

ISSN 1819-4036

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Красноярский государственный аграрный университет

Ministry of Agriculture of Russian Federation
Krasnoyarsk State Agrarian University

В Е С Т Н И К К р а с Г А У

BULLETIN of KrasGAU

Выпуск 12

Issue 12

Красноярск 2015

Krasnoyarsk 2015

Редакционный совет

Н.И. Пыжикова – д-р экон. наук, проф. –
гл. научный редактор
А.С. Донченко – д-р вет. наук, акад. РАН –
зам. гл. научного редактора
Н.В. Донкова – д-р вет. наук, проф. –
зам. гл. научного редактора
Я.А. Кунгс – канд. техн. наук, проф.
Г.Т. Мейрман – д-р с.-х. наук, проф. Казахского НИИ
земледелия и растениеводства (Республика Казахстан)
Н.А. Сурин – д-р с.-х. наук, проф., акад. РАН

Editorial council

N.I. Pyzhikova – Dr. Econ. Sci., Professor, Acting Rector,
FSBEI HE KSAU – *Editor-in-chief*
A.S. Donchenko – Dr. Vet. Sci., Member of Russian Acad.
of Sci. – *Deputy Editor-in-chief*
N.V. Donkova – Dr. Vet. Sci., Prof. – *Deputy Editor-in-chief*
Y. A. Kungs – Cand. Techn. Sci., Prof.
G.T. Meerman – Dr. Agr. Sci., Prof. of Kazakhch Research
Institute of Agriculture (the republic of Kazakhstan).
N.A. Surin – Dr. Agr. Sci., Prof., Member of Russian Acad. of Sci.

Редакционная коллегия

А.Н. Антамошкин, д-р техн. наук, проф.
С.С. Бакшеева, д-р биол. наук, доц.
Г.С. Вараксин, д-р с.-х. наук, проф.
Н.Г. Ведров, д-р с.-х. наук, проф.
Н.А. Величко, д-р техн. наук, проф.
Г.А. Демиденко, д-р биол. наук, проф.
Т.Ф. Лефлер, д-р с.-х. наук, проф.
А.Е. Луценко, д-р с.-х. наук, проф.
В.В. Матюшев, д-р техн. наук, проф.
Н.И. Селиванов, д-р техн. наук, проф.
А.Н. Халипский, д-р с.-х. наук, проф.
Н.И. Чепелев, д-р техн. наук, проф.
В.В. Чупрова, д-р биол. наук, проф.

Editorial board

A.N. Antamoshkin, Dr. Techn. Sci., Prof.
S.S. Baksheeva, Dr. Biol. Sci., Assos. Prof.
G.S. Varaksin, Dr. Agr. Sci., Prof.
N.G. Vedrov, Dr. Agr. Sci., Prof.
N.A. Velichko, Dr. Techn. Sci., Prof.
G.A. Demidenko, Dr. Biol. Sci., Prof.
T.F. Lefler, Dr. Agr. Sci., Prof.
A.E. Lushchenko, Dr. Agr. Sci., Prof.
V.V. Matyushev, Dr. Techn. Sci., Prof.
N.I. Selivanov, Dr. Techn. Sci., Prof.
A.N. Khalipsky, Dr. Agr. Sci., Prof.
N.I. Chepelev, Dr. Techn. Sci., Prof.
V.V. Chuprova, Dr. Biol. Sci., Prof.

Журнал «Вестник КрасГАУ» включен в утвержденный ВАК Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук

According to the resolution of the Higher Certification Commission (VAK) «Bulletin of KrasGAU» is included into the List of leading scientific reading magazines, where the main scientific results of Doctoral and Candidate theses must be published

Адрес редакции:
660017, г. Красноярск,
ул. Ленина, 117
тел. 8-(3912)-65-01-93
E-mail: rio@kgau.ru
Редактор *Т.М. Матрич*
Компьютерная верстка *А.А. Грудинин*

Address of the editorial office:
660017, Krasnoyarsk,
Lenin street, 117
tel. 8-(3912)-65-01-93
E-mail: rio@kgau.ru
Editor *T.M. Mastrich*
Desktop publishing *A.A. Grudinin*

Подписано в печать 14.12.2015
Формат 60 × 84/8
Усл. п.л. 40,25
Тираж 250 экз.
Заказ № 560

Signed in print 14.12.2015
Format 60 × 84/8
CONV. p. l. 40,25
Edition of 250 copies.
Order № 560

Подписной индекс 46810
в Каталоге «Газеты. Журналы»
ОАО Агентство «Роспечать»
Издается с 2002 г.
Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 12 (111).
Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № 77-14267 от 06.12.2002 г.
ISSN 1819-4036

Subscription index 46810
in the Catalog «Newspapers. Magazines»
OJSC Agency «Rospechat»
Published since 2002
Bulletin of KrasGAU. – 2015. – № 12 (111).
Certificate of registration media
PI № 77-14267 from 06.12.2002
ISSN 1819-4036



БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 632.952

С.В. Хижняк

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ pp. *BIPOLARIS* И *FUSARIUM* К ФУНГИЦИДАМ РАЗНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

Целью данной работы явился сравнительный анализ эффективности коммерческих фунгицидов разного состава в отношении *Bipolaris sorokiniana* и *Fusarium* sp. С помощью теста, основанного на прорастании конидий, была изучена чувствительность *in vitro* выделенных из пшеницы фитопатогенных грибов родов *Bipolaris* и *Fusarium* к фунгицидам разного химического состава. Использовали пять коммерческих фунгицидов, основанных на тебуконазоле, тебуконазоле и тиабендазоле, тебуконазоле и протиоконазоле, тебуконазоле и имазалиле, тиабендазоле и флутриафол в двух концентрациях: в концентрации, рекомендованной производителем, и в концентрации 25 % от рекомендованной. Для выявления индивидуальных противогрибных эффектов тебуконазола, тиабендазола, протиоконазола, имизалила и флутриафола результаты были проанализированы с помощью множественной линейной регрессии. В общей сложности были построены 14 линейных моделей регрессии (7 для *Bipolaris* и 7 для *Fusarium*), 7 из них оказались статистически значимы на уровне значимости от $p < 0,05$ до $p < 0,10$ с коэффициентами множественной детерминации (R^2) от 0,936 до 0,997. Анализ коэффициентов регрессии для отдельных веществ показал, что наиболее эффективными фунгицидами против фитопатогенных грибов родов *Fusarium* и *Bipolaris* являются имазалил и тиабендазол, в то время как тебуконазол и протиоконазол демонстрируют только слабый эффект, а флутриафол стимулирует рост и развитие этих патогенов. Среди тестируемых препаратов только Скарлет (60 г/л тебуконазола и 100 г/л имазалила) обеспечивает 100%-е подавление прорастания конидий при использовании как в рекомендованной концентрации, так и в концентрации 25 % от рекомендуемой.

Ключевые слова: фитопатогенные грибы, *Bipolaris*, *Fusarium*, фунгициды.

S.V. Khizhnyak

THE SENSITIVITY OF PHYTOPATHOGENIC FUNGI OF GENERA *BIPOLARIS* AND *FUSARIUM* TO FUNGICIDES OF DIFFERENT CHEMICAL COMPOSITION

In vitro the sensitivity of isolated from wheat phytopathogenic fungi of genera *Bipolaris* and *Fusarium* to the fungicides of different chemical composition was studied using test based on the conidia germination. Five commercial fungicides based on tebuconazole, tebuconazole and thiabendazole, tebuconazole and prothioconazole, tebuconazole and imazalil, thiabendazole and flutriafol were used in two concentrations: the concentration recommended by the manufacturer and 25% of the recommended concentration. In order to reveal individual antifungal effects of tebuconazole, thiabendazole, prothioconazole, imazalil and flutriafol the results were analyzed using multiple linear regression. Totally 14 linear regression models (7 for *Bipolaris* and 7 for *Fusarium*) were built and 7 of them were statistically significant at the significance level from $p < 0.05$ to $p < 0.10$ with the coefficients of multiple determination (R^2) from 0.936 to 0.997. Analysis of the regression coefficients for individual substances showed that the most effective fun-

gicides against phytopathogenic fungi of genera *Bipolaris* and *Fusarium* are imazalil and thiabendazole, whereas tebuconazole and prothioconazole demonstrates only weak effect, and flutriafol stimulates growth and development of these pathogens. Among tested preparations only Scarlet (60 g/L tebuconazole and 100 g/L imazalil) provides 100% suppression of conidia germination when used both in the recommended concentration and in the concentration 25% of the recommended.

Key words: phytopathogenic fungi, *Bipolaris*, *Fusarium*, fungicides.

Введение. Грибы pp. *Bipolaris* и *Fusarium* являются распространенными возбудителями заболеваний зерновых культур во всех зернопроизводящих регионах мира. В России в зависимости от уровня заражения и погодных условий потери урожая от поражения данными фитопатогенами достигают от 15 до 40 % [1]. В настоящее время основным методом борьбы с этими возбудителями является химический, заключающийся в протравливании семян различными фунгицидами перед высевом в почву.

Цель работы. Сравнительный анализ эффективности коммерческих фунгицидов разного состава в отношении *Bipolaris sorokiniana* и *Fusarium* sp.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования были коммерческие фунгициды широкого спектра действия, рекомендованные в том числе к применению против фитопатогенных грибов pp. *Bipolaris* и *Fusarium*. Химический состав фунгицидов представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав изучаемых фунгицидов

Препарат	Действующее вещество, г/л				
	Тebuконазол	Тиабендазол	Флутриафол	Протиоконазол	Имазалил
Витацит	–	25	25	–	–
Раксил Ультра	120	–	–	–	–
Ламардор ПРО	150	–	–	250	–
Скарлет	60	–	–	–	100
Виал-ТрасТ	60	80	–	–	–

Тест-объектами служили фитопатогенные грибы *Bipolaris sorokiniana* и *Fusarium* sp., выделенные из поражённого чёрным зародышем и фузариозом зерна пшеницы сорта Новосибирская-15. Активность препаратов проверяли по прорастаню конидий грибов в рабочих растворах, приготовленных в соответствии с рекомендациями производителей для протравливания зерна пшеницы, а также в растворах препаратов в концентрации 25 % от рекомендованной. Контролем служили конидии, проращиваемые в стерильной воде, проращение конидий в контроле составило 64,9 % для *B. sorokiniana* и 95,2 % для *Fusarium* sp. Сравнение вариантов с контролем проводили по точному критерию Фишера для таблиц 2х2, индивидуальные эффекты входящих в препараты действующих веществ определяли множественным регрессионным анализом на основе линейной модели [2]. В качестве порогового значения уровня значимости для проверки адекватности моделей было принято рекомендуемое значение $p=0,10$ [3, 4].

Результаты и их обсуждение

Влияние препаратов на *B. sorokiniana*. При использовании рекомендованных производителями рабочих концентраций изучаемых препаратов только Скарлет и Виал ТрасТ обеспечили полное подавление прорастания конидий *B. sorokiniana*. Препараты Витацит и Ламардор ПРО обеспечили лишь частичное подавление прорастания, а Раксил Ультра вообще не оказал влияния на проращение конидий фитопатогена. При снижении концентрации препаратов до 25 % от рекомендованной Скарлет сохранил способность к полному подавлению прорастания конидий, Виал ТрасТ обеспечил лишь частичное снижение прорастания, Витацит и Ламардор ПРО не оказали ста-

статистически значимого эффекта, а Раксил Ультра статистически значимо стимулировал прорастание конидий и рост мицелия гриба (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2

Влияние изучаемых препаратов на прорастание конидий *B. sorokiniana*

Препарат	Рабочая концентрация		25 % от рабочей концентрации	
	Прорастание, % к контролю	p^*	Прорастание, % к контролю	p
Витацит	69,0	$<0,05$	97,9	Нет
Раксил Ультра	95,8	Нет	118,4	0,05
Ламардор ПРО	64,7	$<0,01$	115,5	Нет
Скарлет	0,0	$<0,001$	0,0	$<0,001$
Виал ТрасТ	0,0	$<0,001$	67,3	$<0,01$

* p – значимость различий с контролем по точному критерию Фишера для таблиц 2х2.

При этом в растворах Раксил Ультра, Ламардор ПРО и Виал ТрасТ на растущих гифах гриба наблюдалась адсорбция компонентов препаратов без видимых последствий для фитопатогена (рис. 1).

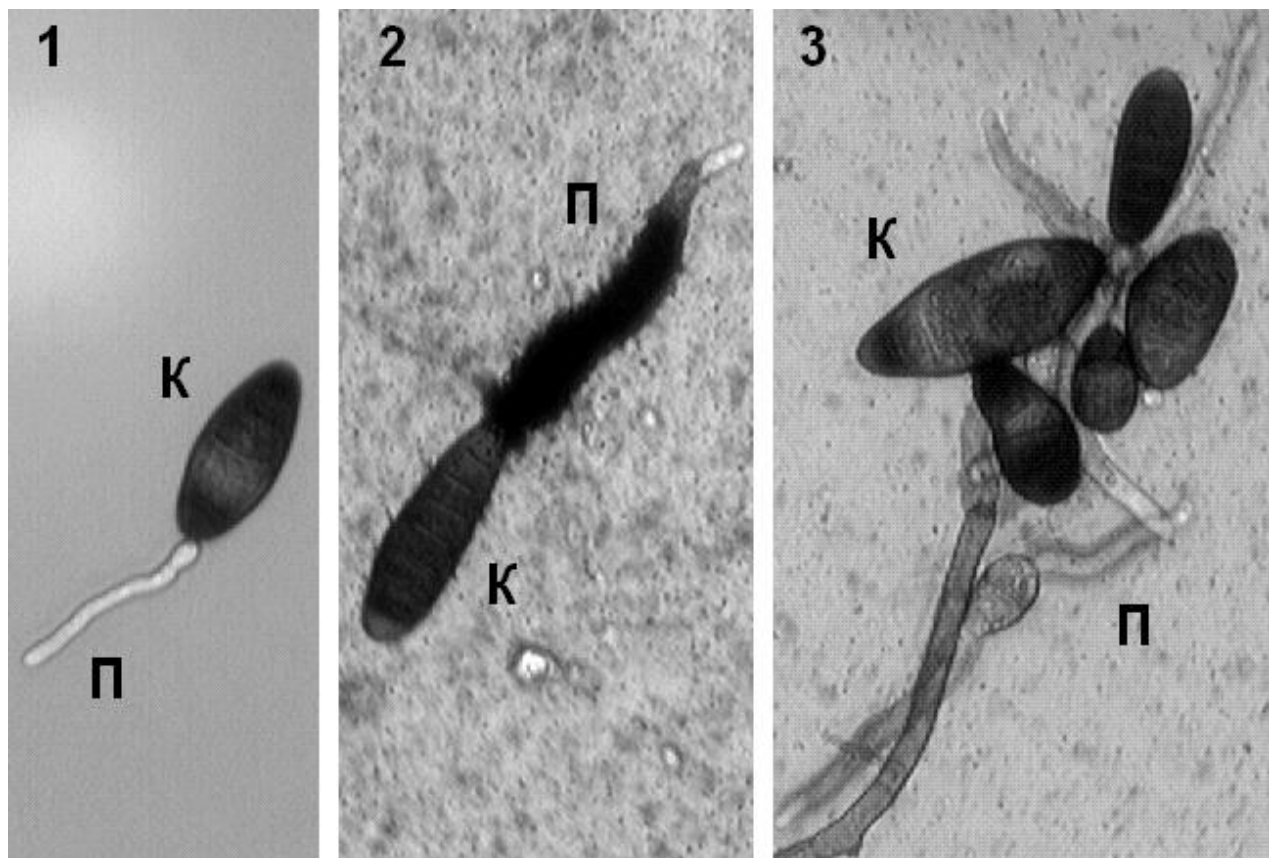


Рис. 1. Прорастание конидий *B. sorokiniana* в контроле и в растворе фунгицида Раксил Ультра: 1 – контроль (вода); 2 – рабочий раствор препарата рекомендованной концентрации; 3 – раствор препарата – 25 % от рекомендованной концентрации; К – конидии; П – проростковые гифы. На втором и третьем фото видна сорбция препарата на растущих гифах

Напротив, в растворе препарата Скарлет не только полностью отсутствовало прорастание конидий, но и в самих конидиях наблюдались деструктивные изменения – деградация клеток и выход содержимого клеток в окружающую среду (рис. 2). Данные изменения отмечены как в растворе рекомендованной рабочей концентрации, так и в концентрации 25 % от рабочей.

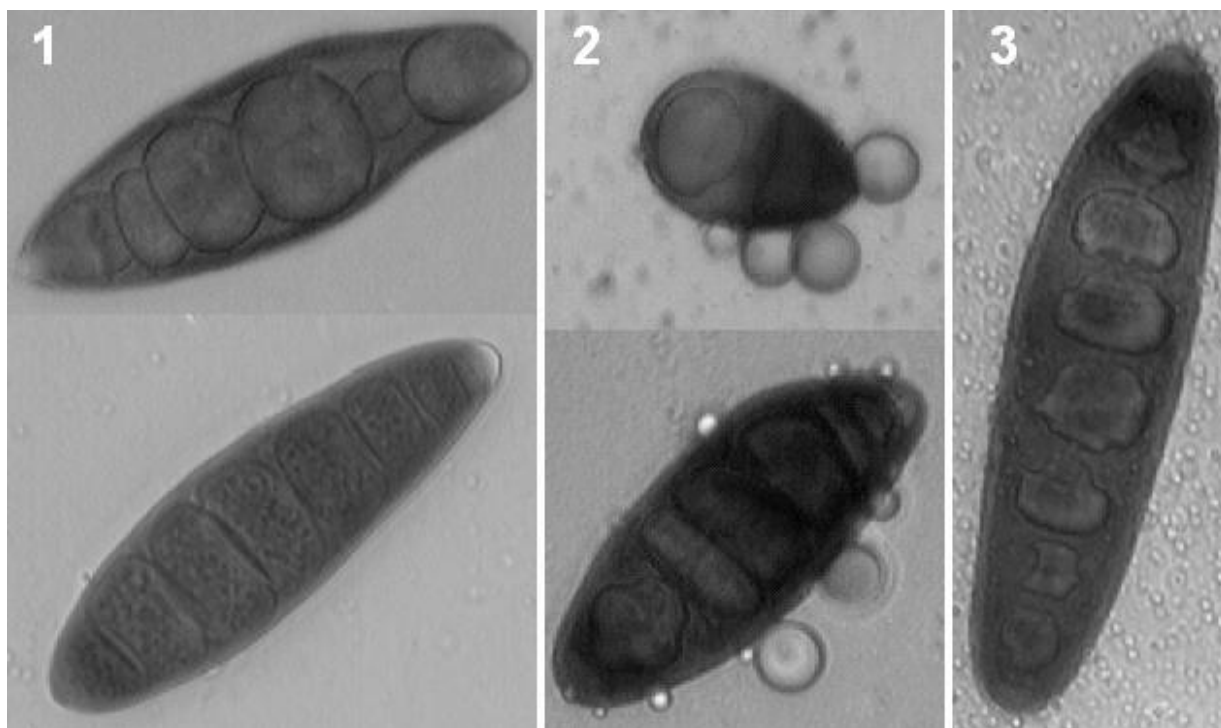


Рис. 2. Влияние препарата Скарлет на конидии *B. sorokiniana*: 1 – нормальные конидии; 2 – выход содержимого клеток в рабочем растворе препарата; 3 – деградация клеток в рабочем растворе препарата

Частичное перекрывание состава исследуемых препаратов по действующим веществам (но не по их концентрациям), а также использование в экспериментах двух концентраций каждого препарата позволяет средствами множественного регрессионного анализа вычленить индивидуальные эффекты каждого действующего вещества. Для этих целей нами была использована наиболее простая линейная модель вида

$$Y = a_0 + \sum a_i X_i,$$

где Y – суммарный эффект раствора препарата в виде числа проросших конидий, в процентах от контроля (см. табл. 2); X_i – концентрации действующих веществ в растворе, в граммах на 100 мл; a_0 и a_i – коэффициенты.

Для выявления эффектов тебуконазола, тиабендазола и флутриафола были использованы данные по препаратам Раксил Ультра (тебуконазоловый препарат), Виал ТрасТ (тебуконазол-тиабендозоловый препарат) и Витацит (тиабендазол-флутриафоловый препарат). Для выявления эффекта протиоконазола были использованы данные по препарату Ламадор Про (тебуконазол-протиоконазоловый препарат) в сочетании с данными по препаратам Раксил Ультра и Виал ТрасТ. Оценку эффекта имазалила проводили на основе данных по препаратам Раксил Ультра и Скарлет. Кроме этого, была построена общая регрессионная модель по всему массиву данных. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Коэффициенты в уравнениях множественной регрессии, демонстрирующие эффект различных действующих веществ на *B. Sorokiniana*

Статистика модели	Вариант построения модели						
	1	2	3	4	5	6	7
R	0,978	0,979	0,964	0,997	0,869	0,797	0,844
p	0,044	0,014	0,031	0,078	Нет	Нет	Нет
Вещества	Коэффициенты в уравнении						
Тебуконазол	-18,2	-21,7	-46,7	-141,5	-72,0	+94,9	+33,1
Тиабендазол	-319,3	-319,3	-319,3				-319,3
Флутриафол		+248,8					+275,2
Протиоконазол			-54,3	-42,9	-51,3		-63,9
Имазалил						-295,1	-295,1

Примечание: 1 – контроль, Раксил Ультра, Виал-Траст; 2 – контроль, Витацит, Раксил Ультра, Виал-Траст; 3 – контроль, Раксил Ультра, Ламардор ПРО, Виал-Траст; 4 – Раксил Ультра, Ламардор ПРО; 5 – контроль, Раксил Ультра, Ламардор ПРО; 6 – контроль, Раксил Ультра, Скарлет; 7 – все варианты, включая контроль; "-" – подавление прорастания конидий; "+" – стимуляция прорастания конидий; R – коэффициент множественной корреляции; p – статистическая значимость модели.

Анализ приведённых в таблице 3 уравнений множественной регрессии позволяет сделать следующие выводы. Флутриафол, декларируемый как фунгицидное соединение, полученное в результате целенаправленного синтеза на основе компьютерного вычислительного проектирования, на самом деле обладает сильным стимулирующим эффектом в отношении *B. sorokiniana*. Эффект тебуконазола в зависимости от регрессионной модели варьирует от слабого фунгицидного до слабого стимулирующего, что подтверждается анализом дозовой кривой для тебуконазолового препарата Раксил Ультра (рис. 3).

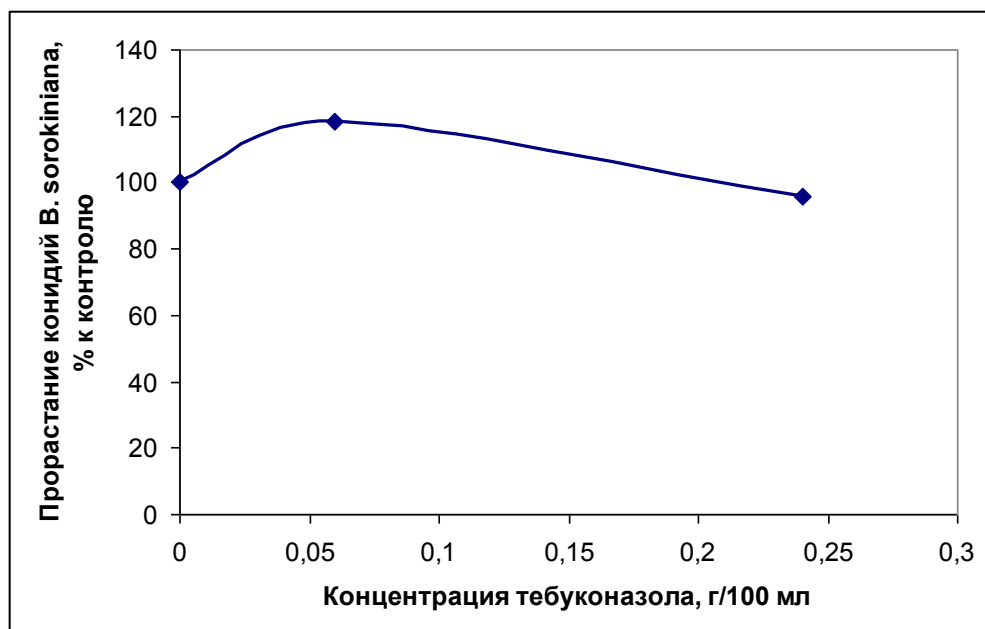


Рис. 3. Кривая "эффект-доза" для тебуконазолового препарата Раксил Ультра

Протиоконазол в диапазоне исследованных концентраций обладает лишь относительно слабым фунгицидным эффектом, в 5–7 раз уступающим эффекту тиабендазола и имазалила. При этом следует учитывать, что оценить реальную эффективность имазалила было невозможно в силу того, что, в отличие от других препаратов, препарат на основе имазалила в обеих исследованных концентрациях обеспечил полную гибель конидий тест-культуры.

Влияние препаратов на *Fusarium* sp. Относительная эффективность изучаемых препаратов в отношении *Fusarium* sp. в целом соответствовала эффективности в отношении *B. sorokiniana*. Коэффициент ранговой корреляции между подавлением прорастания конидий *Fusarium* sp. и *B. sorokiniana* для рабочих концентраций препаратов равен 0,872 при уровне значимости $p=0,05$, а для концентраций 25 % от рабочих – 0,900 при $p<0,05$. Однако в количественном плане антифунгальный эффект большинства препаратов в отношении *Fusarium* sp. был ниже, чем в отношении *B. sorokiniana*. Так, при использовании рекомендованных концентраций лишь Скарлет обеспечил полное подавление прорастания конидий *Fusarium* sp. Этот же препарат обеспечил и полное подавление прорастания конидий в концентрации 25 % от рабочих (табл. 4). Как и в случае с *B. sorokiniana*, в растворах препарата Скарлет наблюдались деструктивные изменения в конидиях фитопатогена.

Таблица 4

Влияние изучаемых препаратов на прорастание конидий *Fusarium* sp.

Препарат	Рабочая концентрация		25 % от рабочей концентрации	
	Прорастание, % к контролю	p^*	Прорастание, % к контролю	p
Витацит	77,2	$<0,001$	73,2	$<0,001$
Раксил Ультра	81,5	$<0,001$	77,0	$<0,001$
Ламардор ПРО	81,4	$<0,01$	81,1	$<0,001$
Скарлет	0,0	$<0,001$	0,0	$<0,001$
Виал ТрасТ	27,6	$<0,001$	71,1	$<0,001$

* p – значимость различий с контролем по точному критерию Фишера для таблиц 2х2.

Остальные препараты демонстрировали лишь частичное подавление прорастания конидий, при этом даже в рабочих растворах рекомендованной концентрации наблюдалось не только прорастание конидий, но и активный рост мицелия гриба (рис. 4). Для препаратов Витацит, Раксил Ультра и Ламардор ПРО эффект рабочей концентрации препаратов практически не отличался от эффекта препаратов в концентрации 25 % от рабочей (см. табл. 2).

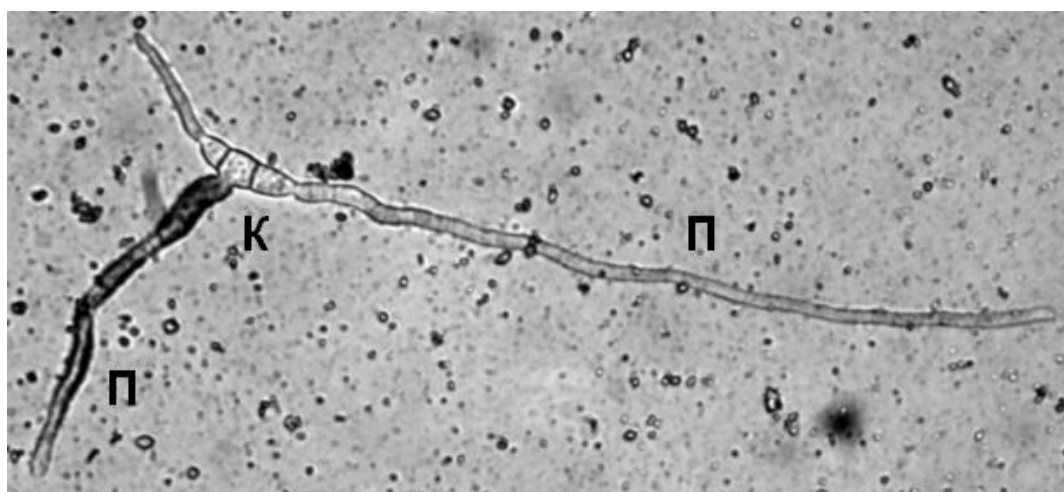


Рис. 4. Прорастание конидий *Fusarium* sp. в рабочем растворе фунгицида Ламардор ПРО: К – конидии, П – проростковые гифы

Анализ индивидуальных эффектов входящих в препараты действующих веществ средствами множественного регрессионного анализа дал результаты, сходные с вышеприведенными результатами для *B. sorokiniana* (табл. 5). Тиабендазол и имазалил оказывают на изучаемый изолят *Fusarium* sp. сильное фунгицидное действие, эффект тебуконазола варьирует от слабого подавления до слабой стимуляции в зависимости от используемой модели и от диапазона концентраций, эффект протиоконазола близок к нулевому, а флутриафол оказывает сильное стимулирующее действие на фитопатогены.

Следует заметить, что использованные для выявления индивидуальных эффектов линейные модели не учитывают возможного эффекта взаимодействия действующих веществ, а также предусматривают линейность зависимости эффекта от дозы, что является явным упрощением. Тем не менее все модели дали сходные выводы для изучаемых веществ и для обоих фитопатогенов, при этом 7 из 14 моделей оказались статистически значимыми на уровне $p < 0,10$, в том числе 4 модели значимы на уровне $p < 0,05$. Таким образом, полученные на основе моделей выводы относительно индивидуальных эффектов входящих в изучаемые препараты действующих веществ представляются вполне адекватными.

Таблица 5

Коэффициенты в уравнениях множественной регрессии, демонстрирующие эффект различных действующих веществ на *Fusarium* sp.

Статистика модели	Вариант построения модели						
	1	2	3	4	5	6	7
R	0,961	0,936	0,957	0,659	0,479	0,787	0,834
p	0,077	0,071	0,041	Нет	Нет	Нет	Нет
Вещества	Коэффициенты в уравнении						
Тебуконазол	-46,1	-27,9	-37,0	+11,5	-40,3	+61,8	+37,3
Тиабендазол	-162,9	-162,9	-162,9				-162,9
Флутриафол		+139,6					+170,9
Протиоконазол			+6,2	+0,4	+6,6		-2,7
Имазалил						-237,1	-237,1

Примечание: 1 – контроль, Раксил Ультра, Виал-ТрасТ; 2 – контроль, Витацит, Раксил Ультра, Виал-ТрасТ; 3 – контроль, Раксил Ультра, Ламардор ПРО, Виал-ТрасТ; 4 – Раксил Ультра, Ламардор ПРО; 5 – контроль, Раксил Ультра, Ламардор ПРО; 6 – контроль, Раксил Ультра, Скарлет; 7 – все варианты, включая контроль; "-" – подавление прорастания конидий, "+" – стимуляция прорастания конидий, R – коэффициент множественной корреляции, p – статистическая значимость модели.

Выводы

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее эффективными в отношении возбудителей корневой гнили зерновых pp. *Bipolaris* и *Fusarium* действующими веществами являются имазалил и тиабендазол.

2. Протиоконазол оказывает лишь слабый либо нулевой фунгицидный эффект, а эффект тебуконазола в зависимости от концентрации варьирует от слабого фунгицидного до слабого стимулирующего.

3. Флутриафол оказывает сильное стимулирующее действие на грибы pp. *Bipolaris* и *Fusarium* и должен быть исключён из рецептур препаратов, предназначенных для борьбы с корневыми гнилями и фузариозом зерновых культур.

Литература

1. Дорофеева Л.Л., Шкаликов В.А. Болезни зерновых культур. – М.: Bayer CropScience, 2008. – 96 с.

2. Поллард Д. Справочник по вычислительным методам статистики. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 344 с.
3. Elango B., Jones J. Drivers of Insurance Demand in Emerging Markets // Journal of Service Science Research. – 2011. – № 3. – P. 185–204.
4. Uriel E. Introduction to Econometrics: 4. Hypothesis testing in the multiple regression model. – Valencia: University of Valencia, 2013. – P. 3.

Literatura

1. Dorofeeva L.L., Shkalikov V.A. Bolezni zemnykh kul'tur. – М.: Bayer CropScience, 2008. – 96 с.
2. Pollard D. Spravochnik po vychislitel'nym metodam statistiki. – М.: Finansy i statistika, 1982. – 344 с.
3. Elango B., Jones J. Drivers of Insurance Demand in Emerging Markets // Journal of Service Science Research. – 2011. – № 3. – P. 185–204.
4. Uriel E. Introduction to Econometrics: 4. Hypothesis testing in the multiple regression model. – Valencia: University of Valencia, 2013. – P. 3.



УДК 58.006:502. 753

О.О. Вронская

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ РОДА *LILIUM* L. ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ЛИЛИЙ КУЗБАССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

В озеленении на территории Кемеровской области виды лилий используются очень редко. Для выявления наиболее перспективных видов лилий, которые смогли приспособиться к местным гидротермическим условиям, в Кузбасском ботаническом саду (КузБС) с 2012 г. ведется интродукционное изучение рода *Lilium* L. Целью данной работы является подведение итогов первичной интродукции, определение теплообеспеченности основных фаз генеративного развития, выявление наиболее перспективных видов, которые могут обогатить культурную флору области. Объектами исследований явились 7 видов рода *Lilium* из коллекции лилий КузБС. Произведён расчёт диапазона температур, необходимых для наступления основных фаз генеративного развития. Наименьшее количество тепла для отрастания требуется *L. callosum*, *L. buschianum*, наибольшее – *L. pumilum*, *L. regale*. Для начала бутонизации наиболее высокие суммы температур требуются для *L. callosum*, *L. pensylvanicum*, *L. regale*, минимальные – *L. pumilum*, *L. buschianum*. В период цветения наибольшая теплообеспеченность требуется для *L. callosum*, *L. regale*, *L. willmottiae*, наименьшая – для *L. pilosiusculum*. По итогам первичной интродукции все изученные виды набрали 90–100 баллов и являются перспективными для выращивания в условиях Кемеровской области.

Ключевые слова: лилии, интродукция, фенология, сумма температур, озеленение.

О.О. Vronskaya

THE RESULTS OF INTRODUCTION OF SPECIES OF THE GENUS *LILIUM* L. FROM THE COLLECTION OF LILIAM OF THE KUZBASS BOTANICAL GARDEN

In green area on the territory of Kemerovo region types of lilies are used very rarely. To identify the most promising types of lilies that were able to adapt to local hydrothermal conditions in the Kuzbass Bo-

tanical garden with 2012 the study is conducted with genus *Lilium* L. The aim of this work is summarizing the initial introduction, the definition of main stages of generative development, identifying the most promising species, which can enrich the cultural flora of the region. Objects of research were 7 species of the genus *Lilium* from the collection of the lilies of the botanical garden. The range of temperatures required for the onset of the main phases of generative development was defined. The least amount of heat was required for regrowth of *L. callosum*, *L. buschianum*, the highest was for *L. pumilum*, *L. regale*. For the formation of buds the highest the amount of temperature is required for *L. callosum*, *L. pensylvanicum*, *L. regale*, minimum *L. pumilum*, *L. buschianum*. During the flowering period of greatest solar heat was required for *L. callosum* *L. regale*, for *L. willmottiae*, *L. pilosiusculum* was the least. According to the results of the primary introduction all known species scored 90-100 points and are perspective for cultivation in the conditions of Kemerovo region.

Key words: lilies, introduction, phenology, the sum of temperatures, tree planting.

Введение. Лилии – многолетние луковичные растения.

Известно более 100 видов лилий, произрастающих в Европе, Азии и Северной Америке [1].

В Сибири известно 4 вида лилий (*L. buschianum* Lodd., *L. pensylvanicum* Ker-Gawl, *L. pilosiusculum* (Freyn) Misch., *L. pumilum* Delile) [2], в Кемеровской области – один вид *L. pilosiusculum* (Freyn) Misch. (*L. martagon* auct.) [3].

Все виды – декоративные растения.

Излюбленные места обитания лилий – горные леса. Лилии – типичные мезофиты. Лишь единичные виды встречаются в степных сообществах [4]. В ряде стран лилии издавна выращиваются как пищевые и лекарственные растения. Многие виды и сорта можно выращивать как комнатные растения, они пригодны для выгонки в оранжереях и срезки в открытом грунте. За рубежом лилии широко используют в озеленительных и контейнерных посадках [5].

В озеленении на территории Кемеровской области виды лилий используются очень редко. Для выявления наиболее перспективных видов лилий, которые смогли приспособиться к местным гидротермическим условиям, в Кузбасском ботаническом саду (КузБС) с 2012 г. ведется интродукционное изучение рода *Lilium* L. [6–9].

Цель работы. Подведение итогов первичной интродукции, определение теплообеспеченности в основных фазах генеративного развития, выявление наиболее перспективных видов, которые могут обогатить культурную флору области.

Материал и методики. Исследования проводились с 2012 по 2014 г. Термические условия 2012–2014 гг. существенно различались как по величине, так и по времени (месяцам, сезонам и годам). Холодный сезон 2013–2014 гг. был существенно теплее средней многолетней, отклонение от нормы составило 5,3°C. Средняя температура воздуха теплого сезона 2012 года превышала среднюю многолетнюю величину на 2,3°C, в другие годы она была близка к норме.

Осадки холодного периода (ноябрь–март) составляют в среднем 22 % и колеблются от 14 % (2012 г.) до 35 % (2014). Максимальное количество зимних осадков выпало в 2012 г. и составляло 40 % годовых осадков.

Большая часть годовых осадков выпадает в теплый период (апрель–октябрь) – 60–86 %. Таким образом, осадки теплого периода года более чем в два раза превосходят осадки холодного. Среднее многолетнее количество осадков составляет 78 % годовых.

Средние месячные суммы осадков обнаруживают хорошо выраженный годовой ход. Минимум за годы наблюдений приходится на зимние месяцы и закономерно смещается с 3,2 мм в январе 2011 г. до 6,5 мм в апреле 2014 г. Максимум же имеет место в июле–августе и колеблется от 66,5 мм (август 2014 г.) до 140,3 мм (2013 г.). В 2014 году максимум осадков отмечен в октябре и составил 89,8 мм, при этом в середине летнего сезона выпало осадков около многолетней нормы. Особенности изменчивости гидротермических условий каждого года не могли не отразиться на росте и развитии растений ботанического сада [9, 10].

Объектами исследований явились 7 видов лилий, которые являются представителями 6 секций [4].

Секция 3. *Martagón* Duby: *L. pilosiusculum* (Freyn) Misch. – л. кудреватая.

Секция 6. *Regalia* M. Baranova: *L. regale* Wils. – л. королевская.

Секция 7. *Sinomartagon* Comber: *L. pumilum* Delile – л. карликовая; *L. willmottiae* Wils. – л. Уилмотта.

Секция 8. *Sinolirium* Vrishz.: *L. buschianum* Lodd. – л. Буша.

Секция 9. *Pseudolirium* Wilson: *L. pensylvanicum* Ker-Gawl – л. пенсильванская, илидаурская.

Секция 10. *Nepalensia* M. Baranova: *L. callosum* Sieboldet Zucc. – л. мозолистая.

Лилии интродуцированы из ФГБНУ «НИИСС» (г. Барнаул); ГБС РАН (г. Москва); Горно-Алтайского ботанического сада (Республика Алтай). Луковицы некоторых видов привезены из природной флоры (Хакасия, берег Красноярского водохранилища). Привлечение видовых лилий в интродукцию осуществлялось и по обменным каталогам (делектусам). Получены семена из учебного полигона Ботанического сада СВФУ (г. Якутск), АФБСИ ДВО РАН (г. Благовещенск).

В наших исследованиях прохождение фенологических фаз растений изучали в соответствии с Методикой ГСИ [11].

Оценка первичной интродукции видов и сортов лилий дана по методике А.Н. Куприянова [12], проводилась по 100-балльной шкале с использованием показателей: зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, общее состояние растений, способы размножения в культуре, развитие растений в период вегетации.

Воспользовавшись методическими подходами З.И. Лучник [13], мы установили суммы положительных температур выше 0°C, суммы эффективных температур выше +5°C, суммы активных температур выше +10°C, необходимых для наступления конкретных фенофаз видов и сортов лилий.

Результаты исследований

Lilium callosum – лилия мозолистая.

Ареал вида охватывает Хабаровский, Приморский края, Северо-Восточный и Центральный Китай, Корейский полуостров, Японию и Тайвань.

В природе данный вид обитает на разнотравных сырых лугах, среди редких кустарников.

Многолетнее травянистое растение высотой 50 см. Имеет плотную яйцевидную белую луковицу диаметром 2 см. Стебель зеленый, голый, со стеблевыми корнями в нижней части. Листья немногочисленные, линейные. Цветки поникающие, оранжево-красного цвета, не широко открытые. Концы листочков околоцветника с мозолистыми утолщениями.

Начало отрастания – III декада апреля – II декада мая. Для начала отрастания *L. callosum* требуется 20–40 дней воздействия положительных температур (> 0 °C) суммой 104–126°C, эффективных температур (> 5 °C) суммой 95–135°C и активных температур (>10 °C) суммой 60–87°C. Бутонизация *L. callosum* наступает в конце июня при накоплении суммы положительных температур до 482–660°C, суммы эффективных температур 400–600°C и суммы активных температур 376–467°C. Цветение *L. callosum* происходит в конце II–начале III декады июля. Сумма активных температур в период цветения составляет 562–674°C, а длительность периода цветения – 11–15 дней. Завязывание плодов происходит в I декаде августа, но семена не вызревают из-за невысоких температур и большого количества влаги в этот период.

Период вегетации *L. callosum* в условиях КузБС длится 96–141 дней в зависимости от гидро-термических условий.

Успешность интродукции по 100-балльной шкале – 90 баллов. Перспективный вид для выращивания в условиях Кемеровской области. Используется в групповых и одиночных посадках на газонах, в композициях на фоне кустарников. Растение используется в селекции при выведении новых сортов. С древних времен применяется как декоративное, лекарственное и пищевое растение.

Lilium pilosiusculum – лилия саранка (кудреватая, царские кудри).

Ареал вида охватывает Западную и Восточную Сибирь, Северную Монголию.

В природе данный вид обитает по лесным, степным и высокогорным лугам.

Многолетнее травянистое растение высотой 132–140 см. Имеет крупную луковицу до 5–6 см диаметром, золотисто-желтого цвета. Стебель шероховатый от коротких волосков. Листья заостренные, к основанию суженные, по краям с зубчиками. Цветки в числе 10–12. Листочки околоцветника снаружи опушенные.

По результатам фенонаблюдений начало весеннего отрастания *L. pilosiusculum* происходит в конце III декады апреля–начале I декады мая. К этому времени сумма положительных температур составляет 100–129°C, эффективных температур 112–123°C и активных температур 47–79°C. Через 10–20 дней после отрастания наступает бутонизация.

Первые бутоны образуются в третьей декаде мая–первой декаде июня при сумме положительных температур 287–332°C, эффективных температур 279–302°C и активных температур 200–300°C. Период бутонизации длится 30–40 дней.

Цветение обычно начинается в конце III декады июня–начале I декады июля. Для наступления фазы цветения необходимо действие суммы активных температур 359–452°C в течение 15–17 дней. Продолжительность цветения до 16–18 дней.

Созревание плодов происходит во II–III декаде августа, вместе с ним наступает и окончание вегетации. Семена дают всходы на второй год.

Период вегетации *L. pilosiusculum* в условиях КузБС длится 97–106 дней в зависимости от гидротермических условий.

Успешность интродукции по 100-балльной шкале – 100 баллов. Перспективный вид для выращивания в условиях Кемеровской области. Используется в открытом грунте для оформления рабаток, куртин, в миксбордере. Растение часто используется в селекции при выведении новых сортов, морозостойкое. С древних времен используется как декоративное, лекарственное и пищевое растение.

Lilium pumilum – лилия карликовая.

Ареал вида охватывает Сибирь, Дальний Восток, Монголию, Китай, Корею. В природе данный вид обитает в суходольных и лесных лугах, в луговых степях.

Многолетнее травянистое растение высотой 32–50 см. Имеет белую яйцевидную луковицу с плотными малочисленными чешуями до 1,0–1,5 см в диаметре. Стебель тонкий, гладкий или шероховатый, цилиндрический, зеленый. Листья лилейные слегка прижатые, с завернутыми краями. Прицветники шиловидные. Цветки одиночные или в числе 1–2. Листочки околоцветника голые или снаружи опушенные.

Отрастание *L. pumilum* наблюдается со II–III декады мая. Для начала отрастания необходимо воздействие положительных температур суммой 130–187°C, эффективных температур суммой 152–182°C и активных температур суммой 92–119°C.

Бутонизация наступает в I декаде июня. В этот период суммы эффективных температур составляют 157–272°C, суммы активных температур достигают 151–201°C.

Цветение наступает в III декаде июня–I декаде июля и продолжается 14–15 дней. Сумма эффективных температур для наступления этого периода равняется 437–495°C.

Окончание вегетации наступает во II–III декаде июля. Растения желтеют и засыхают. Период вегетации *L. pumilum* в условиях КузБС длится 60–65 дней в зависимости от гидротермических условий.

Легко размножается вегетативно, но семян не завязывает. Успешность интродукции по 100-балльной шкале – 95 баллов. Перспективный вид для выращивания в условиях Кемеровской области. В озеленении используют для создания миксбордеров, альпийских горок. Гармонирует с колокольчиками, астильбами. С древних времен используется как декоративное, лекарственное и пищевое растение.

Lilium pensylvanicum – лилия пенсильванская (*L. dahuricum* Ker-Gawl. – л. даурская)

Ареал вида охватывает Иркутскую, Читинскую области, Бурятию, Якутию и Дальний Восток, Монголию, Китай и Северную Корею.

В природе данный вид обитает на лесных лугах, в разреженных зарослях кустарников, на галечнике.

Многолетнее травянистое растение высотой 33–50 см. Имеет белую шаровидную луковицу 1,5–3,0 см в диаметре, с многочисленными мясистыми чешуями. Стебель ребристый, частично покрыт белым опушением. Листья очередные. Цветки в числе 1–3, ярко-красные, оранжевые или желтоватые, снаружи пятнистые, как и цветоножка, опушенные. Листочки околоцветника ланцетные, иногда на верхушке оттянутые.

Весеннее отрастание *L. pensylvanicum* наблюдается в III декаде апреля–первой декаде мая. Для начала отрастания *L. pensylvanicum* требуется воздействие положительных температур суммой 95–128°C, эффективных температур суммой 118–162°C и активных температур суммой 47–79°C. Сроки отрастания лилий связаны с уровнем накопления снега в течение зимы и интенсивностью его таяния, так как лилии являются геофитами – почки возобновления скрыты в почве.

Образование бутонов происходит в конце I, начале II декады июня. Сумма положительных температур к началу этого периода составляет 286–346°C, сумма эффективных температур – 323–495°C, сумма активных температур 82–190°C.

Цветение начинается в III декаде июня–I декаде июля. Период цветения составляет 14–15 дней. Для начала цветения необходимо, чтобы суммы активных температур в этот период достигали 413–428°C.

Плоды завязываются, но не вызревают. Вегетация заканчивается во II–III декаде июля.

Успешность интродукции по 100-балльной шкале – 90 баллов. Перспективный вид для выращивания в условиях Кемеровской области. Хорошо выглядит в миксбордерах. Растение часто используется в селекции при выведении новых сортов, известно несколько садовых форм.

С древних времен используется как декоративное, лекарственное и пищевое растение.

Lilium regale – лилия королевская.

Узколокальный эндемик Китая. Произрастает только в долине р. Миньцзян на западе провинции Сычуань. В природе данный вид обитает в горах на сухих гранитных склонах на высоте 1600 м над уровнем моря среди трав и низких кустарников.

Многолетнее травянистое растение высотой 52–60 см. Имеет яйцевидную плотную луковицу 6–8 см в диаметре, с ланцетными чешуями. Стебель серовато-зеленый с бурыми штрихами, в местах прикрепления листьев с винно-красными пятнами. Листья многочисленные, линейные, с одной жилкой. Цветки 4–6, собраны в зонтиковидную кисть. Околоцветник трубчато-кольчатый, белый, в зеве желтоватый, снаружи розовато-пурпурный.

Начало весеннего отрастания происходит в III декаде мая–I декаде июня. Показатель суммы положительных температур достигает 170–199°C. Сумма эффективных температур составляет 155–187°C, сумма активных температур – 73–92°C.

Бутонизация *L. regale* начинается в конце II–начале III декады июня. Сумма положительных температур в этот период составляет 265–325°C, сумма эффективных температур равна 309–490°C, сумма активных температур – 117–198°C.

Цветет *L. regale* в III декаде июля при сумме активных температур 583–610°C.

Плоды завязывались только в 2012 г. Вегетация продолжается 115–130 дней и заканчивается в середине III декады сентября.

Успешность интродукции по 100-балльной шкале – 90 баллов.

Перспективный вид для выращивания в условиях Кемеровской области. Хорошо выглядит в групповых посадках на окраине древесно-кустарниковых композиций, обладает высокой морозостойкостью, его часто используют в селекции при выведении новых сортов. С древних времен используется как декоративное, лекарственное и пищевое растение.

Lilium willmottiae – л. Уиллмотт.

Произрастает в Центральном Китае: в северо-западных и восточных районах провинции Сычуань, в южных районах провинции Шэньси и западных районах провинции Хубэй.

Растет в горах, на открытых склонах, на хорошо дренированной суглинистой или перегнойной почве среди трав и низких кустарников.

Многолетнее травянистое растение высотой 70–90 см. Имеет плотную широкояйцевидную луковицу 1–3 см в диаметре, с белыми чешуями, которые имеют широкое основание. Стебель зеленовато-бурый, голый. Листья многочисленные, линейные, с тремя жилками. Цветки 10–20, собраны в пирамидальную кисть. Околоцветник чалмовидный, ярко-красновато-оранжевый, пятнистый.

Начало весеннего отрастания происходит во II декаде мая. Показатель суммы положительных температур достигает к этому времени 191–209°C. Сумма эффективных температур составляет 176–197°C, сумма активных температур – 73–94°C.

Бутонизация *L. willmottiae* происходит в конце I–начале II декады июня. Сумма положительных температур в этот период составляет 231–359°C, сумма эффективных температур равна 215–356°C, сумма активных температур составляет 114–274°C.

Цветет *L. willmottiae* в III декаде июля при сумме активных температур 720–860°C.

Плоды не завязываются. Вегетация продолжается 115–120 дней и заканчивается в середине I декады сентября.

Успешность интродукции по 100-балльной шкале – 90 баллов.

Перспективный вид для выращивания в условиях Кемеровской области. Хорошо выглядит в групповых посадках. Сочетается с растениями с крупными цветами и листьями, например розами, дельфиниумом, флоксом метельчатым, пионом, хостами.

С древних времен используется как декоративное, лекарственное растение.

Lilium buschianum – л. Буша.

Произрастает в Восточной Сибири, западная граница ареала вида проходит по Яблонову хребту, в бассейне р. Шилки. Наиболее северным местом произрастания вида является среднее течение р. Тунгир в Якутии. Вид встречается в Северо-Восточной Монголии и в Северо-Восточном Китае.

Растет на освещенных открытых лугах, вдоль рек, иногда на остепененных участках и в песчаных степях, на открытых склонах сопков.

Многолетнее травянистое растение высотой 30–40 см. Имеет удлинённую луковицу 1–2 см в диаметре, с немногочисленными чешуями, с широким основанием. Стебель зелёный, голый. Листья редкие, узколанцетные, с тремя жилками. Цветки от 1 до 3. Околоцветник широковоронковидный, оранжево-красный, с мелкими темными пятнами.

Весеннее отрастание *L. buschianum* наблюдается в I декаде мая. Для начала отрастания *L. buschianum* требуется воздействие положительных температур суммой 95–128°C, эффективных температур суммой 86–123°C и активных температур суммой 47–65°C. Образование бутонов происходит в III декаде мая. Сумма положительных температур к началу этого периода составляет 117–137°C, сумма эффективных температур – 105–127°C, сумма активных температур – 52–79°C.

Цветение начинается в III декаде июня. Период цветения составляет 5–10 дней. Для начала цветения необходимо, чтобы суммы активных температур в этот период достигали 429–620°C.

Плоды завязываются и засыхают не вызрев. Вегетация заканчивается во II–III декаде июля. Успешность интродукции по 100-балльной шкале – 90 баллов. Перспективный сорт для выращивания в условиях Кемеровской области. Хорошо выглядит в миксбордерах, среди невысоких кустарников: азалии, рододендронов, а также папоротников и травянистых многолетников.

Заключение. Таким образом, в условиях Кемеровской области для видовых лилий произведён расчет диапазона температур, необходимых для наступления основных фаз генеративного развития. По набору тепла в начале вегетационного периода можно прогнозировать наступление фазы цветения. По итогам первичной интродукции, все изученные виды являются перспективными для выращивания в условиях Кемеровской области.

Литература

1. Аксёнов Е.С., Аксёнова Н.А. Декоративное садоводство для любителей и профессионалов: травянистые растения. – М.: АСТ-пресс, 2001. – 512 с.
2. Флора Сибири. Araceae–Orchidaceae / Н.В. Власова, В.М. Доронькин, Н.И. Золотухин [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1987. – 267 с.
3. Определитель растений Кемеровской области / И.М. Красноборов, Э.Д. Крапивкина, М.Н. Ломоносова [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 477 с.
4. Баранова М.В. Лилии. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 384 с.
5. Завадская Л.В. Современные подходы к подбору ассортимента растений для ландшафтного дизайна // Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 311 с.
6. Вронская О.О. Интродукция видов и сортов рода *Lilium* L. в условиях Кузбасского ботанического сада // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 10. – С. 105–109.
7. Вронская О.О., Куприянов А.Н. Перспективы использования видовых лилий Сибири в озеленении города Кемерово // Мат-лы науч.-практ. конф. – Ишим: Изд-во ИГПИ, 2013. – С. 272.
8. Вронская О.О. Интродукция видов лилий, перспективных как декоративные и лекарственные растения в Кузбасском ботаническом саду // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: мат-лы I Междунар. науч. конф. (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 537 с.
9. Шереметов Р.Т. Особенности гидротермического режима теплой части климатического цикла в Кузбасском ботаническом саду 2012 г. // Ботанические исследования Сибири и Казахстана: сб. науч. тр. – Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2013. – Вып. 19. – С. 152.
10. Шереметов Р.Т. Особенности режима снежного покрова в Кузбасском ботаническом саду зимой 2012–2013 гг. // Ботанические исследования Сибири и Казахстана: сб. науч. тр. – Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2014. – Вып. 20. – С. 106.
11. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур: декоративные культуры – М.: Колос, 1968. – Вып. 6. – 223 с.
12. Куприянов А.Н. Теория и практика интродукции растений: учеб. пособие. – Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2013. – 160 с.
13. Лучник З.И. Фенологические фазы деревьев и кустарников в Алтайской лесостепи. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1982. – 128 с.

Literatura

1. Aksyonov E.S., Aksyonova N.A. Dekorativnoe sadovodstvo dlya lyubitelei i professionalov: travyanistye rasteniya. – M.: AST-press, 2001. – 512 s.
2. Flora Sibiri. Araceae–Orchidaceae / N.V. Vlasova, V.M. Doron'kin, N.I. Zolotuhin [i dr.]. – Novosibirsk: Nauka, 1987. – 267 s.
3. Opredelitel' rastenii Kemerovskoi oblasti / I.M. Krasnoborov, E.H.D. Krapivkina, M.N. Lomonosova [i dr.]. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2001. – 477 s.
4. Baranova M.V. Lilii. – L.: Agropromizdat, 1990. – 384 s.
5. Zavadskaya L.V. Sovremennye podhody k podboru assortimenta rastenii dlya landshaftnogo dizajna // Mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Novosibirsk: Izd-vo NGAU, 2012. – 311 s.
6. Vronskaya O.O. Introdukciya vidov i sortov roda *Lilium* L. v usloviyah Kuzbasskogo botanicheskogo sada // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 10. – S. 105–109.
7. Vronskaya O.O., Kupriyanov A.N. Perspektivy ispol'zovaniya vidovyh lilij Sibiri v ozelenenii goroda Kemerovo // Mat-ly nauch.-prakt. konf. – Ishim: Izd-vo IGPI, 2013. – S. 272.
8. Vronskaya O.O. Introdukciya vidov lilij, perspektivnyh kak dekorativnye i lekarstvennye rasteniya v Kuzbasskom botanicheskom sadu // Lekarstvennye rasteniya: fundamental'nye i prikladnye proble-

- my: mat-ly I Mezhdunar. nauch. konf. (21–22 maya 2013 g., g. Novosibirsk). – Novosibirsk: Izd-vo NGAU, 2013. – 537 s.
9. Sheremetov R.T. Osobennosti gidrotermicheskogo rezhima teploi chasti klimaticheskogo cikla v Kuzbasskom botanicheskom sadu 2012 g. // Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazahstana: sb. nauch. tr. – Kemerovo: KREHO «Irbis», 2013. – Vyp. 19. – S. 152.
 10. Sheremetov R.T. Osobennosti rezhima snezhnogo pokrova v Kuzbasskom botanicheskom sadu zimoy 2012–2013 gg. // Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazahstana: sb. nauch. tr. – Kemerovo: KREHO «Irbis», 2014. – Vyp. 20. – S. 106.
 11. Metodika gosudarstvennogo ispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur: dekorativnye kul'tury. – M.: Kolos, 1968. – Vyp. 6. – 223 s.
 12. Kupriyanov A.N. Teoriya i praktika introdukcii rastenii: ucheb. posobie. – Kemerovo: KREHO «Irbis», 2013. – 160 s.
 13. Luchnik Z.I. Fenologicheskie fazy derev'ev i kustarnikov v Altajskoi lesostepi. – Barnaul: Alt. kn. izd-vo, 1982. – 128 s.



УДК 635.9:712.42:582.572.7

Л.Ф. Решетникова

ИТОГИ СОРТОИЗУЧЕНИЯ И СОРТООЦЕНКИ *IRIS HYBRIDA* HORT. КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА КРЫМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА им. В.И. ВЕРНАДСКОГО

Для определения декоративных и хозяйственно ценных качеств сортов *Iris hybrida hort.* с целью выявления перспективного сортимента нами были модифицированы шкалы сортооценок методики по сравнительной сортооценке декоративных растений В.Н. Былова (1971, 1978), методики госсортоиспытания по сортооценке ирисов (1968) и разработана новая шкала сортооценки с учетом принадлежности сорта к определенной садовой группе. В предлагаемой нами шкале для оценки декоративных качеств добавлены 5 признаков, важных для использования в цветочном оформлении низкорослых, среднерослых и высоких сортов *Iris hybrida hort.*: плотность долей околоцветника, прочность цветоноса, высота цветоноса, устойчивость окраски цветков к выгоранию, длительность цветения. При оценке хозяйственно ценных качеств добавлен признак сравнительной поражаемости вредителями. При оценке сортов из 3 садовых групп в зависимости от их использования в озеленении наиболее значимыми признаками являлись: форма цветка, плотность долей околоцветника, прочность и высота цветоноса (для высоких сортов), наличие аромата (для среднерослых сортов), устойчивость цветков к выгоранию (для низкорослых сортов). Выявлено 17 высокоперспективных сортов из изученного сортимента, которые характеризуются комплексом ценных признаков: яркой окраской, оригинальной формой цветка, обильным и продолжительным цветением, высоким коэффициентом вегетативного размножения и сравнительно низкой поражаемостью болезнями и вредителями. Ими являются 6 сортов из группы низкорослых ирисов: *Demon*, *Indian Pow Wow*, *Kiwi Slices*, *Pumpin' Iron*, *Ritz*, *Chanted*, 1 сорт из группы среднерослых – *Fruit Cocktail* и 10 сортов из группы высоких Бородастых ирисов: *Classic Look*, *Fort Apache*, *Heritage Lace*, *Morning Hymn*, *Rippling Waters*, *Rolling Thunder*, *Royal Crusader*, *Supreme Sultan*, *Syncopation*, *Temple Gold*, из которых сформирован и апробирован сортимент для различных видов озеленения в данном регионе.

Ключевые слова: ирис гибридный, интродукция, сортоизучение, комплексная оценка.

**FINAL RESULTS OF RESEARCH ON VARIETIES AND EVALUATION OF VARIETIES
OF COLLECTION OF IRIS HYBRIDA HORT. GROWN IN BOTANICAL GARDEN OF CRIMEAN
FEDERAL UNIVERSITY NAMED AFTER V.I. VERNADSKY**

To determine the decorative and agronomic qualities of the varieties of Iris hybrida hort. to identify promising assortment we have modified the scale of Contoocook methods for comparative sortaiement ornamental plants V.N. Bulova (1971, 1978), techniques of hearthospital on sort assessment of irises (1968) and developed a new scale santoianni with regard to certain varieties of the garden group. In our proposed scale for evaluating ornamental qualities added 5 traits that are important for use in floral design short, medium and tall varieties of Iris hybrida hort.: "density perianth segments, strength of stems, height of stems", "flower color resistance to fading", "duration of flowering". In the evaluation of economically valuable traits are added to the basis of comparative vulnerability to pests. When evaluating varieties of 3 garden groups depending on their use in landscaping the most important traits were: flower, the perianth segments density, strength and peduncle height (for tall varieties), presence of aroma (medium varieties), and resistance to fading flowers (for dwarf varieties). 17 identified high grades of the studied range, which are characterized by a complex of valuable characteristics: bright color, original form of the flowers, profuse and long flowering, high rate of vegetative reproduction and relatively low vulnerability to diseases and pests. These are 6 varieties from the group of low-growing irises: Demon, Indian Pow Wow, Kiwi Slices, Pumpin' Iron, Ritz, Chanted, 1 variety from group medium – Fruit Cocktail and 10 varieties from the group of tall Bearded irises: Classic Look, Fort Apache, Heritage Lace, Morning Hymn, Rippling Waters, Rolling Thunder, Royal Crusader, Supreme Sultan, Late, Temple Gold, of which shaped and tested for a assortment of various kinds of landscaping in this region.

Key words: *Iris hybrida hort., plant introduction, research on varieties, integral assessment.*

Введение. Одной из основных задач интродукционной работы с цветочно-декоративными растениями является выделение видов, сортов и форм, наиболее перспективных для внедрения в практику зеленого строительства и дальнейшего использования в селекции. На сегодняшний день большая часть мирового сортимента ириса гибридного выведена североамериканскими селекционерами (штаты Калифорния и Орегон) и гибридизаторами Австралии. Многие из этих сортов, интродуцированные в иные климатические условия, не проявляют в полной мере своих декоративных качеств. Проведение исследований по сортоизучению и сортооценке дает возможность выявить наиболее перспективные сорта, максимально проявляющие в новых условиях интродукции свои биологические, декоративные и хозяйственно ценные свойства.

Цель работы. Выделить лучшие по декоративным признакам сорта в пределах соответствующих садовых групп и сформировать рекомендательный ассортимент, позволяющий максимально продлить цветение данной культуры [4].

Материалы и методы. Исследования проводились в Восточно-предгорном агроклиматическом районе Крыма [6] в Ботаническом саду Таврического национального университета им. В.И. Вернадского (ныне БС КФУ), занимающем первую надпойменную террасу р. Салгир [9]. Эта зона характеризуется умеренно теплым континентальным антициклональным засушливым климатом с жарким летом и прохладной зимой. Среднегодовое количество осадков – 500 мм, средняя температура июля от 20 до 21°C, средняя температура января от -3 до -2°C [1].

Материалом для исследований послужили 94 низкорослых, среднерослых и высоких сорта *Iris hybrida hort.* из коллекции ирисов БС КФУ, интродуцированных в 2005–2006 гг. [3, 7, 10]. Корневища ирисов были получены из ботанических учреждений. Интродуцированные сорта выращивались в условиях культуры с проведением необходимых агротехнических мероприятий. Фенологию исследуемых растений изучали по общепринятым методикам [2]. Комплексную сортооценку ирисов в условиях предгорной зоны Крыма проводили по 100-балльной универсальной шкале с новыми

критериями оценки декоративных и хозяйственно ценных признаков для сортов из 3 садовых групп. Сумму баллов, набранных сортами при характеристике их по всем показателям, использовали для определения группы перспективности.

Результаты исследования. Для определения декоративных и хозяйственно ценных качеств сортов *Iris hybrida hort.* нами были модифицированы шкалы сортооценок методики по сравнительной сортооценке декоративных растений В.Н. Былова [4, 5], методики госсортоиспытания по сортооценке ирисов [8] и разработана новая шкала сортооценки с учетом принадлежности сорта к определенной группе. В предлагаемой нами шкале для оценки декоративных качеств добавлены 5 признаков, важных при использовании низкорослых, среднерослых и высоких сортов *Iris hybrida hort.* в цветочном оформлении: плотность долей околоцветника, прочность цветоноса, высота цветоноса, устойчивость окраски цветков к выгоранию, длительность цветения. При оценке хозяйственно ценных свойств добавлен признак сравнительной поражаемости вредителями. Декоративные и хозяйственно ценные особенности сортов *Iris hybrida hort.* оценивали с использованием переводных коэффициентов (k_1 – k_3), имеющих различное значение в системе оценки каждой из 3 групп в зависимости от их использования в цветочном оформлении (табл.).

Шкала оценки декоративных и хозяйственно ценных признаков сортов *Iris hybrida hort.*

Признак	Оценка признака по 5-балльной системе, балл	Переводной коэффициент в зависимости от значимости признака			Оценка признака по 100-балльной системе, балл		
		k1	k2	k3	A1	A2	A3
Декоративные признаки							
Окраска цветка	5	1	1	1	5	5	5
Форма цветка (край долей околоцветника, расположение)	5	2	2	2	10	10	10
Размер цветка	5	2	1	1	10	5	5
Плотность долей околоцветника	5	2	2	2	10	10	10
Прочность цветоноса	5	0	1	2	0	5	10
Высота цветоноса	5	0	0	1	0	0	5
Длительность цветения	5	2	2	2	10	10	10
Аромат	5	1	2	1	5	10	5
Устойчивость окраски цветков к выгоранию	5	2	1	1	10	5	5
Количество одновременно раскрытых цветков	5	2	2	1	10	10	5
Хозяйственно ценные признаки							
Способность к вегетативному размножению	5	2	2	2	10	10	10
Продуктивность цветения	5	2	2	2	10	10	10
Зимостойкость	5	1	1	1	5	5	5
Сравнительная поражаемость болезнями и вредителями	5	1	1	1	5	5	5
Итого					100	100	100

Примечание. Переводной коэффициент k_1 – для низкорослых сортов; k_2 – для среднерослых сортов; k_3 – для высоких сортов. Оценка признака по 100-балльной системе: A1 – низкорослые сорта; A2 – среднерослые сорта; A3 – высокие сорта.

Так, для группы низкорослых ирисов исключены признаки «высота цветоноса» и «прочность цветоноса», тогда как для сортов из группы высоких ирисов прочность цветоноса имеет большое значение: их цветоносы, имея большое количество цветков, наиболее страдают от дождя и ветра, а необходимость использования опорных кольев для подвязки цветоносных побегов снижает в целом декоративность экспозиции. Признак «аромат» имеет существенное значение для сортов из группы среднерослых ирисов, так как они чаще всего используются для создания букетов и различных аранжировок.

Окраска цветка является одним из доминирующих признаков декоративной оценки сортов *Iris hybrida hort.* и определяет основной колористический аспект цветочной композиции. Принимались во внимание яркость, чистота, насыщенность цвета. Высшую оценку по этому признаку получили 63 сорта: Bean, Chanted, Indian Pow Wow, Pumpin' Iron, Fruit Cocktail, Art Deco, Breakers, Fort Apache и другие.

При оценке формы цветка мы учитывали наличие волнистости, пузырчатости, гофрировки, предпочтение отдавалось также сортам с полупарящими и парящими долями околоцветника. Наиболее высокую оценку из группы низкорослых ирисов получили 4 сорта с волнистым краем долей околоцветника: Chanted, Little Bev, Kiwi Slices, Indian Pow Wow. В группе высоких ирисов отмечены 11 сортов с гофрированным и кружевным краем долей околоцветника (Classic Look, Crystal Glitters, Heritage Lace, Indigo Princess, Lovely Kay, Morning Hymn, Rippling Waters, Royal Crusader и др.), а также сорт с «парящими» нижними долями околоцветника Rancho Rose.

Наиболее крупные цветки (11–12 см в диаметре) в группе низкорослых ирисов отмечены у сортов: Ritz, Stockholm, Demon, Indian Pow Wow; в группе среднерослых ирисов крупные цветки (16–17 см в диаметре) наблюдались у сорта Apricot Frosty, в группе высоких ирисов цветки 20–22 см в диаметре – у 10 сортов: Breakers, Dark Triumph, Master Touch, Renaissance Fair, Rolling Thunder, Royal Crusader, Royal Satin и др.

Плотная текстура долей околоцветника характерна для 6 низкорослых сортов: Carats, Chanted, Demon, Indian Pow Wow, Kiwi Slices, Pumpin' Iron; среднерослого сорта Fruit Cocktail и 19 высоких сортов: Aphrodisiac, Classic Look, Darkside, Fort Apache, Fiesta Time, Heritage Lace, Indigo Princess, Lovely Kay и др.

Признаки «высота цветоноса» и «прочность цветоноса» применялись только для сортов из группы высоких ирисов. Предпочтение получили 23 сорта, не требующие при выращивании дополнительной опоры и с высокими (до 115–120 см) цветоносными побегами: Deep Black, Cinnamon Girl, Classic Look, Powder Snow, Fiesta Time, Aztec King, Crystal Glitters, Royal Crusader, Breakers и др.

Аромат ирисов оценивался 5 баллами для сортов из группы низкорослых и высоких ирисов и 10 баллами для сортов из группы среднерослых как наиболее популярных для использования в букетах и комнатных цветочных композициях. С сильным приятным ароматом выявлено 5 низкорослых сортов: Ritz, Demon, Indian Pow Wow, Pumpin' Iron, Kiwi Slices; 2 среднерослых: Butterpat, Fruit Cocktail и 12 высоких сортов: Cinnamon Girl, Master Touch, Gypsy Caravan, Breakers, Aphrodisiac и др.

Интенсивность цветения оценивалась по количеству одновременно открытых цветков на цветоносном побеге. Высокую оценку из группы низкорослых ирисов получили 2 сорта: Chanted, Demon (2–3 одновременно открытых цветка); 1 сорт из группы среднерослых – Fruit Cocktail (5–6 цветков) и 35 сортов из группы высоких ирисов: African Mahogany, Art Deco, Breakers, Charisma, Classic Look, Cosmic Dance, 'Dark Triumph и другие, имеющие от 8 до 12 одновременно открытых цветков на цветоносе.

При подборе перспективного сортимента наряду с высокими требованиями к декоративным свойствам сорта большую роль играет оценка его хозяйственно ценных качеств. Сорта низкорослых ирисов обладают более интенсивным образованием корневищ (от 20 до 123 деленок на 4-й год после посадки) по сравнению с сортами среднерослых и высоких ирисов (от 4 до 63 деленок). Высокую оценку по интенсивности вегетативного размножения получили 10 низкорослых сортов ирисов, образовавших более 60 деленок на 4-й год после посадки: Carats, Ritz, 'Demon, Lilli-Bright и другие. Из группы среднерослых ирисов 2 сорта (Fruit Cocktail, Butterpat) и из группы высоких ирисов

17 сортов (Indigo Princess, Olympic Challenge, Study in Black, Victoria Falls, Art Deco и др.) образовали более 30 деленок на 4-й год после посадки. Однако при выборе сортов ириса следует ориентироваться на роль, которая будет отведена им в ландшафтных композициях. Для небольших рокариев рекомендуется использовать сорта с низкой и средней интенсивностью вегетативного размножения, не нарушающие гармонию в соотношении растений и камня и не требующие частых пересадок. А для создания ландшафтных композиций и декорирования значительной площади целесообразно использовать низкорослые сорта с высокой способностью к разрастанию.

С возрастом у ирисов увеличивается количество корневищ и генеративных побегов. Максимальная длительность цветения у низкорослых сортов отмечена на 2–3-й год после посадки, а у среднерослых и высоких сортов – на 3-й год. Таким образом, длительность цветения ириса гибридного зависит от количества цветков на одном цветоносе, от возраста растения и от количества генеративных побегов. А также она определяется как сортовой принадлежностью интродуцентов, так и климатическими условиями. Замечено, что срок жизни одного цветка в среднем составляет 3 суток. При высокой температуре воздуха (30–35°C) – не более 2 суток. Наиболее длительный период цветения от 20 до 25 дней отмечен у 4 сортов из группы низкорослых ирисов: Demon, Stockholm, Kiwi Slices, Pumpin' Iron и у 12 сортов из группы высоких: Blue Staccato, Master Touch, Ветер Пустыни, Breakers, Heritage Lace, Lord Baltimore, Morning Hymn и др.

Установлено, что сорта из всех 3 групп ирисов в условиях культивирования в предгорной зоне Крыма отличаются высокой зимостойкостью. Выпадов в насаждениях, повреждений корневищ в течение зимнего периода за годы исследований не отмечено.

Определялась поражаемость ирисов грибными заболеваниями. Из 5 видов патогенных грибов, обнаруженных нами на сортах *Iris hybrida hort.*, наиболее распространенным и вредоносным оказался *Heterosporium gracile*, вызывающий гетероспориоз. Особенно активно признаки заболевания проявлялись в период повышенной влажности. Максимальную оценку получили сорта, пораженность листьев которых составила менее 10 %. Это 11 сортов из группы низкорослых ирисов: Carats, Chanted, Ritz, Demon, Indian Pow Wow, Little Bev, Kiwi Slices, Ornament, Pumpin' Iron, Mini Dynamo, Stockholm; 2 сорта из группы среднерослых: Fruit Cocktail, Oklahoma Bandit и 29 сортов из группы высоких ирисов: Art Deco, Back in Black, Breakers, Classic Look, 'Color Splash, Coral Beauty, Darkside, Deep Black, Fort Apache и др.

Из вредителей отмечены крестоцветная блошка (*Phyllotreta nigripes* F.) и оленка мохнатая (*Tropinota hirta* P.). Замечено, что оленка мохнатая повреждает сорта с белой, розовой и голубой окраской цветка и тонкими долями околоцветника, такие как Feminine Charm, Maraschino, Pink Taffeta, Charisma, Mary Frances, Vanity.

В результате проведенной нами сортооценки садовых Бородатых ирисов весь изученный сортимент по перспективности использования в декоративном цветоводстве был разделен на 3 группы.

К неперспективным (менее 65 баллов) для культивирования в условиях предгорной зоны Крыма отнесено 20 сортов, имеющих низкие декоративные и хозяйственно ценные качества. Ими являются 3 сорта из группы низкорослых ирисов: Mrs. Nate Rudolph, Lilli-Bright, Lace Caper, 1 сорт из группы среднерослых – Oklahoma Bandit и 16 сортов из группы высоких ирисов: Apricot Blaze, Aztec King, Back in Black, Blue Staccato, Brasilia, Coral Beauty, Deep Fire, Depeche Mode, Feminine Charm, Jet Fire, Pipes of Pan, Southern Comfort, Ultrapoise, Wedding Candles.

Выделено 57 сортов средней перспективности (65–79 баллов), включающих 8 сортов из группы низкорослых ирисов: Bean, Carats, Galleon Gold, Little Bev, Mini Dynamo, Ornament, Skip Stitch, Stockholm; 2 сорта из группы среднерослых: Apricot Frosty, Butterpat и 47 сортов из группы высоких ирисов: African Mahogany, Aphrodisiac, Art Deco, Breakers, Charisma, Cinnamon Girl, Color Splash, Cosmic Dance, Crystal Glitters, Dark Triumph, Darkside, Deep Black, Fiesta Time, Going My Way, Gypsy Caravan, Indigo Princess, Latin Lover, Lilac Treat, Lord Baltimore, Lovely Kay, Mary Frances, Master Touch, Mulled Wine, Sweet Musette, Needlepoint, Olympic Challenge, Outreach, Pearl Chiffon, Piping Hot, Powder Snow, Rancho Rose, Renaissance Fair, Royal Satin, Shipshape, Skip Along, Sleepy Time,

Snow Mound, Spartan, Study in Black, Suave, Sultan's Palace, Superstition, Valvouche, Vanity, Victoria Falls, Wine and Roses, Ветер Пустыни. Среднеперспективные сорта включают 13 сортов с ранними сроками цветения, из них 4 низкорослых, 1 среднерослый и 8 высоких, 40 сортов со средними сроками цветения (4 низкорослых, 1 среднерослый, 35 высоких) и 4 поздноцветущих сорта из группы высоких ирисов.

Выявлено 17 высокоперспективных сортов (80 и более баллов) из изученного сортимента, которые характеризуются комплексом ценных признаков: яркой окраской, оригинальной формой цветка, обильным и продолжительным цветением, высоким коэффициентом вегетативного размножения и сравнительно низкой поражаемостью болезнями и вредителями. Ими являются 6 сортов из группы низкорослых ирисов: Demon, Indian Pow Wow, Kiwi Slices, Pumpin' Iron, Ritz, Chanted; 1 сорт из группы среднерослых – Fruit Cocktail и 10 сортов из группы высоких Бородатых ирисов: Classic Look, Fort Apache, Heritage Lace, Morning Hymn, Rippling Waters, Rolling Thunder, Royal Crusader, Supreme Sultan, Syncopation, Temple Gold. Выявленные высокоперспективные сорта включают 4 раннецветущих (3 низкорослых и 1 высокий), 7 среднецветущих (2 низкорослых, 1 среднерослый и 4 высоких) и 6 поздноцветущих сортов (1 низкорослый, 5 высоких).

Выводы. Таким образом, разработанная универсальная шкала позволяет производить более тщательный и направленный отбор лучших сортов для различного использования в декоративном садоводстве в зависимости от их групповой принадлежности. В результате проведенной сортооценки выявлены 17 высокоперспективных сортов, различающихся не только по окраске, но и по срокам цветения, что позволит создавать из них декоративные цветочные композиции различных типов и максимально продлить цветение данной культуры в условиях предгорной зоны Крыма.

Статья публикуется в рамках выполнения госзадания Министерства образования и науки РФ с госбюджетным финансированием № 701/2015 по теме "Биоэкологические особенности интродуцированных и местных видов растений в условиях культуры в Предгорном Крыму".

Литература

1. Автономная Республика Крым: атлас. – Киев; Симферополь, 2003. – 31с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 156 с.
3. Ботанический сад Таврического национального университета им. В.И. Вернадского / А.И. Репецкая, И.Г. Савушкина, В.В. Леонов [и др.]. – Киев: Лыбидь, 2008. – С. 124–146.
4. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. – М.: Наука, 1978. – С. 7–32.
5. Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции // Бюл. Глав. ботан. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 69–77.
6. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма // Тр. Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 71. – С. 92–120.
7. Кирпичева Л.Ф. Генофонд ирисов Ботанического сада Таврического национального университета имени В.И. Вернадского // Бюл. Гос. Никитского ботан. сада. – Ялта, 2009. – Вып. 99. – С. 24–25.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6. Декор. культуры. – М.: Колос, 1968. – 224 с.
9. Отчет о научно-исследовательской работе «Вынос в натуру границ объекта природно-заповедного фонда местного значения парка-памятника садово-паркового искусства «Салгирка» / рук. проекта С.Ф. Котов. – Симферополь, 2003. – 60 с.
10. Основные направления формирования коллекции травянистых растений Ботанического сада Таврического национального университета имени В.И. Вернадского / А.И. Репецкая,

Л.Ф. Кирпичева, Е.С. Пидгайна [и др.] // Збереження та реконструкція Ботанічних садів і дендропарків в умовах сталого розвитку: матеріали IV Міжнародної наукової конференції. – Біла Церква, 2013 – С. 144–146.

Literatura

1. Avtonomnaya Respublika Krym: atlas. – Kiev; Simferopol', 2003. – 31s.
2. Bejdeman I.N. Metodika izucheniya fenologii rastenii i rastitel'nyh soobshchestv. – Novosibirsk: Nauka, 1974. – 156 s.
3. Botanicheskij sad Tavricheskogo nacional'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo / A.I. Repeckaya, I.G. Savushkina, V.V. Leonov [i dr.]. – Kiev: Lybid', 2008. – S. 124–146.
4. Bylov V.N. Osnovy sravnitel'noi sortoocenki dekorativnyh rastenii // Introdukciya i selekciya cve-tochno-dekorativnyh rastenij. – M.: Nauka, 1978. – S. 7–32.
5. Bylov V.N. Osnovy sortoizucheniya i sortoocenki dekorativnyh rastenij pri introdukcii // Byul. Glav. botan. sada AN SSSR. – 1971. – Vyp. 81. – S. 69–77.
6. Vazhov V.I. Agroklimaticheskoe rajonirovanie Kryma // Tr. Nikit. botan. sada. – 1977. – T. 71. – S. 92–120.
7. Kirpicheva L.F. Genofond irisov Botanicheskogo sada Tavricheskogo nacional'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo // Byul. Gos. Nikitskogo botan. sada. – YAlta, 2009. – Vyp. 99. – S. 24–25.
8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skochozyajstvennyh kul'tur. Vyp. 6. Dekor. kul'tury. – M.: Kolos, 1968. – 224 s.
9. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote «Vynos v naturu granic ob"ekta prirodno-zapovednogo fonda mestnogo znacheniya parka-pamyatnika sadovo-parkovogo iskusstva «Salgirka» / ruk. proek-ta S.F. Kotov. – Simferopol', 2003. – 60 s.
10. Osnovnye napravleniya formirovaniya kollekcii travyanistyh rastenij Botanicheskogo sada Tavri-cheskogo nacional'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo / A.I. Repeckaya, L.F. Kirpicheva, E.S. Pidgajna [i dr.] // Zberezhennya ta rekonstrukciya Botanichnih sadiv i dendroparkiv v umovah sta-logo rozvitku: materiali IV Mizhnarodnoї naukovoї konferencії. – Bila Cerkva, 2013 – S. 144–146.



УДК 634.0 (571.15)

В.И. Уфимцев, И.П. Беланов

САМОВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ОТВАЛАХ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ КУЗБАССА*

Возобновление сосны обыкновенной – один из важнейших факторов устойчивости лесных культур, произрастающих на отвалах вскрышных пород. Ввиду малого возраста насаждений в Кузбассе (до 40 лет) самовозобновление остается наименее изученным вопросом биологии со-сновых насаждений. Целью работы явилось изучение возобновления сосны в насаждениях на от-валах в лесостепной зоне Кузбасса. Факторами возобновления выделены эколого-географическое районирование и сомкнутость крон древостоев. Работы проведены в 5 града-циях сомкнутости на 15 пробных площадях. Изучены равномерность размещения и количество возобновления, возрастная и высотная структура, распределение по категориям состояния. В подзоне степного ядра при неустойчивом увлажнении отмечается равномерное размещение и максимальное количество возобновления – до 110 тыс. экз/га, в подзоне южной лесостепи при

* Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 14-04-31088.

повышенном увлажнении успешное возобновление отмечается лишь в изреженных и среднесомкнутых насаждениях – до 38 тыс. экз/га. Подзона северной лесостепи с достаточным увлажнением по количественным характеристикам возобновления занимает промежуточное положение. В структуре возобновления среднесомкнутых и высокосомкнутых насаждений во всех трех подзонах преобладает мелкий подрост II категории состояния (сомнительный), в возрастной структуре присутствуют всходы и самосев (до 10–15%), зависимость высоты подроста от возраста слабая. Рединные насаждения характеризуются наиболее высоким жизненным состоянием возобновления – преобладает жизнеспособный подрост (43–74%), высотная структура которого сильно различается в зависимости от возраста: в 6–8-летнем возрасте примерно поровну выделяется мелкий и средний подрост (по 39–58%); в 14-летнем – резко преобладает крупный подрост (81%) со средней высотой 352 см. Таким образом, в рединных насаждениях складываются наиболее благоприятные условия для развития подроста. Прилегающие к насаждениям участки отвалов характеризуются спорадическим расположением (5–22%) подроста и неудовлетворительным возобновлением (2–3 тыс. экз/га).

Ключевые слова: отвалы, сосна обыкновенная, фитогенное поле, лесовозобновление, сомкнутость крон, самосев, подрост.

V.I. Ufimtsev, I.P. Belanov

SELF-RENEWAL OF SCOTCH PINE ON DUMPS OF COAL INDUSTRY IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF KUZBASS

The renewal of a Scots pine is one of the most important factors of stability of the forest cultures growing on dumps of overburden breeds. In type of small age of plantings in Kuzbass (till 40 years), self-renewal remains the least studied question of biology of pine planting. The purpose of the work was studying renewal of a pine in plantings on dumps in a forest-steppe subzone of Kuzbass. Factors of renewal allocated ecology-geographical zoning and a density of forest stands crowns. Works are carried out in 5 gradation of a density of crowns on 15 trial squares. Uniformity of placement and a number of renewal, age and high-rise structure, distribution on categories of state are studied. In a subband of a steppe kernel at unstable moistening uniform placement and the maximum number of renewal of up to 110.000 copies/hectare is noted, in a subzone of the southern forest-steppe at the increased moistening successful renewal is noted only in plantings with density of crowns 20–60 % and equals to 38.000 copies/hectare. The subzone of a northern forest-steppe with sufficient moistening according to quantitative characteristics of renewal is intermediate. In the structure of renewal of close plantings in all three subzones prevails the small subgrowth of the second category of state (doubtful), at age structure there are shoots and self-sowing (to 10–15%), the dependence of height of subgrowth on age is weak. Scarce plantings are characterized by the highest vital condition of renewal, i.e. the viable subgrowth (43–74%) which high-rise structure strongly differs depending on age prevails: at 6-8 summer age approximately small and average subgrowth (on 39–58%), in 14-year-old is equally allocated – the large subgrowth (81%) with average height of 352 cm sharply prevails. Thus, in the rare plantings there are optimum conditions for subgrowth development. Sites of dumps, adjacent to plantings, are characterized by a sporadic arrangement (5–22%) of subgrowth and unsatisfactory renewal (2.000–3.000 copies/hectare).

Key words: dumps, Scotch pine, hypogenous field, wood restore density of a crown, self-sowing, subgrowth.

Введение. Устойчивость лесных экосистем зависит от многочисленных факторов, которые обеспечивают буферность системы при воздействии неблагоприятных условий среды. Одним из важнейших свойств, характеризующих устойчивость, является способность видов-эдификаторов к самовоспроизводству. Формирование подроста и последующая смена поколений деревьев выступают неотъемлемым условием долголетия древесных фитоценозов как наиболее важных биомов в аспекте оздоровления техногенно измененной среды обитания [1].

Отвалы угольной промышленности вследствие технологических, литологических и агрохимических особенностей обладают повышенной олиготрофностью и ксероморфизмом [2]. Специфика условий отвалов оказалась соответствующей биологическим требованиям сосны обыкновенной, применение которой стало одним из наиболее эффективных методов их озеленения [3]. Ранее проведенными исследованиями установлено, что формирование сосновых насаждений протекает в соответствии с естественными особенностями роста сосны обыкновенной: с благонадежным жизненным состоянием и высоким ходом роста, который до начала III класса возраста (до 40–45 лет) не снижается [3]. Большинство созданных насаждений вступили в генеративную стадию. Вместе с тем, ввиду малого возраста, биология сосновых насаждений на отвалах остается малоизученной, особенно по вопросам влияния на окружающее пространство и самовозобновления [4]. Напряженность фитогенных полей деревьев, различная в насаждениях с разной сомкнутостью крон, также может оказывать существенное влияние на процесс возобновления.

Цель работы. Изучение естественного возобновления сосны обыкновенной в искусственно созданных насаждениях II класса возраста на отвалах угольных месторождений в лесостепной зоне Кузнецкого угольного бассейна.

Материалы и методы. Исследования проводились на образованных при открытой добыче каменного угля отвалах вскрышных работ в 3 эколого-географических районах Кузнецкой котловины [5]: 1 – северный лесостепной – разрез Кедровский; 2 – центральный остепненный (степное ядро) – разрез Бачатский; 3 – южный лесостепной – разрез Бунгурский. Отвалы (далее – полигоны) сформированы транспортным способом (железнодорожные и автомобильные), спланированные, без нанесения потенциально плодородных пород или плодородного слоя почвы.

Объекты исследования: одновидовые насаждения сосны обыкновенной 25–28-летнего возраста, I–II классов бонитета, I категории общего жизненного состояния [6].

Горные породы, слагающие отвалы, представляют собой гетерогенную смесь песчаников, аргиллитов и алевролитов в различных пропорциях, с присутствием некоторой доли четвертичных отложений, углистых частиц и конгломератов. В структуре почвенного покрова, сформировавшегося под посадками сосны, преобладают эмбриоземы органо-аккумулятивные, локально – дерновые. Во фракционном составе верхнего слоя эмбриоземов (0–10 см) наибольшее значение имеет гравийная фракция (1–3 мм) – 33–52 %, содержание мелкозема (<1 мм) составляет 16–47 %, что в целом соответствует необходимому минимуму для закрепления семян растений, их последующего прорастания и сохранения семян древесных видов (табл. 1).

Таблица 1

Общая характеристика эмбриоземов

Полигон	Повторность	Доля фракций (мм), %				рН _{вод}	Содержание основных ЭМП		
		< 1	1-3	3-10	> 10		N _{общ.} , %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
Кедровский	1	47	33	18	2	7,4	0,27	71	8,2
	2	19	35	38	9	7,7	0,23	76	3,8
	3	20	33	41	5	7,3	0,36	140	4,4
Бачатский	1	21	52	25	1	8,0	0,17	36	10,6
	2	20	47	24	8	7,7	0,48	66	20,8
	3	16	34	35	14	7,8	0,42	40	17,6
Бунгурский	1	18	33	36	13	6,9	0,61	100	3,6
	2	30	40	25	6	7,9	0,82	151	4,8
	3	27	46	27	0	7,5	0,2	106	10,6

Реакция почвенного раствора (рН) нейтральная или слабощелочная (6,9–8,0). Содержание общего азота высокое (0,2–0,82%), что, вероятно, связано с повышенным содержанием углистых частиц во вскрышной породе [7]. Содержание легкодоступных форм фосфора низкое (Кедровский, Бачатский) и среднее (Бунгурский), калия – очень низкое.

Работы проводились в плодоносящих древостоях с различной сомкнутостью крон, выделено 5 категорий пробных площадей – сомкнутые (0,8–0,9); средней сомкнутости (0,6–0,7); изреженные (0,4–0,5), рединные (0,2–0,3) и контроль – луговинный участок отвала, расположенный на расстоянии не менее 25 м от изучаемого древесного массива. Изучаемые насаждения выступают единственным источником семян сосны обыкновенной, так как на окружающих отвалах естественных ненарушенных территориях сосна не встречается [8].

Размер пробных площадей – 25×25 м. Изучение возобновления проводили методом учетных площадок А.В. Побединского [9]. На каждой учетной площадке определялось общее проективное покрытие (ОПП) травостоя и возобновления. По возрасту возобновление распределялось на всходы (1–2 года), самосев (3–5 лет) и подрост (старше 5 лет). Весь подрост по высоте делили на 3 группы: мелкий – до 50 см, средний – 51–150 см, крупный – более 151 см, на каждой площадке учитывалась средняя и максимальная высота. Жизненное состояние оценивалось по 3-балльной шкале Е.Г. Парамонова [10]. Равномерность размещения возобновления (Т) определялась по соотношению количества учетных площадок с возобновлением к общему их количеству: при $T > 0,65$ размещение принималось как равномерное, при $t \leq 0,65$ – неравномерное [11]. Оценка успешности возобновления проведена по шкале В.Г. Нестерова [12].

Результаты и обсуждение. В насаждениях с различной сомкнутостью крон, произрастающих на всех трех полигонах, возобновление оценивается как успешное – его количество составляет 17–110 тыс. экз/га, равномерность размещения высокая – 71–100 %, что также подтверждается значением медианы, которая незначительно снижена по сравнению со средней (табл. 2).

Таблица 2

Количественные характеристики возобновления сосны

Сомкнутость крон	Встречаемость, %	Среднее, шт/м ²	Медиана	$\pm m$	δ , %	V, %	P, %	Min-max
Кедровский								
0	20	0,3	0	0,1	0,6	231	32,6	0–3
0,8–0,9	84	2,7	2,5	0,3	2,2	81	11,4	0–10
0,6–0,7	80	3,6	2,5	0,6	4,3	120	17,0	0–21
0,4–0,5	100	8,2	8	0,9	6,3	77	10,9	2–28
0,2–0,3	92	2,5	2	0,3	1,8	73	10,3	0–8
Бачатский								
0	5	0,1	0	0,1	0,3	490	73,8	0–2
0,8–0,9	82	7,6	6	1,1	7,6	100	15,0	0–25
0,6–0,7	100	11,0	9	1,3	8,4	77	11,5	1–29
0,4–0,5	100	9,2	8	0,6	3,9	51	7,7	1–15
0,2–0,3	84	5,0	4	1,0	7,3	147	20,9	0–31
Бунгурский								
0	22	0,2	0	0,1	0,4	192	28,3	0–1
0,8–0,9	4	0,1	0	0,1	0,4	474	29,9	0–3
0,6–0,7	88	3,8	3	0,4	2,7	71	10,5	0–8
0,4–0,5	71	1,7	1	0,3	2,0	118	17,6	0–7
0,2–0,3	48	0,6	0	0,1	0,7	122	18,0	0–3

Максимальное количество подростка отмечается на полигоне Бачатский при сомкнутости 0,6–0,7 – $11 \pm 1,3$ экз/м². Несколько меньшее количество подростка при сомкнутости 0,4–0,5 – $9,2 \pm 0,6$ экз/м² и 80–90 % – $7,6 \pm 1,1$ экз/м². На Кедровском при сомкнутости 40–50 % количество подростка аналогичное – $8,2 \pm 0,9$ экз/м², однако при следующих грациях сомкнутости как в большую, так и в меньшую сторону количество подростка в 2,5–3 раза меньше. На Бунгурском максимальное количество подростка при сомкнутости 0,6–0,7 – $3,8 \pm 0,4$ экз/м², при 0,4–0,5% – в 2 раза меньше. При прочих грациях сомкнутости размещение неудовлетворительное, о чем свидетельствует высокий коэффициент вариации (118–474) при достаточно высокой точности наблюдений (10,5–29,9%). Таким образом, по сравнению с полигоном Бачатский наблюдается значительное сужение благоприятного диапазона сомкнутости для возобновления сосны: в большей степени это выражено на полигоне Бунгурский, в меньшей – на полигоне Кедровский. Это совпадает, в первую очередь, с увеличением общего уровня увлажнения районов расположения полигонов.

На всех участках, независимо от сомкнутости крон, отмечается достаточно высокая выровненность возобновления по возрасту: на полигоне Кедровский средний возраст подростка составил 6–7 лет (82% и более экземпляров), на Бачатском – 7–8 лет (78% и более), на Ливнянском – 12–14 лет (76% и более). Максимальная доля всходов и самосева отмечена при сомкнутости 0,8–0,9 – 6–14 и 12–15 % соответственно, при сомкнутости до 0,5 доля всходов не превышает 2 %, доля самосева составляет 5–10 % (рис. 1). При сомкнутости 0,4 и меньше всходы и самосев отсутствуют. Очевидно, это связано с развитием травянистого яруса, который совместно с густым подростом более старшего возраста препятствует дальнейшему возобновлению, в то время как высокая сомкнутость крон способствует сохранению всходов, но впоследствии, на стадии подростка, подавляет их развитие [13].

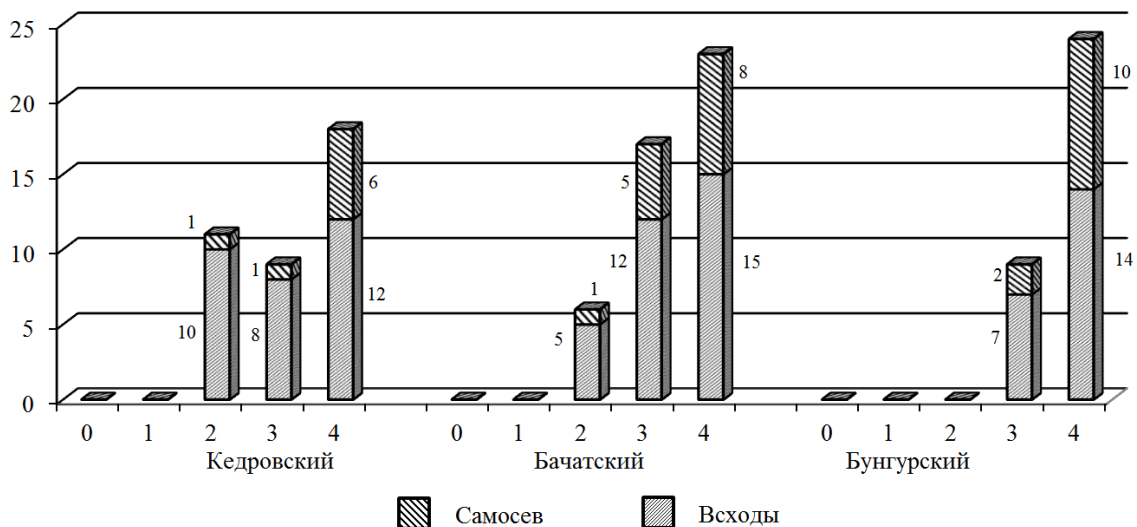


Рис. 1. Доля всходов и самосева в возрастной структуре возобновления (%) по грациям сомкнутости крон, %: 0 – 0; 1 – 0,2–0,3; 2 – 0,4–0,5; 3 – 0,6–0,7; 4 – 0,8–0,9

Высотная структура возобновления имеет тенденцию, обратную возрастной. В группах сомкнутости 0,4–0,9 подавляющее количество возобновления относится к мелкому – 93–100 %, выражена высокая выровненность по высоте. В группе сомкнутости 0,2–0,3 происходит дифференциация по группам высот, которая существенно различается в зависимости от возраста возобновления (рис. 2). Так, на Кедровском более половины подростка относится к мелкому – 58 %, на Бачатском выделяется группа среднего подростка – 46 %, на Бунгурском резко преобладает крупный подрост – 81 %.

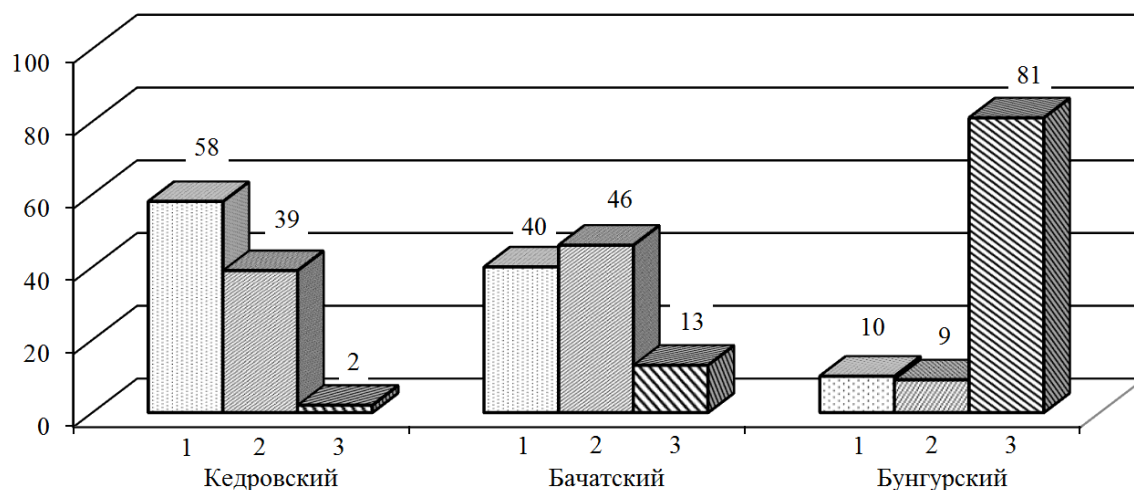


Рис. 2. Высотная структура подроста в рединых насаждениях:
1 – мелкий подрост; 2 – средний; 3 – крупный

Средняя высота высокосомкнутых насаждений (0,8–0,9) составляет 6–12 см (рис. 3), различия ее значений в разных возрастных группах статистически недостоверны. Доля неблагоприятного подроста при данной сомкнутости на полигоне Бачатский незначительна – 2,6 %, на Кедровском и Бунгурском варьирует от 19–27 до 100 % (табл. 3).

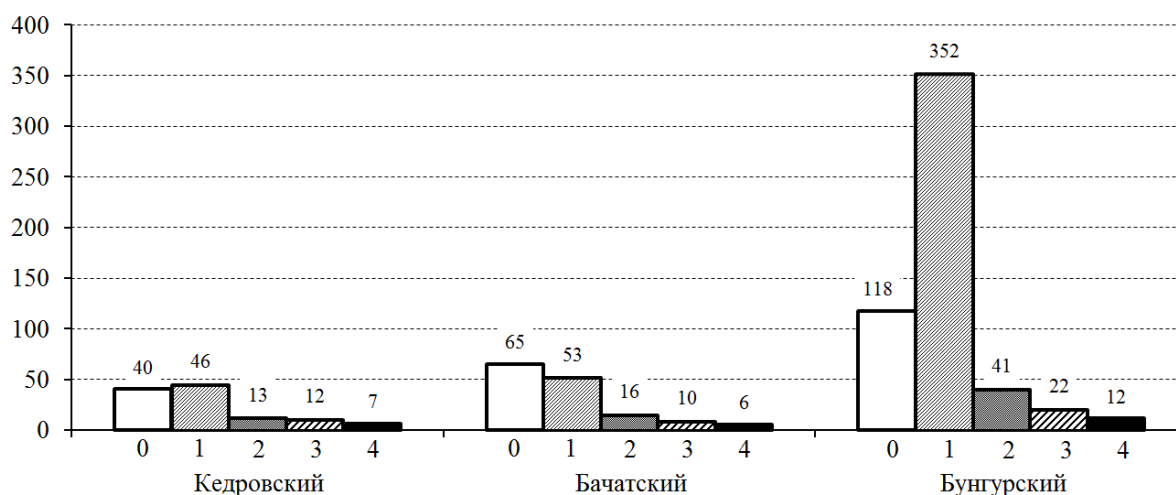


Рис. 3. Средняя высота возобновления (см) по градациям сомкнутости крон, %:
0 – 0; 1 – 20–30; 2 – 40–50; 3 – 60–70; 4 – 80–90

В 7–8-летнем возрасте (Кедровский, Бачатский) различия высоты подроста в градациях сомкнутости 0,6–0,9 также не существенны, жизненное состояние подроста оценивается как сомнительное (72–95% экземпляров). Максимальная высота подроста достигается в рединых насаждениях (0,2–0,3) – 46–53 см – в 3,5 раза выше по сравнению с высотой при более высокой сомкнутости и сопоставима со значениями высоты подроста на контроле.

На полигоне Бунгурский существенное увеличение высоты отмечается уже при сомкнутости крон 0,6–0,7 – почти в 3 раза по сравнению с высотой при сомкнутости 0,8–0,9. К 12–14-летнему возрасту различия средних высот между градациями сомкнутости увеличиваются: до сомкнутости 0,6 отмечается увеличение в 2 раза при переходе от большей сомкнутости к меньшей, при сомкнутости 0,2–0,3 высота возрастает в 8,5 раза. Очевидно, слабое влияние древостоя на подрост при данной сомкнутости благоприятствует развитию подроста, но его регулятивная роль в отношении

травостоя сохраняется. Максимальная высота подроста разных возрастов существенно различается: на полигоне Кедровский она составляет 100 см, на Бачатском – 155, на Бунгурском – 460 см, что свидетельствует о значительном увеличении хода роста в виргинильном возрасте. На прилегающих к насаждениям участках высота подроста к 12–14 годам в 3 раза ниже, чем в рединых насаждениях, открытые участки способствуют максимальному развитию травостоя с высоким проективным покрытием (90–100%), и подрост в течение более длительного времени реагирует на его влияние сниженным линейным приростом при сохранении благонадежного состояния.

Таблица 3

Проективное покрытие и жизненное состояние возобновления

Сомкнутость крон, %	ОПП травостоя, %	ОПП подроста, %	Категория состояния*		
			1	2	3
Кедровский полигон					
0	90	+	1,0	45,0	54,0
0,8-0,9	5	1	19,1	78,5	2,4
0,6-0,7	7	1	27,5	72,5	0,1
0,4-0,5	40	4	0,1	97,6	2,4
0,2-0,3	75	10	0,1	25,6	74,4
Бачатский полигон					
0	100	+	0	0	100
0,8-0,9	+	3	2,6	93,2	4,2
0,6-0,7		5	0	95,0	5,0
0,4-0,5	5	25	0	84,4	15,6
0,2-0,3	40	20	0	56,5	43,5
Бунгурский полигон					
0	90	+	4	10,4	85,6
0,8-0,9	+	+	100	0	0
0,6-0,7	+	+	20	80,0	0
0,4-0,5	5	2	4,2	87,2	8,5
0,2-0,3	70	35	0	28,6	71,4

Примечание: 1 – неблагонадежный; 2 – сомнительный; 3 – благонадежный.

Выводы

1. Насаждения сосны обыкновенной, произрастающие на отвалах угольной промышленности лесостепной зоны Кузбасса, обладают высокой способностью к самовозобновлению.
2. По мере повышения увлажнения происходит значительное сужение диапазона сомкнутости крон в насаждениях, благоприятного для возобновления.
3. Максимально высокие встречаемость и количество возобновления отмечаются в изреженных и среднесомкнутых насаждениях;
4. Наиболее благоприятные условия для формирования подроста складываются в рединых насаждениях.
5. На прилегающих свободных участках отвалов возобновление сосны неудовлетворительное и носит спорадический характер.

Литература

1. Чибрик Т.С., Войтенко И.В. Структурно-динамическая организация формирующихся лесных фитоценозов на промышленных отвалах Среднего Урала // Итоги интродукции и селекции травянистых растений на Урале: сб. ст. – Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2008. – Вып. 2. – С. 262–269.

2. Шипилова А.М., Беланов И.П., Андроханов В.А. Техногенез и экогенез почвенного покрова промышленно развитого региона. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. – 220 с.
3. Уфимцев В.И. Формирование надземной фитомассы лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на породных отвалах в аспекте депонирования углерода атмосферы // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 2. – С. 68–71.
4. Коршиков И.И., Красноштан О.В., Терлыга Н.С. Самовозобновление *Pinus sylvestris* L. на железорудных отвалах Криворожья // Промышленная ботаника. – 2005. – Вып. 5 – С. 85–89.
5. Экологическая карта Кемеровской области. Масштаб 1:500000. – М.: Фед. служба геодезии и картографии России, 1995.
6. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51–57.
7. Касаточкин В.И., Ларина Н.К. Строение и свойства природных углей. – М.: Недра, 1975. – 160 с.
8. Орлов М.М. Леса СССР: стат. обзор. – Л.: Гос. науч.-техн. изд-во, 1931. – 95 с.
9. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. – М.: Наука, 1962. – 63 с.
10. Парамонов Е.Г. Разделение подроста сосны по жизнеспособности // Лесное хозяйство. – 1972. – № 5. – С. 24–25.
11. Правила лесовосстановления // Приказ №183 МПР России от 16.07.2007.
12. Шиманюк А.П. Естественное возобновление на концентрированных вырубках. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 356 с.
13. Парамонов Е.Г., Шульц А.М. Интенсивность роста подроста в пригородных лесах // Вестник АГАУ. – 2012. – № 9 (95). – С. 46–48.

Literatura

1. Chibrik T.S., Vojtenko I.V. Strukturno-dinamicheskaya organizatsiya formiruyushchih-sya lesnyh fitocenozov na promyshlennykh otvalakh Srednego Urala // Itogi introduktsii i selektsii travyanistykh rastenij na Urale: sb. st. – Ekaterinburg: Izd-vo Ural.un-ta, 2008. – Vyp. 2. – S. 262–269.
2. Shipilova A.M., Belanov I.P., Androhanov V.A. Tekhnogenez i ehkogenez pochvennogo pokrova promyshlenno razvitogo regiona. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2013. – 220 s.
3. Ufimcev V.I. Formirovanie nadzemnoj fitomassy lesnykh kul'tur sosny obyknovЕННОj (*Pinus sylvestris* L.) na porodnykh otvalakh v aspekte deponirovaniya ugleroda atmosfery // Vestnik KrasGAU. – 2013. – № 2. – S. 68–71.
4. Korshikov I.I., Krasnoshtan O.V., Terlyga N.S. Samovozobnovlenie *Pinus sylvestris* L. na zhelezo-rudnykh otvalakh Krivorozh'ya // Promyshlennaya botanika. – 2005. – Vyp. 5 – S. 85–89.
5. Ehkologicheskaya karta Kemerovskoi oblasti. Masshtab 1:500000. – M.: Fed. sluzhba geodezii i kartografii Rossii, 1995.
6. Alekseev V.A. Diagnostika zhiznennogo sostoyaniya derev'ev i drevostoev // Lesovedenie. – 1989. – № 4. – S. 51–57.
7. Kasatochkin V.I., Larina N.K. Stroenie i svoystva prirodnkh uglej. – M.: Nedra, 1975. – 160 s.
8. Orlov M.M. Lesa SSSR: stat. obzor. – L.: Gos. nauch.-tekhn. izd-vo, 1931. – 95 s.
9. Pobedinskij A.V. Izuchenie lesovosstanovitel'nykh processov. – M.: Nauka, 1962. – 63 s.
10. Paramonov E.G. Razdelenie podrosta sosny po zhiznesposobnosti // Lesnoe hozyajstvo. – 1972. – № 5. – S. 24–25.
11. Pravila lesovosstanovleniya // Prikaz №183 MPR Rossii ot 16.07.2007.
12. Shimanyuk A.P. Estestvennoe vozobnovlenie na koncentrirovannykh vyrubkah. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1955. – 356 s.
13. Paramonov E.G., Shul'c A.M. Intensivnost' rosta podrosta v prigorodnykh lesakh // Vestnik AGAU. – 2012. – № 9 (95). – S. 46–48.



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ КОРНЕКЛУБНЕЙ В АГРОЭКОСИСТЕМЕ САД–ОГОРОД ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В статье рассмотрены вопросы содержания нитратов в корнеклубнях овощных культур и картофеля в агроэкоэкологии сад–огород лесостепной зоны Красноярского края. Нитраты – неотъемлемая часть всех наземных и водных экосистем, так как процесс нитрификации, ведущий к образованию окисленной неорганической формы азота, является принципиальным механизмом, имеющим глобальный характер. Нитраты крайне неравномерно распределены по органам и тканям растения. Объектами исследования являлись корнеклубни овощных культур (морковь, свекла) и картофеля, выращенных в агроэкоэкологиях сад–огород в окрестностях сел Балахта, Новоселово, Березовка, Емельяново и городов Боготол, Сосновоборск лесостепной зоны Красноярского края. Исследования проводились в сентябре 2012–2014 гг. Цель исследования: определить содержание нитратов корнеклубней овощных культур (моркови, свеклы) и картофеля в агроэкоэкологиях сад–огород лесостепной зоны Красноярского края. Основным методом исследования – экологический мониторинг, позволяющий анализировать природные экосистемы и агроэкоэкологии по биотическим показателям для их экологического контроля. В ходе исследований выявлено, что содержание нитратов в корнеклубнях картофеля, моркови и свеклы имеет различия для районов исследования. Наибольшее содержание нитратов во всех исследуемых культурах наблюдается в г. Сосновоборске, Боготоле и с. Березовке; среднее – в с. Емельяново, а наименьшее – в селах Балахта и Новоселово. Одним из объяснений этого может служить использование высокоурожайных сортов, которые способны к интенсивному накоплению нитратов, и повышение вносимых доз азотосодержащих удобрений, как неорганических, так и органических.

Ключевые слова: экологический мониторинг, лесостепная зона, агроэкоэкология, нитраты, содержание, корнеклубень, картофель, морковь, свекла, ионометрический метод.

G.A. Demidenko

ECOLOGICAL MONITORING OF THE CONTENT OF TUBER NITRATES IN THE AGROECOSYSTEM THE GARDEN-KITCHEN GARDEN OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF KRASNOYARSK REGION

In the article the problems of nitrates content in tubers of vegetable cultures and potatoes in agroecosystem of a garden–kitchen garden of a forest-steppe zone of Krasnoyarsk region are considered. Nitrates are an integral part of all land and water ecosystems as the process of nitrification conducting to formation of the oxidized inorganic form of nitrogen is the basic mechanism having global character. Nitrates are extremely unevenly distributed organs and tissues of a plant. The objects of research were tubers of vegetable cultures (carrots, beet) and potatoes, grown up in agroecosystems of a garden-kitchen garden, in the neighborhood of the villages of Balakhta, Novoselovo, Beryozovka, Yemelyanovo and the cities of Bogotol, Sosnovoborsk of a forest-steppe zone of Krasnoyarsk region. Researches were conducted in September, 2012–2014. The objective of the research was to define the content of nitrates of tubers of vegetable cultures (carrots, beet) and potatoes in agroecosystems of a garden–kitchen garden of a forest-steppe zone of Krasnoyarsk region. The main method of research was the environmental monitoring allowing analyzing natural ecosystems and agroecosystems on biotic indicators for their environmental control. During researches it is revealed that potatoes, carrots and beet have different contents of nitrates in various regions of studies. The greatest content of nitrates in all studied cultures is observed in Sosnovoborsk, Bogotol and the village of Beryozovka; an average was in the village of Yemelyanovo, and the smallest was in the villages of Balakhta and Novoselovo. The use of high-yielding grades which are capa-

ble of intensive accumulation of nitrates and increase of the brought doses of nitrogen-containing fertilizers, both inorganic, and organic can serve one of the explanations of it.

Key words: ecological monitoring, forest-steppe zone, agroecosystem, nitrates, contents, tubers, potatoes, carrots, beet, ionometric method.

Введение. Нитраты – неотъемлемая часть всех наземных и водных экосистем, так как процесс нитрификации, ведущий к образованию окисленной неорганической формы азота, является принципиальным механизмом, имеющим глобальный характер. В то же время с ростом интенсификации производства вообще и азотных удобрений в частности поступление неорганических соединений азота в природные воды, растения и, следовательно, в организм человека возрастает. Количество нитратов можно рассматривать как совокупность экологических условий, агротехнических и генетических факторов [1, 5–8, 12–14].

Среди факторов внешней среды наибольшее влияние на содержание нитратов оказывают влажность, свет, температура воздуха и почвы, которые действуют в комплексе, усиливая или ослабляя друг друга [10].

Нитраты крайне неравномерно распределены по органам и тканям растения. Зная специфику их накопления и распределения в растении в стадии товарной спелости, можно оценить правильность их использования в питании человека.

Цель исследования. Определить содержание нитратов в корневых клубнях овощных культур (моркови, свеклы) и картофеля в агроэкосистемах сад–огород лесостепной зоны Красноярского края.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являлись корнеклубни овощных культур (морковь, свекла) и картофеля, выращенных в агроэкосистемах сад–огород в окрестностях сел Балахта, Новоселово, Березовка, Емельяново и городов Боготол, Сосновоборск лесостепной зоны Красноярского края. Исследования проводились в сентябре 2012–2014 гг.

Основной метод исследования – экологический мониторинг, позволяющий анализировать природные экосистемы и агроэкосистемы по биотическим показателям для их экологического контроля [2].

Определение нитратов в овощной продукции выполнялось ионометрическим методом (ГОСТ 4329-77.4), который основан на извлечении нитратов раствором алюмокалиевых квасцов с измерением их концентрации в полученной вытяжке с помощью ионоселективного электрода. Для ускорения анализа можно использовать сок продукции, разбавленный раствором алюмокалиевых квасцов [4]. В полученной суспензии измеряют концентрацию нитрат-ионов. Измерения проводят при помощи ионометра ИН-002 в соответствии с дополнениями к СанПиН № 4722-88 и выполняют обработку результатов анализа [3, 9].

Результаты исследования. Содержание нитратов определялось у корнеплодов картофеля (Красноярский ранний, Тулеевский, Розара) и овощных культур: моркови (Нантская, Шартане, Московская зимняя) и свеклы (Бордо, Цилиндрическая, Столовая).

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание нитратов в корнеклубнях агроэкосистем сад-огород лесостепной зоны Красноярского края за 2012 год, мг/кг

Культура	Район исследования						
	Балахта	Березовка	Боготол	Емельяново	Новоселово	Сосновоборск	ПДК
1	2	3	4	5	6	7	8
Картофель							250
Красноярский ранний	161,0	183,4	202,4	246,3	145,3	220,7	
Тулеевский	152,5	146,5	189,7	149,8	134,8	187,9	
Розара	151,5	57,8	165,4	111,6	64,7	97,5	

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Морковь							400
Нантская	58,4	266,2	345,9	228,3	148,2	330,0	
Шартане	42,4	200,8	112,6	207,5	126,8	172,1	
Московская зимняя	34,1	109,3	38,9	51,7	75,1	50,3	
Свекла							1400
Бордо	2546,1	2802,9	2269,8	1945,2	2268,3	3280,2	
Цилиндрическая	2035,5	1606,4	2036,4	1902,3	2024,8	3030,2	
Столовая	1390,3	1137,5	1699,2	1809,8	1723,4	2559,4	

Данные таблицы 1 показали, что содержание нитратов в корнеклубнях исследуемых культур зависит от культуры, сорта и условий выращивания.

Содержание нитратов в корнеклубнях моркови и картофеля исследуемых сортов не превышает ПДК для районов исследования. Хотя для картофеля сорта Красноярский ранний в агроэко-системе сад-огород с. Емельяново содержание нитратов составляет 246,3 мг/кг, что практически приравнено к ПДК. Содержание нитратов между исследуемыми сортами растений имеет различия. В клубнях картофеля наибольшее содержание нитратов имеет сорт Красноярский ранний, а наименьшее – сорт Розара во всех районах исследования. В корнеклубнях моркови содержание нитратов также зависит от сорта, наибольшее содержание нитратов имеет сорт Нантская, а наименьшее – сорт Московская зимняя. Содержание нитратов в моркови сорта Московская зимняя по сравнению с морковью сорта Нантская ниже от 1,7 (с. Балахта) до 8,1 (г. Боготол) раза. При примерно одинаковой урожайности этих сортов моркови предпочтение стоит отдавать сорту Московская зимняя.

Содержание нитратов в корнеклубнях свеклы почти во всех исследуемых районах превышает ПДК в 1,5–2,5 раза для сортов Бордо, Цилиндрическая, Столовая. Свекла сорта Столовая содержит нитратов меньше ПДК: 1390,3 мг/кг – с. Балахта и 1137,5 мг/кг – с. Березовка, хотя для других районов лесостепной зоны Красноярского края содержание нитратов в корнеплодах превышает ПДК в среднем в 1,5 раза.

Распределение нитратов в разных органах и частях растения неодинаково.

Рассмотрим содержание нитратов в клубне картофеля сорта Красноярский ранний. Клубень картофеля можно разделить на три зоны: кора, сердцевина, мякоть [11].

Таблица 2

Распределение нитратов в клубнях картофеля сорта Красноярский ранний, мг/кг

Клубень картофеля	Район исследования			
	Балахта	Новоселово	Боготол	Сосновоборск
1	2	3	4	5
2012 год				
Кора	49,7	40,1	62,4	66,0
Сердцевина	71,3	66,9	86,9	91,0
Мякоть	40,0	38,3	53,1	63,7
Всего	161,0	145,3	202,4	220,7
2013 год				
Кора	47,7	43,3	58,9	61,2
Сердцевина	68,5	63,2	74,8	85,1

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
Мякоть	38,3	26,1	52,0	54,1
Всего	154,5	132,6	185,7	200,4
2014 год				
Кора	43,1	41,8	63,8	67,2
Сердцевина	64,0	63,8	76,3	89,4
Мякоть	26,8	24,0	58,5	61,9
Всего	133,9	129,6	198,6	218,5

Анализ таблицы 2 показал, что в агроэкосистеме сад–огород населенных пунктов за три года в среднем содержание нитратов в клубнях картофеля сорта Красноярский ранний имеет в коре, сердцевине и мякоти разные величины. Село Балахта: в коре – 46,8 мг/кг; в сердцевине – 67,9; в мякоти – 35,0 мг/кг. Село Новоселово: в коре – 41,7 мг/кг; в сердцевине – 64,6; в мякоти – 29,4 мг/кг. Город Боготол: в коре клубня картофеля – 61,7 мг/кг; в сердцевине – 79,3; в мякоти – 54,5 мг/кг. Меньше нитратов в клубне картофеля содержится в мякоти, а большее – в сердцевине. В среднем в коже и сердцевине содержание нитратов в 1,1–1,3 раза больше, чем в мякоти клубней картофеля.

В корнеплоде моркови также выделяются зоны с различным содержанием нитратов.

Таблица 3

Распределение нитратов в корнеплоде моркови сорта Нантская, мг/кг

Корнеплод моркови	Район исследования			
	Балахта	Новоселово	Березовка	Сосновоборск
2012 год				
Кора	52,7	56,2	98,1	113,4
Сердцевина	79,2	92,0	168,1	216,6
Всего	131,9	148,2	266,2	330,0
2013 год				
Кора	22,3	49,3	56,2	77,3
Сердцевина	36,1	79,3	89,8	123,0
Всего	58,4	128,6	146,0	200,3
2014 год				
Кора	35,4	46,3	69,5	97,4
Сердцевина	56,5	90,6	94,4	201,0
Всего	91,9	136,9	164,4	298,4

Анализ таблицы 3 показал, что в агроэкосистеме сад–огород населенных пунктов за три года в среднем содержание нитратов в корнеплодах моркови сорта Нантская в коре и сердцевине имеет разные величины. Село Балахта: в коре корнеплода – 36,8; в сердцевине – 57,2 мг/кг. Село Новоселово: в коре корнеплода моркови содержится 50,6; в сердцевине – 87,3 мг/кг. Село Березовка: в коре – 74,6; в сердцевине – 117,4 мг/кг. Город Сосновоборск: в коре – 96,0; в сердцевине – 180,2 мг/кг. Меньше нитратов в корнеплодах моркови содержится в коре, а больше нитратов – в сердцевине. В среднем в сердцевине нитратов в 0,5–0,6 раза больше, чем в коре в корнеплоде моркови. Высоко содержание нитратов в верхушке и кончике корнеплода, что вызвано наличием в этой зоне всасывающих корешков. Содержание нитратов в сердцевине уменьшается от кончика к верхушке. В коре более высокое содержание нитратов обнаружено в средней зоне корнеплода моркови.

В корнеплоде свеклы наблюдается определенное распределение нитратов в верхушке, средней части, сердцевине и кончике корня.

Таблица 4

Содержание нитратов в корнеплоде свеклы сорта Бордо, мг/кг

Корнеплод свеклы	Район исследования			
	Балахта	Новоселово	Емельяново	Сосновоборск
2012 год				
Верхушка	802,0	714,8	642,4	1033,5
Средняя часть	506,6	451,3	378,5	652,7
Сердцевина	387,0	344,7	289,0	498,5
Кончик корня	850,5	757,5	635,3	1095,5
Всего	2546,1	2268,3	1945,2	3280,2
2013 год				
Верхушка	641,4	535,2	601,7	806,2
Средняя часть	404,9	338,0	379,5	509,2
Сердцевина	309,4	258,3	290,0	388,9
Кончик корня	679,7	567,5	633,3	854,7
Всего	2035,4	1699,0	1902,5	2559,0
2014 год				
Верхушка	637,6	641,3	570,7	954,5
Средняя часть	402,7	405,2	357,9	602,9
Сердцевина	307,6	309,5	274,9	460,6
Кончик корня	680,0	680,0	604,4	1012,0
Всего	2024,9	2036,0	1809,9	3030,1

Анализ таблицы 4 показал, что в агроэкосистеме сад–огород населенных пунктов за три года среднее содержание нитратов в корнеплодах свеклы сорта Бордо в верхушке, средней части, сердцевине и кончике корня имеет разные величины. Село Балахта: в верхушке – 633,6 мг/кг; в средней части – 438,0; в сердцевине – 333,6; в кончике корня – 736,7 мг/кг. Село Новоселово: в верхушке – 630,4 мг/кг; в средней части – 398,1; в сердцевине – 336,0; в кончике корня – 668,3 мг/кг. Село Емельяново: в верхушке – 604,9 мг/кг; в средней части – 371,9; в сердцевине – 284,6; в кончике корня – 624,3 мг/кг. Город Сосновоборск: в верхушке – 931,4 мг/кг; в средней части – 588,2; в сердцевине – 449,3; в кончике корня – 987,4 мг/кг. Меньше нитратов в корнеплодах свеклы содержится в сердцевине и в средней части, а больше нитратов – в верхушке и в кончике корня. В среднем в верхушке содержание нитратов больше, чем в сердцевине, примерно в 2 раза. Высокое содержание нитратов в верхушке корнеплода свеклы связано с тем, что здесь находится точка роста листьев и аккумулируется большое количество различных веществ. А в кончике корня – из-за накопления в этой зоне всасывающих корешков.

Заключение. Район исследования относится к лесостепным ландшафтам Красноярского края. Погодные условия в летнее время отличаются в течение трех лет исследования по количеству осадков. Именно количество осадков оказывают влияние на содержание нитратов в корнеклубнях растений. Наибольшим содержанием нитратов, в том числе в разных зонах корнеклубней, характеризуется 2012 год как наиболее увлажненный. В периоды повышенной влажности почвы происходит интенсивное накопление нитратов, особенно при переизбытке нитратосодержащих удобрений, которые поступают в корнеклубень и в нем перераспределяются.

Разные сорта культур накапливают различное содержание нитратов, поэтому большее применение должны получить сорта с низкой способностью к накоплению нитратов. В наших исследованиях это картофель сорта Розара, морковь сорта Московская зимняя, свекла сорта Столовая.

Содержание нитратов в корнеклубнях картофеля, моркови и свеклы имеет различия для разных районов исследования. Наибольшее содержание нитратов во всех исследуемых культурах наблюдается в г. Сосновоборске, г. Боготоле и с. Березовке; среднее – в с. Емельяново, а наименьшее – в селах Балахта и Новоселово. Одним из объяснений этого может служить использование высокоурожайных сортов, которые способны к интенсивному накоплению нитратов, и повышение вносимых доз азотосодержащих удобрений, как неорганических, так и органических.

Литература

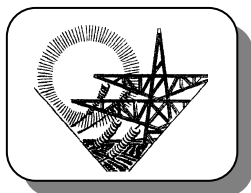
1. *Державин Л.М.* Нитраты в растениеводческой продукции // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – №10. – С. 43–46.
2. *Демиденко Г.А., Фомина Н.В.* Мониторинг окружающей среды. – Красноярск, 2013. – 153 с.
3. Дополнения к СанПиН № 4722-88. Ионметрический метод исследования. – М.: Изд-во станд., 1988.
4. *Глунцов Н.М.* Ионметрический экспресс-метод определения нитратного азота в овощной продукции // Применение удобрений в тепличном хозяйстве. – М.: Моск. раб., 1987. – С. 35–42.
5. *Картавых В.В., Шпедт А.А.* Оценка плодородия пахотных почв по содержанию органического вещества и нитратного азота в условиях Красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 6. – С. 64–69.
6. *Кригер А.А., Милованов О.В., Кригер Н.В.* Эколого-токсикологическая оценка овощной продукции южных районов Красноярского края // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 4. – С. 113–118.
7. *Назарюк В.М.* Пути снижения содержания нитратов в овощной продукции // Экологические проблемы накопления нитратов в окружающей среде. – Пущино, 1989. – С. 70–75.
8. Охрана окружающей среды при использовании средств химизации: справ. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 311 с.
9. СанПин 42-123-4619-88. Допустимые уровни содержания нитратов в продуктах растительного происхождения. – М.: Изд-во станд., 1988.
10. *Соколов О.А., Бубнова Т.В.* Атлас распределения нитратов в растениях. – Пущино, 1989. – 112 с.
11. *Соколов О.А.* Как уменьшить содержание нитратов в овощах? // Экология и жизнь. – 1998. – № 2. – С. 53–55.
12. *Соколов О.А., Монастырский М.С., Пикушова Э.А.* Экологизация защиты растений. – Пущино: ОНТИ ПИУ РАН, 1994. – 462 с.
13. *Тиво П.Ф.* Нитраты: слухи и реальность. – Минск: Ураджай, 1990. – 151 с.
14. *Ягодин Б.А.* Аккумуляция нитратов овощными культурами // Достижения науки и техники АПК. – 1989. – № 4. – С. 21–22.

Literatura

1. *Derzhavin L.M.* Nitraty v rastenievodcheskoi produkcii // Himizaciya sel'skogo hozyajstva. – 1991. – №10. – S. 43–46.
2. *Demidenko G.A., Fomina N.V.* Monitoring okruzhayushchei sredy. – Krasnoyarsk, 2013. – 153 s.
3. Dopolneniya k SanPiN № 4722-88. Ionometricheskii metod issledovaniya. – M.: Izd-vo stand., 1988.
4. *Gluncov N.M.* Ionometricheskii ehkspress-metod opredeleniya nitratnogo azota v ovoshchnoj produkcii // Primenenie udobrenii v teplichnom hozyajstve. – M.: Moskov. rab., 1987. – S. 35–42.
5. *Kartavyh V.V., Shpedt A.A.* Ocenka plodorodiya pahotnyh pochv po soderzhaniyu organicheskogo veshchestva i nitratnogo azota v usloviyah Krasnoyarskoj lesostepi // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 6. – S. 64–69.
6. *Kruger A.A., Milovanov O.V., Kriger N.V.* Ehkologo-toksikologicheskaya ocenka ovoshchnoi produkcii yuzhnyh raionov Krasnoyarskogo kraja // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 4. – S. 113–118.

7. *Nazaryuk V.M.* Puti snizheniya soderzhaniya nitratov v ovoshchnoi produkcii // *Ehkologicheskie problemy nakopleniya nitratov v okruzhayushchej srede.* – Pushchino, 1989. – S. 70–75.
8. *Ohrana okruzhayushchei sredy pri ispol'zovanii sredstv himizacii: sprav.* – M.: Rosagropromizdat, 1989. – 311 s.
9. *SanPin 42-123-4619-88.* Dopustimye urovni soderzhaniya nitratov v produktah rastitel'nogo proiskhozhdeniya. – M.: Izd-vo stand., 1988.
10. *Sokolov O.A., Bubnova T.V.* Atlas raspredeleniya nitratov v rasteniyah. – Pushchino, 1989. – 112 s.
11. *Sokolov O.A.* Kak umen'shit' soderzhanie nitratov v ovoshchah? // *Ehkologiya i zhizn'.* – 1998. – № 2. – S. 53–55.
12. *Sokolov O.A., Monastyrskii M.S., Pikushova Eh.A.* *Ehkologizaciya zashchity rastenii.* – Pushchino: ONTI PIU RAN, 1994. – 462 s.
13. *Tivo P.F.* *Nitraty: sluhi i real'nost'.* – Minsk: Uradzhai, 1990. – 151 s.
14. *Yagodin B.A.* *Akkumulyaciya nitratov ovoshchnymi kul'turami* // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK.* – 1989. – № 4. – S. 21–22.





ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

УДК 532.5

А.А. Мохаммад, И.А. Хорош,
М.А. Титов, Н.П. Куликова

РАСЧЁТ ДРОССЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА РАЗОГРЕВА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ГИДРОПРИВОДА С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Основные направления технического прогресса в области создания и использования гидропривода в технике связаны с повышением рабочих давлений, созданием электрогидравлического управления оборудованием самоходных машин, повышением мощности, улучшением характеристик гидропередач, расширением диапазона температур применения гидропривода за счёт использования новых сортов минеральных и синтетических рабочих жидкостей и создания гидроэлементов для использования машин в условиях холодного и/или жаркого климата. В статье рассмотрены способы разогрева рабочей жидкости гидропривода при работе в условиях низких температур. Целью статьи являлась разработка технического предложения для повышения долговечности гидропривода самоходных машин. Методом повышения долговечности гидропривода, работающего в условиях низких температур, является предварительный разогрев рабочей жидкости дросселированием. В результате проведённой работы предложена конструкция дросселя разогрева с автоматическим регулированием условного прохода дистанционно в зависимости от температуры рабочей жидкости в баке гидросистемы и представлена методика расчёта основных параметров предлагаемого дросселя с целью упрощения его внедрения. Таким образом, при внедрении предлагаемого дросселя эксплуатирующие организации получают возможность проводить разогрев рабочей жидкости с минимальными энергетическими затратами и повысить долговечность гидропривода, что приведёт к повышению производительности, снижению количества простоев и увеличению прибыли.

Ключевые слова: дроссельное устройство, рабочая жидкость, гидросистема, температура, термометрическое вещество, запорный элемент.

A.A. Mokhammad, I.A. Khorosh,
M.A. Titov, N.P. Kulikova

THE CALCULATION OF THE THROTTLE DEVICE HEATING WORKING FLUID OF HYDRAULIC DRIVE HAVING A TEMPERATURE DEPENDENCE

The main directions of technical progress in the field of creation and use of the hydraulic technique is associated with increased operating pressures, the creation of electrohydraulic control equipment for self-propelled machines, increasing capacity, improvement of characteristics of hydraulic transmissions, extension of temperature range of application of the hydraulic drive through the use of new varieties of mineral and synthetic working fluids and creating special hydroelements to use machines in conditions of cold and / or hot climate. In the article the methods of heating the working fluid of the hydraulic drive when operating in low temperatures. The purpose of this study is to develop a technical proposal to improve the durability of the hydraulic drive self-propelled machines. Method of increasing durability of the hydraulic drive, working in low temperatures is a preheating of the working fluid by throttling. As a result of the pro-

posed design of the inductor heating with automatic control orifice remotely, depending on the temperature of the working fluid in the tank of hydraulic system and presents the method of calculation of the main parameters of the proposed reactor to facilitate its implementation. Thus, when implementing the proposed reactor operating organization will have the opportunity to carry out heating of the working fluid with minimal energy consumption and improve the durability of the hydraulic drive, which will lead to increased productivity, decrease downtime and increase profits.

Key words: throttling device, hydraulic fluid, hydraulics, temperature, thermometric substance, stop valve.

Введение. Большинство современных самоходных машин, работающих в разных отраслях народного хозяйства, гидрофицированы, при этом качество работы гидросистем зависит в том числе и от состояния энергоносителя, связывающего насос и гидродвигатель, от параметров рабочей жидкости. И одним из параметров, в целом влияющих на производительность, является температурный режим работы гидропривода, при этом если двигатель и трансмиссию в условиях низких температур принято предварительно прогревать перед началом работы, то гидравлические системы чаще всего запускаются без прогрева, что приводит к негативным последствиям [10].

Цель исследования. Обоснование и расчёт конструкции дроссельного устройства для разогрева рабочей жидкости гидросистемы.

Задачи исследования. Разработать конструктивную схему дроссельного устройства предварительного разогрева рабочей жидкости гидропривода, представить методику расчёта его параметров.

Объекты и методы исследования. Рабочая температура жидкости в гидросистемах лежит в пределах 50–90°C (в зависимости от марки жидкости), что в условиях Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера приводит к ежесменным перепадам температур в гидросистеме до 120°C. Поскольку параметры работы машины напрямую зависят от температуры рабочей жидкости, в приводах могут быть установлены системы регулирования температуры рабочей жидкости, такие как обдув горячим воздухом, инфракрасные горелки, прогрев дросселированием, электронагревательные элементы, нагрев теплом установленного двигателя внутреннего сгорания, выхлопными газами и т.п. Также для повышения эффективности эксплуатации гидропривода применяют изменение области теплообмена, сохранение тепла теплоизоляционными материалами, применение масел с улучшенными эксплуатационными свойствами, обеспечение рациональных температур в процессе рабочего цикла [1, 2] и т.д.

Дроссельные устройства разогрева рабочей жидкости находят применение в гидросистемах самоходных машин и других гидрофицированных агрегатах, работающих на открытом воздухе в зимнее время, для повышения работоспособности гидропривода и сокращения простоев техники, а также в гидросистемах станков для поддержания необходимой температуры рабочей жидкости или более ускоренного выхода гидросистемы на необходимый температурный режим [2, 3].

Результаты исследования и их обсуждение. На рисунке 1 представлена конструкция дроссельного устройства разогрева рабочей жидкости с дистанционным управлением в зависимости от ее температуры. Устройство состоит из корпуса 1, дросселя предварительного разогрева с регулировочным винтом 2, конусного управляемого запорного элемента 3, жестко связанного с управляющим поршнем 4, пружины 5, регулировочного винта 6, капиллярной трубки 7, выносного теплоприёмника 8 и направляющей втулки 9.

Выносной теплоприёмник, капиллярная трубка и поршневая полость герметично соединены между собой и заполнены термометрическим веществом – жидкостью (например, толуол, ксилол, ртуть, полиметилсилоксановая жидкость ПМС-5 ГОСТ 13032-67) или газом (фреон-22, фреон-4, пропилен) с большим коэффициентом температурного расширения. Для исключения влияния теплового расширения теплоприёмника на объём заполняющего его вещества термобаллон рекомендуется изготавливать из стали 1Х18Н9Т.

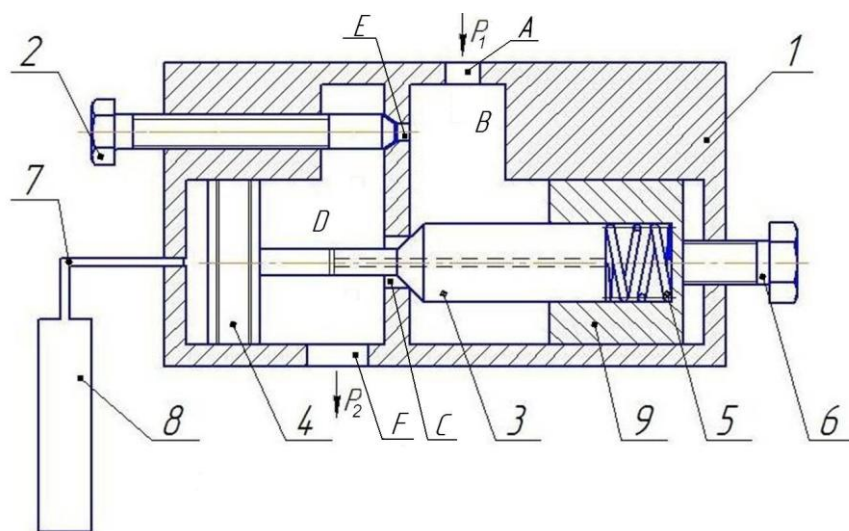


Рис. 1. Конструкция дроссельного устройства:

1 – корпус; 2, 6 – регулировочные винты; 3 – запорный элемент; 4 – поршень управления;
5 – пружина; 7 – капиллярная трубка; 8 – теплоприёмник; 9 – направляющая втулка

Дроссельное устройство работает следующим образом. Рабочая жидкость из гидросистемы под давлением через канал **A** подаётся в напорную полость **B** (см. указатель направления P_1 на рис. 1). В первоначальный момент времени запорный управляемый элемент 3 закрывает канал **C** и вся рабочая жидкость течёт в полость **D** по каналу **E**, при этом проходное сечение канала **E** дросселя предварительного разогрева регулируется винтом 2, чем изменяется предустановленная интенсивность разогрева рабочей жидкости. При повышении температуры рабочей жидкости термометрическое вещество в теплоприёмнике, погружённом в гидравлический бак гидросистемы, начинает расширяться и воздействовать на поршень управления 4. Поршень 4, преодолевая сопротивление пружины 5, перемещает управляемый запорный элемент 3 вправо (рис. 1) и приоткрывает проход рабочей жидкости гидросистемы из напорной полости **B** в сливную полость **D** через канал **C** и далее в гидросистему по каналу **F**. При дальнейшем разогреве рабочей жидкости запорный элемент 3 будет смещаться вправо и открывать канал **C** до тех пор, пока проходное сечение канала **C** не будет полностью открыто запорным элементом и рабочая жидкость не будет перемещаться из напорной полости **B** в сливную полость **D**, не испытывая гидравлического сопротивления, вызванного дросселированием в канале **C** запорным элементом 3. Винтом 6 регулируется жёсткость пружины 5, и тем самым изменяется температура открытия запорного элемента 3. С целью исключения влияния изменения разности давления рабочей жидкости на перемещение запорного элемента 3, в результате внутренних перетечек в корпусе дроссельного устройства, со стороны пружины 5 в запорном элементе 3 просверлен канал, соединяющий пружинную полость со сливной **D**.

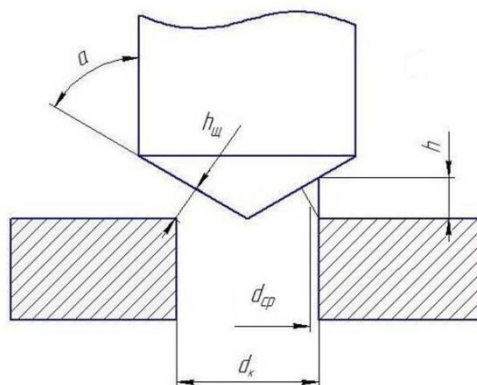


Рис. 2. Проходное сечение дросселя предварительного разогрева

Площадь проходного сечения дросселя предварительного разогрева (рис. 2) определим по формуле [4, 9]

$$S_{щ} = \pi \cdot d_{cp} \cdot h_{щ}, \quad (1)$$

где $h_{щ}$ – высота щели; d_{cp} – средний диаметр проходной щели.

$$h_{щ} = h \cdot \sin \alpha; \quad (2)$$

$$d_{cp} = d_k - \frac{(h \cdot \sin 2\alpha)}{2}, \quad (3)$$

где h – величина смещения винта 2; d_k – диаметр канала **Е** дросселя; α – угол конуса винта 2 (см. рис. 1).

Выразив величину смещения винта h через угол его поворота, получим [6]

$$h = \frac{\Psi}{360} \cdot \delta \cdot \sin \alpha, \quad (4)$$

где Ψ – угол поворота винта; δ – шаг резьбы винта.

Для расчёта управляемого золотника составим расчётную схему соотношения сил, действующих на золотник (рис. 3).

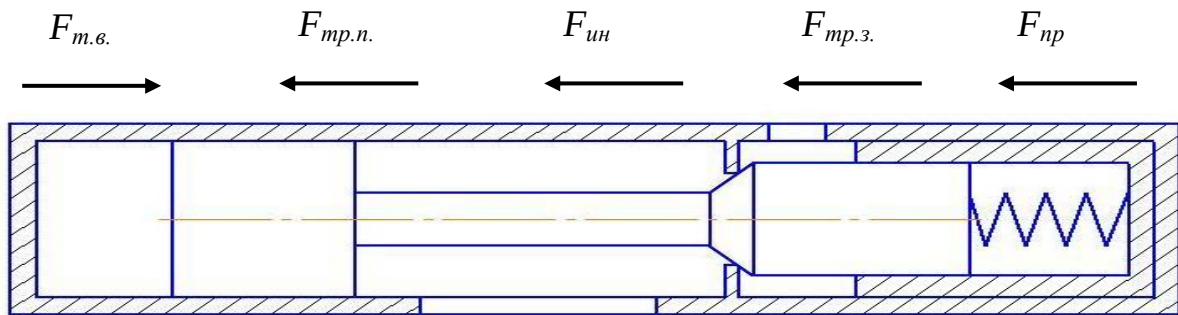


Рис. 3. Силы, действующие на управляемый запорный элемент

Из условия равновесия золотника запишем [4, 7]

$$F_{т.в.} = F_{тр.п.} + F_{тр.з.} + F_{пр} + F_{ин}, \quad (5)$$

где $F_{т.в.}$ – сила, действующая на поршень со стороны термометрического вещества; $F_{тр.п.}$ – сила трения поршня; $F_{тр.з.}$ – сила трения запорного элемента; $F_{пр}$ – сила упругости пружины; $F_{ин}$ – сила инерции.

Сила, действующая со стороны термометрического вещества, определяется из выражения [8]

$$F_{т.в.} = (P_0 \cdot \Delta P_{т.в.}) \cdot S_n, \quad (6)$$

где P_0 – начальное давление закачанного термометрического вещества; $\Delta P_{т.в.}$ – приращение давления термометрического вещества при изменении воздействующей температуры; S_n – площадь поршня.

Сила инерции определится из выражения

$$F_{ин} = m_3 \cdot a, \quad (7)$$

где m_3 – масса запорного элемента; a – ускорение запорного элемента.

Силы трения поршня и запорного элемента найдем из выражений:

$$F_{тр.п.} = 10^6 \cdot \pi \cdot D_n \cdot L_n \cdot \mu \cdot K; \quad (8)$$

$$F_{тр.з.} = 10^6 \cdot \pi \cdot D_3 \cdot L_3 \cdot \mu \cdot K, \quad (9)$$

где D_n и D_3 – диаметры поршня и запорного элемента соответственно; L_n и L_3 – соответственно длины поршня и запорного элемента, соприкасающиеся с направляющей втулкой; μ – коэффициент трения (0,02–0,3) [1]; K – коэффициент, зависящий от точности изготовления запорного элемента (0,15–0,03) [1].

Силу упругости пружины определим как

$$F_{np} = c \cdot (b + x), \quad (10)$$

где c – коэффициент жёсткости пружины; b – величина предварительного сжатия пружины (определяется настойкой регулировочного винта); x – величина сжатия пружины при перемещении поршня (запорного элемента) [4].

Выразим величину предварительного сжатия пружины через величину угла поворота регулировочного винта

$$b = \frac{\Psi}{360} \cdot \delta, \quad (11)$$

где Ψ – угол поворота винта; δ – шаг резьбы винта.

Площадь проходного сечения дросселирующего окна конусного запорного элемента

$$S_{щ.з.} = \pi \cdot d_{ср.з.} \cdot h_{щ.з.}, \quad (12)$$

где $d_{ср.з.}$ – средний диаметр проходной щели; $h_{щ.з.}$ – ширина щели.

$$d_{ср.з.} = d_{к.з.} - \frac{(x \cdot \sin 2\beta)}{2}, \quad (13)$$

$$h_{щ.з.} = x \cdot \sin \beta, \quad (14)$$

где $d_{к.з.}$ – диаметр дросселирующего канала; x – смещение запорного элемента (поршня); β – угол конуса, заданный конструктивно.

В практических расчетах диаметр толкателя можно не учитывать, если площадь проходного сечения канала $d_{к.з.}$, за вычетом площади поперечного сечения толкателя, больше или равна площади проходного сечения подводящего трубопровода.

Величина смещения золотника x будет равна смещению поршня при тепловом расширении термометрического вещества. Если пренебречь тепловым расширением выносного датчика и капилляра, то будем считать, что изменение объема поршневой полости будет равно изменению объема термометрического вещества. Тогда смещение поршня x найдем из выражения

$$x = \frac{V_{м.в.}}{S_n}, \quad (15)$$

где $V_{м.в.}$ – объём термометрического вещества; S_n – площадь поршня.

$$V_{м.в.} = V_0 + V_{кан} + V_n, \quad (16)$$

где V_0 – объём выносного датчика; $V_{кан}$ – объём капилляра; V_n – объём поршневой полости [5, 10].

Изменение объема термометрического вещества найдем из уравнения

$$V_{м.в.} = V_0 \cdot (1 + r \cdot \Delta t), \quad (17)$$

где V_0 – начальный объём термометрического вещества; r – коэффициент объёмного расширения термометрического вещества; Δt – изменение воздействующей температуры рабочей жидкости гидросистемы.

Заключение. С целью повышения долговечности гидропривода самоходных машин, работающих при низких температурах, предлагается проводить предварительный разогрев рабочей жидкости до рабочей температуры. Из всех возможных способов разогрева выбрано дросселирование как наиболее простой и эффективный способ, предложена конструкция дроссельного гидроаппарата. При внедрении предлагаемого дросселя эксплуатирующие организации получают возможность проводить разогрев рабочей жидкости с минимальными энергетическими затратами и повысить долговечность гидропривода, что приведёт к повышению производительности, снижению количества простоев и увеличению прибыли.

Предлагаемая конструкция устройства дроссельного разогрева рабочей жидкости и методика его расчёта могут быть использованы на стадии проектирования гидравлических приводов, что позволит производить разогрев гидросистемы с минимальными энергетическими затратами.

Литература

1. Данилов Ю.А., Кириловский Ю.Л., Колпаков Ю.Г. Аппаратура объемных гидроприводов: рабочие процессы и характеристики. – М.: Машиностроение, 1990. – 272 с.
2. Каверзин С.В., Лебедев В.П., Сорокин Е.А. Обеспечение работоспособности гидравлического привода при низких температурах: учеб. пособие / ред. С.В. Каверзин. – Красноярск: Офсет, 1998. – 238 с.
3. Каверзин С.В. Разработка методов и средств повышения работоспособности и эффективности гидроприводов самоходных машин, эксплуатируемых в условиях нижних температур: дис. ... д-ра техн. наук. – Красноярск, 1989. – 585 с.
4. Крикун В.Я., Манасян В.Г. Расчет основных параметров гидравлических экскаваторов с рабочим оборудованием обратная лопата: учеб. пособие. – М.: Изд-во МИСИ, 2002. – 110 с.
5. Мохаммад А.А. Повышение качества эксплуатации гидравлического привода посредством использования многоходового калорифера // Научный поиск в современном мире. – 2012. – Ч. 1. – С. 81–84.
6. Каверзина А.С., Мохаммад А.А. Проектирование всасывающих трубопроводов гидросистем мобильных машин // Журнал СФУ. Техника и технологии. – 2012. – № 5. – С. 601–606.
7. Мохаммад А.А., Куликова Н.П., Сорокин Е.А. Экспериментальный стенд для оценки эффективности применения многоходового калорифера как средства охлаждения рабочей жидкости гидропривода // Журнал СФУ. Техника и технологии. – 2013. – № 7. – С. 845–850.
8. Хорош И.А., Хорош А.И. Гидрооборудование лесных машин: учеб. пособие. Ч. 2. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2009. – 234 с.
9. Хорош И.А. Использование рабочей жидкости на основе рапсового масла в гидравлических системах // Транспортные системы Сибири. Проблемы безопасности: сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Красноярск, 17–19 окт. 2013 г.) / под общ. ред. В.В. Минина. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2013. – С. 255–262.
10. Хорош И.А. Теоретические исследования динамических нагрузок в гидроприводе механизма поворота // Ресурсосберегающие технологии механизации сельского хозяйства: прил. к Вестнику КрасГАУ: сб. ст. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2003. – С. 74–78.

Literatura

1. Danilov Yu.A., Kirilovskij Yu.L., Kolpakov Yu.G. Apparatura ob"emnyh gidroprivodov: rabochie processy i harakteristiki. – M.: Mashinostroenie, 1990. – 272 s.
2. Kaverzin S.V., Lebedev V.P., Sorokin E.A. Obespechenie rabotosposobnosti gidravlicheskogo privoda pri nizkih temperaturah: ucheb. Posobie / red. S.V. Kaverzin. – Krasnoyarsk: Ofset, 1998. – 238 s.
3. Kaverzin S.V. Razrabotka metodov i sredstv povysheniya rabotosposobnosti i ehffektivnosti gidroprivodov samohodnyh mashin, ehkspluatiruemyh v usloviyah nizhnih temperatur: dis. ... d-ra tekhn. nauk. – Krasnoyarsk, 1989. – 585 s.
4. Krikun V.YA., Manasyan V.G. Raschet osnovnyh parametrov gidravlicheskih ehkskavatorov s rabochim oborudovaniem obratnaya lopata: ucheb. posobie. – M.: Izd-vo MISI, 2002. – 110 s.
5. Mohammad A.A. Povyshenie kachestva ehkspluatcii gidravlicheskogo privoda posredstvom ispol'zovaniya mnogohodovogo kalorifera // Nauchnyi poisk v sovremennom mire. – 2012. – Ch. 1. – S. 81–84.

6. Kaverzina A.S., Mohammad A.A. Proektirovanie vsasyvayushchih truboprovodov gidrosistem mobil'nyh mashin // Zhurnal SFU. Tekhnika i tekhnologii. – 2012. – № 5. – S. 601–606.
7. Mohammad A.A., Kulikova N.P., Sorokin E.A. Eksperimental'nyi stend dlya ocenki ehffektivnosti primeneniya mnogohodovogo kalorifera kak sredstva ohlazhdeniya rabochei zhidkosti gidroprivoda // Zhurnal SFU. Tekhnika i tekhnologii. – 2013. – № 7. – S. 845–850.
8. Horosh I.A., Horosh A.I. Gidrooborudovanie lesnyh mashin: ucheb. posobie. Ch. 2. – Krasnoyarsk: Izd-vo SibGTU, 2009. – 234 s.
9. Horosh I.A. Ispol'zovanie rabochei zhidkosti na osnove rapsovogo masla v gidravlicheskih sistemah // Transportnye sistemy Sibiri. Problemy bezopasnosti: sb. nauch. tr. Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem (Krasnoyarsk, 17–19 okt. 2013 g.) / pod obshch. red. V.V. Minina. – Krasnoyarsk: Izd-vo SFU, 2013. – S. 255–262.
10. Horosh I.A. Teoreticheskie issledovaniya dinamicheskikh nagruzok v gidroprivode mekhanizma povorota // Resursosberegayushchie tekhnologii mekhanizatsii sel'skogo hozyajstva: pril. k Vestniku KrasGAU: sb. st. – Krasnoyarsk: Izd-vo KrasGAU, 2003. – S. 74–78.



УДК 697.956

И.В. Калинин, Г.В. Смольников

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА ОБЩЕОБМЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ПОМЕЩЕНИЯХ С ВЫДЕЛЕНИЕМ ВОДЯНЫХ ПАРОВ

Данная статья посвящена вопросам расчёта общеобменной вентиляции в помещениях с влаговыведениями. Целью работы являлось совершенствование методики определения параметров воздуха и воздухообмена в помещениях с выделением водяных паров. Приводится описание методики расчёта и обработки результатов исследований. В ходе работы были определены недостатки известного графо-аналитического метода расчёта с использованием I-d-диаграммы воздуха, к основным из которых относятся: низкая точность результатов, невозможность алгоритмизации и использования компьютерных методов для расчёта. В результате исследования была разработана аналитическая методика определения параметров воздуха и воздухообмена в помещениях с выделением водяных паров, включающая в себя полученные аналитические зависимости, которые более точно позволяют производить расчёт систем общеобменной вентиляции и алгоритмизировать расчёты для дальнейших вычислений с использованием компьютера.

Ключевые слова: общеобменная вентиляция, методика расчёта, выделение водяных паров, влагосодержание, воздухообмен, относительная влажность.

I.V. Kalinich, G.V. Smolnikov

IMPROVEMENT OF CALCULATING APPROACH FOR GENERAL VENTILATION IN FACILITIES AFFECTED BY VAPOURING WATER

Present article is devoted to issues connected with calculating general ventilation in buildings affected by vapouring moisture. The aim is to improve the methods of determining the parameters of air and air exchange in rooms with the release of water vapor. The description of calculating techniques and analysis of research observations has been presented. In the course of research shortcomings of known graph-analytical method of calculation with use of I-d-chart were identified, to basic of which belong: low accuracy of the results, inability to use algorithms and computer methods for calculating. As a result of the

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ СИЛ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ ПЫЛЕВОЗДУШНОГО ПОТОКА В ИНЕРЦИОННЫХ ПЫЛЕОТДЕЛИТЕЛЯХ

Чрезвычайно вредное воздействие на состояние окружающей среды и, следовательно, на здоровье работников оказывает деревоперерабатывающая промышленность. В частности, воздействие древесной пыли приводит к развитию различных заболеваний органов дыхания, кожных покровов и глаз. Наиболее эффективными, получившими наибольшее распространение в очистке пылевоздушного потока, являются инерционные пылеотделители (циклоны), но они требуют повышения эффективности очистки. Поэтому целью исследования является влияние электростатического поля и ионного потока на свойства древесной пыли в инерционном пылеотделителе для увеличения эффективности очистки. Наиболее трудноудаляемым является тонкодисперсная пыль менее 20 мкм. Для увеличения эффективности очистки пылевоздушного потока есть необходимость увеличения размера частиц. Определили морфологические, адгезионные, когезионные свойства, коагуляцию и агрегирование под влиянием электростатического поля, униполярного и биполярного ионных потоков. Ионный поток и электростатическое поле оказывают влияние на рост среднего размера частиц и на форму образующихся агрегатов. Установили, что биполярное воздействие является более прочным, чем униполярное, за счет кулоновского взаимодействия, что позволяет увеличить эффективность очистки пылевоздушного потока. При одном и том же дисперсном составе биполярный аэрозоль содержит меньшее число цепочных агрегатов, чем униполярный аэрозоль. В электростатическом поле превалирует кулоновское притяжение, что приводит к боковому притяжению частиц. При биполярной зарядке частиц и в электростатическом поле агрегаты не распадаются на более мелкие частицы, что должно привести к увеличению эффективности очистки пылевоздушного потока в инерционных пылеотделителях. Обеспечение безопасности и допустимых условий труда работников деревообрабатывающих производств возможно с применением электростатического поля в системах аспирации.

Ключевые слова: древесная пыль, коагуляция, агрегат, ионный поток, электростатическое поле.

V.A. Prusakova, V.A. Rogov

THE INFLUENCE OF ELECTROSTATIC FORCES ON EFFICIENCY OF CLEANING OF AIR AND DUST STREAM IN INERTIAL

The wood processing industry has extremely harmful effects on a state of environment and, consequently, on health of the people engaged in it. In particular, the influence of wood dust leads to the development of various diseases of respiratory organs, skin integuments and eyes. The greatest distribution in cleaning of air and dust stream which gained inertial cyclone dust collector which are the most effective, but demand the increase of efficiency of cleaning. Therefore the objective of the study is electrostatic field and ionic stream influence properties of wood dust in an inertial dust collector for increase of cleaning efficiency. The most hard-to-remove is fine dust which is less than 20 microns. For the increase in the efficiency of cleaning of air and dust stream there is a need of increase in the size of particles. Morphological, adhesive, cohesive properties, coagulation and aggregation under the influence of electrostatic field, unipolar and bipolar ionic streams were defined. The ionic stream and electrostatic field have impact on the average size of particles growth and on the form of the formed units. It was established that bipolar influence is stronger than unipolar at the expense of Coulomb attraction allowing increasing the efficiency of cleaning of air and dust stream. At the same disperse structure the bipolar aerosol contains smaller number of chain units than a unipolar aerosol. In an electrostatic field the Coulomb attraction prevails resulting in lateral attraction of particles.

At bipolar charging of particles and in an electrostatic field units do not break up to smaller particles that have to lead to increase in efficiency of cleaning of a dust and air stream in inertial cyclone dust collector. The security of safety and admissible working conditions of workers of woodworking productions is possible with application of electrostatic field in systems of aspiration.

Key words: wood dust, coagulation, unit, ionic stream, electrostatic field.

Введение. Деревообработка сопровождается рядом негативных производственных факторов, прежде всего запыленностью. В России порядка полмиллиона больших и малых деревообрабатывающих предприятий с количеством работающих более 2 млн человек, которые зачастую трудятся в условиях, не отвечающих гигиеническим критериям по качеству воздушной среды [1].

Запыленность воздуха в деревообрабатывающих цехах превышает нормативное значение в два и более раз. Причины этого: несовершенство технологического оборудования и зданий цехов, низкий уровень автоматизации процессов, примитивных способов уборки рабочих мест.

Одним из основных источников загрязнения окружающей среды является древесная пыль, витающая в воздухе, которая представляет собой совокупность частиц размером от 20 мкм и ниже. Повышенная концентрация пыли в рабочей зоне приводит к заболеваниям работников и снижению износостойкости технологического оборудования. Диапазон последствий воздействия древесной пыли на организм человека (в зависимости от породы деревьев, времени воздействия; концентрации и т.п.) достаточно широк: это и аллергическое, фиброгенное и токсическое действие; провокация головных болей, дерматитов, кровотечений из носа, горла; заболевания печени, легких, онкологические патологии [1, 2].

Для создания безопасности и допустимых условий труда необходимы практические исследования по идентификации источников пыли, пылеобразованию в цехах, свойствам древесной пыли и их влиянию на пылевые процессы, организм человека и окружающую его среду, динамике запыленности воздуха в зависимости от различных факторов, способам и средствам обеспыливания воздушной среды цехов.

Цель работы. Исследование влияния электростатического поля на пылевоздушный поток перед выбросом в атмосферу.

Комплексная задача, стоящая перед службой охраны труда на деревообрабатывающем предприятии, – обеспечение безопасных условий труда в процессах деревообработки и разработка эффективной системы управления безопасностью процессов при воздействии аэрозолей на работающих [1].

Из источников научно-технической и патентной информации известно большое количество модификаций систем очистки воздуха, таких как циклоны и фильтры. Одним из выводов проведенного анализа систем очистки стало то, что сухая очистка пылевоздушного потока в инерционном пылеотделителе (циклоне) наиболее перспективна, но требует повышения эффективности очистки [3].

Эффективность очистки инерционного пылеотделителя пропорциональна размеру частиц. Наиболее трудноудаляемой является тонкодисперсная пыль менее 20 мкм. Для увеличения эффективности очистки пылевоздушного потока существует необходимость увеличения размера частиц. С этой целью проведены исследования движения пылевоздушного потока через коронирующие электроды с биполярными и униполярными зарядами [4] и в электростатическом поле. Проведены исследования влияния электростатического поля на свойства древесной пыли: коагуляцию или агрегирование, адгезионные и когезионные свойства.

Коагуляция аэрозольных частиц представляет собой один из основных механизмов трансформации дисперсных систем и приводит не только к изменению дисперсности, но и морфологии аэрозолей. При этом форма агрегатов отличается от формы исходных частиц, что может существенно сказаться на аэродинамических, оптических, адгезионных свойствах дисперсной системы.

Работы, которые посвящены наблюдению коагуляции дисперсных частиц в электрических полях [4], как правило, рассматривают влияние электрического поля только на скорость процесса коагуляции частиц, а не на форму образующихся агрегатов, данные же, касающиеся морфологических свойств агрегированных древесных частиц под действием электростатического поля, отсутствуют.

Кинетика дисперсного состава частиц аэрозоля характеризовалась по количеству частиц, образующих данный агрегат.

Результаты и их обсуждение. Ионный поток и электростатическое поле оказывают влияние на рост среднего размера частиц и на форму образующихся агрегатов.

Результаты, показывающие влияние ионного потока и электростатического поля на изменение дисперсного состава аэрозолей, приведены на рисунке 1.

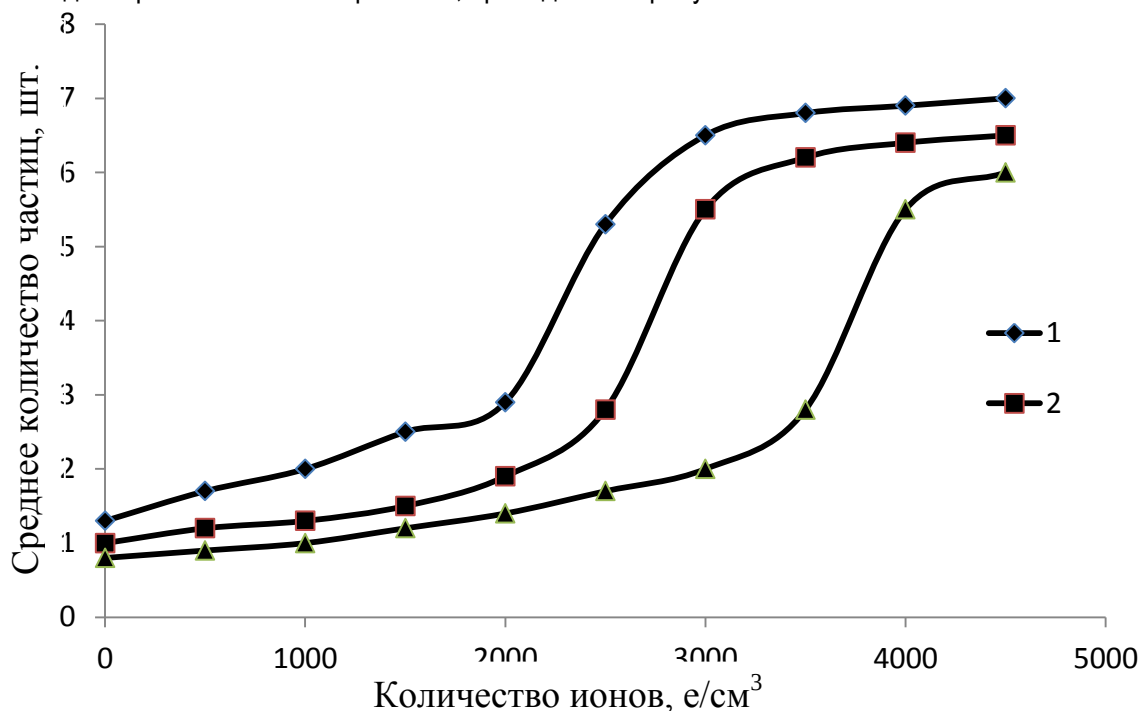


Рис. 1. Влияние ионного потока и электростатического поля на размер и форму агрегатов: 1 – влияние электростатического поля; 2 – биполярный аэрозоль; 3 – униполярный аэрозоль

В электростатическом поле превалирует кулоновское притяжение, что приводит к боковому притяжению частиц и предупреждает распад агрегата на более мелкие частицы.

На рисунке 2 приведены микрофотографии, иллюстрирующие типичные примеры подобных агрегатов. На микрофотографии 2 показаны агрегаты, полученные в электростатическом поле, аналогичные агрегатам при биполярной зарядке на электродах.

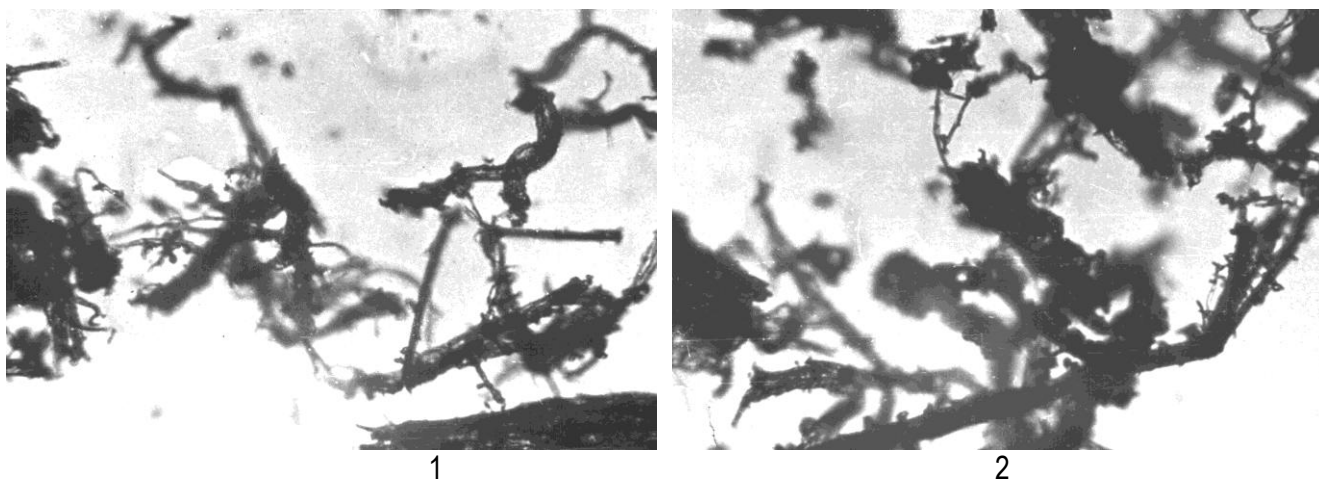


Рис. 2. Агрегаты частиц при воздействии на аэрозоль ионным потоком: 1 – униполярный аэрозоль; 2 – биполярный аэрозоль

На рисунке 3 схематично показаны основные виды контактов между частицами аэрозоля.

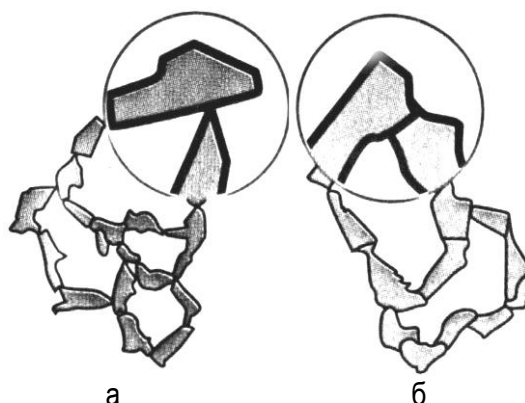


Рис. 3. Основные виды контактов между частицами аэрозоля:
а – униполярный аэрозоль; б – биполярный аэрозоль

Выводы. При одном и том же дисперсном составе биполярный аэрозоль содержит меньшее число цепочных агрегатов, чем униполярный аэрозоль. Такой эффект объясняется кулоновским притяжением разноименно заряженных частиц, за счет которого и повышается вероятность присоединения частицы на боковую поверхность агрегата. В случае униполярно заряженного аэрозоля наличие потенциала отталкивания обуславливает максимальную вероятность присоединения частицы на концах цепочки. При биполярной зарядке частиц и в электростатическом поле агрегаты не распадаются на более мелкие частицы, что должно привести к увеличению эффективности очистки пылевоздушного потока в инерционных пылеотделителях.

Литература

1. Шилова Л.Н. Пылевой фактор на деревообрабатывающем предприятии. – URL: <http://www.12sanepid.ru/press/publications/1832.html>.
2. Нуча В. Деревообработка. – М.: Техносфера, 2007. – 848 с.
3. Квашнин И.М., Хохлов Д.В. Очистка воздуха на предприятиях деревообрабатывающей промышленности // АВОВ. – 2005. – № 8. – С. 47–78.
4. Рогов В.А. Влияние отрицательных ионов и летучих терпеноидов на очистку воздушной среды производственных помещений деревообрабатывающих предприятий. – М.: Изд-во МГУЛ, 2002. – 223 с.

Literatura

1. Shilova L.N. Pylevoi faktor na derevoobratyvyayushchem predpriyatii. – URL: <http://www.12sanepid.ru/press/publications/1832.html>.
2. Nucha V. Derevoobrabotka. – M.: Tekhnosfera, 2007. – 848 s.
3. Kvashnin I.M., Hohlov D.V. Ochistka vozduha na predpriyatiyah derevoobratyvyayushchei promyshlennosti // AVOK. – 2005. – № 8. – S. 47–78.
4. Rogov V.A. Vliyanie otricatel'nyh ionov i letuchih terpenoidov na ochistku vozduшной sredy proizvodstvennyh pomeshchenii derevoobratyvyayushchih predpriyatii. – M.: Izd-vo MGUL, 2002. – 223 s.



О СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА

Спецоценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и/или опасных факторов производственной среды и трудового процесса, оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных нормативов. Работодатель создает комиссию, утверждает график проведения спецоценки условий труда, составляет перечень всех рабочих мест для выявления опасных и вредных факторов производственной среды, подлежащих инструментальной оценке, с целью определения фактических значений их параметров. Идентификацию потенциально вредных и опасных производственных факторов выполняет эксперт специализированной организации. Он изучает техническую (эксплуатационную) документацию на производственное оборудование, используемое работником на рабочем месте, должностные инструкции и иные документы, регламентирующие обязанности работника, результаты ранее проводившихся на данном рабочем месте исследований (испытаний) и измерений вредных и опасных факторов. Кроме того, эксперт имеет право осмотреть рабочее место сотрудника, ознакомиться с работами, фактически выполняемыми им в режиме штатной работы, опросить работника и его непосредственных руководителей. С участием уполномоченного должностного лица работодателя и представителя профсоюзного или иного представительного органа работников эксперт может провести анкетирование (опрос) работников. В статье приводятся рекомендуемые образцы опросных листов. Цель работы: обеспечение качества проведения спецоценки с помощью предварительного анкетирования работников об условиях труда, средствах индивидуальной защиты согласно записи в личной карточке учета их выдачи, их типовым нормам выдачи для работника соответствующей профессии (должности), а также действующим сертификатам соответствия, и оформление результатов анкетирования. Метод предварительного анкетирования рекомендуется прежде всего для тех рабочих мест, на которых выполняемые работы связаны с применением разнообразного оборудования, устройств, приспособлений, материалов, технологий и других особенностей. Результаты опроса работников можно использовать при отнесении условий труда на рабочих местах по степени вредности и опасности к классам (подклассам) для ознакомления работников с условиями труда, проведения профилактических мероприятий по снижению профессионального риска, подтверждения или отмены права предоставления компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда. Кроме того, это будет способствовать получению достоверных результатов и уменьшению спорных ситуаций, возникающих при ознакомлении работников с результатами спецоценки условий труда.

Ключевые слова: специальная оценка, условия труда, опасность, производственная среда, трудовой процесс.

N.I. Chepelev, L.N. Gorbunova

ABOUT SPECIAL ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS

Special assessment of working conditions is a uniform complex of consistently carried out actions for identification of harmful and/or dangerous factors of the production environment and labor process, an assessment of level of their impact on the worker taking into account a deviation of their actual values from the established standards. The employer creates the commission, approves the schedule of carrying out a special assessment of working conditions, makes the list of all working places for identification of dangerous and harmful factors of the production environment which are subject to a tool assessment for the purpose of determination of the actual values of their parameters. Identification of potentially harmful and

dangerous production factors is carried out by the expert of the specialized organization. He studies technical (operational) documentation on the production equipment used by the worker on a working place, the duty regulations and other documents regulating the worker's duties, results of the researches (tests) and measurements of harmful and dangerous factors which have already occurred on this working place. Besides, the expert has the right to examine a working place of the employee, to examine the works which are actually carried out by it in the mode of regular work to interrogate the worker and his direct heads. With participation of the authorized official of the employer and representative of trade-union or other representative body of workers the expert can carry out questioning (poll) of workers. The recommended samples of questionnaires are given in the article. The purpose of the study is ensuring quality of carrying out a special assessment by means of preliminary questioning of workers about working conditions, means of individual protection according to record in the personal <garantF1://12069526.11000> card of the accounting of their delivery, compliance to their standard norms of delivery for the worker of the corresponding profession (position), and also to the existing certificates of conformity, and registration of results of questioning. The method of preliminary questioning is recommended first of all for those working places on which performed works are connected with the use of the various equipment, devices, adaptations, materials, technologies and so on. The results of poll can be used at reference of working conditions on working places on the degree of harm and danger to classes (subclasses) to acquaintance of workers with working conditions, carrying out preventive actions for decrease in professional risk, confirmation or cancellation of the right of providing compensations to the workers occupied on a hard work and works with harmful and dangerous working conditions. Besides, it will promote receiving reliable results and reducing disputable situations after the workers' acquaintance with the results of a special assessment of working conditions.

Key words: special assessment, working conditions, danger, production environment, labor process.

Введение. Конституцией РФ закреплено право каждого работника на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены. Для обеспечения данного права, в соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ, проводится специальная оценка условий труда, которая заменила собой аттестацию рабочих мест.

Специальная оценка является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и/или опасных факторов производственной среды и трудового процесса, оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных нормативов.

Специальная оценка условий труда проводится совместно работодателем и специализирующейся на этом организацией. В рамках своих обязанностей работодатель образует комиссию по проведению специальной оценки, а также утверждает график ее проведения.

Работодателю необходимо организовывать открытое и понятное обсуждение с работниками, их представительными органами всех аспектов комплекса мероприятий, связанных с проведением специальной оценки условий труда.

Чтобы специализированная организация могла приступить к специальной оценке условий труда, работодатель обязан предоставить ей необходимые сведения, документы и информацию, которые характеризуют условия труда на рабочих местах: технологическую документацию, проекты строительства зданий, сертификаты соответствия производственного оборудования, машин, результаты опроса работников об условиях труда и др. [1, 2].

Все документы и информацию работодатель должен предоставить на специальную оценку, ведь эксперты – представители организации, проводящие специальную оценку условий труда, – не знают специфики конкретного производства, с ней знакомы лишь представители и члены комиссии.

Цель работы. Обеспечение качества проведения специальной оценки с помощью предварительного опроса работников об условиях труда и заполнение контрольных листов.

Предварительный опрос работников об условиях труда. Проводится перед идентификацией вредных и/или опасных факторов производственной среды и трудового процесса (табл. 1–11).

Таблица 1

Опасность – неровные или ровные и скользкие поверхности

Вопрос	Да	Нет
Есть ли на полу неровные участки, шероховатость, пробоины, зазубрины и т.д.?		
Бывают ли полы скользкими, например при влажной уборке, вследствие разлива жидких веществ (таких как масла), из-за дождя или грязи, а также пыли, образующейся в ходе технологического процесса?		
Есть ли пороги или другие выступы?		
Проложены ли по полу кабели?		
Могут ли работники подскользнуться или упасть из-за ненадлежащей спецобуви?		
Содержатся ли полы в чистоте?		
Остаются ли на рабочем месте какие-либо объекты или препятствия, затрудняющие передвижение (за исключением стационарных)?		
Обозначены ли должным образом стационарные препятствия, затрудняющие передвижение?		
Должным ли образом обозначены маршруты движения транспорта?		
Хорошо ли освещены полы и маршруты движения транспорта?		

Таблица 2

Опасность – электрические устройства или электрооборудование

Вопрос	Да	Нет
Уверены ли вы в наличии и функционировании защитных устройств и переключений?		
Есть ли повреждения изоляции линий (например, перекручивание или незащищенные провода)?		
Возникают ли неисправности при складировании электрооборудования или имеются ли склады, незащищенные от постороннего доступа?		
Есть ли поврежденные розетки, вилки?		
Затрудняют ли средства обеспечения безопасности работу с электрооборудованием?		
Возможно ли использование электрооборудования ненадлежащим образом?		
Существует ли возможность использования электрооборудования во влажных помещениях или работы с электрооборудованием с мокрыми руками и/или во влажной спецодежде?		
Возможна ли работа в опасной близости с электрическими системами?		
Расположены ли рядом с рабочим местом какие-либо детали под напряжением?		
Существуют ли какие-либо незащищенные токопроводящие узлы, не подключенные к системе заземления?		
Возникают ли электростатические заряды, например, при переливании топлива, наполнении емкостей топливом и т.п.?		

Таблица 3

Опасность – подвижные части производственного оборудования

Вопрос	Да	Нет
Есть ли потенциально опасные подвижные части производственного оборудования (включая запасные части), не оборудованные необходимыми средствами обеспечения безопасности?		
Должным ли образом укомплектовано производственное оборудование средствами безопасности, которые предохраняют кисти, руки и другие части тела работников от контакта с опасными подвижными частями?		
Всегда ли средства обеспечения безопасности закреплены и можно ли их легко демонтировать?		
Может ли что-либо попасть в подвижные части оборудования?		
Затрудняют ли средства обеспечения безопасности работу с производственным оборудованием?		
Можно ли проводить техобслуживание производственного оборудования (например, смазку) без демонтажа средства обеспечения безопасности?		
Есть ли незащищенные зубчатые зацепления, цепные шестерни, шкивы или маховики?		
Есть ли наружные приводные ремни или цепи?		
Есть ли незащищенные стопорные болты, пазы, гребни и т.п.?		
Может ли оператор установки без затруднений дотянуться до главного выключателя ВКЛ/ВЫКЛ?		
Используется ли только один пульт управления производственным оборудованием, когда на нём работают два оператора?		

Таблица 4

Опасность – производственный шум

Вопрос	Да	Нет
Возникают ли в ходе технологических процессов шумы высокого уровня?		
Возникают ли в рабочей зоне шумы высокого уровня из-за проникновения в здание от источников внешнего шума?		
Может ли производственный шум заглушать сигналы предупредительные, аварийные и т.п.?		
Обозначены ли знаками безопасности зоны с опасным уровнем шума?		
Является ли шум настолько сильным, что вам приходится повышать голос при разговоре с другими работниками на вашем рабочем месте?		
Повышаете ли вы непроизвольно голос при разговоре с другими людьми после того, как покидаете рабочее место?		

Таблица 5

Опасность – производственная вибрация

Вопрос	Да	Нет
Производится ли работа (часто или в течение длительных периодов) в условиях явно ощущаемой вибрации в положении сидя?		
Производится ли работа (часто или в течение длительных периодов) в условиях явно ощущаемой вибрации в положении стоя?		
Производится ли работа (часто или в течение длительных периодов) с использованием ручных электрических инструментов и оборудования, вызывающих вибрацию?		

Таблица 6

Опасность – транспортные средства внутризаводского транспорта

Вопрос	Да	Нет
Бывают ли случаи использования неисправных транспортных средств?		
Бывают ли случаи перегрузки внутризаводских транспортных средств и оборудования, используемых для погрузочно-разгрузочных работ, таких как погрузчики, подъемники, лифты и др.?		
Свободны ли транспортные пути от препятствий, затрудняющих передвижение?		
Препятствует ли что-либо обзору водителей на маршрутах движения внутризаводского транспорта?		
Используются ли транспортные средства лицами, не имеющими специальных разрешений?		
Всегда ли груз надежно закреплен?		
Препятствуют ли объёмные грузы обзору работников?		

Таблица 7

Опасность – недостаточная освещенность

Вопрос	Да	Нет
Достаточно ли освещено рабочее место для точного и безопасного выполнения работ?		
Имеются ли на рабочем месте движущиеся тени, которые могут повлиять на точность и безопасность выполнения работ?		
Является ли освещение общих площадок, коридоров, лестниц, складов и т.д. достаточным для безопасного перемещения и обозрения возможных препятствий (углубления в полу, предметы на полу, ступени, края платформы и т.п.)?		
Могут ли источники света и яркие поверхности ухудшать способность работников видеть объекты различения?		
Есть ли жалобы на недостаточный обзор, блики, недостаточное освещение рабочего места?		
Присутствует ли в поле зрения чрезмерная контрастность, способная вызвать усталость органов зрения или постоянную реадaptацию взгляда?		
Производится ли работа при отсутствии естественного освещения?		
Присутствуют ли в поле зрения светящиеся предметы, поверхности, затрудняющие видимость и способные вызвать усталость, напряжение органов зрения?		
Присутствует ли значительное изменение освещенности в течение рабочей смены, которое может вызвать стресс для зрения?		
Выглядят ли цвета оборудования, предметов естественно в условиях искусственного освещения рабочей зоны?		
Распознаваемы ли цвета знаков безопасности в условиях искусственного освещения рабочей зоны?		
Отмечают ли работники мерцание (пульсацию) света?		
Предусмотрено ли антипаническое освещение в помещении?		
Предусмотрено ли освещение безопасности в помещении?		
Производится ли периодическая чистка светильников?		
Воспринимают ли работники вращающиеся установки как неподвижные при существующем искусственном освещении (т.е. присутствует ли стробоскопический эффект)?		

Таблица 8

Опасность – взрыв

Вопрос	Да	Нет
Применяются ли в работе взрывоопасные вещества и материалы?		
Имеются ли сертификаты безопасности для всех используемых взрывоопасных веществ и материалов?		
Имеют ли маркировку взрывоопасные вещества и материалы?		
Образуются ли в технологическом процессе взрывоопасные смеси (например, воздуха и газов, воздуха и паров, воздуха и древесной муки)?		
Есть ли взрывоопасные зоны?		
Должным ли образом обозначены взрывоопасные зоны?		
Осуществляется ли тщательный отбор электрооборудования, устанавливаемого во взрывоопасных зонах?		
Присутствуют ли во взрывоопасных зонах источники возгорания?		
Присутствуют ли во взрывоопасных зонах источники высоких температур?		
Присутствуют ли во взрывоопасных зонах источники статического электричества?		
Предусмотрена ли система аварийной вентиляции в помещении?		
Существуют ли средства сигнализации о повышенной концентрации взрывоопасного вещества, материала в рабочей зоне?		
Находятся ли средства пожаротушения в легкодоступном месте?		
Проходят ли приборы сигнализации регулярную проверку?		
Регулярно ли работники получают информацию об опасных свойствах взрывоопасных веществ и материалов?		

Таблица 9

Опасность – открытый огонь

Вопрос	Да	Нет
Применяются ли в работе окисляющиеся или воспламеняющиеся вещества, такие как краски, лаки, клеи, растворители и т.п.?		
Хранятся ли окисляющиеся и воспламеняющиеся вещества в проветриваемых помещениях?		
Есть ли сертификаты безопасности для используемых опасных веществ?		
Есть ли источники возгорания (например, открытый огонь, статическое электричество, высокие температуры и т.п.)?		
Есть ли пожароопасные зоны?		
Должным ли образом обозначены пожароопасные зоны?		
Проводится ли регулярное информирование работников, работающих с окисляющимися и/или воспламеняющимися веществами, об их опасности?		
Оборудованы ли рабочие места средствами пожаротушения?		
Являются ли средства пожаротушения годными к использованию и проходят ли регулярное техобслуживание?		
Находятся ли средства пожаротушения в легкодоступном месте?		
Существуют ли планы эвакуации в чрезвычайных ситуациях?		
Обозначены ли маршруты и пути эвакуации?		
Существует ли система оповещения о пожаре?		
Проводятся ли учебные тренировки по пожаротушению и действиям при получении сигнала системы оповещения о пожаре?		
Проводится ли обучение работников правилам пожаротушения, использованию огнетушителей?		

Опасность – стресс на работе

Вопрос	Да	Нет
Работает ли персонал (постоянно или периодически) в напряженных условиях (например, быстрый темп работы, наличие жестких требований ко времени выполнения работы и т.п.)?		
Работает ли персонал (постоянно или периодически) в режиме ненормированного рабочего дня?		
Выполняется ли (постоянно или периодически) очень большой объем работы?		
Присутствует ли монотонный труд?		
Присутствуют ли на рабочем месте другие опасные и вредные производственные факторы (например, опасные химические вещества и препараты, чрезмерная контрастность, повышенный уровень шума, вибрации и т.д.)?		
Имеют ли работники ясное представление о своих трудовых обязанностях?		
Наблюдается ли социальная изоляция персонала при выполнении работы?		
Оказывает ли персонал влияние на методы выполнения работы?		
Оказывает ли персонал влияние на содержание работы?		
Планируется ли заранее список рабочих смен?		
Планируется ли список рабочих смен с учетом мнения персонала?		
Работает ли персонал в режиме гибкого графика рабочего дня?		
Наблюдается ли плохой социальный климат на рабочих местах?		
Наблюдаются ли межличностные конфликты или конфликты между группами работников?		
Существует ли взаимодействие между различными группами персонала в различных рабочих подразделениях?		
Остаются ли неразрешенные противоречия и конфликты между работниками и руководителями?		
Присутствует ли жесткая конкуренция между работниками?		
Наблюдаются ли запугивания и/или сексуальные домогательства?		
Существует ли риск насилия в отношении работников со стороны других лиц (словесные оскорбления, угрозы и т.п.)?		
Получают ли работники поддержку со стороны руководителей и коллег?		
Получают ли работники отзывы (положительные или отрицательные) за свою работу?		
Отмечаются ли и поощряются ли сотрудники за успешно выполненную работу?		
Организуются ли стажировки и наставничество на рабочем месте для вновь поступающих работников?		
Обеспечивается ли поддержка отдельных категорий работников (например, молодых работников, инвалидов, многодетных матерей, матерей-одиночек)?		
Производится ли оценка, насколько работники довольны своей работой?		
Отмечается ли чувство ответственности работников за свой участок работы (например, подчеркиваются их достижения в работе, отмечается их вклад в конечный результат)?		
Получают ли работники поддержку во время изменений на предприятии с целью снижения их тревоги и беспокойства?		

Опасность – химические вещества и препараты

Вопрос	Да	Нет
Применяются ли в работе опасные химические вещества и препараты?		
Имеются ли сертификаты безопасности для всех используемых опасных химических веществ и препаратов?		
Имеют ли маркировку опасные химические вещества и препараты?		
Соблюдаете ли вы правила обращения с опасными химическими веществами и препаратами?		
Регулярно ли персонал, работающий с опасными химическими веществами и препаратами, получает информацию об их опасных свойствах?		
Работают ли беременные женщины с опасными химическими веществами и препаратами?		
Проводится ли контроль содержания опасных химических веществ и препаратов в рабочей зоне?		
Не превышает ли концентрация опасных химических веществ и препаратов в рабочей зоне предельно допустимую концентрацию?		
Обеспечены ли рабочие места, где применяются опасные химические вещества и препараты, системами общеобменной и/или местной вентиляции?		
Обеспечены ли рабочие места, где применяются опасные химические вещества и препараты, системами аварийной вентиляции?		
Осуществляется ли регулярная проверка работы систем общеобменной, местной и аварийной вентиляции?		
Обеспечен ли персонал, работающий с опасными химическими веществами и препаратами, средствами индивидуальной защиты – перчатками, респираторами, противогазами, защитными масками?		
Обеспечен ли персонал, работающий с опасными химическими веществами и препаратами, дерматологическими средствами защиты?		
Проводятся ли периодические медицинские осмотры персонала, работающего с опасными химическими веществами и препаратами?		
Получает ли персонал, работающий с канцерогенными веществами и препаратами, специальное медицинское обслуживание?		
Проходит ли персонал, работающий с опасными химическими веществами и препаратами, обучение правилам безопасного использования и обращения с ними?		

Заключение. Оформление результатов опроса в виде контрольных листов создаст эффективную систему связи между работодателем, работниками и их представительными органами для оперативного прохождения всей информации, касающейся специальной оценки условий труда, поможет уже на предварительном этапе устранить возможные противоречия о наличии или отсутствии вредных и/или опасных факторов производственной среды и трудового процесса.

Литература

1. О специальной оценке условий труда № 426-ФЗ: Фед. закон от 28 декабря 2013 г. – М., 2013.
2. Жижерина Ю. Спецоценка условий труда: как избежать штрафа // Кадровая служба и управление персоналом предприятия. – 2015. – № 4.

Literatura

1. О special'noj ocenke uslovij truda № 426-FZ: Fed. zakon ot 28 dekabrya 2013 g. – М., 2013.
2. Zhizherina Yu. Specocenka uslovij truda: kak izbezhat' shtrafa // Kadrovaya sluzhba i upravlenie personalom predpriyatiya. – 2015. – № 4.



УДК 621.3(091)

В.В. Кибардин, О.А. Ковалева, В.Н. Язев

КРИТЕРИИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ И LQR-ОПТИМИЗАЦИЯ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ

В статье представлен анализ критериев качества систем управления электромеханическими объектами. Синтез систем управления выполняется во временной, частотной областях и в пространстве состояний. В первом случае основными являются критерии минимума расхода энергии на управление и максимального быстродействия. Для их реализации требуются источники бесконечно малой и бесконечно большой мощности соответственно. Устраняет эти противоречия компромиссное управление. Рассмотрены частные случаи этих критериев – минимум тока, минимум тепловых потерь и интегральные оценки качества переходных процессов. В частотной области задача оптимизации решается с помощью критериев модульного (МО) и симметричного (СО) оптимумов. Эти критерии также противоречивы, так как оптимизируют переходные процессы по заданию или по возмущению. Противоречие устраняется путем включения низкочастотного фильтра или с помощью критерия компромиссного оптимума (КО). Основной недостаток критериев МО, СО и КО – неучет внутренней обратной связи объекта управления – устраняется при синтезе корректирующего устройства в пространстве состояний. Математическая модель объекта управления задается векторно-матричными уравнениями, а функционал качества в виде квадратичных форм объединяет критерии минимума расхода энергии на управление и максимального быстродействия. В качестве примера рассмотрен синтез линейно-квадратичного регулятора (LQR-регулятор) для электромеханического объекта (ТП-ДПТ с НВ), заданного в пространстве состояний матрицами A , B , C и D . Получены кривые изменения напряжения, тока и угловой скорости. Соответствующим выбором матриц LQR-регулятора доказана возможность прямого пуска двигателя без устройства плавного пуска. С помощью методов математического моделирования в MATLAB выполнена сравнительная оценка рассмотренных критериев. Исследование в пространстве состояний дает результаты, наиболее близкие к свойствам промышленных систем управления.

Ключевые слова: критерии качества, модульный, симметричный, компромиссный оптимум, пространство состояний, квадратичные формы, LQR-регулятор.

V.V. Kibardin, O.A. Kovaleva, V.N. Yazev

CRITERIA OF OPTIMAL CONTROL AND LQR-OPTIMIZATION OF THE ELECTRIC DRIVE

The article presents the analysis of quality control criteria systems of electromechanical objects. The synthesis of control systems is performed in temporal, frequency domains and in state space. In the first case are the main criteria of minimum energy consumption for control and maximum performance. For their a power infinitely small and infinitely large power realization are required, respectively compromise control resolves these contradictions. Particular cases of these criteria are low current, low heat losses and the integral criterion of quality of transient processes. In the frequency domain optimization problem is solved using modular criteria (MO) and symmetrical (SO) Optima. These criteria are also inconsistent optimizing transient processes on the task or perturbation. The paradox is resolved by incorporating the low-pass filter or by using the compromise criterion the optimum (CO). The main drawback of the criteria of

MO, SO and CO are not subject to the internal feedback of the control object is eliminated during the synthesis of the correction device in the state space. A mathematical model of the control object is set of vector-matrix equations, and the quality functional in the form of quadratic forms unites the criteria of minimum energy consumption for control and maximum performance. As an example the synthesis of linear-quadratic regulator (LQR controller) for an electromechanical plant (TC-DC motor) specified in the state-space matrices A, B, C and D was considered. The curves of voltage, current and angular velocity were obtained. An appropriate choice of the matrices of the LQR controller proved the possibility of direct motor start without soft starter. The methods of mathematical modeling in MATLAB comparative evaluation of the considered criteria were used. The study in the space of states gives results which are the closest to the properties in industrial control systems.

Key words: quality criteria, modular, symmetrical, compromise optimums, the state-space, quadratic forms, LQR-controller.

Введение. Промышленные электромеханические комплексы (тиристорный преобразователь-двигатель – ТП-Д) всегда устойчивы по всем переменным состояния, если они являются элементами разомкнутых систем управления. В замкнутых системах управления эти объекты также рассматриваются как устойчивые по переменным вход-выход и могут обладать внутренней неустойчивостью, если нет ограничений на переменные состояния, управления и скорость их изменения.

Для одной и той же устойчивой системы существует множество стабилизирующих воздействий, и необходимо выбирать среди них оптимальное с точки зрения критерия (функционала) качества, который должен иметь физический смысл. Такое управление называется оптимальным. В общем случае для решения задачи оптимизации необходима информация об объекте управления в виде алгебраических и дифференциальных уравнений, связывающих входные, выходные переменные и переменные состояния; о среде функционирования объекта управления и ограничениях на все переменные состояния и управления; о показателе оптимальности (критерии качества, оптимальности, выгоды). Если эта информация доступна, можно выбрать метод оптимизации и решить задачу оптимального управления.

Цель работы. Анализ критериев оптимального управления и методов оптимизации.

При анализе систем управления обычно рассматривают два режима работы – статический и динамический. Поэтому все методы оптимизации делятся на статические и динамические [1, 2]. Объект управления (электрический двигатель) находится в состоянии непрерывного движения под действием различных внешних и внутренних факторов. Следовательно, оценка результата управления дается за время управления T , и это задача динамической оптимизации.

С помощью методов динамической оптимизации решаются задачи, связанные с распределением ограниченных ресурсов для достижения комплекса конкурирующих целей на протяжении некоторого промежутка времени, а целевая функция записывается в виде интегрального функционала. Ограничения накладываются как на переменные управления, так и на переменные состояния. Обычно это неравенства или интегральные ограничения, так как приходится иметь дело с конечными ресурсами источников энергии или с необходимостью ограничения пределов изменения некоторого параметра в процессе управления, являющегося функцией переменных состояния и управления (например, ускорение, угол поворота вала исполнительного механизма и т.д.) [1, 3].

Анализ и синтез систем управления выполняется во временной, частотной областях и в пространстве состояний. В первом случае общепринятыми считаются интегральные критерии минимума расхода энергии на управление

$$J1 = \int_{t_0}^{t_k} u(t) \cdot i(t) dt \rightarrow \min \quad (1)$$

и максимального быстродействия

$$J2 = \int_{t_0}^{t_k} 1 dt = t_k - t_0 = T \rightarrow \min. \quad (2)$$

Рассматриваемые критерии для своей реализации требуют источников бесконечно малой и бесконечно большой мощности соответственно. Следовательно, возникает задача нахождения оптимального закона управления, удовлетворяющего наилучшим образом двум противоречивым критериям.

Для выработки такой стратегии управления предварительно рассчитывают оптимальные управляющие воздействия u_1^* и u_2^* , обеспечивающие, при принятых ограничениях, экстремум функционалам $J_1 = J_1^*$ и $J_2 = J_2^*$. Их находят методами вариационного исчисления. Далее рассматривается критерий оптимального управления

$$J = \alpha \cdot \left| \frac{J_1 - J_1^*}{J_1^*} \right| + \beta \cdot \left| \frac{J_2 - J_2^*}{J_2^*} \right|, \quad (3)$$

где α и β – весовые коэффициенты, определяемые стратегией управления. В функционале (3) при коэффициентах α и β стоят абсолютные значения величин. Это вызвано тем, что функционалы J_1^* и J_2^* могут достигать в точке экстремума либо максимум, либо минимум, а разности могут быть и положительными, и отрицательными. Управление, удовлетворяющее критерию (3), называется компромиссным [4].

Математическим аппаратом решения таких задач являются вариационные методы: классическое вариационное исчисление, принцип максимума Л.С. Понтрягина и динамическое программирование Р. Беллмана [1, 3, 5].

Для решения частных задач применяются критерии минимума тока, потребляемого электроприводом, минимума тепловых потерь в электродвигателе, а также известные в теории автоматического управления интегральные оценки качества переходного процесса:

минимум среднеквадратичного отклонения $\varepsilon^2(t)$

$$J = \int_0^{\infty} \varepsilon^2(t) dt \rightarrow \min;$$

улучшенный квадратичный критерий качества

$$J = \int_{t_0}^{t_k} t \varepsilon^2(t) dt \rightarrow \min$$

и обобщённый интегральный критерий качества

$$J = \int_{t_0}^{t_k} \left[x^2 + \gamma_1 \left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \dots + \gamma_{n-1} \left(\frac{d^{n-1}x}{dt^{n-1}} \right)^2 \right] dt \rightarrow \min$$

от квадратичных форм [6]. В последнем критерии x – выходная переменная; γ_i – весовые коэффициенты при квадратах производных i -го порядка от выходной координаты. Первое слагаемое запрещает длительное существование отклонения x от заданного, а последующие – длительное существование больших производных. Поэтому минимуму интеграла соответствуют достаточно быстрые и плавные переходные процессы. Имея дифференциальное уравнение замкнутой системы и задавая весовые коэффициенты, можно вычислить оптимальное значение функционала. Можно решить и обратную задачу.

Для оптимизации амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) замкнутых систем управления электроприводом используют критерии амплитудного (МО), симметричного (СО) и компромиссного оптимумов (КО). Основное требование – максимальная близость АЧХ проектируемой системы к АЧХ идеального фильтра нижних частот, которая математически задается в виде

$$dA^2(\omega)/d\omega^n = 0 \text{ при } \omega = 0 \text{ (МО),}$$

$$dA^2(\omega)/d\omega^n \rightarrow 0 \text{ при } \omega \rightarrow 0 \text{ (СО); } n = 2, 4, 6, \dots$$

Из технических устройств этим требованиям удовлетворяют фильтры Баттерворта второго и третьего порядков.

Управление объектом по критерию МО обеспечивает оптимальный переходный процесс при изменении задания и затянутый переходный процесс при изменении нагрузки, система управления

является астатической по заданию и статической по возмущению. Системы с регуляторами, структура и параметры которых выбраны по критерию СО, имеют оптимальный переходный процесс при изменении нагрузки и неблагоприятный переходный процесс при изменении задания (перерегулирование до 43%), относительно небольшие запасы устойчивости по амплитуде и фазе, чувствительны к изменениям параметров объекта управления, являются астатическими как по заданию, так и по нагрузке. Таким образом, эти два критерия также являются противоречивыми. Устранить эти противоречия можно путем включения на вход системы СО низкочастотного фильтра (система с двумя степенями свободы) или выбирать регуляторы по критериям линейного и компромиссного оптимумов [7–10].

При решении задач оптимизации в пространстве состояний, когда линейная стационарная система задана векторно-матричными уравнениями

$$\dot{x} = \frac{dx}{dt} = Ax + Bu; \quad y = Cx, \quad (4)$$

целесообразно представлять критерии (1) и (2) в виде квадратичных форм

$$J_3 = \int_0^{\infty} x^T Q x dt \rightarrow \min, \quad J_4 = \int_0^{\infty} u^T R u dt \rightarrow \min \quad (5)$$

и переходить к функционалам

$$J_6 = \int_0^{\infty} (x^T Q x + u^T R u + 2x^T N u) dt \rightarrow \min, \quad (6)$$

$$J_7 = \int_0^{\infty} (y^T Q y + u^T R u + 2y^T N u) dt \rightarrow \min. \quad (7)$$

Закон управления u находится в форме линейной обратной связи [11–14] по переменным состояния x или по переменным выхода y , т.е.

$$u = \pm Kx, \quad u = \pm Ky.$$

Такое управление минимизирует квадратичные критерии качества (6).

Здесь Q и R – симметричные положительно определённые матрицы размерностью $[n \times n]$ и $[m \times m]$ соответственно; K – матрица постоянных коэффициентов размерностью $[m \times n]$, на значения которых нет ограничений. Если входной параметр N опущен, он принимается нулевым.

Известно [13–15], что решение данной задачи, которая называется задачей линейной интегральной квадратичной оптимизации (*LQR-оптимизации*), в пространстве состояний определяется выражением

$$u = R^{-1} B^T P x,$$

где матрица P должна удовлетворять уравнению Рикатти

$$A^T P + P A - P B R^{-1} B^T P + Q = 0.$$

Критерии (6) также противоречивы, так как для реализации первого слагаемого требуется источник бесконечно большой мощности, а для второго – источник бесконечно малой мощности. Это можно объяснить следующим: выражение

$$J_x = \int_0^{\infty} x^T Q x dt$$

является нормой $\|x\|$ вектора x , т.е. мерой его колебательности в процессе регулирования, и, следовательно, принимает меньшие значения в быстрых переходных процессах с меньшей колебательностью;

выражение

$$J_u = \int_0^{\infty} u^T R u dt$$

является мерой количества энергии, используемой для управления, это штраф за энергетические затраты системы [14, 15].

От весовых матриц Q , R и N зависят ограничения соответствующих координат. Если какой-либо элемент этих матриц равен нулю, то соответствующая координата ограничений не имеет. На практике выбор значений матриц Q , R , N осуществляется методом экспертных оценок, проб, ошибок и зависит от опыта и знаний инженера-проектировщика.

Для решения таких задач в MATLAB имеются операторы

$$[K, S, E] = \text{lqr}(A, B, Q, R, N) \text{ и } [K, S, E] = \text{lqry}(Ps, Q, R, N),$$

которые минимизируют функционалы (6), (7) по вектору состояния x или по вектору выхода y [16]. Модель объекта управления $Ps = \text{ss}(A, B, C, D)$. Результатом расчёта является матрица K оптимальных обратных связей по переменным состояния x , решение уравнения Риккати S и собственные значения

$$E = \text{eig}(A - BK)$$

замкнутой системы управления. Составляющие функционала

$$J_x = x_0^T P_1 x_0 \text{ и } J_u = x_0^T P_2 x_0,$$

где x_0 – вектор начальных условий; P_1 и P_2 – неизвестные матрицы, которые являются решением матричных уравнений Ляпунова [13]. Они находятся с помощью функций $P_1 = \text{lyap}(NN, Q)$ и $P_2 = \text{lyap}(NN, K^T R K)$, $NN = (A + BK)^T$.

Рассмотрим синтез линейно-квадратичного регулятора, удовлетворяющего критерию (6) для объекта управления [7, 17], заданного в пространстве состояний матрицами:

$$A = \begin{bmatrix} -100 & 0 & 0 \\ 143,678 & -16,667 & -195,402 \\ 0 & 1,046 & 0 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 2300 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}; C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}; D = 0.$$

В качестве переменных состояния рассматриваются: x_1 – напряжение преобразователя, В; x_2 – ток двигателя, А; x_3 – угловая скорость, с^{-1} .

Это система ТП – ДПТ с НВ: двигатель $P_{\text{ном}} = 30 \text{ кВт}$; $U_{\text{ном}} = 220 \text{ В}$; $I_{\text{ном}} = 147 \text{ А}$; $\omega_{\text{ном}} = 157 \text{ с}^{-1}$; $\omega_0 = 169 \text{ с}^{-1}$; $\omega_{\text{max}} = 187 \text{ с}^{-1}$; момент сопротивления номинальный $M_{\text{ном}} = 150 \text{ Н*м}$; кратность пускового тока = 2; тиристорный преобразователь: $U_{\text{ном}} = 230 \text{ В}$; $U_y = 10 \text{ В}$; $I_{\text{ном}} = 300 \text{ А}$; кратность кратковременной перегрузки по току = 1,2.

При решении задачи принимаем матрицу Q диагональной.

В результате моделирования установлено, что минимальные значения элементов матриц $R = 84$, а $Q = \text{diag} [0.01 \ 0.01 \ 0.01]$. В этом случае наблюдается монотонный переходный процесс угловой скорости двигателя (рис. 1). При $R = 840$ $Q = [0.01 \ 0.01 \ 0.01]$ переходный процесс (рис. 2) соответствует критерию МО. Расчет матриц P_1 и P_2 выполнен при $x_0 = [220 \ 147 \ 162]$.

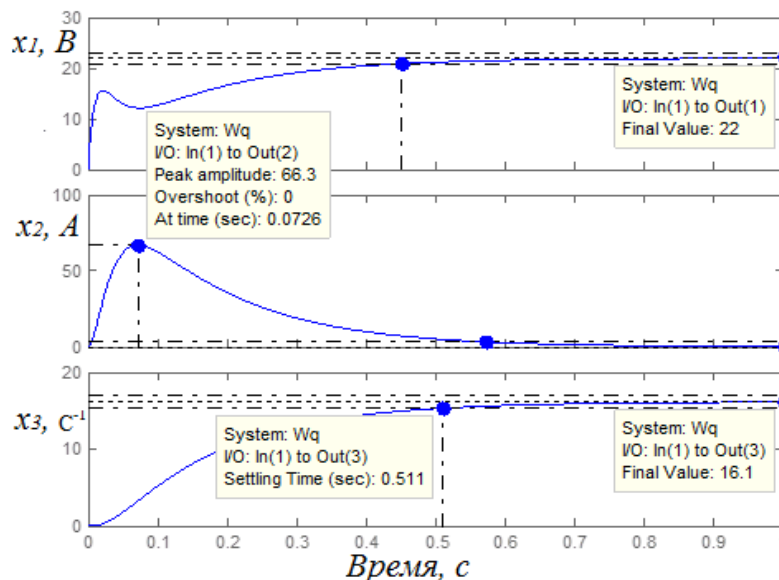


Рис. 1. Переходные функции в системе управления при $R = 84$, $Q = [0.01 \ 0.01 \ 0.01]$. $J_x = 697,8$; $J_u = 229,7$

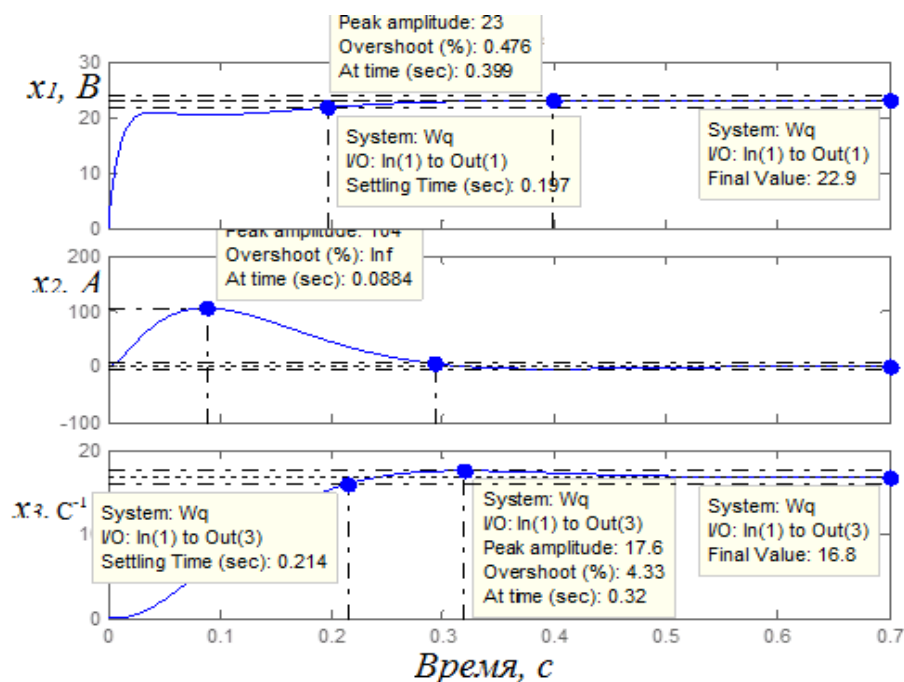


Рис. 2. Переходные процессы в системе управления при $R = 840$, $Q = [0.01 \ 0.01 \ 0.01]$. $J_x = 1,25 \cdot 10^3$; $J_u = 112,6$

Соответствующим выбором матриц R и Q можно уменьшить пусковой ток двигателя до допустимых значений, равных $(2-2,5)I_{ном}$ (рис. 3). Например, при $R = 840$ и $Q = [0.01 \ 0.88 \ 0.01]$ его значение равно 292 А, а время переходного процесса при этих условиях – 1,57 с.

При моделировании использован программный код на языке MATLAB, представленный в листинге 1 (прил.).

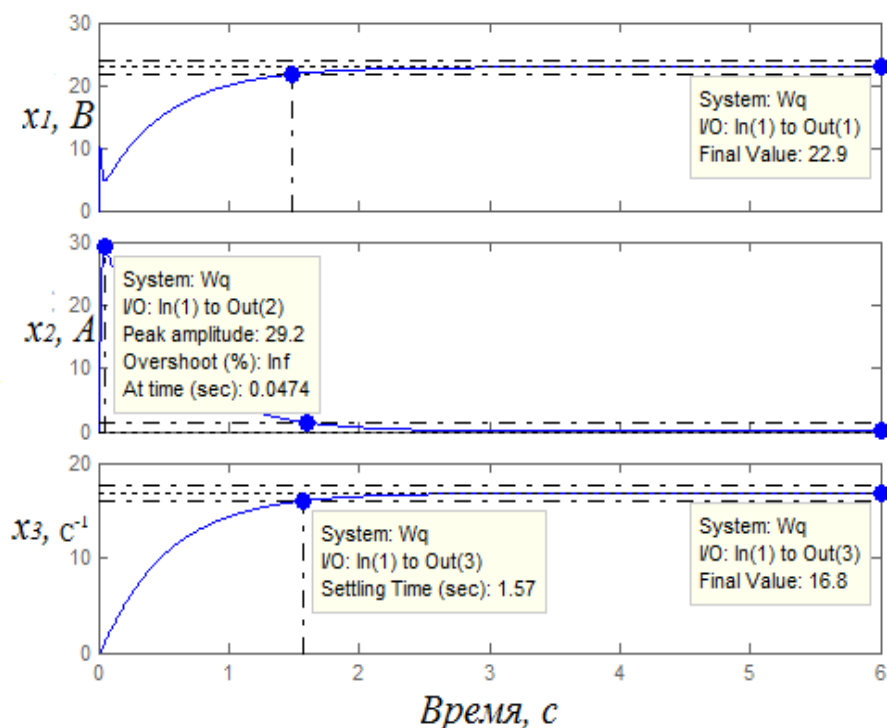


Рис. 3. Переходные процессы при допустимом пусковом токе $J_x = 2,05 \cdot 10^4$; $J_u = 1,47 \cdot 10^4$

Во всех рассмотренных случаях обратные связи по напряжению и току являются отрицательными, а по скорости – положительными, что нежелательно по требованиям устойчивости. Кроме того, синтезированная система является астатической по заданию и статической по нагрузке. Поэтому рассмотрим синтез ПИ-регулятора в пространстве состояний с дополнительной переменной состояния x_4 – коэффициентом передачи интегратора [9, 10].

Исходную информацию представим в виде матриц:

$$A = \begin{bmatrix} 100 & 0 & 0 & 0 \\ 143,678 & -16,667 & -195,402 & 0 \\ 0 & 1,046 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} 2300 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}; \quad C = \text{eye}(4); \quad D = 0.$$

Переходные процессы по заданию, соответствующие критерию МО, получены при $R=100$, $q_{11} = q_{22} = q_{33} = 0.001$ и $q_{44} = 200$. На рисунке 4 представлены переходные процессы переменных состояния, подтверждающие астатизм системы по заданию и по нагрузке (листинг 2, прил.).

Для определения матрицы K в MATLAB есть две функции $K = \text{acker}(A, B, s)$ и $K = \text{place}(A, B, s)$, где s – вектор-строка желаемых полюсов передаточной функции замкнутой системы управления. Первая команда может быть использована только для систем с одним входом по и при $n \leq 5$. Вторая не имеет таких ограничений, однако кратность полюсов не должна превышать ранг матрицы B [16]. Пример использования этих операторов приведен в листинге 3 (прил.).

Если задан диапазон изменений элементов матрицы K (многокритериальная задача оптимизации с ограничениями, задача достижения цели), её решение возможно с помощью функции $\text{fgoalattain}(\dots)$ [18, 19]. Решение этой задачи представлено в листинге 4 (прил.).

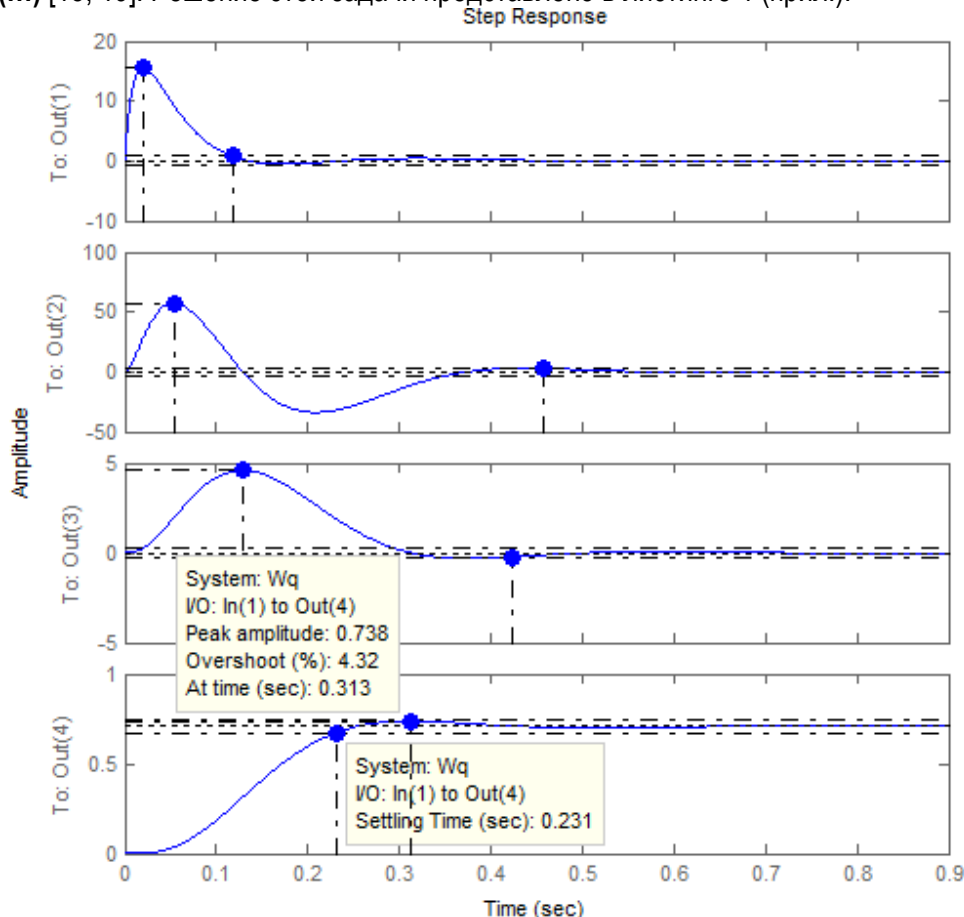


Рис. 4. Переходные процессы в системе с оптимальным LQR ПИ-регулятором

Выполним анализ полученных результатов путем сравнения динамических свойств трех систем управления: система с фильтром, регуляторы которой выбраны по критерию СО и МО; система с коррекцией по компромиссному оптимуму (регуляторы СО, МО, встречно-параллельная кор-

рекция с выхода на вход реализована с помощью звена с передаточной функцией $W(s) = 0,449(0,02s+1)$ и система с оптимальным LQR ПИ-регулятором. Структурные схемы этих систем в MATLAB+Simulink представлены на рисунках 5 и 6. На рисунках 7–10 показаны переходные процессы в рассматриваемых системах.

Очевидно, что система с оптимальными обратными связями более инерционна (рис. 7, 10) и имеет менее жесткую электромеханическую характеристику. В то же время переходный процесс соответствует теории МО, и она обладает внутренней устойчивостью по току якоря и напряжению источника питания (рис. 7–9, пусковой ток двигателя не более 2000 А, напряжение ТП не более 230 В). Из всех рассмотренных систем по результатам моделирования наилучшей по динамическим и электромеханическим свойствам следует считать систему компромиссного оптимума.

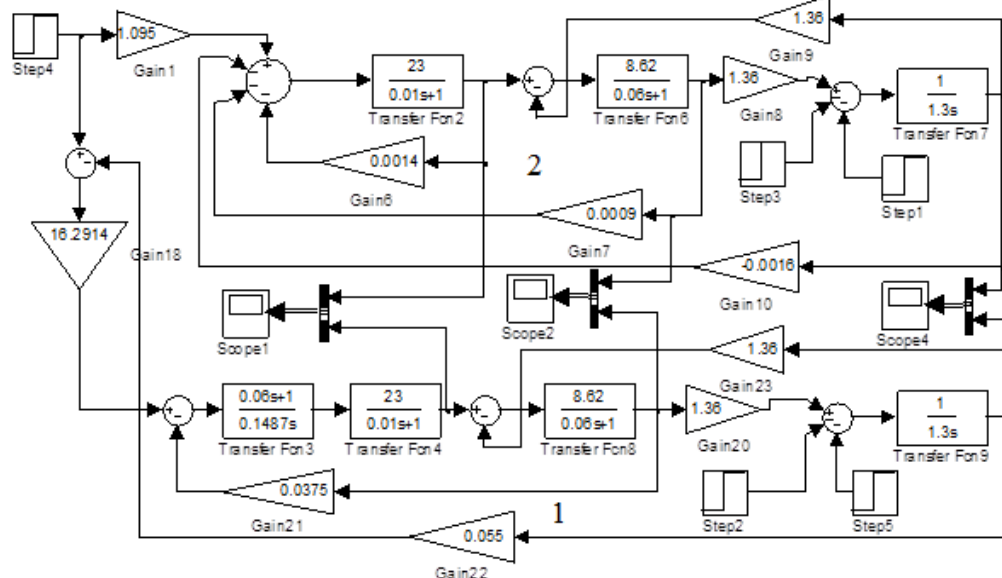


Рис. 5. Структурные схемы замкнутых систем управления: 1 – система с регуляторами МО-МО; 2 – система с оптимальными обратными связями

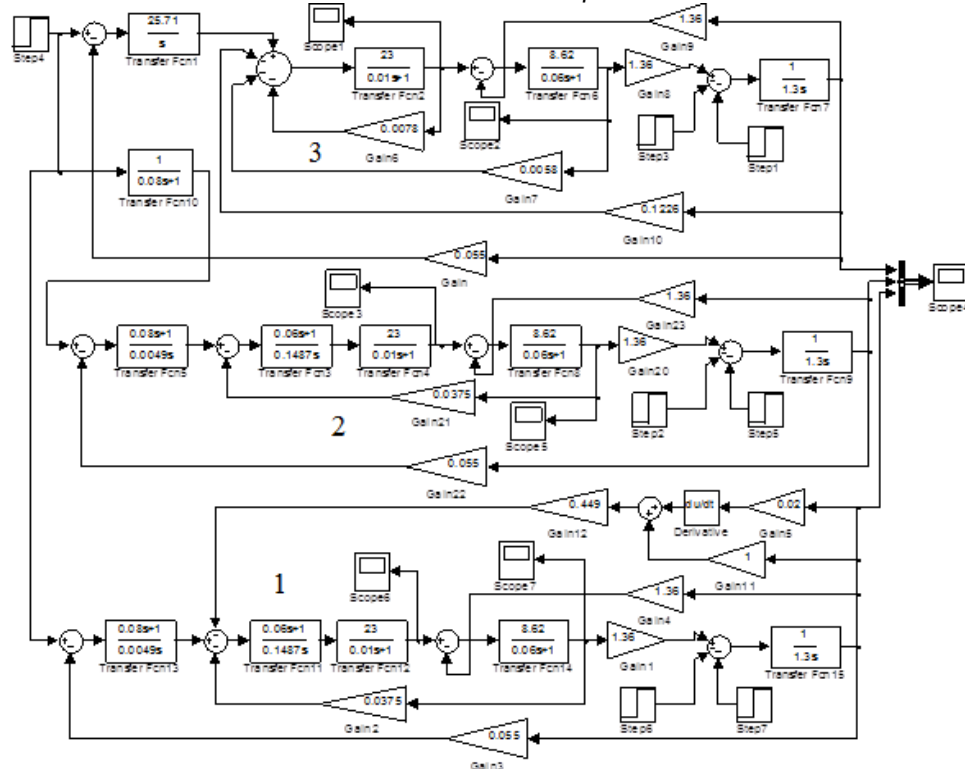


Рис. 6. Структурные схемы систем: 1 – система компромиссного оптимума; 2 – система СО-МО с фильтром; 3 – система с оптимальным LQR ПИ- регулятором

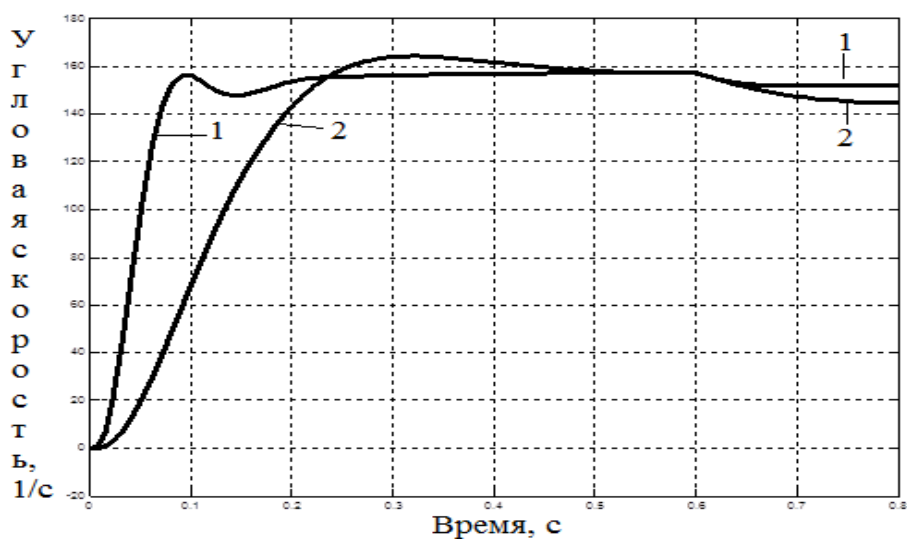


Рис. 7. Переходные процессы: 1 – система МО-МО; 2 – система с оптимальными обратными связями

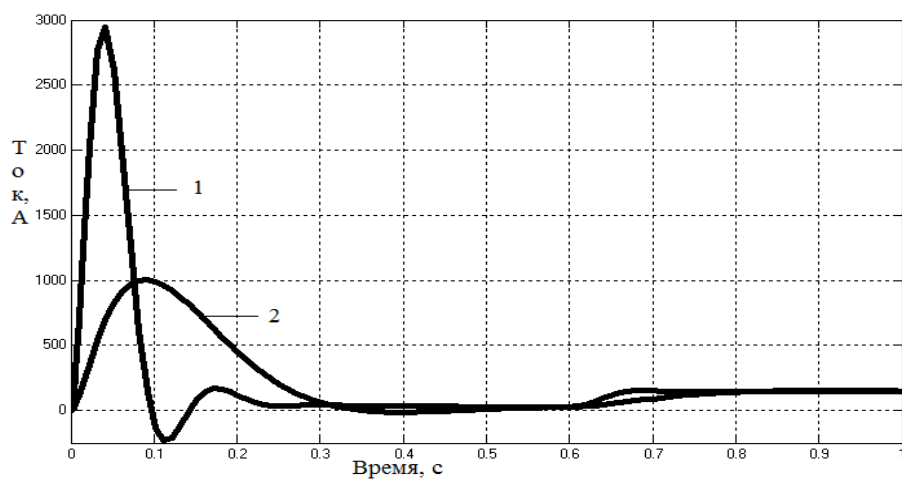


Рис. 8. Изменение тока: 1 – система МО-МО; 2 – система с оптимальными обратными связями

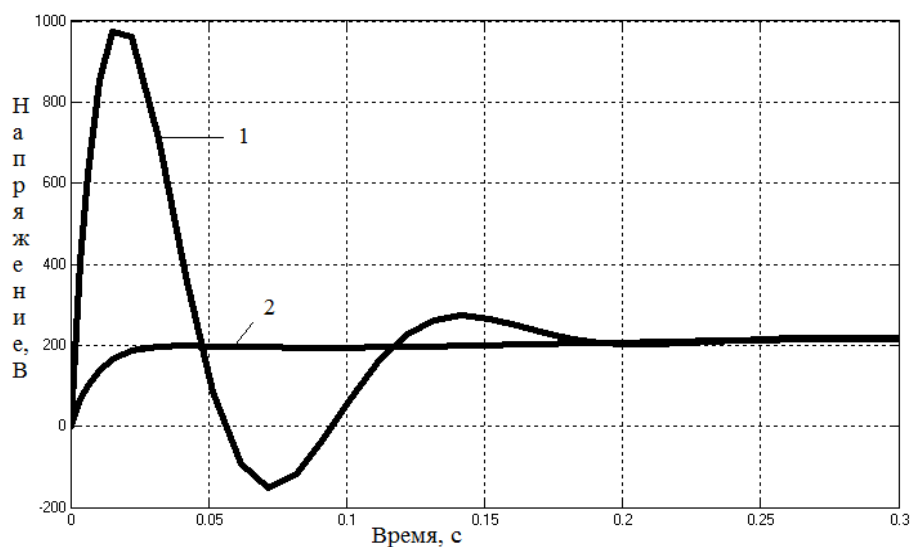


Рис. 9. Изменение напряжения преобразователя: 1 – система МО-МО; 2 – система с оптимальными обратными связями

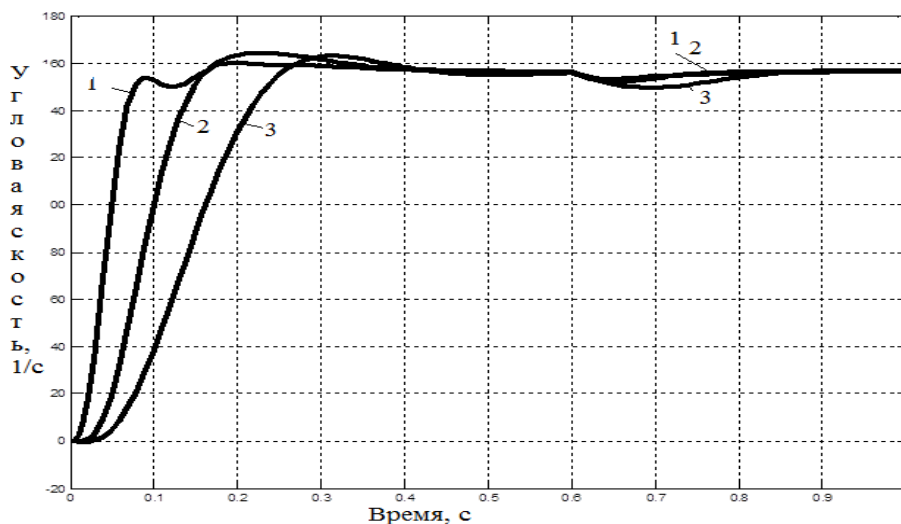


Рис. 10. Переходные процессы по скорости: 1 – система компромиссного оптимума; 2 – система СО – МО с фильтром; 3 – система с оптимальным LQR ПИ-регулятором

Выводы. На основании вышеизложенного делаем следующие выводы.

1. Критерии минимума расхода энергии на управление и максимального быстродействия являются базовыми, все остальные критерии являются следствием этих критериев.

2. Исследование объекта в пространстве состояний дает результаты, наиболее адекватные свойствам реального объекта управления (см. рис. 8 и 9).

3. Регуляторы, структура и параметры которых выбраны в пространстве состояний, учитывают действие обратной связи по ЭДС, хотя и уступают в быстродействии системам с регуляторами МО, СО и КО (см. рис. 4, 7 и 10).

4. Решение задач LQR-оптимизации позволяет рассчитывать коэффициенты жестких обратных связей, обеспечивающих критерий МО и прямой пуск двигателя без устройств плавного пуска (см. рис. 1, 2 и 3) как с ограничениями, так и без ограничений на вектор K .

В заключение следует отметить, что результаты моделирования нуждаются в проверке на реальных системах управления электромеханическими объектами.

Приложение

Листинги программ в MATLAB

Листинг 1

LQR- оптимальный синтез жестких обратных связей по переменным состояниям

```
% Коэффициенты объекта
A=[-100 0 0;143.678 -16.667 -195.402;0 1.046 0];
B=[2300; 0; 0];
C=[1 0 0;0 1 0;0 0 1];
D=0;
% Матрицы весовых коэффициентов
R=840;
Q=[0.01 0 0;0 0.88 0;0 0 0.01];
% Синтез LQR-оптимального регулятора
[K,S,E]=lqr(A,B,Q,R)
% Вычисление составляющих функционала
N=A-B*K;NN=N';
Wq=ss(N,B,C,D)
```

```

x0=[220; 147; 162];
Ct=C';
P1=lyap(NN,Ct*Q*C)
Kt=K';
x0t=x0';
Jx=x0t*P1*x0
P2=lyap(NN,Kt*R*K);
Ju=x0t*P2*x0
% Переходные процессы в системе
step(Wq)

```

Листинг 2

Синтез оптимального LQR ПИ-регулятора

```

A=[-100 0 0 0;143.678 -16.667 -195.402 0;0 1.046 0 0;0 0 1 0];
B=[2300; 0; 0;0];
C=[1 0 0 0;0 1 0 0;0 0 1 0;0 0 0 1];
D=0;
R=100;
Q=[0.001 0 0 0;0 0.001 0 0;0 0 0.001 0;0 0 0 200];
[K,S,E]=lqr(A,B,Q,R)
N=A-B*K;NN=N';
Wq=ss(N,B,C,D);
x0=[220; 147; 162; 0];
Ct=C';
P1=lyap(NN,Ct*Q*C);
Kt=K';
x0t=x0';
Jy=x0t*P1*x0
P2=lyap(NN,Kt*R*K);
Ju=x0t*P2*x0
Wl=tf(Wq)
pole(Wl)
step(Wq)

```

Листинг 3

Синтез оптимальных обратных связей

```

A=[-100 0 0 0;143.678 -16.667 -195.402 0;0 1.046 0 0;0 0 1 0];
B=[2300; 0; 0;0];
C=[1 0 0 0;0 1 0 0;0 0 1 0;0 0 0 1];
D=0;
p=[-9.71+14.97i -9.71-14.97i -15.39 -99.72];
k=acker(A,B,p)
H=A-B*k;
Wss=ss(H,B,C,D);
step(Wss)
W=tf(Wss)

```

Задача с ограничениями на вектор K

```

A=[-100 0 0;143.678 -16.667 -195.402;0 1.046 0];
B=[2300; 0; 0];
C=[1 0 0;0 1 0;0 0 1];
goal=[-99.67,-10.13+10.17i,-10.13-10.17i];
weight=abs(goal);
K0=[-0.002 -0.002 -0.002];
lb= repmat(-0.005,size(K0));
ub= repmat(0.005,size(K0));
options=optimset('Display','iter');
eigfun=@(K) sort(eig(A+B*K*C));
[K,fval,attainfactor,exitflag,output,lambda]=fgoalattain(eigfun,K0,goal,weight,[],[],[],lb,ub,[],options);
K
eigfun(K)
attainfactor
options=optimset(options,'GoalsExactAchieve',3);
[K,fval,attainfactor,exitflag,output,lambda]=fgoalattain(eigfun,K0,goal,weight,[],[],[],lb,ub,[],options);
K
eigfun(K)
attainfactor
[Times,xvals]=ode45(@(u,x)((A+B*K*C)*x),[0,0.4],[220;147;162]);
plot(Times,xvals)
legend('x 1(t)','x 2(t)','x 3(t)','Location','best')
xlabel('t');
ylabel('x(t)');

```

Литература

1. *Интриллигатор М.* Математические методы оптимизации и экономическая теория / пер. с англ. Г.И. Жуковой, Ф.Я. Кельмана. – М.: Айрис-пресс, 2002. – 576 с.
2. *Осипов В.М., Кибардин В.В., Буралков А.А.* Методы оптимизации в электротехнике: учеб. пособие / ГАЦМиЗ. – Красноярск, 2001. – 156 с.
3. *Воронов А.А.* Основы теории автоматического управления. Ч. III. Энергия. – М., 1979.
4. *Автухов В.В.* Метод отыскания оптимального и компромиссного законов управления объектами автоматического регулирования // Изв. вузов, Цветная металлургия. – 1984. – № 2. – С. 111–117.
5. Математическая теория оптимальных процессов / Л.С. Понтрягин, В.Г. Болтянский, Р.В. Гамкрелидзе [и др.]. – М.: Наука, 1969. – 384 с.
6. *Кулаков Г.Т.* Анализ и синтез систем автоматического регулирования: учеб. пособие. – Минск: УП “Технопринт”, 2003. – 135 с.
7. *Ключев В.И.* Теория электропривода: учеб. для вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 704 с.
8. *Егоров В.Н., Шестаков В.М.* Динамика систем электропривода. – Л.: Энергоатомиздат, 1983. – 216 с.
9. *Кибардин В.В., Ковалева О.А., Язев В.Н.* Исследование компромиссного оптимума в MATLAB // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 8. – С. 201–206.
10. *Поляк Б.Т., Щербаков П.С.* Робастная устойчивость и управление. – М.: Наука, 2002. – 303 с.
11. *Дорф Р. Бишоп Р.* Современные системы управления / пер. с англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. – 832 с.
12. *Филипс Ч., Харбор Р.* Системы управления с обратной связью. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001 – 616 с.

13. *Веремей Е.И.* Линейные системы с обратной связью: учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2013. – 448 с.
14. *Егоров А.И.* Основы теории управления. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 504 с.
15. *Миросник И.В.* Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы. – СПб.: Питер, 2006. – 272 с.
16. *Перельмутер В.М.* Пакеты расширения MATLAB. Control System Toolbox и Robust Control Toolbox. // Сер. Библиотека профессионала. – М.: СОЛОН-Пресс, 2008. – 224 с.
17. *Кибардин В.В., Буралков А.А.* Синтез оптимальных обратных связей для электромеханических объектов // Вестник КрасГТУ. – 2011. – № 3. – С. 158–162.
18. MATLAB R2010a. Multi-Objective Goal Attainment Optimization.
19. *Ким Д.П.* Алгебраические методы синтеза систем автоматического управления. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 164 с.

Literatura

1. *Intrilligator M.* Matematicheskie metody optimizatsii i ehkonomicheskaya teoriya / per. s angl. G.I. Zhukovoi, F.Ya. Kel'mana. – М.: Airis-press, 2002. – 576 s.
2. *Osipov V.M., Kibardin V.V., Buralkov A.A.* Metody optimizatsii v ehlektrotekhnike: ucheb. posobie / GACMiZ. – Krasnoyarsk, 2001. – 156 s.
3. *Voronov A.A.* Osnovy teorii avtomaticheskogo upravleniya. Ch. III. Ehnergiya. – М., 1979.
4. *Avtuhov V.V.* Metod otyskaniya optimal'nogo i kompromissnogo zakonov upravleniya ob"ektami avtomaticheskogo regulirovaniya // Izv. vuzov, Cvetnaya metallurgiya. – 1984. – № 2. – S. 111–117.
5. Matematicheskaya teoriya optimal'nykh processov / L.S. Pontryagin, V.G. Boltyanskij, R.V. Gamkrelidze [i dr.]. – М.: Nauka, 1969. – 384 s.
6. *Kulakov G.T.* Analiz i sintez sistem avtomaticheskogo regulirovaniya: ucheb. posobie. – Minsk: UP "Tekhnoprint", 2003. – 135 s.
7. *Klyuchev V.I.* Teoriya ehlektroprivoda: ucheb. dlya vuzov. – 2-e izd. pere-rab. i dop. – М.: Ehnergoatomizdat, 1998. – 704 s.
8. *Egorov V.N., Shestakov V.M.* Dinamika sistem ehlektroprivoda. – L.: Ehnergoatomizdat, 1983. – 216 s.
9. *Kibardin V.V., Kovaleva O.A., YAzhev V.N.* Issledovanie kompromissno-go optimuma v MATLAB // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 8. – S. 201–206.
10. *Polyak B.T., Shcherbakov P.S.* Robastnaya ustojchivost' i upravlenie. – М.: Nauka, 2002. – 303 s.
11. *Dorf R. Bishop R.* Sovremennye sistemy upravleniya / per. s angl. B.I. Kopylova. – М.: Laboratoriya bazovykh znaniy, 2002. – 832 s.
12. *Filips Ch., Harbor R.* Sistemy upravleniya s obratnoi svyaz'yu. – М.: Laboratoriya bazovykh znaniy, 2001 – 616 s.
13. *Veremei E.I.* Lineinye sistemy s obratnoi svyaz'yu: ucheb. posobie. – SPb.: Lan', 2013. – 448 s.
14. *Egorov A.I.* Osnovy teorii upravleniya. – М.: FIZMATLIT, 2004. – 504 s.
15. *Miroshnik I.V.* Teoriya avtomaticheskogo upravleniya. Nelineinye i optimal'nye sistemy. – SPb.: Pi-ter, 2006. – 272 s.
16. *Perel'muter V.M.* Pakety rasshireniya MATLAB. Control System Toolbox i Robust Control Toolbox. // Ser. Biblioteka professionala. – М.: SOLON-Press, 2008. – 224s.
17. *Kibardin V.V., Buralkov A.A.* Sintez optimal'nykh obratnykh svyazei dlya ehlektromekhanicheskikh ob"ektov // Vestnik KrasGAU. – 2011. – № 3. – S. 158–162.
18. MATLAB R2010a. Multi-Objective Goal Attainment Optimization.
19. *Kim D.P.* Algebraicheskie metody sinteza sistem avtomaticheskogo upravleniya. – М.: FIZMATLIT, 2014. – 164 s.



ОСОБЕННОСТИ ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО ПАРОФАЗНОГО АНАЛИЗА И ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ТОЧНОСТИ

Парофазный анализ (ПФА) широко используется при определении содержания загрязняющих веществ, в питьевых, природных и сточных водах. Однако при работе с летучими компонентами возникает опасность потери исследуемого компонента и снижения точности анализа. Поэтому целью нашей работы было определение ключевых моментов и сложностей ПФА (с использованием ручного ввода и применением парофазных шприцев) и предложение оптимальных решений. В работе рассмотрены проверенные практикой рекомендации, позволяющие упростить процедуру анализа и повысить его точность. Рекомендации относятся в первую очередь к приготовлению градуировочных растворов, пробоподготовке и собственно анализу. Целесообразно заменить летучие растворители на менее летучие и более вязкие, выполнять холостую пробу, хранить основной раствор при более низких температурах (от -10°C до -20°C). Необходимо также уделить внимание укупорке проб, выбору септ и состоянию парофазных шприцев. Более стабильные результаты могут быть получены на приборе SHIMADZU GC 2010 со среднеполярной капиллярной колонкой Rtx-VRX, деление потока 2:1, скорость 1,3 мл/минуту, температура колонки 120°C , время анализа 14,0 минут. Соблюдение этих и некоторых других рекомендаций, приведенных в статье, позволяет существенно сократить трудозатраты, повысить безопасность и точность анализа, что особенно важно при проведении массовых мониторинговых исследований.

Ключевые слова: парофазный анализ, инжектирование, холостая проба, пробоподготовка, хроматограмма, точность определения.

L.P. Mayorova, L.A. Sobolevskaya

FEATURES OF THE GAS CHROMATOGRAPHY VAPOR-PHASE ANALYSIS AND METHODS OF INCREASING ITS ACCURACY

Headspace analysis is widely used in determining the content of pollutants in drinking, natural and waste waters. However, when working with volatile components there is a risk of loss of the investigated component and reduce the accuracy of the analysis. The aim of the study was the investigation of practice-proven ways of simplifying the analysis and increasing its accuracy. The recommendations relate primarily to the preparation of calibration solutions, sample preparation and analysis. It is advisable to replace volatile solvents by less volatile and more viscous and to perform a single sample and store the stock solution at lower temperatures (from -10°C to -20°C). It is also necessary to pay attention to the sealing of samples, the selection of sept and the condition of syringes. More stable results can be obtained on the instrument SHIMADZU GC 2010 with middle lays capillary column Rtx-VRX, the division of the flow of 2:1, at a rate of 1.3 ml/min, column temperature 120°C , the analysis time of 14, 0 minutes.

The compliance with these and other recommendations in the article can significantly reduce labor costs; improve safety and precision of the analysis, which is especially important for the mass monitoring studies.

Key words: vapor-phase analysis, injecting, single test, sample preparation, chromatogram, definition accuracy.

Введение. Парофазный анализ (ПФА) – это метод определения состава жидкостей и твердых тел, основанный на химическом анализе контактирующей с ними газовой фазы. Метод основан на экстракции летучих компонентов исследуемого образца газом (воздухом, азотом, гелием и другими газами) в статических или динамических условиях, то есть дискретными порциями или непре-

рывным потоком экстрагента. ПФА требует особой аккуратности, точности и быстроты проведения анализа, чтобы избежать потерь летучих компонентов и снижения точности определения [1, 2].

Идентификацию по данным парофазного анализа применяют в криминалистике, микробиологии, медицинской диагностике и диагностике состояния изоляции мощных трансформаторов [3]. ПФА дает возможность определять летучие компоненты в объектах, прямой ввод которых в газовый хроматограф невозможен [4, 5].

Определение следовых количеств летучих веществ в растворах является наиболее частым в использовании этого метода.

Повышение чувствительности ПФА может достигаться:

- способами понижения коэффициентов распределения анализируемых веществ в исследуемом объекте;
- промежуточным адсорбированием или криогенным накоплением веществ, содержащихся в равновесном газе, перед введением их в хроматографическую колонку;
- повышением температуры системы в процессе установления равновесия;
- снижением растворимости определяемых веществ.

Снижения коэффициентов распределения и повышения чувствительности ПФА при анализе водных растворов летучих органических веществ можно добиться введением в раствор минеральных солей. Уменьшение растворимости вещества дает выигрыш в чувствительности.

В статических системах прямое введение равновесного пара в хроматограф из сосудов с постоянным объемом может производиться разными методами:

- с помощью газовых шприцев или газового крана;
- пневматическим дозированием;
- с использованием парофазного автосемплера.

Несмотря на то что главным достоинством ПФА является достаточно простая процедура подготовки пробы к анализу в сочетании с высокой чувствительностью, обеспечивающей необходимый предел обнаружения летучих соединений, на практике часто возникают проблемы.

Цель работы. Определить ключевые моменты и сложности ПФА с использованием ручного ввода и применением парофазных шприцев и предложить оптимальные решения.

Задачи исследования: подобрать оптимальные параметры газохроматографического метода на примере компонента этилбензол; провести практическую работу по количественному определению компонента с использованием различных условий метода; выполнить сравнительный анализ показателей точности полученных результатов. Элементы данной работы можно использовать для других модификаций ПФА.

Приготовление градуировочных растворов

- Паспорта на ГСО, СОП, а также ПНД Ф и ГОСТы предписывают готовить основной раствор весовым способом. Однако это требует больших затрат времени, а в случае с легколетучими компонентами может отрицательно сказаться на точности градуировки хроматографа и результатах проводимых исследований. Эффективнее готовить основной раствор объемным способом с учетом плотности исследуемого вещества.

- Необходимо обратить внимание на выбор посуды для приготовления основного и градуировочных растворов. Целесообразно выбирать посуду с широким горлом, что устранил необходимость добавлять нужный объем раствора порциями, в несколько приемов.

- При разведении растворов погружение конца пипетки в жидкость помогает избежать потерь вещества.

- Для отмеривания малых объемов лучше пользоваться соответствующими микрошприцами, чем микропипетками. При добавлении компонента в раствор кончик иглы микрошприца также должен быть погружен в жидкость.

- Хорошие результаты дает хранение основного раствора при более низких температурах (от -10 до -15°C), особенно в летний период времени.

- Целесообразно заменить летучие растворители на менее летучие и более вязкие (например, метанол, ацетон заменить этиленгликолем). Более вязкий растворитель лучше удерживает легколетучие компоненты и позволит дольше сохранять основной раствор, а при непосредственном приготовлении градуировочных растворов более точно выполнить разведение без потерь вещества. Использование этиленгликоля для приготовления основного раствора позволяет получать точные хроматографические результаты контроля градуировочных характеристик (рис. 1) [6].

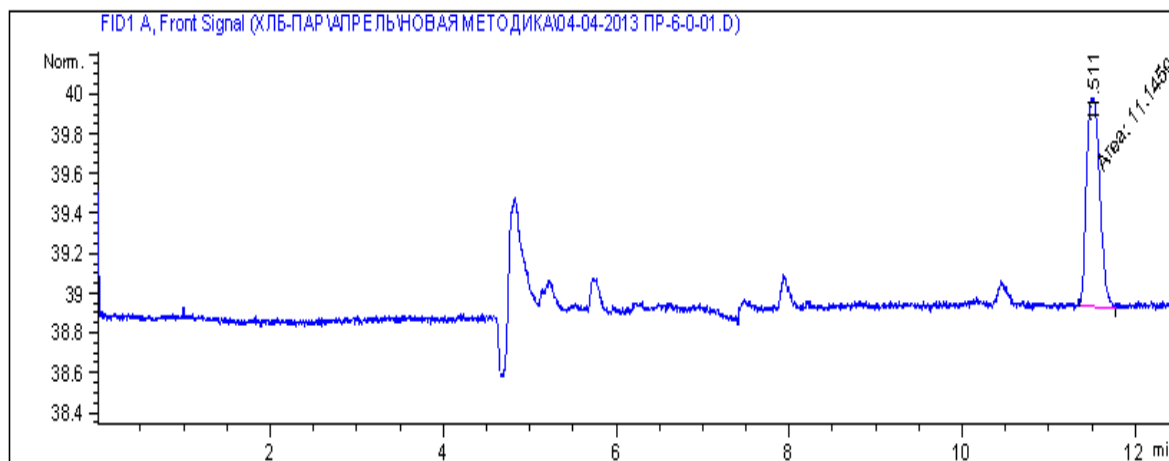


Рис. 1. Паровая фаза исследуемой концентрации хлорбензола. Injection Date 04.04.2013; 15:56:32; проба – 0,01 мг/дм³; Пр-6 (1-пар.); найденная концентрация 0,01043 мг/дм³, исполнитель Л.А. Соболевская

- При построении калибровочных графиков (особенно с учетом низких концентраций веществ) хорошие результаты дает использование реагентной воды, очищенной от определяемого компонента.

Пробоподготовка

При пробоподготовке необходимо свести к минимуму потери анализируемых летучих компонентов и влияние условий лаборатории.

Полезными могут оказаться следующие приемы:

- Пробу быстро переносят во флакон и герметично укупоривают. Следует убедиться в герметичности укупорки.

- При определении хлороформа и четыреххлористого водорода (ЧХУ) лучше навески используемого для высаливания хлорида натрия прокаливать сразу в подготовленных флаконах, что обеспечивает сокращение затрат времени.

- Обязательное условие подготовки пробы к анализу – поддержание постоянной и хорошо воспроизводимой температуры в сосуде установления равновесия.

Процесс дозирования должен гарантировать сохранение уже достигнутого значения концентрации вещества в газовой фазе сосуда. Поэтому конструкция применяемых устройств должна обеспечивать как можно меньшее время подготовки пробы к анализу, а выбранный способ введения пробы исключать выход системы жидкость–газ из равновесия и потери анализируемых веществ.

Ввод парофазной пробы в хроматограф

При введении пробы в хроматограф парофазным шприцем целесообразно учитывать ряд особенностей

- Необходимо следить за парофазными шприцами на предмет утечек паровой фазы, которые происходят из шприцев и со сменной, и с фиксированной иглой. При частом нагреве шприца в термостате (T от 60 до 90 °С, что требуют условия пробоподготовки) и введении пробы с нажимом место соединения иглы со шприцем может пропускать паровую фазу. Возможны утечки паровой фазы из-за неплотно прилегающего к стенкам шприца плунжера. При сбоях в проведении анализа следу-

ет заменить шприц. Если такой возможности нет, можно устранить утечку с помощью ленты ФУМ (маслобензостойкая, антикоррозийностойкая, самосмазывающаяся, нетоксичная, термохимически-стойкая уплотнительная пленка из фторопласта с интервалом температур от -60 до +200°C).

- Флакон с разогретой пробой лучше встряхнуть перед окончательным набором паровой фазы, сначала набрать в шприц и выпустить первую порцию внутрь флакона, затем отобрать нужный объем паровой фазы. Игла парофазного шприца при наборе пробы должна быть расположена на удалении 0,7 см от поверхности раствора.

- При введении парофазной пробы в испаритель хроматографа лучше после выпуска паровой фазы в испаритель прибора не сразу вынимать иглу шприца из проколотой септы. Иглы парофазных шприцев достаточно толстые и быстро «разбивают» септу.

- Необходимо также уделить внимание выбору септ. Лучше всего в парофазном анализе показали себя NonThermogree GC septa, ss-174 PTFE-Faced septa и синяя септа, Longlife, для GX MA-ЭСТРО 7820A. Для хроматографа Shimadzu GC 2010 параметры для септ будут следующими: Diam 6,0 (1/4 in) cat. N 22654 Supelco, диапазон температур от 200 до 300°C. Выдерживают до 100 проколов и более (синяя). Для сравнения: красная септа выдерживает от 20 до 60 проколов иглы парофазного шприца.

Выполнение измерений

Анализ природных и сточных вод на содержание, например, летучего компонента этилбензол рекомендуется проводить на приборе SHIMADZUGC 2010 со среднеполярной капиллярной колонкой Rtx-VRX. Лучше использовать деление потока 2:1, поток по колонке 1,3 мл/минуту, температуру колонки 120°C, тогда продолжительность анализа составит 14,0 минут. Необходимо отметить, что технические возможности газовых хроматографов фирмы SHIMADZU позволяют определять низкие концентрации загрязняющих веществ, находящиеся за пределами требуемых официальными методиками ранее.

Проведение анализа

- Выполнение холостой пробы является обязательным (анализ на условия лаборатории: легковлетучие компоненты в воздухе, реагентной воде и используемых реактивах). Результаты холостой пробы используются при работе с малыми концентрациями компонентов.

- Весь анализ от начала до конца необходимо выполнять как можно быстрее и заботиться, чтобы помещение для парофазных анализов было отдельным, с хорошей вентиляцией и возможностью проветривания.

Преимущество парофазного метода наглядно продемонстрировано при сравнении результатов газохроматографического исследования ацетона и метанола. Парофазный способ исследования позволяет более точно определить концентрации исследуемых компонентов (рис. 2, 3; табл. 1), нежели способ прямого ввода водной фазы (ПНД Ф 14.1:2:4.201-03).

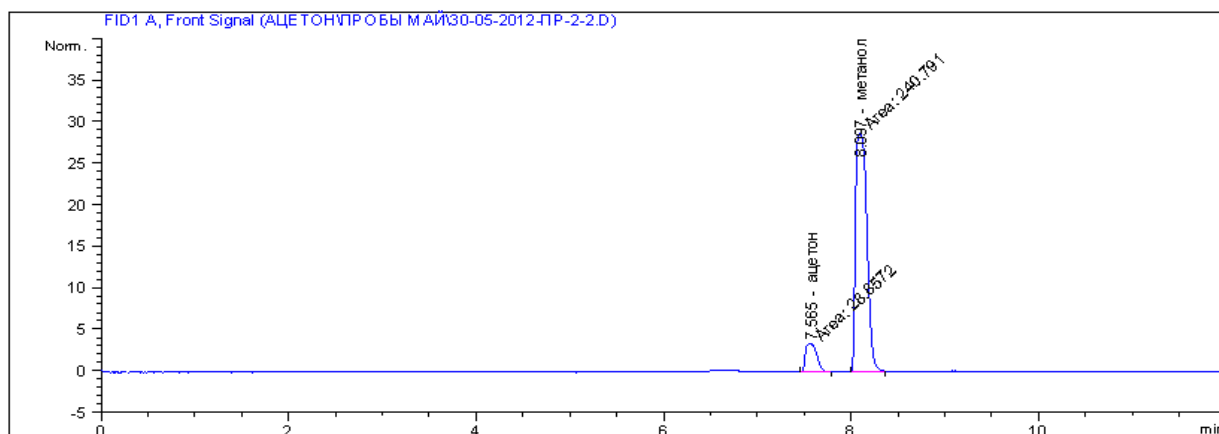


Рис. 2. Паровая фаза исследуемых концентраций. InjectionDate 30.05.2012; 14:33:52; проба 2-2 (1-пар.); концентрация 3,0 мг/дм³; исполнитель Л.А. Соболевская

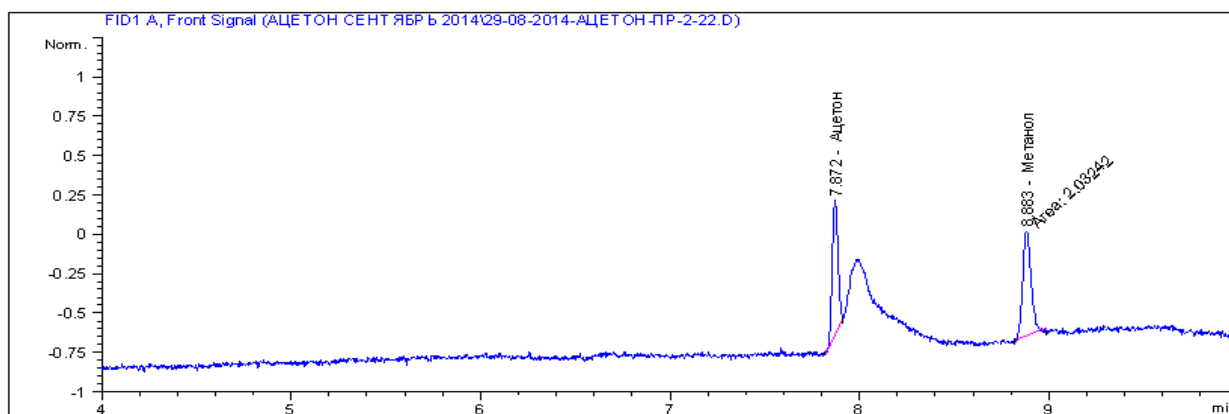


Рис. 3. Водная фаза исследуемых концентраций. Injection Date 29.08.2014; 17:22:00; проба-2-11 (2-пар.); концентрация 3,0 мг/дм³

Таблица 1

Хроматографические характеристики исследуемых компонентов

Метод	Номер пика	Время удерживания, мин	Площадь пика, Hz×с	Концентрация, мг/дм ³	Компонент
Парофазный	1	7,553	28,8572	3,0714	Ацетон
	2	8,089	240,791	3,1072	Метанол
ПНД Ф 14.1:2:4.201-03	1	7,872	1,7695	2,2040	Ацетон
	3	8,883	2,0324	2,3553	Метанол

Повышение показателей точности и повторяемости парофазного анализа показано на примере результатов газохроматографического количественного анализа проб природной воды парофазным способом с использованием приведенных выше рекомендаций при определении в них этилбензола.

Проведены три серии анализов для различных концентраций исследуемых веществ, охватывающих весь диапазон определения этилбензола: от 0,0005 до 0,01мг/дм³ [7]. При сравнительной оценке результатов использованы рекомендации РМГ 76-2004 [8] в части определения показателя точности результатов анализа для двух вариантов методики. Дополнительно определено среднее квадратическое отклонение повторяемости для искомых концентраций. Сводные данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительный анализ показателей точности результатов анализа по ПНД Ф 14.1:2:4.57-96 и предлагаемому варианту

Концентрация этилбензола, мг/дм ³	$X_{срОК}$, мг/дм ³	СКО повторяемости, %	$\sum S^2$ – выборочная дисперсия, мг/дм ³	Θ л – оценка математического ожидания системной погрешности, %	Δ л – показатель точности результатов, %
1	2	3	4	5	6
ПНД Ф 14.1:2:4.57-96					
0,003	0,00311	11,3445	0,00000047	0,00011	0,012
0,009	0,00909	5,3689	0,0000409	0,0001	0,017
0,04	0,03906	11,1294	0,0004516	0,03607	0,060

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Вариант методики с изменениями					
0,0009	0,000897	2,3788	0,0000004	0,000003	0,011
0,004	0,004043	2,35508	0,0000082	0,00004	0,012
0,008	0,008031	1,03786	0,0000320	0,00003	0,015
0,003	0,003050	1,48509	0,000005	0,00005	0,012
0,009	0,009044	1,09855	0,000041	0,00006	0,012
0,04	0,040449	1,52668	0,00014	0,00015	0,015

Заключение. Анализ показателей точности результатов исследования по ПНД Ф 14.1:2:4.57-96 и предлагаемому варианту показывает, что точность предлагаемого варианта методики выше, что позволяет заложить в нее меньшее допустимое значение погрешности. Приведенные рекомендации по совершенствованию парового анализа позволяют сократить продолжительность анализа, трудозатраты и повысить повторяемость определения легколетучих органических соединений.

Литература

1. ПНД Ф 14.1:2:4.57-96. Методика измерений массовых концентраций ароматических углеводородов в питьевых, природных и сточных водах газохроматографическим методом // Методическое обеспечение для «Хромос ГХ-1000». – URL: <http://www.tsvet.com/upload/gh-1000%20-%20metodiki.pdf> (дата обращения: 25.01.2014).
2. ГОСТ Р 51392-99. Вода питьевая. Определение содержания летучих галогенорганических соединений газожидкостной хроматографией // Единая база ГОСТов РФ. – URL: http://www.opengost.ru/download/3982/GOST_R_51392-99_Voda_pit_evaya_Opredelenie_soderzhaniya_letuchih_galogenorganicheskikh_soedineniy_gazozhidkostnoy_hromatografey.html (дата обращения: 15.02.2013).
3. Паровый анализ // Химическая энциклопедия. URL: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3197.html> (дата обращения: 22.01.2014).
4. Веницианов Е.В. Экологический мониторинг: шаг за шагом. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003. – 252 с.
5. Сафарова В.И., Кудашева Ф.Х. Экоаналитический контроль в системе оценки качества окружающей среды. – М.: Интер, 2004. – 227 с.
6. Соболевская Л.А. Оптимизация паровых методик определения массовой концентрации хлорбензола в пробах природных и сточных вод газохроматографическим методом // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 1. – С. 50–53.
7. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения: Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. № 20, г. Москва // Электронный фонд правовой нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902199367> (дата обращения: 05.11.2014).
8. РМГ 76-2004-ГСИ. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа // Гостбанк, ГОСТы, стандарты, нормы, правила. – URL: http://gostbank.metaltorg.ru/data/norms_/rmg/22.pdf (дата обращения: 09.05.2014).

Literatura

1. PND F 14.1:2:4.57-96. Metodika izmerenii massovykh koncentracii aromaticeskikh uglevodorodov v pit'evykh, prirodnnykh i stochnnykh vodakh gazohromatograficheskim metodom // Metodicheskoe obespechenie dlya «Hromos GH-1000». – URL: <http://www.tsvet.com/upload/gh-1000%20-%20metodiki.pdf> (data obrashcheniya: 25.01.2014).
2. GOST R 51392-99. Voda pit'evaya. Opredelenie sodержaniya letuchih galogenorganicheskikh soedinenii gazozhidkostnoi hromatografiei // Edinaya baza GOSTov RF. – URL: http://www.opengost.ru/download/3982/GOST_R_51392-99_Voda_pit_evaya_Opredelenie_soderzhaniya_letuchih_galogenorganicheskikh_soedineniy_gazozhidkostnoy_hromatografiei.html (data obrashcheniya 15.02.2013).
3. Parofaznyi analiz // Himicheskaya ehnciklopediya.URL: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3197.html> (data obrashcheniya: 22.01. 2014).
4. *Venicianov E.V.* Ehkologicheskii monitoring: shag za shagom. – M.: Izd-vo RHTU im. D.I. Mendeleeva, 2003. – 252 s.
5. *Safarova V.I., Kudasheva F.H.* Ehkoanaliticheskii kontrol' v sisteme ocenki kachestva okruzhayushchei sredy. – M.: Inter, 2004. – 227 s.
6. *Sobolevskaya L.A.* Optimizaciya parofaznykh metodik opredeleniya massovoi koncentracii hlorbenzola v probakh prirodnnykh i stochnnykh vod gazohromatograficheskim metodom // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 1. – S. 50–53.
7. Ob utverzhdenii normativov kachestva vody vodnykh ob"ektov rybohozyajstvennogo znacheniya, v tom chisle normativov predel'no dopustimyykh koncentracii vrednykh veshchestv v vodakh vodnykh ob"ektov rybohozyajstvennogo znacheniya: Prikaz Federal'nogo agentstva po rybolovstvu ot 18 yanvarya 2010 g. № 20, g. Moskva // Ehlektronnyj fond pravovoi normativno-tekhnicheskoi dokumentacii. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902199367> (data obrashcheniya: 05.11.2014).
8. RMG 76-2004-GSI. Rekomendacii po mezhgosudarstvennoi standartizacii. Gosudarstvennaya sistema obespecheniya edinstva izmerenii. Vnutrennii kontrol' kachestva rezul'tatov kolichestvennogo himicheskogo analiza // Gostbank, GOSTy, standarty, normy, pravila. – URL: http://gostbank.metaltorg.ru/data/norms_/rmg/22.pdf (data obrashcheniya: 09.05.2014).



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 664

Н.Н. Тупсина, Г.К. Селезнёва

КАРТОФЕЛЬНОЕ ПЮРЕ КАК УЛУЧШИТЕЛЬ КАЧЕСТВА БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В статье рассматривались вопросы использования нетрадиционных видов сырья для повышения биотехнологических свойств полуфабрикатов, минеральной и витаминной ценности хлебобулочных изделий за счет замены части пшеничной муки картофельным пюре. Целью исследований было изучение влияния картофельного пюре на процесс брожения теста, качество и пищевую ценность изделий, а также разработка технологии приготовления булочного изделия с использованием картофельного пюре. В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи: исследование влияния картофельного пюре на процесс созревания теста; изучение влияния картофельного пюре на показатели качества готовых булочных изделий; определение пищевой ценности разработанного изделия с применением картофельного пюре; разработка технологии приготовления булочки с добавлением картофельного пюре. Тесто готовили однофазным ускоренным способом с использованием улучшителя «Пышка». Пробные выпечки проводили в лабораторных условиях с последующим определением качества готовых изделий по органолептическим и физико-химическим показателям. Скорость брожения фиксировалась по времени достижения требуемого объема теста и титруемой кислотности теста. Пищевая ценность готовых изделий определялась расчетным путем. Установлено, что чем больше дозировка пюре, тем интенсивнее увеличивается объем теста и выше кислотность, то есть внесение картофельного пюре ускоряет процесс брожения. Согласно органолептическим и физико-химическим показателям качества готовых изделий и выводам дегустационной комиссии, рекомендован для внедрения в производство образец с дозировкой картофельного пюре 20 %. По сравнению с контрольным образцом при данной дозировке сохраняется приятный внешний вид, улучшаются вкусовые качества изделия, структура мякиша. Пористость увеличилась от 66 до 68 %, формоустойчивость от 0,4 до 0,45; удельный объем повысился от 3,0 до 3,63 см³/г. Существенно изменилась пищевая ценность; так, содержание в 100 г продукта усвояемых углеводов снизилось на 14,6 %; пищевых волокон повысилось на 19,6; калия на 19,32; железа на 10; витамина В₆ на 4,0; витамина РР на 7; β-каротина на 100 %. Калорийность 100 г изделия уменьшилась на 11,8 %.

Ключевые слова: картофельное пюре, изделие, качество, булочная мелочь.

N.N. Tipsina, G.K. Seleznyova

MASHED POTATOES AS AN IMPROVER OF BAKERY PRODUCTS QUALITY

This article discussed the issues of expanding the resource base and the use of alternative raw materials for improvement of biotechnological properties of semi-finished products, the mineral and vitamin value of bakery products by substitution of wheat flour with mashed potatoes. The aim of the research was studying the effects of mashed potatoes on the dough during proofing, the quality and nutritional value of products and the development of the technology of preparation of bakery products using mashed potatoes. In accordance with the set aim the following tasks were solved: to study the effect of mashed potatoes on the maturation process of the test; to study its effect on the quality of finished bakery products; determination of the nutritive value of the developed products with the use of mashed potatoes, the development of technology of preparation of rolls with the addition of mashed potatoes. The dough was prepared in a sin-

gle-phase accelerated way with the use of improver "Chunk". Baking trials were carried out in laboratory conditions with subsequent determination of the quality of the finished products on organoleptic and physical and chemical parameters. The speed of fermentation was recorded by the time to reach the desired volume of the test and titratable acidity test. Nutritional value of finished products was determined by calculation. Found that the greater the dosage, the more intense the test volume increases and higher acidity, i.e. , making mashed potatoes speeds up the fermentation process. According to the organoleptic and physicochemical quality indicators of finished products and findings of the tasting committee recommended for implementation in the production of the sample with a dosage of mashed potatoes 20 %. Compared with the control sample at this dosage remains a pleasing appearance that enhances the flavor of the product, crumb structure. The porosity increased from 66 to 68 %, a dimensional stability from 0.4 to 0.45, the specific volume increased from 3.0 to 3.63 cm³/g. Significantly changed the nutritional value content in 100 g of digestible carbohydrates decreased 14.6%; dietary fiber increased by 19.6 %; potassium for 19.32 %; iron 10 %; vitamin B₆, 4.0 %; vitamin PP 7 %; β -carotene, which is provitamin A, in the 100%. Energy value per 100 g of the product decreased by 11.8 %.

Key words: *mashed potatoes, product, quality, bakery trifle.*

Введение. Наиболее существенным фактором, влияющим на жизнедеятельность человека, является питание. В условиях нарушения экологии, повышенных психических и физических нагрузок человек уже не получает необходимое количество витаминов и других жизненно важных веществ через обычное питание. А если добавить к этому рафинирование, неправильную обработку и хранение продуктов, то становится ясно, что обогащение продуктов массового потребления минеральными веществами и витаминами становится необходимостью [1, 4].

Благодаря высокому содержанию углеводов, и прежде всего крахмала, картофель в значительной мере восполняет нашу потребность в калориях. Один килограмм картофеля содержит до 830 ккал.

Сравнительно высокое содержание минеральных солей и витаминов делает его биологически ценным продуктом. 300–400 г картофеля удовлетворяют половину потребности человека в витамине С. Этого же количества достаточно, чтобы обеспечить поступление в организм человека третьей части необходимых железа и некоторых витаминов группы В (тиамина, никотиновой кислоты) [2].

Химический состав клубней колеблется в довольно широких пределах и зависит от ряда факторов: сорта, степени зрелости, почвенных и климатических условий, количества и качества удобрений и т.д. Так, содержание воды в клубнях колеблется от 64 до 86 %. В сухих веществах клубня содержатся следующие основные компоненты: 18,5 % крахмала; 0,8 сахара; 1,5 – пентозанов и пектиновых веществ; 1,0 – клетчатки; 2,0 – азотистых веществ, 0,2 – жира и 1,0 % золы [3].

Сахара картофеля представлены главным образом глюкозой. Меньше в картофеле сахарозы и совсем немного фруктозы.

В картофеле также содержатся витамины А (в виде β -каротина), В₁, В₂, В₆, С, РР, кремниевая кислота, минеральные вещества, такие как К (155–200 мг %); Na (14 мг %); Ca (до 40 мг %); P (11–25 мг %); Mg (10–14 мг %), а также Fe, Zn, Cu, Mn, Co, F [2].

Картофель используется в пищу в натуральном виде после термической обработки, также пищевая промышленность выпускает различные полуфабрикаты из картофеля для быстрого питания: сухое картофельное пюре, крупку и другие.

Так как сырой картофель ухудшает качество хлебобулочных изделий и затемняет их мякиш, то в производстве хлебобулочных изделий чаще применяются картофельный крахмал, картофельный белковый концентрат, картофельное пюре и крупка.

Картофельное пюре в среднем содержит 77 % воды; 15 крахмала; 1 клетчатки; 0,9 сахаров; 0,2 ароматических кислот, 2 % минеральных веществ. Количество витаминов в 100 г картофельного пюре: С – 15 мг; В₁ – 0,09; В₂ – 0,04; РР – 1 мг [1].

Цель исследований. Изучение влияния картофельного пюре на процесс брожения теста, качество и пищевую ценность изделий и разработка технологии приготовления булочного изделия с использованием картофельного пюре.

В соответствии с поставленной целью решались следующие **задачи**:

- изучение влияния картофельного пюре на процесс созревания теста;
- изучение влияния картофельного пюре на показатели качества готовых булочных изделий;
- определение пищевой ценности разработанного изделия с применением картофельного пюре;
- разработка технологии приготовления булочки с добавлением картофельного пюре.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования проводили в лаборатории кафедр «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств» КрасГАУ. Картофельным пюре заменяли муку пшеничную в дозировках 10, 20, 25, 30, 40 %. Замены проводились по сухому веществу.

Картофельное пюре готовили путем уваривания очищенных клубней картофеля, протирали их и разведения варочной водой до влажности 80 %.

Тесто для булочной мелочи готовилось однофазным ускоренным способом с добавлением улучшителя «Пышка» из 200 г муки.

О влиянии картофельного пюре на процесс созревания теста судили по нарастанию кислотности и увеличению объема теста в сосуде для брожения.

Результаты наблюдений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние дозировки картофельного пюре на процесс брожения теста

Показатель	Контрольный образец	Дозировка картофельного пюре, %				
		10	20	25	30	40
Объем теста после замеса, %	225	230	240	245	250	260
Объем теста через 30 мин брожения, %	135	137	140	143	145	148
Объем теста через 60 мин брожения, %	186	200	210	220	225	230
Кислотность после замеса, град	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8
Кислотность через 30 мин брожения, град	2,1	2,5	2,8	2,9	3,0	3,1
Кислотность через 60 мин брожения, град	2,5	2,7	3,0	3,1	3,2	3,3

Из таблицы 1 видно, что чем больше дозировка пюре, тем интенсивнее увеличивается объем теста и быстрее нарастает кислотность, то есть внесение картофельного пюре ускоряет процесс брожения. Готовое тесто формовали в виде круглой булочки массой 220 г, укладывали на предварительно смазанный лист, расстойка проводилась в термостате при температуре 40°С в течение 50 мин при относительной влажности 75 %. Заготовки смазывались яйцом и выпекались в неувлажненной пекарной камере при температуре 200°С.

Качество готовых изделий оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям. Определяли влияние различных дозировок картофельного пюре на формоустойчивость, удельный объем и пористость готовых изделий. Анализы проводили в соответствии со стандартными **методиками** (ГОСТ5669-96 – метод определения пористости хлебобулочных изделий, ГОСТ27669-88 – определение хлебопекарных свойств муки по пробной выпечке). Результаты анализов контрольного и опытных образцов булочной мелочи отражены в таблице 2.

По результатам исследований на хлебозаводе № 2 ПАО «Красноярский хлеб» были проведены пробные выпечки булочной мелочи. Из них отобраны пробы и представлены на рассмотрение дегустационного совета ПАО «Красноярский хлеб».

Таблица 2

**Органолептические и физико-химические показатели качества
булочной мелочи по вариантам исследований**

Показатель	Контрольный образец	Дозировка картофельного пюре, %				
		10	20	25	30	40
Цвет	Соответствует данному сорту	Светло-коричневый, свойственный данному наименованию				
Вкус	Соответствует данному сорту	Соответствует данному сорту, привкуса картофеля нет			Соответствует данному сорту, слабый привкус картофельного пюре	
Запах	Соответствует данному сорту				Соответствует данному сорту	
Состояние корки	Без подрывов					
Состояние мякиша	Пористость равномерная, эластичность удовлетворительная			Пористость равномерная, эластичность хорошая		
Масса, г	300	300	300	300	300	300
Объем, м³	900	1090		1150	1000	
Удельный объем, см³/г	3	3,63		3,83	3,33	
Формоустойчивость	0,4	0,45		0,5	0,4	
Пористость, %	66	68		68	66	

В таблице 3 представлены итоги дегустационной оценки разработанных изделий. Из полученных результатов и оценки дегустационной комиссии видно, что добавление картофельного пюре взамен пшеничной муки повышает такие показатели, как удельный объем, пористость, формоустойчивость. Наилучшие показатели достигнуты при дозировке 20 %, при дальнейшем увеличении дозировки картофельного пюре показатели качества снижались.

Таблица 3

**Дегустационная оценка булочной мелочи контрольного образца и с добавлением
картофельного пюре взамен пшеничной**

Показатель качества	Коэффициент значимости	Число степеней качества	Число участников дегустации	Оценка изделий, баллы					
				Контроль-ный образец	10	20	25	30	40
Вкус и аромат	3	3	7	44	63	63	62	45	42
Структура и консистенция	4	3	7	56	54	68	66	68	60
Цвет и внешний вид	2	3	7	30	30	44	45	32	30
Форма	1	3	7	15	16	21	19	14	12
Суммарная оценка	10			145	163	196	192	159	144
Итоговая оценка				21	23	28	27	23	21

Для контрольного и образца, получившего наивысшую оценку по результатам дегустационной оценки и показателям качества (см. табл. 3), рассчитана пищевая ценность изделий [2]. Результаты расчета приведены в таблице 4.

Таблица 4

Пищевая ценность булочной мелочи и булочки с картофельным пюре

Показатель	Содержание в 100 г		Изменение химического состава, %	
	Булочная мелочь (контроль)	Булочка с картофельным пюре	+	-
Химический состав				
Белки, г	7,73	7,8	0,9	-
Жиры, г	2,42	2,52	4,1	-
Усвояемые углеводы, г	49,79	42,52	-	14,6
Неусвояемые углеводы, г	0,092	0,11	19,6	14,6
Минеральные вещества, мг:				-
Na	455,2	455,3	0,02	-
K	100,27	119,65	19,32	-
Ca	35,7	34,2	-	-
Mg	14,7	14,57	-	4,2
P	70,73	70,3	-	0,88
Fe	9,41	10,35	10,0	0,6
Витамины, мг:			-	-
B ₁	0,108	0,104	-	-
B ₂	0,276	0,264	-	3,7
B ₆	0,1	0,104	4,0	4,3
PP	0,57	0,61	7,0	-
E	2,21	2,199	-	-
β-каротин	-	0,009	100	0,49
				-
Энергетическая ценность, ккал				
	253	223		11,8

На основании проведенных исследований разработана рецептура и технологический режим приготовления нового изделия «Булочка новая».

Таблица 5

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста для «Булочки новой»

Сырье и показатель процесса	Количество сырья, кг	
	на 100 кг муки в тесте	Разделка, отделка
1	2	3
Мука пшеничная	81,0	-
Пюре картофельное	20,0	-
Дрожжи прессованные	2,0	-
Соль пищевая	1,5	-
Сахар-песок	6,0	-
Маргарин	3,0	1,0

1	2	3
Яйцо	-	0,8
Мак	-	0,5
Вода	По расчету	-
Влажность, %	39,5	
Продолжительность брожения, мин	40	
Начальная температура, °С	30-32	
Конечная кислотность, град, не более	3	

Выводы. В результате исследований выявлено, что при добавлении 20 % картофельного пюре в булочные изделия получены наилучшие показатели качества. При данной дозировке сохраняется приятный внешний вид, улучшаются вкусовые качества изделия, структура пористости, формоустойчивость, увеличивается удельный объем.

Добавка картофельного пюре ускоряет созревание теста, существенно влияет на пищевую ценность, повышается содержание пищевых волокон, витамина РР, добавляется β-каротин, который отсутствуют в муке, снижается энергетическая ценность булочной мелочи.

Литература

1. Мусина О.Н., Щетинин М.Т., Сахрынин М.Н. Современные тенденции использования добавок в производстве пищевых продуктов. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 86 с.
2. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справ. – М.: ДеЛипринт, 2007. – 276 с.
3. URL: <http://www.farosplus.ru>.
4. Тунцина Н.Н., Присухина Н.В. Новые изделия функционального назначения // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 4. – С. 62–66.

Literatura

1. Musina O.N., Shchetinin M.T., Sahrynin M.N. Sovremennye tendencii ispol'zovaniya dobavok v proizvodstve pishchevykh produktov. – Barnaul: Izd-vo AltGTU, 2010. – 86 s.
2. Skurihin I.M., Tutel'yan V.A. Tablicy himicheskogo sostava i kaloriinosti rossiiskih produktov pita-niya: sprav. – M.: DeLiprint, 2007. – 276 s.
3. URL: <http://www.farosplus.ru>.
4. Tipsina N.N., Prisuhina N.V. Novye izdeliya funktsional'nogo naznacheniya // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 4. – S. 62–66.



УДК 631.363 (031)

С.В. Варакин, Е.А. Неретина, С.М. Доценко,
Р.В. Соболев, Д.А. Маркин**ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОИ**

Известные в настоящее время способы приготовления кормов – подготовка и смешивание компонентов на основе белоксодержащего сырья в определенном соотношении с последующим растворением в воде, а также получение соевой белковой основы путем экстракции белка из соевого сырья в виде термообработанной крупки, при котором отделяют нерастворимый остаток, смешивают с пшеницей и ячменем с одновременной термообработкой путем экструдирования, – имеют недостатки: относительно высокие затраты труда и средств вследствие необходимости предварительного получения термообработанной соевой и пшеничной муки на специальных технологических линиях и оборудовании, а также относительно низкое качество комбикормов за счет потерь питательных веществ в белоксодержащем сырье. Предлагаемый способ позволяет снизить энергоемкость и затраты труда при приготовлении кормов жидкой и сухой формы, а также повысить их качество. Это достигается тем, что в качестве белоксодержащего сырья при приготовлении белковой основы используют композицию из предварительно замоченных семян сои и пшеницы или семян сои и кукурузы, или семян сои и ячменя, или семян сои и овса в соотношении 1:1, а комбикорма готовят путем доведения нерастворимого остатка из полученной композиции до влажности 33–35 %, формируют в гранулы диаметром 4–5 мм, которые сушат в потоке воздушного агента с температурой 148–150 °С до достижения гранулами влажности 9–10 %. Технический результат заключается в том, что данный способ позволяет получить качественные высокобелковые корма жидкой и сухой формы, сбалансированные по основным пищевым веществам – аминокислотам, липидам, минеральным веществам и витаминам при относительно низких затратах энергии и труда.

Ключевые слова: соя, соевая суспензия, кормовые продукты, белоксодержащее сырье.

S.V. Varaksin, E.A. Neretina, S.M. Dotsenko,
R.V. Sobolev, D.A. Markin**SUBSTANTIATION OF THE METHOD OF PREPARATION OF FODDER WITH SOYA**

The existing methods of preparation of fodder have some shortcomings, including the method of preparation and mixing of components on the basis of protein-containing raw materials (soy and wheat) at certain ratio, which then are to be dissolved in water, and extracting protein basis from the soy raw material (heat-treated groats). At this method insoluble residues are to be separated and mixed with wheat and barley which undergo simultaneous heat-treating by extruding. The shortcomings of the existing methods are relatively high cost of labor and facilities owing to the necessity of using special processing lines for advance of extracting heat-treated soy and wheat flour and also relatively low quality of mixed fodder owing to loss of nutrients in albuminiferous raw materials. The suggested method makes it possible to lower power intensity and cost of labor when preparing liquid and dry fodder and also helps to enhance the quality of fodder. This result is gained through the following process: when preparing protein basis of albuminiferous raw materials they use the composition of advance soaked soy and wheat, or soy and maize, or soy and barley, or soy and oats at ratio 1:1 and mixed fodder is prepared by getting an insoluble residue of this composition up to the humidity of 33–35 %, then granules of diameter 4–5 mm are formed and then dried in the flow of air with temperature 148–150 °C until the granules reach the humidity 9–10 %. The technical result is that this method makes it possible to get quality high-protein liquid and dry fodder balanced in accordance with the need of the main nutrient materials, i. e. amino acids, lipids, mineral substances and vitamins, at relatively low cost of power and labor.

Key words: soya, soybean slurry, protein-containing raw material.

Введение. В настоящее время известен способ приготовления кормов, включающий подготовку и смешивание компонентов на основе белоксодержащего сырья (соя и пшеницы) в определенном соотношении, которые затем растворяют в воде [1].

Недостатком данного способа являются относительно высокие затраты труда и средств вследствие необходимости предварительного получения термообработанной соевой муки, а также пшеничной муки на специальных технологических линиях и оборудовании.

Известен также способ приготовления соевых белковых кормов, при котором получают соевую белковую основу путем экстракции белка из соевого сырья в виде термообработанной крупки, отделяют нерастворимый остаток, смешивают с пшеницей и ячменем с одновременной термообработкой путем экструдирования [2].

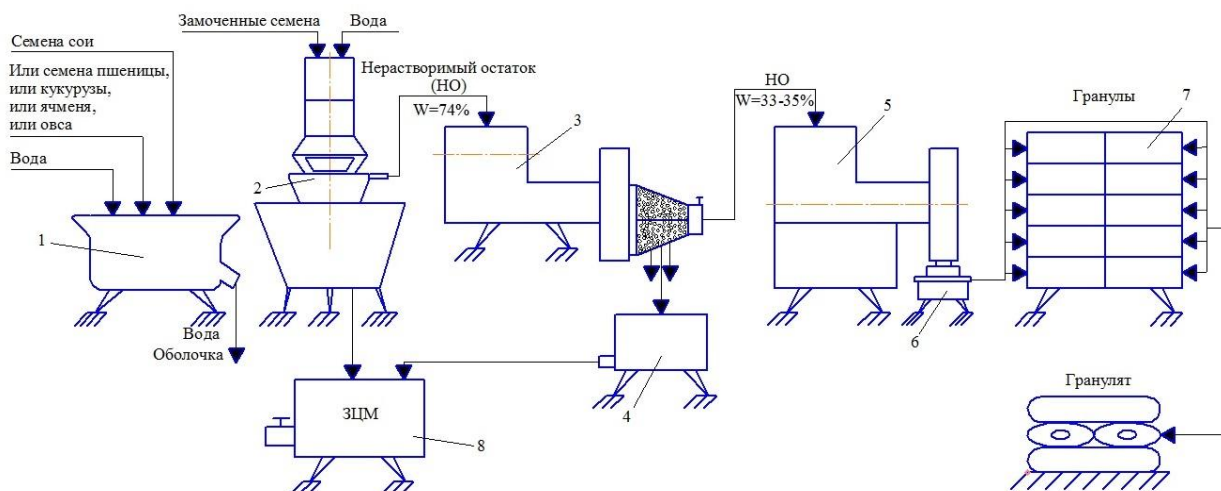
Также недостатками этих способов являются большая энергоемкость получения соевой крупки, а также относительно низкое качество комбикормов за счет потерь питательных веществ в белоксодержащем сырье (нерастворимый соевый остаток, пшеница, ячмень) вследствие воздействия на него высоких температур при экструдировании.

Цель исследования. Снижение энергоемкости приготовления кормов жидкой и сухой формы, а также повышение их качества при одновременном снижении затрат труда.

Для этого в качестве белоксодержащего сырья при приготовлении белковой основы используют композицию из предварительно замоченных семян сои и пшеницы или семян сои и кукурузы, или семян сои и ячменя, или семян сои и овса в соотношении 1:1, а комбикорма готовят путем доведения нерастворимого остатка из полученной композиции до влажности 33–35 %, формуют в гранулы диаметром 4–5 мм, которые сушат в потоке воздушного агента с температурой 148–150 °С до достижения гранулами влажности 9–10 %.

Технический результат заключается в том, что данный способ позволяет получить качественные высокобелковые корма жидкой и сухой формы, сбалансированные по основным пищевым веществам – аминокислотам, липидам, минеральным веществам и витаминам при относительно низких затратах энергии и труда.

Методы исследования. Для получения высококачественных жидкой белковой основы и комбикормов, при одновременном снижении затрат энергии и труда, берут композиции (рис.) на основе предварительно замоченных семян – сои и пшеницы или сои и кукурузы, или сои и ячменя, или сои и овса в соотношении 1:1 с и подачей вместе с водой при гидромодуле 1:8 (композиция:вода) в измельчитель-экстрактор-разделитель.



Конструктивно-технологическая схема линии приготовления жидких сухих кормов с использованием сои: 1 – емкость для замачивания семян; 2 – измельчитель-экстрактор-разделитель; 3 – устройство для отжима жидкой фракции из нерастворимого остатка; 4, 8 – емкости; 5 – гранулятор; 6 – лоток для гранул; 7 – сушильный шкаф

При этом получают белковую основу за счет экстракции белка из семян используемого сырья. При соотношении семян используемого белоксодержащего сырья 1:1 обеспечивается взаимообогащение белков жидкой фракции (белковой основы), а также нерастворимого остатка по аминокислотному составу, липидам, витаминным и минеральным веществам (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Химический состав (%) и энергетическая ценность (ккал/100 г) сырьевых компонентов и зерновых композиций

Показатель	Вода	Белки	Жиры	Углеводы	Минеральные вещества	Энергетическая ценность
Сырьевой компонент:						
соевый	12,0	39,2	20,2	24,5	4,1	436,6
овсяной	14,0	11,9	6,1	63,0	3,0	303,0
кукурузный	14,0	8,3	1,8	74,2	1,7	337,0
пшеничный	14,0	12,7	1,1	71,3	0,9	335,0
ячменный	14,0	11,4	2,3	70,3	1,7	324,0
Зерновые композиции на основе:						
сои и овса	10,0	25,6	14,9	46,4	3,1	382,9
сои и кукурузы	10,8	23,9	12,52	50,7	2,06	395,2
сои и пшеницы	10,8	25,4	11,52	50,2	2,08	392,4
сои и ячменя	10,8	25,2	12,5	49,3	2,14	390,0

Анализ данных таблицы 1, а также расчеты показывают, что в композициях содержание белка выше в 2,18–3,0 раза, а липидов в 2,48–10,4 раза по сравнению с соответствующими видами зерна. При этом содержание углеводов в композициях меньше, чем в зерне, в 1,4–1,5 раза. Соответственно, содержание минеральных веществ в композициях выше в 1,3–2,3 раза.

Таблица 2

Содержание незаменимых аминокислот (А, г/100г) и аминокислотный скор (С, %) белка в зерне и зерновых композициях

Незаменимые аминокислоты (НАК)	Зерно и композиции															
	Пшеница		Соево-пшеничная композиция		Ячмень		Соево-ячменная композиция		Овес		Соево-овсяная композиция		Кукуруза		Соево-кукурузная композиция	
	А	С	А	С	А	С	А	С	А	С	А	С	А	С	А	С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Валин	5,5	110	5,66	113	4,8	96	5,24	104	4,73	95	5,20	104	4,16	83	4,86	97
Изолейцин	5,3	132	5,22	130	4,6	115	4,8	120	3,9	97	4,38	110	3,12	78	3,91	98
Лейцин	8,13	116	7,84	112	5,1	72	6,02	86	7,0	100	7,16	103	12,82	183	10,66	152
Лизин	2,65	48	3,87	70	3,5	63	4,38	80	4,2	76	4,8	87	2,47	45	3,76	68
Метионин+цистин	4,0	114	3,56	102	3,6	102	3,32	95	3,7	106	3,38	97	2,9	83	3,36	96
Треонин	3,18	80	3,47	86	2,5	62	3,06	76	3,5	87	3,66	90	2,47	61	3,04	76
Фенилаланин+тирозин	8,8	146	8,3	136	8,2	136	7,92	132	9,1	152	8,46	141	8,4	140	8,04	134
Триптофан	1,2	120	1,2	120	1,2	120	1,2	120	1,7	170	1,5	150	0,67	67	0,88	88
Σ НАК	38,76	108,2	39,12	108,6	33,5	93	37,15	103	37,83	105	38,54	107	37,0	102	37,86	105
Лимитирующая аминокислота	Лиз-48 Тр-80		Лиз-70 Тр-86		Лиз-63 Тр-62		Лей-86 Тр-76		Лиз-76 Тр-80		Лиз-87 Тр-90		Вал-83 Из-78 Лиз-45 Мет-83 Тр-61 Тр-67		Лиз-67 Тр-76 Тр-88	

Представленные в таблице 2 данные показывают, что содержание лизина, а также общее содержание незаменимых аминокислот в композициях выше, чем в зерне соответствующего вида.

Результаты исследования. Таким образом, получают два вида высококачественных взаимобогащенных кормовых продуктов. Жидкую белковую основу направляют в емкость-накопитель, а отделенный нерастворимый остаток – в виде измельченной композиции соево-пшеничной или соево-кукурузной, или соево-ячменной, или соево-овсяной – подвергают на прессе отжиму и доводят ее влажность до 33–35 %.

При влажности нерастворимого остатка ниже 33 % не формируются качественные гранулы вследствие их крошимости (рассыпаются). При влажности выше 35 % гранулы не держат форму (расплываются). После этого композицию формируют в гранулы диаметром 4 мм, укладывают слоем на лоток и направляют на сушку в шкаф (например: «УНИВЕРСАЛ»-ЭСПИС-4) с девятью режимами сушки. Гранулы обдувают горячим воздухом ($t^{\circ}=148-150^{\circ}\text{C}$) и дегидратируют (сушат) до влажности гранул 9–10 %. В таблицах 1 и 2 приведены данные по качеству (кормовой и биологической ценности) полученных кормов.

Выводы. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Энергетическая ценность композиций выше, чем у соответствующих видов зерна, на 52,0–90,0 ккал/100 г.

2. Энергоемкость предложенного способа в 1,78 раза меньше по сравнению с аналогами. По предлагаемому способу энергоемкость составляет 0,42 кВт·ч/кг, а по существующему – 0,75 кВт·ч/кг.

Литература

1. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных (состав и применение): справ. / В.А. Крохина [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 304 с.
2. Пат. 2290833 Российская Федерация : МПК А23 1/14. Способ приготовления соевых белковых кормов / С.М. Доценко, С.А. Иванов. – Заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сои». – № 2004133853/13; заявл. 19.11.2004; опублик. 10.01.2007; Бюл. № 1.

Literatura

1. Kombikorma, kormovye dobavki i ZCM dlya zhivotnyh (sostav i primenenie): sprav. / V.A. Krohina [i dr.]. – M.: Agropromizdat, 1990. – 304 s.
2. Pat. 2290833 Rossiiskaya Federaciya : MPK A23 1/14. Sposob prigotovleniya soevykh belkovykh kormov / S.M. Docenko, S.A. Ivanov. – Zayavitel' i patentoobladatel' Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie «Vserossiiskij nauchno-issledovatel'skii institut soi». – № 2004133853/13; zayavl. 19.11.2004; opubl. 10.01.2007; Byul. № 1.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ

Работа посвящена поиску оптимальных способов переработки ягодного сырья, способствующих максимальной сохранности биологически активных веществ. Целью работы являлось совершенствование процессов экстрагирования растительного сырья на основе использования ультразвука при обработке ягод черной смородины. В задачи исследований входило выявление влияния определяющих факторов на кинетику процесса экстрагирования водно-спиртовых настоев ягод черной смородины, обоснование режимов ультразвуковой обработки ягодного сырья и определение их влияния на физико-химические показатели экстрактов. В работе использованы стандартные методы, применяемые в консервной и безалкогольной промышленности. Показатели качества ягодного сырья и экстрактов определялись по совокупности органолептических, физико-химических и показателей безопасности. Экспериментально изучено влияние методов и условий ультразвуковой обработки на сохранность и выход целевых компонентов при экстрагировании. Доказана эффективность применения ультразвуковой обработки сырья, установлены оптимальные режимы при мощности 160 ВА и продолжительности 10 мин. Установлено, что использование ультразвукового облучения увеличивает выход экстрактивных веществ на 41 % по сравнению с технологией мацерации.

Ключевые слова: экстрагирование, обработка ультразвуком, водно-спиртовые настои, ягоды черной смородины, показатели качества.

I.A. Bakin, A.S. Mustafina, P.N. Lunin

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF BERRY RAW MATERIALS EXTRACTING WITH USE OF PROCESSING BY ULTRASOUND

The work is devoted to the solution of the problem of searching the optimum ways of processing of berry raw materials providing the maximum keeping of biologically active substances. The purpose of work was in improvement of extraction processes of vegetable raw materials by using of ultrasound in processing of blackcurrant berries. Research problems included the determination of influence of the main factors on extraction processes kinetics in aqueous-alcoholic infusion of blackcurrant berries, proving the operating modes of berry raw materials processing by ultrasound, and definition of their influence on physical and chemical properties of extracts. The standard methods applied in the canning and soft drink industries are used in this work. The quality indexes of berry raw materials and extracts were determined on the basis of set organoleptic, physical-chemical and safety indicators. The influence of methods and conditions of ultrasound processing on the safety and amount of extracted components is studied experimentally. The efficiency of application of ultrasound processing of raw materials is proved, the optimum of operating modes (the power of 160 W and duration of 10 minutes) is determined. It is determined that the using of ultrasound can increase the amount of extracted components exit in 41 % in comparison with maceration.

Key words: extracting, processing by ultrasound, aqueous-alcoholic infusion, blackcurrant berries, quality indexes.

Введение. В развитии технологии переработки плодово-ягодного сырья с целью наиболее полного извлечения и сохранения биологически активных веществ (БАВ) большое значение приобретают прогрессивные физические методы обработки сырья, к которым относится применение ультразвуковых (УЗ) акустических колебаний. В настоящее время для получения ягодных экстрактов в основном используется классический способ мацерации. В основе технологии лежит диффузионный процесс, характеризуемый большой продолжительностью, повышенным расходом раство-

рителя, неполным извлечением целевых компонентов, потерями экстрагента и БАВ. Перспективность использования УЗ-колебаний для предварительной обработки растительного сырья доказана в ряде работ [1, 2]. Обработка в условиях интенсивного УЗ-воздействия позволяет повысить интенсивность процессов экстрагирования в результате увеличения проницаемости клеток, турбулизации всей системы под действием кавитационных эффектов, уменьшения пограничного диффузионного слоя. Однако в растительном сырье под действием ультразвуковых колебаний возможно проявление специфических явлений, связанных с разрушающим воздействием облучения на клетки в результате термического и биологического воздействия. Для интенсификации процессов экстрагирования актуальным является исследование режимов обработки сырья и подбор оптимальных параметров ультразвукового облучения, обеспечивающих максимальный выход и сохранность биологически активных веществ.

Целью исследований. Совершенствование процессов экстрагирования растительного сырья на основе использования ультразвука при обработке ягод черной смородины.

Задачи исследований: выявление факторов, влияющих на кинетику процесса экстрагирования водно-спиртовых настоев ягод черной смородины при наложении полей ультразвуковых колебаний; обоснование режимов УЗ-обработки ягодного сырья и определение их влияния на физико-химические показатели экстрактов.

Материалы и методы исследований. В качестве объектов исследования выбраны экстракты ягоды черной смородины как перспективного сырья для переработки [3, 4]. В качестве экстрагента использовались вода и 40%-й водно-спиртовой раствор [3].

В работе использовались стандартные методы, применяемые в консервной и безалкогольной промышленности. Показатели качества ягодного сырья, экстрактов определялись по совокупности органолептических, физико-химических показателей и показателей безопасности [5, 6].

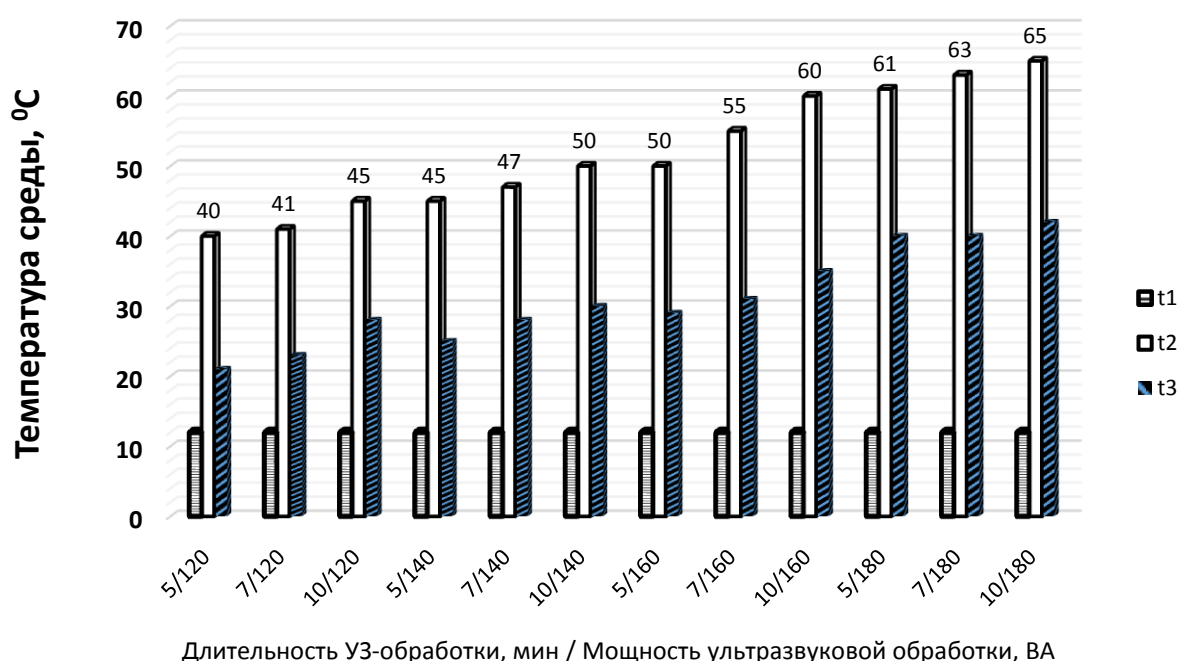
Содержание сухих веществ в экстрактах определяли рефрактометрическим методом по ГОСТ 6687.2-90. Массовая доля сухих веществ в ягодах определялась по ГОСТ 28561-90 высушиванием до постоянной массы. Кислотность экстрактов и готовых напитков находилась по ГОСТ 12788-87 титриметрическим методом с помощью рН-метра. Содержание полифенольных веществ определялось методом Еруманиса, рутина – фотоколориметрическим методом. Для определения лейкоантоцианов, антоцианидов, пектолитической активности ферментных препаратов использовался колориметрический метод. Содержание в черной смородине антоцианов исследовалось методом спектрофотометрии, путем пересчета на цианидин-3-рутинозид основного компонента антоцианового комплекса. Для определения количества аскорбиновой кислоты использовался йодометрический метод. Сухой остаток (экстрактивные вещества) в экстрактах находили путем выпаривания в печи 5 мл экстракта в предварительно взвешенном плоском бюксе и высушивания остатка при $100 \div 105^{\circ}\text{C}$ в течение 2 ч.

Результаты исследований и их обсуждение. В экспериментальных исследованиях кинетических закономерностей процесса экстрагирования при наложении полей ультразвуковых колебаний использовался ультразвуковой аппарат серии «АЛЕНА», разработанный ООО «Центр ультразвуковых технологий» (г. Бийск, руководитель Хмелев В.Н.). Прибор оборудован электронным генератором с таймером и регулятором выходной мощности, пьезоэлектрической колебательной системой в металлическом корпусе с принудительным воздушным охлаждением. Диапазон регулирования мощности составлял от 60 до 100 % при максимальной излучаемой мощности 200 ВА. В ходе опытов частота колебаний принята постоянной (22 кГц), варьировались мощность УЗ-воздействия и продолжительность облучения. Соотношение расхода масс сырья и жидкости принято, по рекомендациям [3], постоянными – $1 \div 2$. Связано это с тем, что при меньшем соотношении поверхность мезги ягоды недостаточно покрыта растворителем и эффективность УЗ-облучения недостаточна, в то же время при увеличении гидромодуля и количества растворителя возрастают затраты на последующие технологические стадии выпаривания и концентрирования ягодных настоев.

На первом этапе исследований изучено влияние мощности УЗ-облучения на технологические параметры процесса экстрагирования. В качестве экстрагента использовалась вода. Длительность

УЗ-обработки варьировалась в пределах 5, 7, 10 мин. По рекомендации [5], замороженная ягода дробилась без разморозки, средний размер частиц составил 0,5:1,0 мм. Мезга заливалась растворителем температурой 24°C для всех опытных образцов, далее в сосуд объемом 400 мл погружался УЗ-излучатель и проводился эксперимент с заданными параметрами. Для определения средней температуры в объеме сырья после УЗ-обработки система после первичного замера перемешивалась в течение 5 минут. Измерялись следующие параметры: содержание сухих веществ в конце опыта; температура в начале опыта (t_1 , °C); температура в зоне УЗ-излучателя в конце эксперимента (t_2 , °C); средняя температура в объеме сырья (t_3 , °C).

В ходе предварительных исследований выявлено, что при интенсивности УЗ-излучателя 100 % (200 ВА), система разогревается в зоне излучателя до температуры кипения 100°C в течение трех минут. Поэтому в дальнейшем была изучена зависимость термического воздействия на сырье режимных параметров УЗ-обработки. Графики изменения температуры среды от длительности и мощности ультразвука представлены на рисунке.



Зависимость температуры среды от параметров УЗ-обработки

Анализ полученных данных показывает, что УЗ облучение приводит к росту температуры во всем объеме обрабатываемой среды, но наибольший рост с увеличением продолжительности воздействия наблюдается в зоне УЗ-излучателя. Увеличение мощности УЗ-облучения более 160 ВА приводит к более интенсивному прогреву локального объема мезги ягоды в зоне излучателя, что может способствовать протеканию нежелательных химических реакций. Кроме того, при таких жестких условиях обработки подвергаются окислению и гидролизу биологически активные вещества ягодного сырья. Таким образом, исходя из задачи максимального сохранения БАВ сырья, необходимо ограничить технологические параметры УЗ-обработки: мощность УЗ-облучения 160 ВА (80 % от максимальной мощности аппарата); продолжительность воздействия – 10 минут. При этих параметрах значение температуры системы в зоне излучателя составляет 60°C, а после перемешивания в объеме мезги – 35°C.

В ходе исследований зависимости выхода сухих растворимых веществ в экстракт от мощности УЗ-обработки выявлено, что этот показатель в большей степени зависит от продолжительности озвучивания и экстрагирования.

Согласно полученным экспериментальным данным, эффект воздействия УЗ-облучения и полнота извлечения целевых компонентов в большей степени зависят от вида растворителя и продолжительности обработки. В ходе опытов получены образцы экстрактов с водным (ВР) и водно-спиртовым (ВСП) растворителем (с концентрацией спирта 40% об.) при варьировании продолжительности УЗ-воздействия 5, 7, 10 минут. Мощность УЗ-облучения принята постоянной (160 ВА), частота колебаний – 22 кГц. Контрольный опыт проводили при следующих условиях: замороженная ягода дробилась без разморозки, мезга заливалась дистиллированной водой температурой 60°C с последующим перемешиванием. Продолжительность процесса экстрагирования – 60 минут. Все экстракты подвергнуты физико-химическому анализу после отделения мезги и фильтрования через бумажный складчатый фильтр. Результаты исследований представлены в таблице.

Физико-химические показатели экстрагирования

Показатель	Контроль (ВР) 60 мин	ВР / 5 мин	ВР / 7 мин	ВР / 10 мин	ВСП / 5 мин	ВСП / 10 мин
Массовая доля сухих веществ, %	3,3	3,2	3,2	4,5	4,08	4,89
Массовая доля редуцирующих сахаров, г/100 см ³	0,72	0,684	0,72	0,81	1,134	1,17
Массовая доля титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту, г/ дм ³	8,174	8,374	8,442	8,978	8,040	8,442
Массовая доля пектиновых веществ, %	0,204	0,233	0,252	0,331	0,108	0,222
Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 см ³	11	13,2	17,6	13,2	13,2	11,0
Общее содержание фенольных веществ, мг/дм ³	510,04	401,8	565,8	706,84	929,88	980,72
Содержание лейкоантоцианов, мг/ дм ³	75	65,0	75,5	77,0	80,0	102,5
Содержание рутина, мг/ дм ³	59	63,0	60,0	68,0	67,0	90
Спирт, % об.	–	–	–	–	22,6	23,2

Данные, представленные в таблице, подтверждают выраженное влияние УЗ-воздействия на процесс экстрагирования ягодного сырья. Обработка ультразвуком в течение 10 минут при мощности 160 ВА с использованием водного растворителя позволила сократить время на извлечение растворимых веществ на 50 минут, при этом наблюдается увеличение содержания сухих веществ на 36 % в сравнении с контрольным образцом, где процесс реализован по классической технологии мацерацией.

Увеличение выхода экстрактивных веществ можно объяснить механическим воздействием ультразвука на растительную ткань, вследствие чего процесс перехода целевых компонентов из мезги в экстракт значительно интенсифицируется. В опытах, где в качестве экстрагента использовались водно-спиртовые растворы, получено, что под воздействием УЗ-облучения при продолжительности экстрагирования 10 минут увеличивается выход сухих веществ, редуцирующих сахаров,

фенольных соединений, лейкоантоцианов ягоды в среднем на 41% по сравнению с экстрагированием водным растворителем при тех же параметрах.

В то же самое время выявлено отрицательное воздействие ультразвукового облучения при увеличении продолжительности процесса. Установлено, что содержание аскорбиновой кислоты при экстрагировании водно-спиртовым растворителем и при воздействии УЗ-облучения в течение 10 минут уменьшается на 17 %. Связано это с тем, что витамин С является водорастворимым компонентом, а длительное воздействие УЗ-облучения приводит к его разрушению.

Выводы. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что обработка ягодного сырья ультразвуковым облучением оказывает эффективное воздействие на процесс экстрагирования, позволяет повысить выход сухих растворимых и экстрактивных веществ, значительно сокращает продолжительность процесса.

Опытным путем установлены оптимальные режимы УЗ-обработки экстрактов при мощности 160 ВА и продолжительности 10 мин исходя из условия максимальной сохранности БАВ сырья.

Установлено, что для водно-спиртовых растворов, при продолжительности экстрагирования 10 минут, под воздействием УЗ-облучения увеличивается выход сухих веществ, редуцирующих сахаров, фенольных соединений, лейкоантоцианов ягоды в среднем на 41% по сравнению с экстрагированием водным растворителем при тех же параметрах.

Литература

1. Хмелёв В.Н., Попова О.В. Многофункциональные ультразвуковые аппараты и их применение в условиях малых производств, сельском и домашнем хозяйстве. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 1997. – 160 с.
2. Лысянский В.М., Гребенюк С.М. Экстрагирование в пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1987. – 188 с.
3. Исследование технологических процессов получения экстрактов ягод черной смородины / И.А. Бакин, А.С. Мустафина, Л.А. Алексенко [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 12. – С. 227–230.
4. A review on bioactive compounds in black currants (*Ribes nigrum* L.) and their potential health-promoting properties / R. Karjalainen, M. Anttonen, N. Saviranta [et al.]. – Acta Horticulturae, 2009. – 839:301. – 307.
5. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. – М.: Изд-во станд., 2003. – URL: <http://docs.cntd.ru>.
6. Федюлин А.С. Технология комплексной переработки плодов *Aronia melanocarpa*: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01. – Красноярск, 2010. – 133 с.

Literatura

1. Hmelyov V.N., Popova O.V. Mnogofunkcional'nye ul'trazvukovye apparaty i ih primeneniye v usloviyakh mal'kh proizvodstv, sel'skom i domashnem hozyaistve. – Barnaul: Izd-vo AltGTU, 1997. – 160 s.
2. Lysyanskii V.M., Grebenyuk S.M. Ekhstragirovanie v pishchevoi promyshlennosti. – M.: Agropromizdat, 1987. – 188 s.
3. Issledovanie tekhnologicheskikh processov polucheniya ehkstraktov yagod chernoj smorodiny / I.A. Bakin, A.S. Mustafina, L.A. Aleksenko [i dr.] // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 12. – S. 227–230.
4. A review on bioactive compounds in black currants (*Ribes nigrum* L.) and their potential health-promoting properties / R. Karjalainen, M. Anttonen, N. Saviranta [et al.]. – Acta Horticulturae, 2009. – 839:301. – 307.
5. GOST R 51074-2003. Produkty pishchevye. – M.: Izd-vo stand., 2003. – URL: <http://docs.cntd.ru>.
6. Fedulin A.S. Tekhnologiya kompleksnoi pererabotki plodov *Aronia melanocarpa*: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.01. – Krasnoyarsk, 2010. – 133 s.



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

АГРОНОМИЯ

УДК 633.16

Ю.И. Серебренников

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА МАССУ ТЫСЯЧИ ЗЁРЕН СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ КАНСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Целью работы является выявление подекадного влияния абиотических факторов вегетационного периода на массу 1000 зёрен голозёрных и плёнчатых сортов ячменя различных групп спелости в лесостепи Красноярского края. Методы исследования: закладка опытов и наблюдения проводилась в соответствии с методикой государственного сортоиспытания в 2002–2014 гг. Опыты закладывались в четырёхкратной повторности, учётная площадь делянок – 25 м². Влияние погодных условий на массу 1000 зёрен определяли методом корреляционного анализа по методике Д.У. Снедекора с использованием пакета статистических программ О.Д. Сорокина. Выявлена сильная положительная степень связи между массой 1000 зёрен и суммой температур в 1-й декаде июня, 2-й декаде июля и 2-й декаде августа. Коэффициент корреляции в 1-й декаде июня от 0,620 у сорта Омский голозёрный 2 до 0,723 сорта Кедр; во 2-й декаде июля от 0,624 (Омский 95) до 0,730 (Владук); во 2-й декаде августа от 0,640 (Кедр и Татум) до 0,693 (Вибке). Отмечена сильная положительная степень связи между массой 1000 зёрен и суммой осадков 2-й декады мая, 3-й декады июня, 1-й декады июля. Коэффициент корреляции от 0,626 (Владук) до 0,672 (Омский голозёрный 2) – 2-я декада мая; от 0,631 (Оленёк) до 0,727 (Буян) – 3-я декада июня; от 0,632 (Арат) до 0,798 (Омский голозёрный 2) – 1-я декада июля). Также отмечена сильная положительная связь между массой 1000 зёрен и гидротермическим коэффициентом во 2-й декаде мая, 3-й декаде июня и 1-й декаде июля. Коэффициент корреляции во 2-й декаде мая от 0,628 (Вибке) до 0,660 (Татум); в 3-й декаде июня от 0,625 (Вибке) до 0,738 (Буян); в 1-й декаде июля от 0,626 (Татум) до 0,771 (Омский голозёрный 2). Выводы: масса 1000 зёрен возрастает при увеличении суммы температур 1-й декады июня, 2-й декады июля и 2-й декады августа; при увеличении суммы осадков 2-й декады мая, 3-й декады июня, 1-й декады июля; при увеличении гидротермического коэффициента во 2-й декаде мая, 3-й декаде июня и 1-й декаде июля.

Ключевые слова: ячмень яровой, масса 1000 зёрен, коэффициент корреляции, сумма температур, сумма осадков, гидротермический коэффициент.

Yu.I. Serebrennikov

THE INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON MASS ONE HUNDRED GRAINS OF THE BARLEY SORT IN THE KANSK FOREST-STEPPE

The aim of the research is to identify decadal influence of abiotic factors of vegetation period on 1000 grains mass of barley hull-less varieties and bare-grained different ripeness in the forest-steppe of Krasnoyarsk region. Research methods i.e. breaking ground and observations were carried out in accordance with the methodology of the State variety testing in 2002–2014. Experiments were made in fourfold recurrence; an area of the plots was 25 m². The influence of weather conditions on the mass of 1000

grains was determined using the method of correlation analysis on the methodology of D.W. Snedekor using the statistical program package by O.D. Sorokin. We identified a strong positive relationship between the degree of weighing 1000 grains and the amount in temperature during the first decade of June, second decade of July and the second decade of August. The correlation coefficient in the first decade of June from varieties have 0.620 Omsk hull-less 2, Kedr varieties 0,723; in the decade of July 2 from 0,624 (Omsk 95) to 0,730 (Vladuk); during the week of August 2 from 0,640 (Kedr and Tatum) to 0.693 (Wiebke). Strong positive degree of connection between the mass of 1000 grains and the amount of rainfall was marked in the second decade of May, third decade of June, the decade since July, 1. The correlation coefficient was from 0,626 (Vladuk) to 0,672 (Omsk hull-less 2) – second decade of May; from 0,631 (Olenyok) to 0,727 (Buyan) – third decade of June; from 0,632 (Arat) to 0,798 (Omsk hull-less 2) – first decade in July. Also it was noted that there was a strong positive relationship between the mass of 1000 grains and the hydrothermal coefficient in the second decade in May, ten days of June and the first decade of July. The correlation coefficient in May samples was from 0,628 (Wiebke) to 0,660 (Tatum); in the decade in June, from 0,625 (Wiebke) to 0,738 (Buyan); in the decade of July, 1 from 0,626 (Tatum) to 0,771 (Omsk hull-less 2). Conclusions: the mass of 1000 grains is increased by increasing the amount of temperature in the first decade of June, the second decade of July and the second decade of August. When the amount of rainfall increases in the second decade in May, June, decade since July, 1; with the increase of hydrothermal coefficient in the second decade in May, the third decade in June and the first decade of July.

Key words: spring barley, weight of 1000 grains, the correlation coefficient, the sum of temperatures, amount of rainfall, hydrothermal coefficient.

Введение. Масса 1000 зёрен – важнейший компонент урожайности, который отражает количество вещества, содержащегося в зерне, его крупность; кроме того, является показателем качества семенного материала, учитываемого при определении нормы высева, в значительной мере определяет всхожесть и жизнеспособность. Поэтому при формировании урожайности зерна необходимо уделять большое внимание массе 1000 зёрен [1, 3, 4].

Масса 1000 зёрен характеризует величину зерна, его крупность. Чем крупнее зерно, тем больше масса 1000 зёрен. При равном размере большая масса 1000 зёрен свидетельствует о большом запасе в них питательных веществ. Зерно с большей массой 1000 зёрен имеет лучшие технологические свойства, так как при большей массе зерна и, следовательно, больших размерах в нём на оболочечные частицы приходится меньшая относительная доля и соответственно большая – на более ценную часть зерна – эндосперм [7].

Данный компонент урожайности зависит от абиотических факторов. Так, по данным И.И. Белякова [2], резкие колебания, а также высокая температура в сочетании с низкой влажностью воздуха в период налива зерна отрицательно сказываются на выполнении зерновки. Как результат, снижается и масса 1000 зёрен.

В настоящее время тема влияния абиотических факторов на массу 1000 зёрен по декадам изучена мало. Особенно применимо к Канской лесостепи Красноярского края.

Цель исследования. Выявление подекадного влияния абиотических факторов на массу 1000 зёрен сортов ячменя в период «2-я декада мая – 1-я декада сентября».

Задачи исследования:

- 1) определить корреляционную связь между температурным фактором периода «2-я декада мая – 1-я декада сентября» и массой 1000 зёрен по декадам;
- 2) определить корреляционную связь между осадками периода «2-я декада мая – 1-я декада сентября» по декадам и массой 1000 зёрен;
- 3) определить корреляционную связь между гидротермическим коэффициентом периода «2-я декада мая – 1-я декада сентября» по декадам и массой 1000 зёрен.

Методы исследования. Полевые исследования проводились в 2002–2014 гг. на полях конкурсного сортоиспытания Канского государственного сортоиспытательного участка (ГСУ) в рамках плана госсортоиспытания, поступающего ежегодно на Канский ГСУ от ФГБУ «Госсорткомиссия по

Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва». Почва опытного участка представлена чернозёмом выщелоченным. Предшественник – пшеница яровая. Обработка почвы осуществлялась согласно общепринятым рекомендациям для данной зоны. Опыты закладывались в четырёхкратной повторности, учётная площадь делянок – 25 м², размещение – методом рендомизированных повторений. Закладка опытов и наблюдения на них проводились в соответствии с методикой государственного сортоиспытания [8]. Норма посева – 5,0 млн всх. зёрен/га. Удобрения не вносились.

Приводятся результаты научных исследований 22 сортов ярового ячменя. Из них 19 – плёнчатые, 3 – голозёрные. При этом плёнчатые сорта разделены были на раннеспелые (сорт-стандарт Биом) и среднеспелые (сорт-стандарт – Ача). В группе голозёрных в роли сорта-стандарта выступает сорт Оскар. Влияние погодных условий на урожайность определяли методом корреляционного анализа по методике Д.У. Снедекора [5] с использованием пакета статистических программ О.Д. Сорокина [6].

Метеорологические условия лет исследований отличались друг от друга и от средней многолетней величины. Самой прохладной декадой периода «2-я декада мая – 1-я декада сентября» (период вегетации) является 2-я декада мая (+10,9 °С), а самой тёплой – 2-я декада июля (+21,3 °С) (рис. 1). Осадков меньше всего было в 1-й декаде июня и 1-й декаде сентября (по 9,7 мм), а больше всего – в 3-й декаде июля (46,4 мм) (рис. 2). Гидротермический коэффициент (ГТК) – самый маленький в 1-й декаде июня (0,63), а самый большой – во 2-й декаде августа (1,91) (рис. 3).

Засушливые условия вегетационного периода «2-я декада мая – 1-я декада сентября» сложились в 2003, 2005, 2008 гг., недостаточное увлажнение отмечено в 2002, 2004, 2006, 2010, 2012 гг., умеренное увлажнение было в 2009, 2011, 2013 гг., в 2007 и 2014 гг. было достаточное увлажнение. А по декадам (в среднем за все 13 лет): в 1-й и 3-й декадах июня, 1-й декаде августа и 1-й декаде сентября были засушливые условия, в 3-й декаде мая, 2-й декаде июня, 1-й и 2-й декадах июля и в 3-й декаде августа было отмечено недостаточное увлажнение, во 2-й декаде мая и в 3-й декаде июля было достаточное увлажнение и лишь во 2-й декаде августа увлажнение было избыточным. В целом же погодные условия лет исследований отвечали требованиям биологии ячменя.

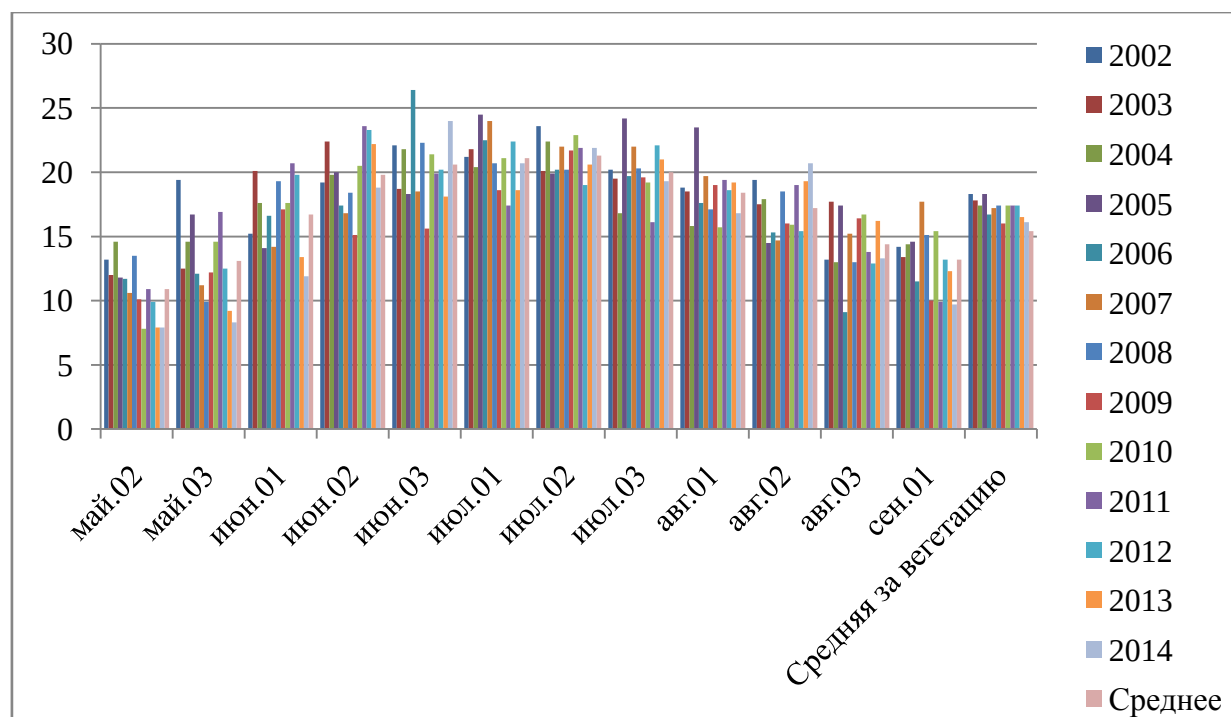


Рис. 1. Подекадный ход температур вегетационного периода на Канском ГСУ в 2002–2014 гг., °С

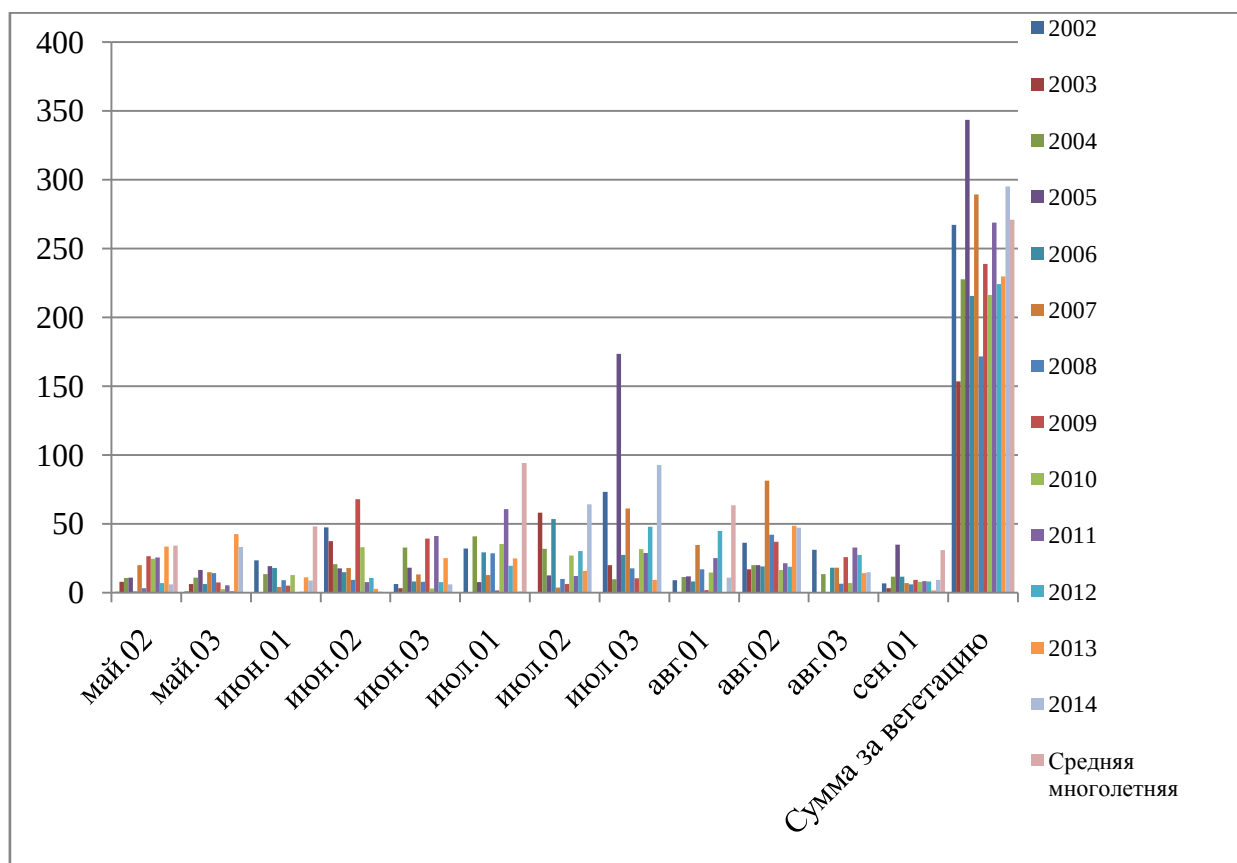


Рис. 2. Осадки по декадам вегетационного периода на Канском ГСУ в 2002–2014 г., мм

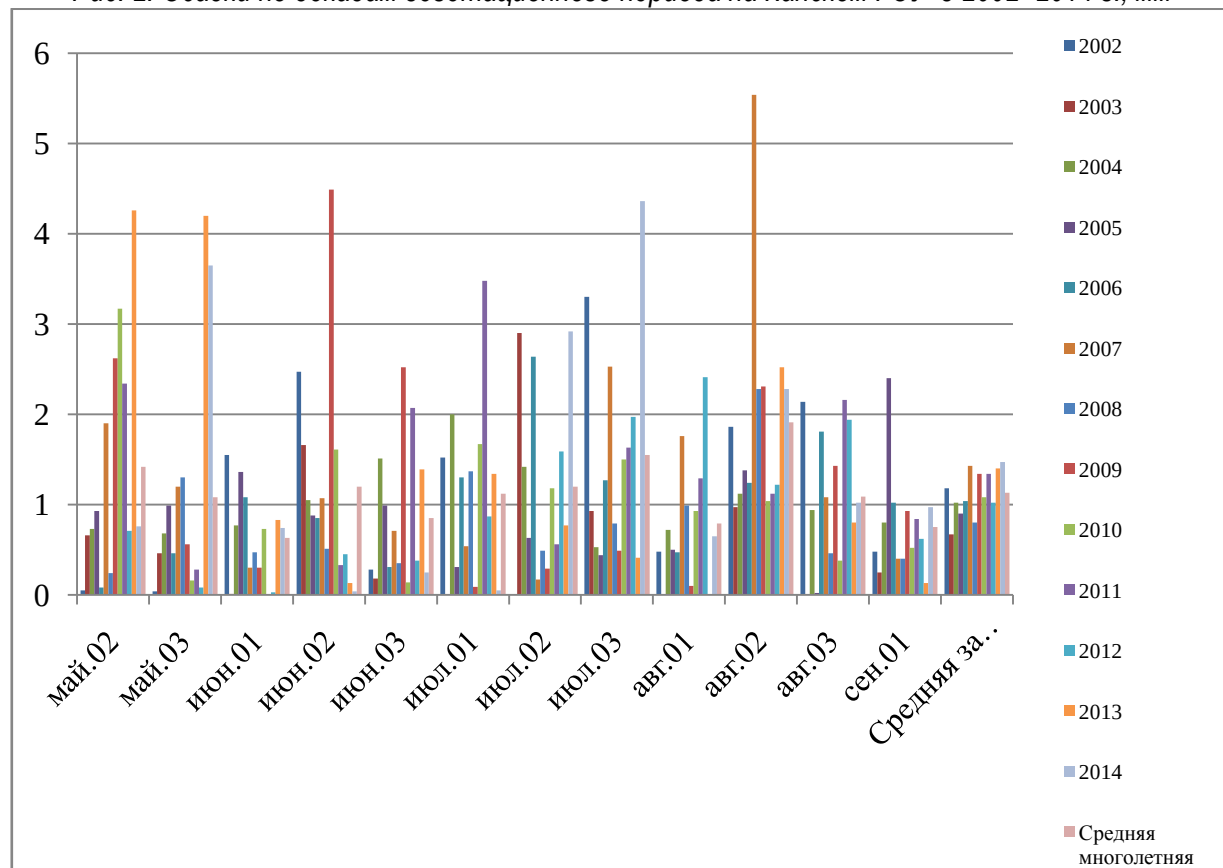


Рис. 3. Гидротермический коэффициент вегетационного периода по декадам на Канском ГСУ (2002–2014 гг.)

Результаты исследования. В таблицах 1–3 представлены декады с количеством достоверных корреляций, равным 10 и более штук в каждой. При повышении температуры воздуха в третьей декаде мая (в период «посев–начало всходов»), в первой и второй декадах июня (в период «всходы–кущение»), особенно в первой декаде, масса 1000 зёрен увеличивалась. Также увеличивалась она и при росте температуры во второй декаде июля и во второй декаде августа. Корреляция там была положительная. А уменьшалась масса 1000 зёрен при росте температуры в первой и третьей декадах июля, в первой декаде сентября. Корреляция была отрицательная. В первой декаде августа разные сорта реагировали на изменения температуры воздуха по-разному (у одних сортов масса 1000 зёрен увеличивалась, а у других, наоборот, уменьшалась) (табл. 1). В данном случае корреляция была как положительная, так и отрицательная.

Таблица 1

**Корреляционная зависимость массы 1000 зёрен сортов ячменя
от температурного режима по декадам**

Сорт	Июнь	Июль			Август		Ошибка
	1	1	2	3	1	2	
Биом (ст.)	0,471*	-0,637*	0,609*	-0,618*	-0,220	0,180	0,131
Абалак	0,355	-0,523*	0,576*	-0,696*	0,199	0,431*	0,200
Вибке	-0,564*	-0,613*	0,695*	-0,487*	0,708*	0,693*	0,214
Вулкан	0,038	-0,569*	0,110	-0,395	-0,313	0,523*	0,043
Омский 96	-0,374	-0,453*	0,702*	-0,516*	-0,437*	0,487*	0,158
Ача (ст.)	0,504*	-0,733*	0,358	-0,677*	-0,194	0,373	0,083
Арат	-0,027	-0,676*	0,552*	-0,637*	0,379	0,666*	0,172
Бахус	0,567*	-0,519*	0,189	-0,625*	-0,600*	0,563*	0,153
Буйан	0,487*	-0,617*	-0,031	-0,458*	0,745*	0,075	0,140
Владук	-0,317	-0,690*	0,730*	-0,707*	0,688*	0,688*	0,111
Зенит	-0,165	-0,651*	0,649*	-0,591*	-0,242	0,663*	0,212
Кедр	0,723*	-0,759*	0,213	-0,698*	-0,644*	0,640*	0,072
Красноярский 80	0,652*	-0,631*	-0,019	-0,546*	-0,360	0,515*	0,098
Оленёк	0,091	-0,700*	0,654*	-0,748*	0,558*	0,528*	0,149
Омский 95	0,042	-0,644*	0,624*	-0,667*	0,182	0,455*	0,218
Соболёк	0,484*	-0,532*	0,413*	-0,576*	-0,436*	0,383	0,093
Т 12	0,095	0,679*	0,550*	-0,471*	-0,678*	-0,156	0,223
Татум	-0,131	-0,599*	0,683*	-0,628*	0,599*	0,640*	0,314
Тулеевский	-0,488*	0,678*	0,663*	0,509*	-0,600*	-0,619*	0,271
Оскар (ст.)	0,495*	-0,693*	0,101	-0,608*	-0,280	0,529*	0,094
Омский голозёрный 1	0,721*	-0,481*	0,376	-0,576*	0,096	-0,102	0,103
Омский голозёрный 2	0,620*	-0,351	0,328	-0,402*	0,144	-0,518*	0,116

* Достоверно при t_{05} .

При увеличении количества осадков во второй декаде мая, в третьей декаде июня и в первой декаде июля масса 1000 зёрен увеличивалась (корреляция была положительная). А в первой декаде июня, во второй и третьей декадах июля, в первой декаде августа и сентября, наоборот, уменьшалась (корреляция была отрицательная) (табл. 2).

Таблица 2

**Корреляционная зависимость массы 1000 зёрен сортов ячменя
от влагообеспеченности по декадам**

Сорт	Май	Июнь	Июль			Август	Ошибка
	2	3	1	2	3	1	
Биом (ст.)	0,654*	0,458*	0,576*	-0,400*	-0,381	-0,164	0,147
Абалак	0,251	0,535*	0,715*	-0,222	-0,025	-0,044	0,163
Вибке	0,594*	0,671*	0,439*	-0,627*	-0,642*	-0,720*	0,144
Вулкан	0,388	-0,007	0,087	0,219	-0,404*	-0,511*	0,102
Омский 96	0,338	0,127	0,198	-0,590*	-0,768*	-0,625*	0,168
Ача (ст.)	0,537*	0,479*	0,650*	-0,305	-0,500*	-0,060	0,096
Арат	0,541*	0,682*	0,632*	-0,753*	-0,625*	-0,501*	0,113
Бахус	0,202	0,032	0,170	0,255	-0,647*	-0,156	0,186
Буйн	0,538*	0,727*	0,651*	-0,694*	-0,585*	-0,032	0,211
Владук	0,626*	0,716*	0,668*	-0,794*	-0,715*	-0,778*	0,119
Зенит	0,599*	0,466*	0,633*	-0,694*	-0,698*	-0,613*	0,196
Кедр	0,236	0,159	0,291	0,101	-0,760*	-0,302	0,078
Красноярский 80	0,345	0,177	0,102	0,080	-0,654*	0,016	0,053
Оленёк	0,534*	0,631*	0,746*	-0,594*	-0,564*	-0,509*	0,126
Омский 95	0,543*	0,658*	0,602*	-0,368	-0,306	-0,419*	0,174
Соболёк	0,207	0,152	0,203	-0,132	-0,449*	0,355	0,130
Т 12	0,535*	-0,727*	0,667*	0,589*	0,667*	0,733*	0,129
Татум	0,537*	0,676*	0,597*	-0,596*	-0,690*	-0,644*	0,204
Тулеевский	-0,682*	-0,697*	-0,033	0,721*	0,510*	-0,060	0,177
Оскар (ст.)	0,524*	0,493*	0,596*	-0,180	-0,576*	-0,206	0,073
Омский голозёрный 1	0,177	0,473*	0,706*	-0,564*	-0,387	0,119	0,110
Омский голозёрный 2	0,672*	0,292	0,798*	-0,577*	-0,590*	0,324	0,155

* Достоверно при t_{05} .

При увеличении ГТК во второй декаде мая, в третьей декаде июня и в первой декаде июля масса 1000 зёрен увеличивалась (корреляция была положительная). А во второй–третьей декадах июля, в первой–второй декадах августа и в первой декаде сентября данный показатель уменьшался (корреляция была отрицательная). При этом в третьей декаде мая и в первой декаде июня разные сорта реагировали на разный уровень ГТК по-разному (у одних сортов масса 1000 зёрен при росте гидротермического коэффициента увеличивалась, а у других – уменьшалась; корреляция здесь была как положительная, так и отрицательная) (табл. 3).

Таблица 3

**Корреляционная зависимость массы 1000 зёрен сортов ячменя
от гидротермического коэффициента (ГТК) по декадам**

Сорт	Май	Июнь		Июль		Август	Ошибка
	2	1	3	1	2	1	
1	2	3	4	5	6	7	8
Биом (ст.)	0,616*	-0,310	0,441*	0,611*	-0,442*	-0,134	0,085
Абалак	0,041	-0,362	0,680*	0,761*	-0,285	-0,070	0,105
Вибке	0,628*	0,629*	0,625*	0,484*	-0,628*	-0,730*	0,167

1	2	3	4	5	6	7	8
Вулкан	0,466*	-0,189	0,008	0,152	0,196	-0,482*	0,103
Омский 96	0,361	0,666*	0,130	0,200	-0,701*	-0,701*	0,138
Ача (ст.)	0,473*	-0,399	0,433*	0,723*	-0,325	-0,044	0,110
Арат	0,513*	0,007	0,679*	0,674*	-0,684*	-0,547*	0,137
Бахус	0,206	-0,611*	0,002	0,207	0,231	-0,067	0,068
Буян	0,558*	-0,404*	0,738*	0,680*	-0,701*	-0,091	0,098
Владук	0,591*	0,393	0,648*	0,704*	-0,694*	-0,595*	0,111
Зенит	0,617*	0,403*	0,463*	0,583*	-0,643*	-0,653*	0,189
Кедр	0,257	-0,460*	0,154	0,331	0,073	-0,232	0,078
Красноярский 80	0,307	-0,762*	0,187	0,184	0,077	0,061	0,102
Оленёк	0,511*	0,046	0,734*	0,587*	-0,665*	-0,544*	0,106
Омский 95	0,552*	-0,029	0,588*	0,666*	-0,469*	-0,451*	0,087
Соболёк	0,141	-0,707*	0,159	0,259	-0,156	0,411*	0,127
Т 12	0,296	0,500*	-0,544*	0,693*	0,683*	0,760*	0,187
Татум	0,660*	0,211	0,591*	0,626*	-0,596*	-0,665*	0,176
Тулеевский	0,575*	0,553*	-0,657*	-0,154	0,615*	0,109	0,134
Оскар (ст.)	0,523*	-0,541*	0,462*	0,650*	-0,178	-0,174	0,145
Омский голозёрный 1	-0,001	-0,510*	0,405*	0,722*	-0,597*	0,107	0,109
Омский голозёрный 2	0,622*	-0,295	0,238	0,771*	-0,596*	0,311	0,090

* Достоверно при t_{05} .

Выводы

1. Выявлено влияние абиотических факторов на массу 1000 зёрен рассматриваемой культуры в Канской лесостепи. Масса 1000 зёрен сортов ячменя повышается:

- при увеличении суммы температур 1-й декады июня, 2-й декады июля и 2-й декады августа;
- при увеличении суммы осадков 2-й декады мая, 3-й декады июня, 1-й декады июля;
- при увеличении гидротермического коэффициента во 2-й декаде мая, 3-й декаде июня и 1-й декаде июля.

2. Наиболее выраженное влияние температурного фактора на массу 1000 зёрен сортов ячменя было отмечено в 1-й декаде июня, 1-,2-,3-й декадах июля, во 2-й декаде августа. В 1-й декаде июня, 2-й декаде июля и 2-й декаде августа его влияние было преимущественно положительным (масса 1000 зёрен увеличивается при росте температуры воздуха). В 1-й и 3-й декадах июля влияние было отрицательным (масса 1000 зёрен в аналогичной ситуации уменьшается).

3. Наиболее выраженным влияние осадков на массу 1000 зёрен сортов ячменя было во 2-й декаде мая, 3-й декаде июня, 1-,2- и 3-й декадах июля, в 1-й декаде августа. Во 2-й декаде мая, 3-й декаде июня, 1-й декаде июля влияние осадков было положительным (масса 1000 зёрен увеличивается при увеличении количества осадков). Во 2-й и 3-й декадах июля и в 1-й декаде августа влияние осадков было отрицательным (масса 1000 зёрен в аналогичной ситуации уменьшается).

4. Наиболее выраженным влияние ГТК на массу 1000 зёрен сортов ячменя было во 2-й декаде мая, 1-й и 3-й декадах июня, 1-й и 2-й декадах июля, 1-й декаде августа и в 1-й декаде сентября. Во 2-й декаде мая, 3-й декаде июня и 1-й декаде июля его влияние было положительным (масса 1000 зёрен увеличивалась при росте ГТК). В 1-й декаде июня, 2-й декаде июля, 1-й декаде августа и сентября влияние ГТК было отрицательным (масса 1000 зёрен при росте ГТК уменьшалась).

Литература

1. Байкалова Л.П. Серые хлеба в Восточной Сибири. – М., 2013. – 300 с.
2. Беляков И.И. Ячмень в интенсивном земледелии. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 176 с.
3. Косяненко Л.П. Урожайность как производное потенциальной продуктивности и экологической устойчивости ячменя // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 6. – С. 34–37.
4. Репко Н.В. Селекция озимого ячменя на продуктивность и зимостойкость. – Краснодар: Изд-во КубанГАУ, 2009. – 170 с.
5. Снедекор Д.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 503 с.
6. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2004. – 162 с.
7. Титова Е.М., Внукова М.А. Продуктивность и качество сортов пивоваренного ячменя // Вестн. Орлов. гос. аграр. ун-та. – 2008. – Т.12. – № 3. – С. 5–8.
8. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общ. часть. Вып. I. – М.: Колос, 1985. – 269 с.

Literatura

1. Baikalova L.P. Serye hleba v Vostochnoi Sibiri. – M., 2013. – 300 s.
2. Belyakov I.I. Yachmen' v intensivnom zemledelii. – M.: Rosagropromizdat, 1990. – 176 s.
3. Kosyanenko L.P. Urozhainost' kak proizvodnoe potencial'noi produktivnosti i ehkologicheskoi ustoi-chivosti yachmenya // Vestnik KrasGAU. – 2009. – № 6. – S. 34–37.
4. Repko N.V. Selekcija ozimogo yachmenya na produktivnost' i zimostoikost'. – Krasnodar: Izd-vo KubanGAU, 2009. – 170 s.
5. Snedekor D.U. Statisticheskie metody v primenenii k issledovaniyam v sel'skom hozyajstve i biolo-gii. – M.: Sel'hozizdat, 1961. – 503 s.
6. Sorokin O.D. Prikladnaya statistika na komp'yutere. – Novosibirsk: Izd-vo NGAU, 2004. – 162 s.
7. Titova E.M., Vnukova M.A. Produktivnost' i kachestvo sortov pivovarenного yachmenya // Vestn. Orlov. gos. agrar. un-ta. – 2008. – T.12. – № 3. – S. 5–8.
8. Fedin M.A. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyaistvennyh kul'tur. Obshch. chast'. Vyp. I. – M.: Kolos, 1985. – 269 s.



УДК 632.2:502.5 (571.54)

Э.Г. Имескенова, А.Б. Бутуханов,
Т.М. Коменданова

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОТГОННЫХ ПАСТБИЩ БУРЯТИИ

Пастбищное животноводство является рентабельной отраслью в производстве животноводческой продукции Республики Бурятия. Крупным резервом создания кормовой базы для мясного животноводства республики являются площади, пригодные для использования в качестве отгонных пастбищ. Развитие отгонного животноводства требует решения комплекса проблемных вопросов, так как в целом по республике обстановка на пастбищах складывается неблагоприятная. Сложившееся неравномерное распределение пастбищных угодий республики, а также значительный рост за последнее время численности индивидуального скота создали диспропорцию в потребности и наличии естественных кормовых угодий. Цель исследований – дать комплексную оценку отгонных пастбищ (кормовые достоинства естественных угодий, ботанический состав, современное использование). По особенностям природно-климатических

условий высокогорные территории, пригодные для использования в качестве кормовых угодий в республике, подразделяются на четыре почвенно-климатических микрорайона: высокогорно-хребтовый с широким распространением каменистых россыпей и торфянисто-мерзлотных почв; Южно-хребтовый с дерново-подзолистыми и дерновыми лесными неоподзоленными почвами; Витимо-Кондинский с горно-таежными оподзоленными и поверхностно-перегнойно-глеевыми почвами; Северо-хребтовый с горно-таежными поверхностно-ожеженными почвами. Хозяйственное использование трав следует начинать с конца мая – начала июня. Средняя урожайность зеленой массы трав составляет от 15 до 30 ц с 1 га. Проектное покрытие от 50 до 80 %. Продолжительность пастбищного периода 90–100 дней, с первой декады июня до начала сентября. По данным химического анализа травостоя, в его сухом веществе содержится: жира 2,2 %, протеина 7,69 %, клетчатки 28,3 %, каротина 30 мг на 1 кг. Приведенные материалы показывают, что в республике имеются значительные ресурсы обеспеченности животноводства пастбищными кормами. Переход к интенсивному использованию высокогорных пастбищ позволит значительно снизить нагрузку на кормовые угодья основного землепользования и тем самым создаст условия для повышения их урожайности, а также для предупреждения ветровой и водной эрозии почвы. Включение в общий оборот сельскохозяйственного производства данных земель станет одной из основ увеличения производства мяса и другой продукции животноводства.

Ключевые слова: отгонные пастбища, площадь, запас кормов, ботанический состав, урожайность, использование.

E.G. Imeskenova, A.B. Butukhanov, T.M. Komendanova

FEATURES AND CHARACTERISTICS USE PASTURES OF BURYATIA

Pasture farming is commercially profitable branch of cattle breeding production in the Republic of Buryatia. The main source of creating feed base for Republican beef cattle production is the territory used as a distant pasture. The development of distant pasture cattle rearing demands solving a set of problems due to unfavorable situation on the Republican pasture. Unequal distribution of pastures and considerable increase of quantity of cattle livestock in a private sector leads to disproportion between required and available natural forage lands. The purpose of the research is to provide a comprehensive assessment of distant pastures (feeding value of natural lands, botanical composition, and modern usage). The highland territories are used as pastures according to their natural and climatic conditions can be divided into four edaphoclimatic zones: Highland zone with spreading of rocky stream gravel and peaty-cryomorph soils, Southern zone with soddypodzolic and soddy forest nonpodzolized soils; Vitimo-Kondinsky zone with mountain-taiga-podzolic and surface humus gley soils, Northern zone with mountain-taiga and surface ferrimorphic soils. Practical use of grass should start from the end of May till beginning of June. The average productivity of herbage is about 1500–3000 kilogram per hectare. Foliage cover varies from 50 to 80 %. The duration of pasture season lasts from 90 to 100 days (from the first decade of June till the beginning of September). According to the chemical analysis of grass stand, it contains 2,2 % Fats, 7,69 % proteins, 28,3 % fiber, 30 mlg carotin per 1 kilogram. Represented data shows that the Republic possesses extensive resources of pasture forage to maintain livestock. Transition to heavy use of highland pastures will allow to reduce substantially the pressure on forage lands of basic land use. This fact will enable to raise the productivity of basic forage lands as well as to preserve soil from wind and water erosions. The fact of including highland pastures into the agricultural processes will become one of the reasons of raising meat production and other items of republican beef cattle production.

Key words: distant pastures, territory, food storage, botanical composition, productivity, usage.

Введение. Пастбищное животноводство является рентабельной отраслью в производстве животноводческой продукции Республики Бурятия. Крупным резервом создания кормовой базы для мясного животноводства республики являются площади, пригодные для использования в качестве

отгонных пастбищ. Развитие отгонного животноводства требует решения комплекса проблемных вопросов, так как в целом по республике обстановка на пастбищах складывается неблагоприятная.

Общая площадь отгонных пастбищ составляет 360 тысяч гектаров, или 33,1 % от общей площади пастбищ, расположенных преимущественно в малообжитых районах, по высокогорьям, в лесах государственного фонда. Вовлечение их в использование позволит примерно на одну треть расширить площади природных кормовых угодий республики.

Сложившееся неравномерное распределение пастбищных угодий республики, а также значительный рост за последнее время численности индивидуального скота создали диспропорцию в потребности и наличии естественных кормовых угодий.

Цель исследований. Дать комплексную оценку отгонных пастбищ (кормовые достоинства естественных угодий, ботанический состав, современное использование).

Объект и методы исследований. Разнообразие природно-климатических условий Бурятии, обусловленное сложным рельефом, резко выраженной вертикальной поясностью, разнообразием почвы и растительных группировок, определяет, в свою очередь, большое разнообразие ландшафтов этой территории, начиная от засушливой в Центральной Бурятии и кончая высокогорьями Хамар-Дабана со свойственной им субальпийской и альпийской растительностью.

Республика Бурятия расположена в центре Азиатского континента, между таежными пространствами Восточной Сибири и обширными степями Монголии. Сочетание в центре Азии разнообразнейших ландшафтов, от горно-тундровых до степей – в совокупности с крупнейшим в мире и древнейшим пресноводным водоемом – озером Байкал, определяет особое значение и ценность региона в структуре биосферы планеты. Климат резко континентальный, с большими годовыми и суточными колебаниями температуры воздуха и с неравномерными распределением атмосферных осадков по сезонам года [1].

Исследования проводились на территориях отгонных пастбищ Республики Бурятия по методическим указаниям по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах [4].

Результаты исследований и их обсуждение. По особенностям природных условий высокогорные территории, пригодные для использования в качестве кормовых угодий в республике, подразделяются на четыре почвенно-климатических микрорайона [3]:

1. Высокогорно-хребтовый с широким распространением каменистых россыпей и торфянисто-мерзлотных почв.
2. Южно-хребтовый с дерново-подзолистыми и дерновыми лесными неоподзоленными почвами.
3. Витимо-Кондинский с горно-таежными оподзоленными и поверхностно-перегнойно-глеевыми почвами.
4. Северо-хребтовый с горно-таежными поверхностно-ожелезненными почвами.

Высокогорно-хребтовый микрорайон характеризуется очень суровыми климатическими условиями. По многолетним данным метеорологической станции с. Орлик, среднегодовая температура воздуха составляет минус 5,6°C, продолжительность вегетационного периода – 109 дней, а безморозного – 36 дней; в среднем за год выпадает 276 мм осадков.

Большая часть территории по склонам горных хребтов, частично по долинам рек и межгорным котловинам занята лиственничным лесом с подлеском из ивы, березки кустарниковой и багульника. Площади с преобладанием травянистой растительности, пригодные для пастбы скота, приурочены к речным долинам, падиям и южным склонам горных хребтов. В растительности здесь встречаются различные виды бобовых трав – *Lathyrus humilis*, а также злаковые – *Calamagrostis langsдорфii*, *Poa*. В широких заболоченных долинах большое распространение получили разнотравно-злаковые и злаково-осоковые луга. На сухих каменистых вершинах и верхних частях склонов встречаются пустошные субальпийские степи с *Dryas* и *Kobresia* [2].

Таблица 1

**Площадь отгонных пастбищ и запасы кормов на них в пределах
Высокогорно-хребтового микрорайона**

Район	Урочище	Площадь, га		Ресурсы кормов, тыс.ц корм. ед.	Расстояние от районного центра, км
		общая	в т.ч. используемая		
Окинский	Ильчир и Китой	7200	5000	30,0	150
Тункинский	Ургэдэй	7600	6000	38,0	100
Закаменский	Ургэдэй	11200	5000	25,0	110
	Хулчин	30000	10000	54,0	50
Итого		56000	26000	147,0	-

Хозяйственное использование трав следует начинать с конца мая – начала июня. Урожайность зеленой массы трав в среднем составляет 25–30 ц с 1 га. Продолжительность пастбищного периода – 90 дней, с первой декады июня до начала сентября. В настоящее время Тункинский и Закаменский районы в летнее время используют лишь около 20 % емкости отгонных пастбищ. Несколько лучше пользуются высокогорными пастбищами в Окинском районе. За летний период на отгонных пастбищах отдельные пастухи получают по 1000–1300 г среднесуточного привеса в среднем на каждую голову.

Южно-хребтовый микрорайон имеет менее суровые климатические условия. Здесь среднегодовая температура воздуха минус 4,1°C, безморозный период в среднем продолжается 68 дней, за год выпадает 402 мм осадков. Сказывается и уменьшение абсолютной высоты основных пастбищных угодий над уровнем моря (1400 м) и особенно непосредственная близость озера Байкал. Кормовые ресурсы этой территории используются в настоящее время всего на 30 %.

Таблица 2

**Площадь отгонных пастбищ и запасы кормов на них в пределах
Южно-хребтового микрорайона**

Район	Урочище	Площадь, га		Ресурсы кормов, тыс. ц корм. ед.	Расстояние от районного центра, км
		общая	в т.ч. используемая		
Закаменский	Падь Снежная	10000	1500	50,0	150
	Ара-Алцак	25000	8500	125,0	110
Джидинский	Ара-Торей	11000	3000	55,0	65
	Харгантуй	50000	2000	20,0	65
Итого		50000	15000	250,0	-

Кормовые угодья среднего течения р. Снежной имеют меньшую заболоченность, и травянистый покров их отличается наличием более ценных видов трав. В травостоях урочищ Булык и Байри на долю бобовых – *Viciacracca*, *Lathyrus pratensis*, *Trifolium lupinaster* – приходится 70–80 % массы урожая. Из мятликовых встречаются *Poa palustris*, *Calamagrostis langsdorfii*, *Agrostis trinitii*, а из разнотравья – *Galium verum*, *Geranium pratense*, *Thalictrum simplex*, *Ranunculus borealis*.

Кормовые угодья в верховьях р. Темник – урочища Ара – Алцак, Ара – Торей заболочены. Травяной покров густой, но однообразен по видовому составу. В нем господствуют осоковые – *Carex schmidtii*, *Carex nigra*, *Carex cespitosa*, *Eriophorum vaginatum*; из разнотравья, которое составляет 5–10 % урожая, обычны *Pedicularis palustris*, *Polygonum viviparum*, *Valeriana officinalis*. Коэф-

фициент использования трав довольно высокий, достигает 70–75 %. Емкость кормовых угодий микрорайона составляет, по расчету, 46 тысяч условных голов крупного рогатого скота.

Витимо-Кондинский микрорайон и верховье р. Оны имеют суровые климатические условия. Среднегодовая температура воздуха, по данным Сосновоозерска, минус 4,3°С, безморозный период – 76 дней, в среднем за год выпадает 317 мм осадков. Основные кормовые угодья на Витимском нагорье расположены на высоте 1000–1200 м над уровнем моря. Площади их весьма значительны.

Таблица 3

**Площадь кормовых угодий и запас кормов на них в пределах
Витимо-Кондинского микрорайона и верховья р. Оны**

Район	Урочище	Площадь, га		Ресурсы кормов, тыс. ц корм. ед.	Расстояние от районного центра, км
		общая	в т.ч. используемая		
Еравнинский	Грязнуха и Бутуй	195800	117800	783,2	60-120
	Долина р. Зазы	24200	24200	130,7	80
Хоринский	Верховье р. Оны	10700	8400	32,1	70
Итого		230700	150400	946,0	-

Наиболее значительный земельный участок, пригодный для содержания мясного молодняка крупного рогатого скота, – урочище Грязнуха. Из кормовых трав наибольшее распространение имеют *Carex pediformis*, *Carex enervis*, *Carex enervis*, *Carex schmidtii*, *Carex acuta*. Они дают до 70 % подножного корма, рано весной – сочного, к лету – грубейшего, но не теряющего своего кормового значения и охотно поедаемого животными. Травостой густой, имеет проективное покрытие 80 %, среднюю высоту 35 см, производительность сухой массы 9,4 ц с 1 га. В урожае в среднем злаки составляют 35 %, осоки 50, бобовые 1, разнотравье 14 %. По данным химического анализа травостоя, в сухом его веществе содержалось: жира 2,2 %; протеина 7,69; клетчатки 28,3 %, каротина 30 мг на 1 кг.

В долине р. Зазы, имеющей высоту над уровнем моря в пределах 1000–1100 м (у оз. Турхул 1069 м), площадь кормовых угодий составляет 24,2 тыс. га, из которых 4,5 тыс. га – сенокосы. Почвы здесь аллювиальные луговые, торфянисто-глеевые мерзлотные, вокруг оз. Турхул сильно засоленные. Кормовые угодья этого урочища используются, но при этом нередко наблюдались заболевания и даже падеж животных. В травостое урочища злаковые травы составляют 34,1%; бобовые – 8,9; разнотравье – 31,4; осоки – 25,6 %. Здесь выявлено более 140 видов трав. Из них наиболее распространены *Poa pratensis*, *Brōmus inermis*, *Agrostis mongolica*, *Festucalenensis*, *Carex schmidtii*, *Carex acuta*, *Calamagrostis purpurea*. В урочище Усть-Заза широко представлены леймусовые, житняково-леймусовые, типчаковые растительные сообщества. Проективное покрытие до 50 %. Средняя урожайность сенокосов 26–27 ц с 1 га. Особенности химического состава корма и воды являются главной причиной отмечавшихся заболеваний животных, и эти особенности необходимо учитывать при организации использования пастбищ по долине р. Зазы.

Пастбища в верховье р. Оны расположены на высоте 900–1000 м над уровнем моря. Здесь расположены черноземно-луговые, каштановые, болотные и лугово-болотные почвы. Общая площадь природных кормовых угодий составляет 10,7 тыс. га, из которых используются 8400 га (сенокосов – 5500 га и пастбищ – 2900 га), заросло кустарником 2300 га. По растительному покрову кормовые угодья в верховье р. Оны неоднородны: на степных и пойменных местообитаниях не менее 80 % урожая сена дают злаки: *Elytrigia répens*, *Agrostis trinii*, *Poa pratensis*, *Leymus chinensis*, *Festúca*, *Agropyron cristatum*, *Poa botryoides*. Кормовые достоинства таких травостоев высокие. На болотистых и низинных участках широкое распространение имеют осоковые – *Carex enervis*, *Carex schmidtii*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex acuta*. В связи с тем, что хозяйственное состояние кормо-

вых угодий неудовлетворительное, сравнительно низка урожайность трав, не превышающая 15 ц с 1 га. Емкость кормовых угодий верховья р. Оны в данный момент составляет 3500 условных голов.

Северо-хребтовый микрорайон, по данным Верхне-Икатской и Харафтитской метеостанций, характеризуется суровостью климата. Среднегодовая температура воздуха составляет минус 6,6°C, продолжительность вегетационного периода 90 дней, безморозного – 62 дня. Сумма осадков в среднем составила 335,4 мм, причем 80–85 % – осадки летних месяцев. По рельефу микрорайон относится к Витимскому плоскогорью с максимальной высотой до 2000 м над уровнем моря. Однако основные кормовые угодья расположены по горным долинам и распадкам на высоте 650–700 м. Из обширной площади природных кормовых угодий на территории Баунтовского района интенсивно используются и наиболее изучены отгонные пастбища урочищ Харафтит и Икат. Основные типы почв по долинам рек Икат и Витимкан – болотные, торфянисто-глеевые, лугово-болотные различной мощности и механического состава. В условиях хорошего дренажа и легкого механического состава могут развиваться лугово-черноземные почвы средней мощности. Растительность в этих местах представлена такими видами: *Carex schmidtii*, *Eriophorum*, *Parnassia palustris*, *Calamagrostis langsfordii*, иногда встречаются *Equisetum palustre*, *Poa pratensis*, реже *Ranunculus pseudohirculus*. Большая часть участков закустарена ерником (*Betula nana*), занимающим до 80 % площади.

Следует указать, что в рассматриваемых урочищах быстрым темпом происходит процесс заболачивания. Основными причинами этого процесса, на наш взгляд, являются, во-первых, поступление значительного количества воды в виде летних осадков, паводков и выхода грунтовых вод; во-вторых, плохая водопроницаемость грунтов, связанная с наличием водной мерзлоты; в-третьих, слабый сток поступающей влаги и малое испарение с поверхности, обусловленное плохой прогреваемостью почв и наличием мохового покрова.

По долинам рек Витимкан и Икат имеются большие площади удобных для пастбы скота и сенокосения степей, расположенных на возвышенных местах с хорошо дренированными почвами. Обследованием было выявлено в поймах рек Витимкан, Икат и других свыше 10 тыс. га земель сельскохозяйственного значения, пригодных для содержания скота. Продолжительность пастбищного периода в этом микрорайоне определяется примерно в 90–100 дней с первой декады июня до середины сентября. Скотоемкость пастбищных угодий составляет примерно 600 условных голов крупного рогатого скота. Кормовые ресурсы используются только на 40 %.

В Северо-хребтовом микрорайоне имеются благоприятные условия для содержания в зимний период молодняка крупного рогатого скота и табуна лошадей. В долине р. Витимкан расположено 1150 га и в Телимской степи 200 га сенокосных угодий, высокоурожайных и после поверхностных улучшений для механизированной уборки сена.

Таблица 4

**Площадь кормовых угодий и запас кормов на них в пределах
Северо-хребтового микрорайона**

Район	Урочище	Площадь, га		Ресурсы кормов, тыс. ц корм. ед.	Расстояние от районного центра, км
		общая	в т.ч. используемая		
Баунтовский	Каратала	600	600	6,0	100
	Витимкан	7450	6300	74,5	150
	Телимканская степь	2000	1700	20,0	120
	Итого	10050	8600	100,5	–

Выводы. Приведенные материалы показывают, что в республике имеются значительные ресурсы обеспеченности животноводства пастбищными кормами. Переход к интенсивному использованию высокогорных пастбищ позволит значительно снизить нагрузку на кормовых угодья основного землепользования и тем самым создаст условия для повышения их урожайности, а также для предупреждения ветровой и водной эрозии почвы. Включение в общий оборот сельскохозяйственного производства данных земель станет одной из основ увеличения производства мяса и другой продукции животноводства.

Литература

1. URL: www.minpriroda-rb.ru/burchudo/about_bur.php.
2. Бутуханов А.Б. Особенности традиционного использования естественных кормовых угодий Бурятии. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2005. – 194 с.
3. Имескенова Э.Г., Бутуханов А.Б. Рационализация использования природных травостоев Бурятии. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2014. – 181 с.
4. Методические указания по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах / А.А. Кутузова, А.А. Зотов, Л.С. Трофимов [и др.]. – М.: Изд-во ВНИИ кормов, 1996. – 152 с.

Literatura

1. URL: www.minpriroda-rb.ru/burchudo/about_bur.php.
2. Butuhanov A.B. Osobennosti tradicionnogo ispol'zovaniya estestvennyh kormovyh ugodii Buryatii. – Ulan-Udeh: Izd-vo BGSKHA, 2005. – 194 s.
3. Imeskenova Eh.G., Butuhanov A.B. Racionalizaciya ispol'zovaniya prirodnih travostoev Buryatii. – Ulan-Udeh: Izd-vo BGSKHA, 2014. – 181 s.
4. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu nauchnyh issledovaniy na senokosah i pastbishchah / A.A. Kutuzova, A.A. Zotov, L.S. Trofimov [i dr.]. – M.: Izd-vo VNII kormov, 1996. – 152 s.



УДК 631.52

М.М. Донгак

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Представлены результаты исследований, проведенных в 2012–2014 гг. в Тувинском научно-исследовательском институте сельского хозяйства в соответствии с методикой проведения полевых опытов. Актуальность исследований обусловлена необходимостью создания новых высокопродуктивных скороспелых сортов яровой пшеницы, адаптивных к природно-климатическим факторам Республики Тыва, способных более эффективно использовать биоклиматические ресурсы региона. Целью научного исследования являлось изучение влияния сортовых различий на формирование урожайности новых селекционных линий яровой пшеницы и установление их адаптивной способности к условиям резко континентального климата Республики Тыва. В задачи исследований входило выявить различия по высоте растений, формированию элементов структуры урожая, их продуктивности. Установлена достоверная прямая корреляционная связь ($r=0,99$) между уровнем влагообеспеченности и продуктивностью селекционных линий в условиях Республики Тыва. В результате изучения 32 селекционных линий выделены линии (Вера*СкПГ)*(СК*Нов67х), Скала БР х Кантегирская 89; Чагытай х Ирышанка 10; Ча-

гытай x 38/1; GK-276 x Новосибирская 29, 1374-Э-02self 7201X-02, 1309-Э-02 x H29, обладающие рядом хозяйственно ценных признаков, наиболее адаптированные к природно-климатическим условиям региона и представляющие особый интерес для дальнейшего их включения в селекционный процесс как источник высокой урожайности и устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам.

Ключевые слова: Республика Тыва, селекционные линии яровой пшеницы, климатические условия, высокопродуктивные линии, масса 1000 зерен, адаптация.

M.M. Dongak

THE EFFICIENCY OF SELECTION LINES SUMMER WHEAT IN CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TUVA

*The results of the researches which have been carried out in 2012–2014 were submitted in Tuva research institute of agriculture according to the technique of realization of field experiences. The urgency of researches is caused by the necessity of creation new highly productive of early grades summer wheat, adaptive to the natural-climatic factors of Republic of Tuva, capable of more effective using bioclimatic resources of region. The purpose of scientific research was to study varietal distinctions in the formation of productivity of new selection lines summer wheat and establishment of their adaptive ability to conditions of a sharp-continental climate of Republic of Tuva. The research included revealing the distinctions in height of plants, formation of elements of structure of a crop and their efficiency. The authentic direct correlation communication ($r=0,99$) between a level moisture and efficiency of selection lines in conditions of Republic Tuva was established. As a result of 32 selection lines study are were selected lines (Vera*SkPG) * (SK*New67x), Rock BR x Kantegirskaya 89; Chagytai x Irtysanka 10; Chagytai x 38/1; GK-276 x Novosibirsk 29, 1374- E -02self 7201x-02, 1309- E -02 x H29, having a number of economically-valuable attributes most adapted to natural-climatic conditions of the region and representing the special interest for their further inclusion in selection process as a source of high productivity and stability to biotic and abiotic stresses.*

Key words: Republic of Tuva, selection lines of summer wheat, climatic conditions, highly productive lines, weight 1000 grains, adaptation.

Введение. Яровая пшеница – одна из древнейших и наиболее распространенных культур на земном шаре. Возделывают ее во всех частях света – от полярного круга до крайнего юга Америки и Африки. Наибольшие площади посева яровой пшеницы находятся в России, по посевным площадям и валовому сбору зерна она занимает первое место среди других зерновых культур. Основные площади посевов яровой пшеницы сосредоточены в Нечерноземной зоне, Западной и Восточной Сибири, Поволжье, на Урале.

Несмотря на крайне неблагоприятные природно-климатические условия, производство зерна в Сибири в хлебном балансе страны составляет 18–20 %, а главная продовольственная культура пшеница – 22–25 % [1].

В Республике Тыва в 2014 г. площадь под посевы зерновых и кормовых культур составляла всего 25 974 га, из них пшеницы – 6 445 га. Учитывая особые климатические условия Тывы, среди выращиваемых сельскохозяйственных культур возделывание яровой пшеницы приобретает первостепенное значение как основной продовольственной и фуражной культуры. Сравнительно невысокий уровень урожайности и валовых сборов пшеницы объясняется влиянием природно-климатических условий, сложившихся в последние годы, а также невысоким уровнем культуры земледелия. Определенное воздействие оказывают засуха, снижение уровня плодородия почв, экономические факторы, недостаток влаги и тепла.

Растениеводство в Республике Тыва ведется в невероятно сложных природно-климатических условиях. Если агроклиматический ресурс (АКР) России принять за 1, то на территории республики

АКР он составляет 0,46–0,48. Климат республики резкоконтинентальный, годовые изменения температуры составляют 70–80°C, суточные от 20 до 30°C. Средняя годовая температура воздуха находится в пределах от -4 до -6°C. За летний период выпадает в среднем от 100 до 300 мм осадков. Большая часть из них (60–80 % годового количества) выпадает в июле-августе. Количество засушливых дней в отдельные вегетационные периоды достигает 50–75. Средняя продолжительность периода активной вегетации составляет 60–120 дней. Общие ресурсы тепла в это время колеблются от 1250 до 2000°C. Прогревание почвы происходит медленно, так как ночные заморозки до 15 мая достигают -10 ... -12°C. На большей части территории республики безморозный период начинается с третьей декады мая, а в лесостепной зоне – с первой пятидневки июня и продолжается до последней пятидневки августа.

Сорт и семена обеспечивают в среднем около 50 % прироста урожайности [2]. Но прежде чем приступить к селекции, необходимо учесть все особенности агроклиматического районирования. Так, для республики нужны сорта пшеницы с продолжительностью вегетационного периода не более 80 дней. Для успешной селекции необходимо вести ее на глубокой теоретической основе, по хорошо отработанной методике и четко сформулированной программе под установленные параметры продуктивности, качества и устойчивости к абиотическим и биотическим факторам [3]. Продуктивность растений – наиболее важный показатель в селекции растений. Наибольшая изменчивость характерна для признаков *продуктивность* и *масса зерна колоса*. Несколько меньше варьируют признаки *число колосков в колосе* и *озерненность*. Наименьшей вариабельностью обладает признак *масса 1000 зерен* [4].

В связи с этим главным приоритетом в увеличении производства зерна в Республике Тыва является выявление новых высокоурожайных, засухоустойчивых, скороспелых сортов и селекционного материала мягкой яровой пшеницы в экстремальных условиях республики на ранних этапах селекции.

Цель работы. Оценка селекционных линий яровой пшеницы в селекционных питомниках испытания по стабильности, пластичности, устойчивости к неблагоприятным условиям вегетации и выявление наиболее адаптированных к природно-климатическим условиям резко континентального климата Республики Тыва.

Материал и методы проведения исследований. Исследования по изучению и оценке урожайности селекционных линий яровой пшеницы в лесостепной зоне Республики Тыва проводили на опытно-экспериментальном поле института в 2012–2014 гг. Объектами исследований были 32 селекционные линии пшеницы, выделенные в отделе методических основ селекции растений СибНИИРС. В 2012 году в качестве стандарта использовался сорт Саратовская 29, в последующие годы – сорт Чагытай.

Исследования проводили по паровому предшественнику. Почвы опытного участка темно-каштановые легкосуглинистые, с нейтральной реакцией почвенного раствора (рН 6), содержанием гумуса по Тюрингу 4,5 %. Посев в коллекционном питомнике проводили во II декаде мая, учетная площадь делянки 1м², метод сравнения прямой. Семена селекционных линий высевали вручную, на глубину 7–8 см. На 1 м² высевали 490 шт., по 70 штук на 1 рядок. Уборку проводили в фазе полной спелости.

Оценку сортов, учет урожая, фенологические наблюдения осуществляли по методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1971) [5]. Экспериментальный материал обработан с помощью пакета прикладных программ Snedecor V5 [6].

Метеорологические условия периода вегетации в годы проведения исследований значительно различались по тепло- и влагообеспеченности. Наиболее благоприятным по влагообеспеченности и температурному режиму для роста и развития растений оказался 2013 год, количество выпавших осадков было на 6,2 мм выше среднееголетних значений, а среднемесячная температура воздуха – на уровне среднееголетних значений (рис.1, 2).



Рис. 1. Сумма осадков за период вегетации растений
(по данным метеостанции «Сосновское»)

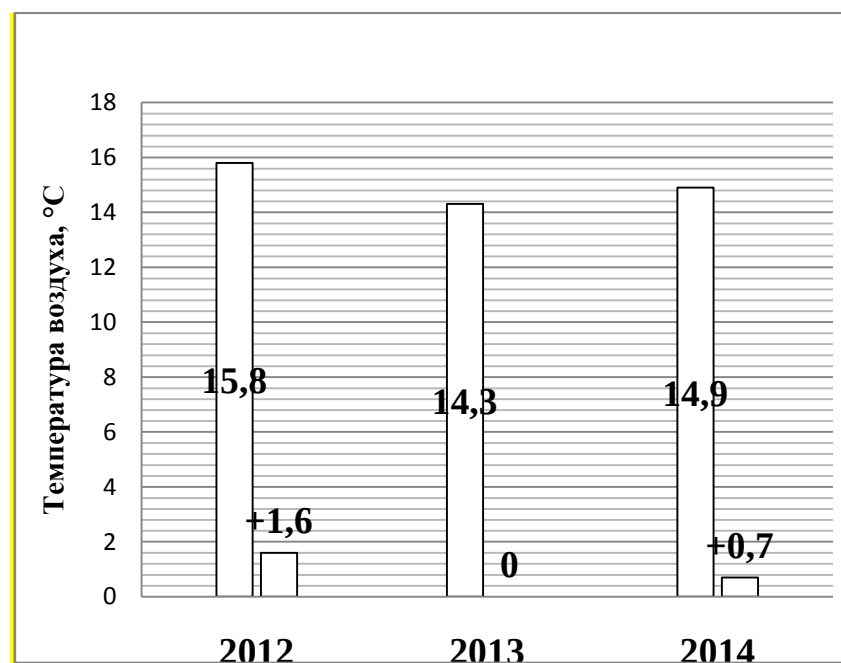


Рис. 2. Среднемесячная температура воздуха, °C

В 2012 и 2014 гг. количество осадков в период вегетации растений было ниже, а температурный режим выше среднемноголетних значений

Результаты исследований. Одним из главных направлений исследований в селекции яровой пшеницы в экстремальных условиях республики является продуктивность. В связи с этим при изучении селекционных линий большое внимание было уделено именно данному признаку. Продуктивность селекционных линий в целом по опыту в период исследований колебалась от 155 до 689,7 г/м², а средние значения за 3 года – от 244 до 581 г/м². Из 32 изученных селекционных линий 20 сформировали урожайность ниже среднего значения по опыту (401,8 г/м²). В среднем за три

года исследований наибольшую продуктивность имели селекционные линии: (Вера*СкПГ)*(СК*Нов67х) – 518 г/м²; 1374-Э-02 self 7201х-02 – 507; 1309-Э-02 self 7084х-02 – 486 г/м²; Новосибирская 20 х Новосибирская 29 – 485,9; ГК-276 х Новосибирская 29 – 481,7 г/м²; Чагытай*38/1 – 469; Relin * К-54975 – 467,3; (Ом9*Вера)*(Ом17*Нов67) – 461, у стандарта Чагытай – 393 г/м² (рис. 3).

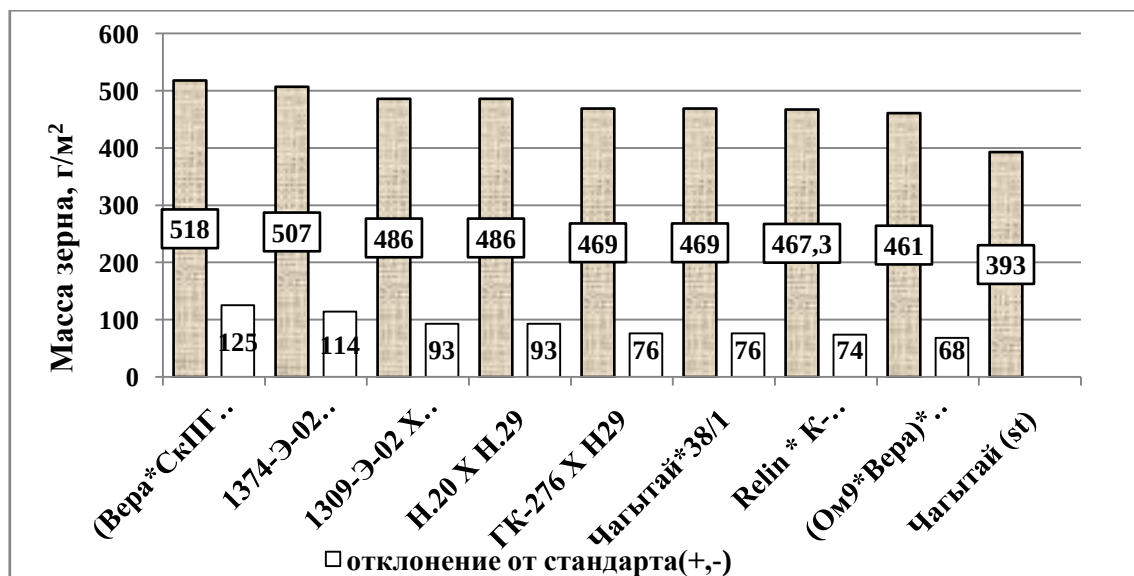


Рис. 3. Урожайность селекционных линий за 3 года, г/м²

Количество продуктивных стеблей зависело от влагообеспеченности вегетационного периода. Наибольшее количество продуктивных стеблей отмечено в 2013 г. у линий: 1374-Э-02 self 7201х-02 – 718 шт.; 1309-Э-02 х Новосибирская 29 – 628 шт. В опыте отслеживается связь между урожаем и продуктивным стеблестоем, наиболее высокопродуктивные линии в среднем за 3 года исследований характеризовались максимальным количеством продуктивных стеблей: 1374-Э-02self 7201х-02 – 577шт.; Новосибирская 20 х Новосибирская 29 – 594; Relin * К-54975 – 562; Чагытай*38/1 – 540; (Вера*СкПГ)*(СК*Нов67х) – 535; ЛГЯ-887*Нов29 – 510; Чагытай*Иртышанка 10 – 498 шт. (у стандарта Чагытай – 434 шт.).

Вес зерна в колосе колебался от 0,48 до 2,44 г. Тяжеловесными оказались (Вера*СкПГ)*(СК*Нов67х) – 2,21 г.; (Ом9*Вера)*(Ом17*Нов67) – 2,16; 1374-Э-02self 7201х-02 – 2,12; АНК101*И-363956)*984-Э-92 – 1,99; ГК – 281 – 1,95; ЛГЯ-887*Нов29 – 1,99; Новосибирская 20 х Новосибирская 29 – 1,96 г (стандарт – 2,25 г).

Связь между количеством зерен в колосе и урожаем бывает наиболее тесной. Данный показатель в опыте варьировал от 27,5 до 46,2 шт., у стандарта – 33,8 шт. Наибольшее количество зерен с колоса отмечено у линий: (Ом9*Вера)*(Ом17*Нов67) – 45 шт.; (Вера*СкПГ)*(СК*Нов67х) – 41; 60-н-85*(Ом17*Нов67) – 41; 1374-Э-02self 7201х-02 – 37шт.

Масса 1000 зерен у большинства линий в 2013 году варьировала незначительно. Максимальный показатель отмечен у линий: ГК-276 х Новосибирская 29 – 58 г; Чагытай*38/1 – 56,77; ГК-281 – 56,47 г; 1374-Э-02 self 7201х-02 – 55,25; у стандарта – 53,57 г (рис. 4).

У 37 % исследуемых линий (9 шт.) масса 100 зерен была на уровне стандарта, 33 % (10 шт.) незначительно уступали стандарту (на 1–2 г).

В 2014 году самые крупные зерна были у линий: ГК-281 – 53,00 г; (Ом9*Вера)*(Ом17*Нов67) – 52,30; ГК-280 – 50,05 г; 21 селекционная линия показала результаты на уровне стандарта, 10 линий уступили стандарту Чагытай, масса 1000 зерен которого составляла 48,1 г (рис. 5).

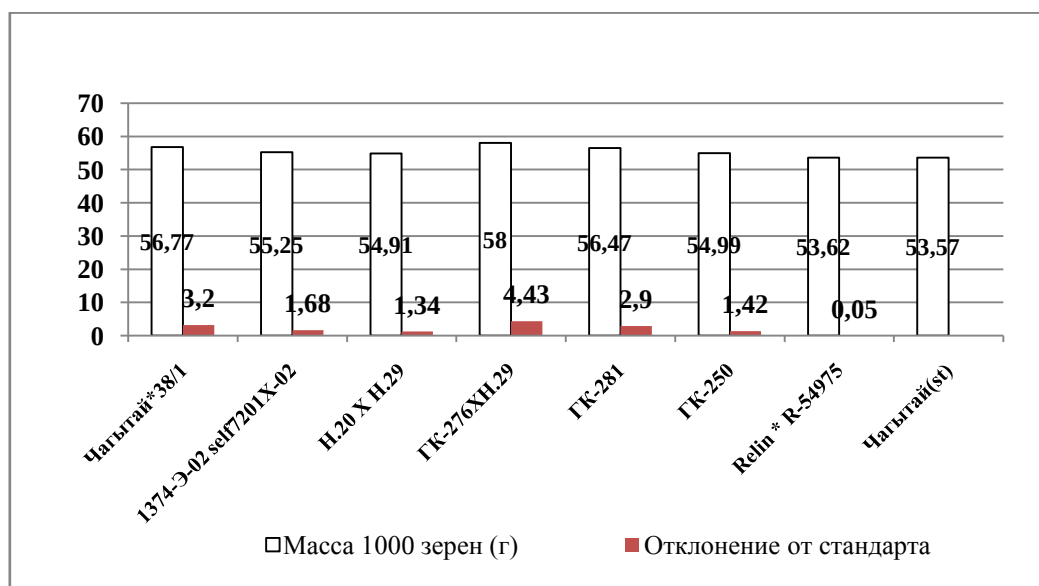


Рис. 4. Масса 1000 зерен выделившихся линий в 2013 году, г

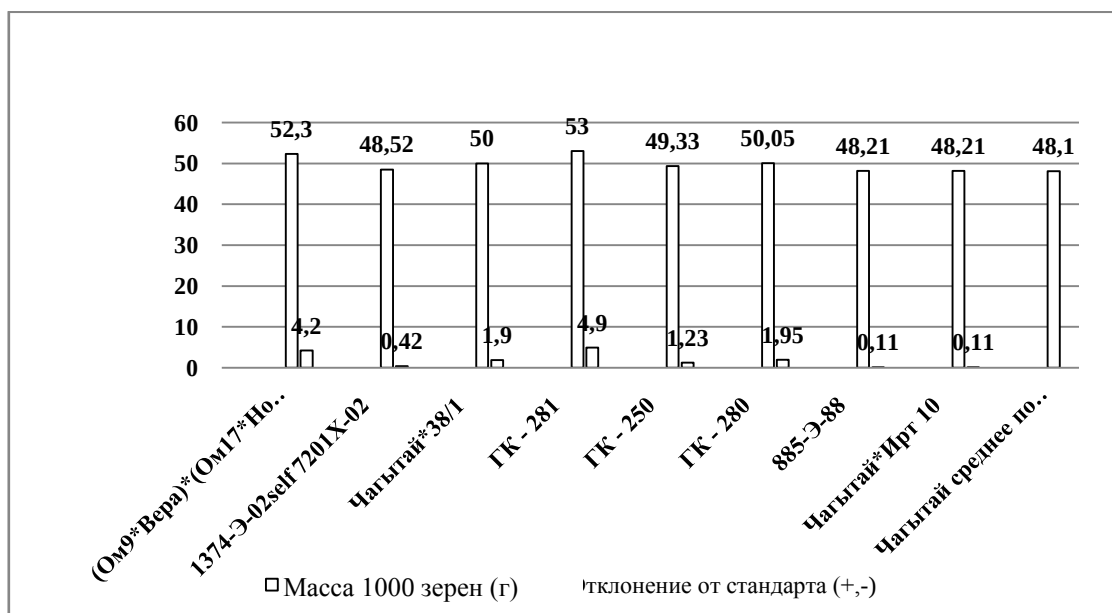


Рис. 5. Масса 1000 зерен выделившихся линий в 2014 году, г

В результате проведения структурного анализа урожая изучаемых в период 2012–2014 гг. селекционных линий мягкой яровой пшеницы установлено, что наиболее высокие показатели элементов продуктивности отмечены в 2013 году, наиболее благоприятном по влагообеспеченности и температурному режиму для роста и развития растений (табл.).

Проведенными исследованиями было установлено, что между уровнем влагообеспеченности и продуктивностью селекционных линий отмечается достоверная прямая корреляционная связь ($r=0,99$).

Основные параметры селекционных линий яровой пшеницы в условиях Республики Тыва

Показатель	Год			Среднее за 3 года
	2012	2013	2014	
Вес зерна, г/м²:				
минимальный	155,0	263,4	314,9	244
максимальный	479,4	689,7	575,8	581
стандарт Чагытай	325	499,0	355	393
Количество продуктивных стеблей, шт.:				
минимальное	190	358	314	287
максимальное	558	718	610	629
стандарт Чагытай	426	499	369	431
Вес зерна в колосе, г:				
минимальный	1,15	1,65	1,63	1,48
максимальный	1,75	2,54	3,03	2,44
стандарт Чагытай	1,43	2,03	2,48	1,98
Количество зерен в колосе, шт.:				
минимальное	29,24	26,80	26,40	27,48
максимальное	43,24	46,40	49,00	46,21
стандарт Чагытай	32,97	34,21	34,10	33,76
Масса 1000 зерен, г:				
минимальная	29,72	46,48	40,59	38,93
максимальная	47,16	57,75	52,30	52,40
стандарт Чагытай	40,57	53,57	48,10	47,41
Длина стебля, см:				
минимальная	78,44	78,76	76,84	78,01
максимальная	107,0	99,24	102,0	103,0
стандарт Чагытай	87,00	84,13	86,20	85,77
Длина вегетационного периода, дн.:				
минимальная	102	108	104	106
максимальная	105	111	106	107
стандарт Чагытай	104	109	104	106

Заключение. Таким образом, в результате изучения 32 селекционных линий мягкой яровой пшеницы в коллекционном питомнике по комплексу признаков выделились селекционные линии: (Вера*СкПГ)*(СК*Нов67х), 1374-Э-02 self 7201х-02, Новосибирская 20 х Новосибирская 29, 1309-Э-02 self 7084Х-02, ГК-276 х Новосибирская 29, Чагытай*38/1, Relin * К-54975, (Ом9*Вера)*(Ом17*Нов67), Чагытай*Иртышанка10, ЛГЯ-887*Новосибирская 29, – обладающие рядом хозяйственно ценных признаков и представляющие особый интерес для дальнейшего их включения в селекционный процесс как источник высокой урожайности и устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам.

Литература

1. Гончаров П.Л., Гончарова А.В. Оптимизация селекционного процесса //Современные проблемы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. (пос. Краснообск, 18–20 июля 2011 г.). – Новосибирск, 2012. – С. 31–41.
2. Добруцкая Е.Г., Пивоваров В.Ф. Экологическая роль сорта в XXI веке //Селекция и семеноводство. – 2000. – № 1. – С. 30.

3. Гончаров П.Л. Растениеводство и селекция растений в Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2009. – № 10. – С. 39.
4. Мединский А.В. Результаты изучения элементов продуктивности озимой тритикале // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2014. – № 4. – С. 49.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – 174 с.
6. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск, 2004. – 162 с.

Literatura

1. Goncharov P.L., Goncharova A.V. Optimizaciya selekcionnogo processa // Sovremennye problemy selekcii i semenovodstva sel'skohozyaistvennyh kul'tur: Mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (pos. Krasnoobsk, 18–20 iyulya 2011 g.). – Novosibirsk, 2012. – S. 31–41.
2. Dobruckaya E.G., Pivovarov V.F. Ekologicheskaya rol' sorta v XXI veke // Selekcija i semenovodstvo. – 2000. – № 1. – S. 30.
3. Goncharov P.L. Rastenievodstvo i selekcija rastenii v Sibiri // Sib. vestn. s.-h. nauki. – 2009. – № 10. – S. 39.
4. Medinskij A.V. Rezul'taty izucheniya ehlementov produktivnosti ozimoy tritikale // Sib. vestn. s.-h. nauki. – 2014. – № 4. – S. 49.
5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyaistvennyh kul'tur. – M.: Kolos, 1971. – 174 s.
6. Sorokin O.D. Prikadnaya statistika na komp'yutere. – Novosibirsk, 2004. – 162 s.



УДК 636.086 (571.51)

А.Т. Аветисян, В.Н. Романов

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Для заготовки кормов сельскохозяйственных животных используется в основном 2–3 культуры. В результате этого продуктивность животных резко снижается. Для успешного освоения научно обоснованной системы кормопроизводства, позволяющей интенсифицировать животноводство в Красноярском крае, необходимы поиск и ускоренное внедрение высокопродуктивных кормовых культур, новых видов и сортов. Исследования по изучению и адаптивности возделывания малораспространенных кормовых культур (в т.ч. сроки посева) проводили в 2012–2014 гг. в лесостепной зоне Красноярского края с целью подбора видов и сортов растений с созданием реальных возможностей повышения продуктивности кормовых культур при снижении экономических, трудовых и энергетических затрат. Агротехника в опытах общепринятая, зональная при возделывании однолетних кормовых культур. Закладку опытов и наблюдения в период вегетации за растениями проводили в соответствии с методическими рекомендациями ВНИИ кормов (1983). Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного и корреляционного анализа (Доспехов, 1985), энергетическую оценку – согласно рекомендациям (Григорьев, 1992). В результате исследований установлены преимущества таких культур, как пайза, сорго сахарное и амарант, в сравнении с овсом (контроль). Урожайность зеленой массы составила 504–460 ц/га при 1-м сроке посева и 533–517 ц/га – при 2-м сроке. В контрольном варианте (овес кормовой) только 284 и 345 ц/га соответственно.

Ключевые слова: сорго сахарное, суданская трава, пайза, просо, овес кормовой, амарант, рапс, урожайность зеленой и сухой массы, сроки посева, кормовая единица, переваримый протеин, обменная энергия.

A.T. Avetisyan, V.N. Romanov

THE PRODUCTIVITY AND NUTRITIVE VALUE OF FORAGE CROPS IN THE CONDITIONS OF KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

For preparation of forages of farm animals generally 2 or 3 cultures are used. As a result of the productivity of animals sharply decreases. Investigation and the accelerated introduction of highly productive forage crops, new types and grades are necessary for successful development evidence-based system of a forage production allowing to intensify animal husbandry in Krasnoyarsk region. Researches on studying and adaptability of cultivation of rare forage crops (including crops terms) were carried out in 2012–2014 in a forest-steppe zone of Krasnoyarsk region, for the purpose of selection of sorts and plant varieties with creation of real opportunities of increasing the efficiency of forage crops at lower economic, labor and power expenses. Agrotechnology in experiences was standard, the cultivation zone was chosen for one-year forage crops. The laying of experiences and observations during plants vegetation were made according to methodical recommendations of All-union scientific research institute of forages (1983). Statistical processing of experimental data was carried out by the method of the dispersive and correlation analysis (Dospikhov, 1985), energy assessment was according to recommendations (Grigoryev, 1992). As a result of researches advantages of such cultures as barnyard millet, sorghum sugar and an amaranth, in comparison with oats were established (control). The productivity of green material was made to 504–460 c/hectare at the 1st term of crops and 533–517 c/hectare was at the second term. In control option (oats fodder) it was only 284 and 345 c/hectare respectively.

Key words: sorghum sugar, Sudanese grass, barnyard millet, millet, oats fodder, amaranth, colza, productivity of green and dry material, crops terms, fodder unit, digestible protein, exchange energy.

Введение. Ассортимент кормовых культур для сельскохозяйственных животных в последние годы существенно сократился. Для заготовки кормов используется в основном 2–3 культуры. В результате этого продуктивность животных резко снижается. Однако соблюдение технологий возделывания и правильно подобранные для конкретных условий виды кормовых культур не только обеспечивают получение высокого урожая высокопитательного корма, но и обогащают почву органическим веществом, а бобовые и азотом. Для успешного освоения научно обоснованной системы кормопроизводства, позволяющей интенсифицировать животноводство в Красноярском крае, необходимы поиск и ускоренное внедрение высокопродуктивных кормовых культур, новых видов и сортов [Бенц, Кашеваров, Демарчук, 2001].

Цель и задачи исследований. Подбор видов и сортов растений для повышения продуктивности кормовых культур при снижении экономических, трудовых и энергетических затрат в условиях лесостепной зоны Средней Сибири.

В связи с этим большой интерес представляют малораспространенные кормовые культуры для лесостепи Красноярского края, сочетающие скороспелость, засухоустойчивость в первой половине вегетации и устойчивость к переувлажнению во время созревания. К ним можно отнести пайзу, амарант, суданскую траву, сорго сахарное, мальву кормовую, кормовые бобы, пелюшку и др. Возделывание их в чистых и смешанных посевах гарантирует высокие и стабильные урожаи зеленой массы, повышение качественных показателей заготавливаемых кормов [Гончаров, 1992; Аветисян, 1995; Романенко, Тютюнников, Гончаров, 1999].

Методы и объекты исследований. Исследования по изучению и адаптивности возделывания малораспространенных кормовых культур по срокам посева проводили в 2012–2014 гг. на полях учхоза «Миндерлинское» ФГБОУ ВО «КрасГАУ» (большой набор видов культур) и ОПХ «Минино» ФГБНУ «КНИИСХ» в лесостепной зоне Красноярского края.

Почвы опытного участка – выщелоченный и обыкновенный чернозем, среднесуглинистые с содержанием гумуса в пахотном слое 5,0–6,8 %, по элементам питания (N-NO₃, P₂O₅, K₂O) – среднеобеспеченные, pH – 6,5–6,8. Удобрения в опытах не применяли.

Агротехника в опытах общепринятая, зональная при возделывании однолетних кормовых культур. Способ посева культур – рядовой (15х15 см).

Сроки посева культур – 1-й срок 27–28 мая, 2-й срок – 9–10 июня с помощью ССНП-16 + МТЗ-82. Площадь делянки составила 12–14 м², повторность – четырехкратная, размещение делянок – рандомизированное.

Закладку опытов и наблюдения в период вегетации за растениями проводили в соответствии с методическими рекомендациями ВНИИ кормов Россельхозакадемии (1983). Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного и корреляционного анализа [Доспехов, 1985], энергетическую оценку – согласно рекомендациям [Григорьев, 1992].

Предшественником в опытах служили зерновые культуры (яровая пшеница и ячмень). Уборку и учет урожая зеленой массы проводили вручную в 4–5-кратной повторности на учетных делянках (1–2 м²) с последующим взвешиванием на механических весах, что соответствует периоду: у мятликовых и просовидных культур – выметывание метелки–начало цветения; у рапса – цветение–начало плодообразования; у амарантовых – бутонизация–цветение. В условиях открытой лесостепи региона этот период – 20–30 августа.

Объектами исследований служили: овес кормовой (сорт Сиг), пайза (Эврика), суданская трава (Новосибирская 84), сорго сахарное (Кинельское 4), просо кормовое (Кинельское 92), рапс яровой (Надежный 92), амарант (Багряный и Яхонт). Из средних образцов вариантов опыта были отобраны растительные образцы на зоотехнический анализ зеленой массы. Питательность растений и кормовую оценку определяли на основании данных, полученных ЦАЛ (Центральная аналитическая лаборатория) КрасГАУ, а также использовали, обобщали и сравнивали с данными (по питательной ценности кормов) разных научных учреждений Сибири [Гончаров, 1992; Майборода и др., 2000; Химический состав ... , 2005; Постников, 2007; Интенсификация кормопроизводства ... , 2010].

Таблица 1

**Погодные условия места проведения исследований
(по данным Красноярского ЦГМС-Р, за 2012–2014 гг.)**

Год	Месяц				Сумма за вегетацию	Процент к норме
	Май	Июнь	Июль	Август		
Среднесуточная температура воздуха, °С						
2012	9,6	19,1	20,0	14,7	1596	101,1
2013	7,5	18,8	18,2	16,6	1525	96,6
2014	6,7	16,0	19,3	16,0	1593	99,8
Среднемноголетние	11,7	18,6	18,2	16,6	1578	–
Осадки, мм						
2012	23,8	14,9	27,2	68,2	134,1	62,4
2013	65,0	58,0	61,0	71,0	255,0	118,6
2014	54,0	50,0	89,0	75,0	268,0	124,7
Среднемноголетние	35,0	46,0	66,0	68,0	215,0	–
ГТК						
2012	1,2	0,3	0,4	2,0	1,0	83,3
2013	2,8	1,2	1,3	1,5	1,7	141,7
2014	2,6	1,3	1,5	1,5	1,7	141,7
Среднемноголетние	1,3	1,0	1,1	1,3	1,2	–

Погодные условия в годы исследований различались между собой. Вегетационный период 2012 г., например, был жарким и засушливым, особенно в июнь и июль месяцы (ГТК = 0,3–0,4), 2013 и 2014 гг. – избыточно влажным и холодным (ГТК за вегетацию составил 1,7).

Сумма активных температур за 2012 год составила 1596°C, что больше нормы на 24,0°C. 2013 и 2014 годы – соответственно 1543 и 1557°C, что на 53 и 15°C меньше нормы за вегетацию. Величина ГТК (гидротермический коэффициент) составила за вегетационный период однолетних кормовых культур в 2012 г. – 1,0; 2013–2014 гг. – 1,7 (при норме 1,2). Осадков (мм) больше всего выпадало за июль–август месяцы 2013 и 2014 гг., что на 19–25 % больше, чем по многолетним наблюдениям. Погодные условия (сумма осадков, сумма активных температур) в ОПХ «Минино» были идентичными учхозу «Миндерлинское».

В условиях лесостепи, как правило, осадки второй половины лета обеспечивают нормальный рост и развитие культур как в чистых, так и в смешанных посевах. Они в целом за вегетационный период 2012 года не создавали благоприятных условий (особенно в июнь и июль месяцы) для роста и развития кормовых культур, не обеспечивали получения высоких урожаев зеленой массы по срокам посева кормовых культур. Дефицит влаги за данный период отрицательно повлиял на рост и развитие культур. 2012 год можно охарактеризовать как жаркий и засушливый, не типичный для многолетних наблюдений (нормы).

В результате урожайность зеленой массы кормовых культур по вариантам в опытах за 2012 год в целом была низкая. Вегетационный период 2013 и 2014 годов можно характеризовать как типичный для зоны лесостепи.

Влажным оказался май месяц, а в среднем за вегетацию растений ГТК почти в 1,5 раза был больше нормы. В целом можно сказать, что годы проведения исследований по показателям были приближены к многолетним (норме) как в учхозе, так и в ОПХ «Минино».

Результаты исследований. Анализ прохождения фенологических фаз развития однолетних просовидных кормовых культур в период вегетации показал, что наибольшие биометрические показатели они формируют к 15–20 августа в период выметывание–цветение. Высота растений наибольшая в это время: в среднем до 130–175 у пайзы; 165–215 у амаранта; у суданки 212–219, у сорго сахарного 220–235 см, что в 1,5–1,9 раза выше, чем у овса (контроль). Выявлено, что овес за годы исследований формировал наименьшую высоту растений – 118–124 см.

Фенологические наблюдения, биометрические измерения, учет и уборка урожая зеленой массы вариантов опыта показали хорошую адаптивность и перспективность малораспространенных кормовых культур в лесостепи Средней Сибири. Они формировали довольно высокие урожаи зеленой массы (табл. 2, 4).

Таблица 2

Урожайность зеленой массы однолетних кормовых культур в зависимости от сроков их посева в учхозе «Миндерлинское» КрасГАУ, ц/га

Вариант в опыте	Год			Среднее
	2012	2013	2014	
1	2	3	4	5
1-й срок посева				
1. Овес – контроль	193,2	376,8	281,0	283,7
2. Пайза	453,8	352,4	575,0	460,4
3. Суданская трава	285,3	292,0	320,5	299,3
4. Сорго сахарное	379,2	320,6	760,8	486,9
5. Просо кормовое	209,3	239,9	511,5	320,2
6. Амарант	325,5	271,2	914,3	503,7

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
2-й срок посева				
1. Овес – контроль	282,3	289,7	463,0	345,0
2. Пайза	384,1	462,2	751,5	532,6
3. Суданская трава	353,4	366,4	413,5	377,8
4. Сорго сахарное	406,4	323,2	822,1	517,2
5. Просо кормовое	220,8	223,2	462,2	302,1
6. Амарант	197,5	220,4	630,1	349,3
НСП ₀₅ , ц/га, А	41,8	44,0	66,6	-
В	24,1	20,7	38,5	-
AB	59,1	62,3	94,3	-

Наши исследования показали, что малораспространенные (больше всего просовидные) кормовые культуры в лесостепи обеспечивают высокую продуктивность зеленой и сухой массы (табл. 2–4).

Установлено, что в среднем по годам исследований наибольшие урожаи зеленой и сухой массы обеспечивали такие культуры, как пайза, сорго сахарное и амарант, как при 2-м, так и 1-м сроке посева: соответственно 532,6; 517,2; 349,3 и 460,4; 486,9; 503,7 ц/га.

Отмечено, что продуктивность зеленой массы зависела от видового состава и сроков посева не у всех культур. Математически достоверные прибавки урожая от совместного влияния вида и сроков посева зеленой массы обеспечивали пайза, сорго сахарное. На первом сроке посева видовое влияние на урожай зеленой массы отмечено у таких культур, как просо кормовое, пайза и сорго сахарное. На втором сроке посева имело место только совместное влияние этих факторов, продуктивнее оказались пайза и сорго сахарное (табл. 2).

Таким образом, установлено значительное влияние сроков и видов на повышение продуктивности зеленой массы, больше всего у просовидных, малораспространенных однолетних культур. При посеве в третьей декаде мая (1-й срок) просовидные культуры в 1,60–1,70 раза, на втором сроке посева (первая декада июня) в 1,50–1,54 раза больше формируют урожай зеленой и сухой массы, чем овес – традиционная кормовая культура Сибири.

Таблица 3

Сравнительная питательная оценка однолетних кормовых культур в чистых посевах по срокам их возделывания, среднее за 2012–2014 гг.

Вариант в опыте	Сбор с урожаем, ц/га			Выход энергии с урожаем, ГДж/га	Содержится в 1 кг натурального корма		
	сухого вещества	КЕ	ПП		КЕ	ПП, г	ОЭ, МДж/ кг
1-й срок посева							
1. Овес – контроль	66,1	62,4	4,3	58,2	0,22	15,0	8,8
2. Пайза	87,5	69,1	7,8	77,8	0,15	17,0	8,9
3. Суданская трава	74,8	53,8	5,4	67,3	0,18	18,0	9,0
4. Сорго сахарное	80,8	97,4	7,8	84,8	0,20	16,0	10,5
5. Просо	64,0	67,2	5,4	58,2	0,21	17,0	9,1
6. Амарант	101,2	75,6	12,8	108,3	0,15	25,5	10,7
2-й срок посева							
1. Овес – контроль	79,3	72,4	7,2	69,0	0,21	14,0	8,7
2. Пайза	101,2	74,6	7,5	89,1	0,14	16,0	8,8
3. Суданская трава	90,6	68,0	6,4	81,5	0,18	17,0	9,0
4. Сорго сахарное	85,8	98,3	8,3	86,7	0,19	16,0	10,1
5. Просо	60,4	42,3	6,0	55,6	0,21	20,0	9,2
6. Амарант	70,2	48,9	9,1	74,4	0,14	26,0	10,6

Определение кормовой ценности и химический анализ малораспространенных кормовых культур в лесостепи Красноярского края, расчет показателей питательности вариантов опыта показали высокое качество зеленой массы. Отмечено в целом 2 преимущества на 1-м сроке посева культур. Продуктивность нетрадиционных однолетних трав зависела от срока и биологических свойств вида культур, а также от температуры почвы в момент высева семян (см. табл. 3).

Наибольший сбор сухого вещества, кормовых единиц и переваримого протеина обеспечивали пайза, сорго сахарное, суданская трава, просо кормовое. Отмечено при этом, что если при 1-м сроке посева они формировали соответственно до 87,5–64,0; 97,4–67,2 и 7,8–5,4 ц/га, то данные показатели при 2-м сроке посева были на 10–20 % выше. Данная закономерность не отслеживается только у амаранта, для него наилучшим сроком оказался 1-й срок посева. В сравнении с кормовым овсом показатели питательности корма были ниже или наравне с ним у проса и суданки. Установлено также, что наибольший выход переваримого протеина с 1 гектара формирует амарант. Он обеспечивает больше выхода переваримого протеина, чем контроль, в 1,5–2,9 раза при 1-м сроке посева и в 1,3–1,2 раза при 2-м сроке посева. А в сравнении с другими культурами в опыте амарант «накапливает» большое количество переваримого протеина – на 10–20 % больше (табл. 3).

Наши исследования за 2012–2014 гг. показали, что в сравнении с овсом малораспространенные, просовидные кормовые культуры по срокам посева имели существенное преимущество по выходу полезной энергии с урожаем сухого вещества. Отмечено, что наибольшую энергию с 1 га обеспечивает возделывание пайзы, сорго сахарного, амаранта: 77,8–108,3 при 1-м сроке; 89,1–74,4 ГДж/га при 2-м сроке посева культур (в 1,3–1,8 и 1,1–1,3 раза больше, чем овес).

Таблица 4

Урожайность и кормовая оценка однолетних кормовых культур (ОПХ «Минино», за 2012-2014 гг.)

Вариант в опыте	Средний урожай зеленой массы, ц/га	Сбор сухой массы, ц/га	Выход энергии с урожаем, ГДж/га	Содержится в 1 кг натурального корма		
				КЕ	ПП, г	ОЭ, МДж/кг
1. Овес – контроль	270,0	60,8	54,1	0,22	14,0	8,9
2. Амарант*	400,0	80,4	86,0	0,14	28,0	10,7
3. Рапс**	310,0	49,6	54,1	0,16	32,0	10,9
4. Пайза	650,0	123,5	111,2	0,14	16,0	9,0
НСР ₀₅ , ц/га	62,8	-	-	-	-	-

*Сорт Яхонт; **Сорт Надежный 92.

Полевые опыты с однолетними кормовыми культурами, проведенные в ОПХ «Минино» на обыкновенном черноземе, показали также хорошую адаптивность возделывания изучаемых растений. Здесь отмечена высокая продуктивность зеленой и сухой массы пайзы (Эврика) и амаранта (Яхонт). Математически достоверные прибавки урожайности зеленой массы установлены у всех культур, кроме рапса. Прибавка составила 380–130 ц/га в сравнении с овсом (табл. 4).

Отмечено, что сбор кормовых единиц и переваримого протеина зависел от урожайности и содержания питательных веществ в зеленой массе. Наибольший выход кормовых единиц обеспечили овес и пайза – 59,4 и 91,0 ц/га, тогда как амарант и рапс только 56,0 и 49,6 ц/га. По выходу переваримого протеина наибольшие количества отмечены у рапса, пайзы и у амаранта, соответственно – 9,9, 10,4 и 11,2 ц/га. Наибольший выход полезной энергии с урожаем сухого вещества получен от возделывания амаранта и пайзы – до 86,0–111,2, а у овса и рапса только по 54,1 ГДж/га.

Таким образом, установлено что высокопродуктивный и питательный корм при возделывании однолетних кормовых культур в открытой лесостепи на обыкновенном черноземе при посеве в первой декаде июня формируется у амаранта (сорт Яхонт), пайзы (сорт Эврика).

Заключение. Проведенные в 2012–2014 гг. полевые опыты на выщелоченном и обыкновенном черноземах в открытой лесостепи Красноярского края показали хорошую адаптивность и высокую продуктивность нетрадиционных, малораспространенных просовидных кормовых культур.

Установлено, что оптимальными сроками посева малораспространенных просовидных кормовых культур можно считать 3-ю декаду мая и 1-ю декаду июня, тогда они могут формировать до 500–650 зеленой и до 75–123 ц/га сухой массы урожая. При этом могут обеспечивать до 81–110 ГДж/га полезной энергии, с выходом кормовых единиц и переваримого протеина соответственно 69–93 и 7–13 ц/га. Зеленую массу данных культур рекомендуется использовать на зеленую подкормку, для заготовки силоса и сенажа, а также для производства травяной муки, гранул, брикетов и премиксов.

Литература

1. *Аветисян А.Т.* Пайза – перспективная кормовая культура для мелиорируемых земель Восточной Сибири // Мелиорация и водное хозяйство. – 1995. – № 4. – С. 38–40.
2. *Бенц В.А., Кашеваров Н.И., Демарчук Г.А.* Полевое кормопроизводство в Сибири / РАСХН Сиб. отд-ние, СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2001. – 240 с.
3. *Гончаров П.Л.* Кормовые культуры Сибири. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1992. – 263 с.
4. *Григорьев Н.Г.* Определение обменной энергии кормов // Кормопроизводство. – 1992. – № 1. – С. 6–9.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 335 с.
6. *Постников Б.А.* Новые и нетрадиционные кормовые и фитоэкстрогенные культуры и их значение в кормопроизводстве и зоотехнии // Сб. науч. тр. – Новосибирск, 2007. – С. 115–139.
7. *Романенко Г.А., Тютюнников А.И., Гончаров П.Л.* Кормовые растения России / ЦИНАО. – М., 1999. – 370 с.
8. *Майборода Н.М., Туликова Л.В., Столяр Л.П.* Программирование урожайности полевых культур. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2000. – 68 с.
9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Изд-во ВНИИ кормов, 1983. – 196 с.
10. Интенсификация кормопроизводства на основе адаптивности кормовых культур в Красноярском крае: рекомендации / *А.Т. Аветисян, Л.П. Косяненко, Д.Н. Кузьмин* [и др.]. – Красноярск: ООО «Енисей-Знак», 2010. – 152 с.
11. Химический состав и питательность кормов Красноярского края / *А.Д. Волков, Ю.П. Танделов, А.А. Василенко* [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2005. – 113 с.

Literatura

1. *Avetisyan A.T.* Paiza – perspektivnaya kormovaya kul'tura dlya melioriruemyh zemel' Vostochnoj Sibiri // Melioraciya i vodnoe hozyaistvo. – 1995. – № 4. – S. 38–40.
2. *Benc V.A., Kashevarov N.I., Demarchuk G.A.* Polevoe kormoproizvodstvo v Sibiri / RASKHN Sib. otd-nie, SibNII kormov. – Novosibirsk, 2001. – 240 s.
3. *Goncharov P.L.* Kormovye kul'tury Sibiri. – Novosibirsk: Izd-vo Novosib. un-ta, 1992. – 263 s.
4. *Grigor'ev N.G.* Opredelenie obmennoi ehnergii kormov // Kormoproizvodstvo. – 1992. – № 1. – S. 6–9.
5. *Dospekhov B.A.* Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1985. – 335 s.
6. *Postnikov B.A.* Novye i netradicionnye kormovye i fitoehkstrogennye kul'tury i ih znachenie v kormoproizvodstve i zootehnii // Sb. nauch. tr. – Novosibirsk, 2007. – S. 115–139.
7. *Romanenko G.A., Tyutyunnikov A.I., Goncharov P.L.* Kormovye rasteniya Rossii / CINAО. – M., 1999. – 370 s.
8. *Maiboroda N.M., Tupikova L.V., Stolyar L.P.* Programmirovaniye urozhainosti polevyh kul'tur. – Krasnoyarsk: Izd-vo KrasGAU, 2000. – 68 s.
9. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevyh opytov s kormovymi kul'turami. – M.: Izd-vo VNII kormov, 1983. – 196 s.

10. Intensifikaciya kormoproizvodstva na osnove adaptivnosti kormovyh kul'tur v Krasnoyarskom krae: rekomendacii / A.T. Avetisyan, L.P. Kosyanenko, D.N. Kuz'min [i dr.]. – Krasnoyarsk: ООО «Enisej-Znak», 2010. – 152 s.
11. Himicheskii sostav i pitatel'nost' kormov Krasnoyarskogo kraja / A.D. Volkov, Yu.P. Tandelov, A.A. Vasilenko [i dr.]. – Krasnoyarsk: Izd-vo KrasGAU, 2005. – 113 s.



УДК 36.086

А.Т. Аветисян

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ В ЛЕСОСТЕПИ

В сельскохозяйственных предприятиях Красноярского края на сегодняшний день производство и заготовка кормов для животноводства производятся с традиционными видами кормовых культур, с непродуктивными сортами. Используют непродуктивные кормовые культуры и их смеси (пшеница + овес + ячмень; пшеница + овес; вика + овес и т.д.), урожай зеленой массы этих смесей не превышает 100–120 ц/га при низком содержании протеина, сахаров и минеральных веществ. Другие виды однолетних кормовых культур, способных существенно повысить качество заготавливаемых кормов, не используются или незаслуженно забыты. Между тем в развитии животноводства большое значение имеет разнообразие кормов. За вегетационный период культур проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения растений по основным периодам роста и развития в соответствии с методическими указаниями ВНИИ кормовых культур (1983) и методикой полевого опыта (Доспехов, 1985). С целью повышения продуктивности, питательности и адаптации новых видов в смеси их с другими кормовыми культурами (злаковые, зерно-бобовые, капустные, просовидные и силосные) на полях Красноярского ГАУ (УНПК «Борский» УОХ «Миндерлинское») были заложены научно-исследовательские работы со смешанными культурами. Компонентами для смешанных посевов служили культуры из разных семейств. Они в условиях лесостепи мало распространенные, новые. Применение новых компонентов малораспространенных культур в опытах позволило получить урожай зеленой массы до 500–750 ц/га (за 3 года) с выходом энергии при этом до 136,7–85,5 ГДж/га при 1-м сроке посева; до 454,0–680,0 и до 139,4–81,2 ГДж/га энергии при 2-м сроке посева, тогда как викоовсяные посевы обеспечили урожай зеленой массы только до 310–297,4 ц/га с выходом энергии 65,7–62,4 ГДж/га.

Ключевые слова: зеленая масса, сухое вещество, смешанные и поливидовые кормовые смеси, сроки посевов, пайза, сорго сахарное, пелюшка, кукуруза, кормовые бобы, обменная энергия, питательная ценность, энергетическая продуктивность.

А.Т. Avetisyan

THE NUTRITIONAL VALUE OF LEGUME-CEREAL MIXTURES IN THE FOREST-STEPPE

In the agricultural enterprises of Krasnoyarsk region today production and preparation of forages are made for animal husbandry with traditional types of forage crops and unproductive grades. Unproductive forage crops and their mixes (wheat + oats + barley; wheat + oats; vetch + oats, etc.) are used the crop of green material of these mixes does not exceed 100–120 c/hectare, at the low maintenance of protein, sugars and mineral substances. Other types of annual forage crops that could significantly improve their quality are not used or forgotten. Meanwhile in the development of animal husbandry a variety of forages is of great importance. For the vegetation period of cultures phenological observations and biometric measurements of plants on the main periods of growth and development according to methodical indications of all-union scientific research institute of forage crops were made (1983) and according to technique of a field experiment (Dospikhov, 1985). For the purpose efficiency increasing, nutrition value and adaptation

of new views in their mix with other forage crops (cereal, leguminous, cabbage, millet and silage) on fields of Krasnoyarsk GAU ("Borsky" and "Minderlinskoye") research works with the mixed cultures were performed. As components for the mixed crops cultures from different families were used. They are new and not widespread in the conditions of the forest-steppe. The application of new components of rare cultures in experiments allowed to receive a crop of green material to 500–750 c/hectare (for 3 years) with an energy output with a crop to 136,7–85,5 GDzh/hectare at the first term of crops; to 454,0–680,0 and to 139,4–81,2 GDzh/hectare of energy at the second term of crops whereas vetch + oats provided a crop of green material only to 310–297,4 c/hectare with an energy output 65,7–62,4 of GDzh/hectare.

Key words: *the green material, solid mixed and different kind fodder mixes, terms of crops, barmyard millet, a sorghum sugar, diaper, corn, fodder beans, exchange energy, nutritional value, power efficiency.*

Введение. В сельскохозяйственных предприятиях Красноярского края на сегодняшний день производство и заготовка кормов для животноводства производятся с традиционными видами кормовых культур, с непродуктивными сортами. Используют непродуктивные кормовые культуры и их смеси (пшеница + овес + ячмень; пшеница + овес; вика + овес и т.д.), урожай зеленой массы этих смесей не превышает 100–120 ц/га при низком содержании протеина, сахаров и минеральных веществ. Другие виды однолетних кормовых культур, способных существенно повысить качество заготавливаемых кормов, не используются или незаслуженно забыты. Между тем в развитии животноводства большое значение имеет разнообразие кормов.

Набор этих культур в зависимости от сроков посева и скашивания может обеспечить животных зелеными кормами с июня по ноябрь. Как показывают научно-исследовательские работы, урожайность смешанных ценозов по годам более стабильна, чем при раздельном выращивании культур. Совместные, смешанные посевы кормовых культур различаются темпами роста во время вегетации, более эффективно, рационально используют факторы плодородия, условия климата, чем одновидовые посевы [Гончаров, 1992; Бенц, Кашеваров, Демарчук, 2001].

Смешанные посевы зернобобовых с зернофуражными культурами оказывают существенное влияние на повышение качества кормов и продуктивности пашни. Установлено, что со смешанных посевов злаковых культур с бобовыми выход протеина бывает на 25–30 % больше, чем с чистых посевов злаков [Гончаров, 1992].

Исходя из этого, большую практическую значимость приобретает в кормопроизводстве Сибири изучение адаптации новых видов в смеси их с другими кормовыми культурами (злаковые, зернобобовые, капустные, просовидные и силосные) с целью повышения продуктивности, качества кормов и снижения себестоимости заготавливаемых кормов.

Цель исследований. Дать оценку новых для лесостепи региона смешанных посевов.

Задачи исследований: определить кормовую ценность различных смешанных посевов; дать энергетическую оценку возделывания смешанных бобово-злаковых и других посевов кормовых культур на корм.

Объекты и методы проведения исследований. Полевые исследования со смешанными посевами по срокам их возделывания проводили в 2012–2014 годах на опытном участке кафедры растениеводства и плодовоовощеводства Красноярского ГАУ, ГСХУ «Учхоз Миндерлинское» Сухобузимского района.

Объектами исследования служили: 1) овес + вика (40+50% от нормы высева); 2) пайза + пелюшка (40+50%); 3) сорго сахарное + кормовые бобы (40+50%); 4) суданка + редька масличная (50+50%); 5) пайза + редька масличная (50+50%); 6) кукуруза + кормовые бобы (50+50%). В качестве контроля (стандарта) служили викоовсяные смеси, традиционные смешанные посевы в Сибири. Культуры были представлены следующими сортами: овес – сорт Сиг; вика яровая – Новосибирская; пайза – Эврика; пелюшка – Новосибирская 1; сорго сахарное – Кинельское 4; кормовые бобы – Сибирские; суданская трава – Новосибирская 84; редька масличная – Тамбовчанка; кукуруза – Росс 197 АМВ.

Расположение делянок в опытах – рандомизированное, повторность 4-кратная. Посевная площадь каждой делянки – 12–13 м², учетной – 1–2 м². Предшественником для опыта служили зерновые – пшеница в зернопаропропашном севообороте.

Технология возделывания в опыте – общепринятая, зональная для однолетних кормовых культур. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднесуглинистый по гранулометрическому составу, окультуренный. По содержанию питательных веществ почва среднеобеспеченная, благоприятная для возделывания кормовых культур. Удобрения в опыте не применяли. Посев производили в третьей декаде мая (1-й срок посева) – 27–28 мая, 2-й срок – 9–10 июня; способ посева – рядовой для получения зеленой массы с помощью сеялки ССНП-16. Перед посевом проведена предпосевная обработка почвы: лущение в 2 следа (вдоль и поперек), культивация с одновременным боронованием (ЛДГ-10, КПС-3,6). После высева семян вариантов культур было произведено прикатывание кольчатыми катками.

За вегетационный период проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения растений по основным периодам роста и развития в соответствии с методическими указаниями ВНИИ кормовых культур (1983, 1986) и методикой полевого опыта [Доспехов, 1985].

Учет и уборку урожая зеленой массы проводили методом сплошной уборки по вариантам, с последующим взвешиванием на механических весах. Из средних образцов растений были отобраны растительные образцы на зоотехнический и биохимический анализ зеленой массы.

Математическую обработку результатов опыта проводили в ВЦ Института агроэкологических технологий (ИАЭТ) КрасГАУ с помощью многофакторного дисперсионного анализа (МДА) по программе ANOVA. Питательность корма (зеленой массы) и кормовую оценку растительных образцов определяли на основании данных, полученных ЦАП (Центральная аналитическая лаборатория) КрасГАУ. Использовали также справочники по питательной ценности кормов разных научных учреждений [Химический анализ кормов..., 2005], сравнивали результаты с обобщенными данными [Романенко, Тютюнников, Гончаров, 1999; Майборода и др., 2000; Интенсификация кормопроизводства ..., 2010].

Погодные условия в годы исследований различались между собой. Вегетационный период 2012 г., например, был жарким и засушливым, особенно в июнь и июль месяцы (ГТК = 0,3-0,4), период 2013 и 2014 гг. – избыточно влажным и холодным (ГТК за вегетацию составил 1,7).

Сумма активных температур за 2012 год составила 1596°C, что больше нормы на 24,0°C. 2013 и 2014 годы – соответственно 1543 и 1557°C, что на 53 и 15°C меньше нормы за вегетацию. Величина ГТК (гидротермический коэффициент) составила за вегетационный период однолетних кормовых культур в 2012 г. – 1,0; 2013–2014 гг. – 1,7 (при норме 1,2). Осадков (мм) больше всего выпадало за июль-август 2013 и 2014 гг., на 19–25 % больше, чем по многолетним наблюдениям (табл. 1).

Таблица 1

**Погодные условия учхоза «Миндерлинское», средние за 2012–2014 гг.
(по данным Красноярского ЦГМС-Р)**

Показатель	Месяц				Среднее за вегетацию
	Май	Июнь	Июль	Август	
Среднесуточная темпер. воздуха, °C	7,9	17,9	19,2	15,8	15,2
Сумма температуры $\geq 10^{\circ}\text{C}$, °C	134,0	400,0	551,0	480,0	1565
ГТК	2,2	0,9	1,1	1,7	1,4
Сумма осадков, мм	47,6	41,0	59,1	71,4	215,0

Осадки второй половины лета обеспечивали нормальный рост и развитие культур в смешанных посевах. В целом за вегетационный период погодные условия 2012 года не обеспечивали высоких урожаев зеленой массы по срокам посева кормовых культур. Дефицит влаги за июнь-июль отрицательно повлиял на рост и развитие культур. 2012 год можно охарактеризовать как жаркий и засушливый. В результате урожайность зеленой массы смешанных посевов по вариантам в опытах за 2012 год была более низкая, чем за 2013–2014 гг. Вегетационный период 2013 и 2014 годов можно охарактеризовать как типичный для зоны лесостепи.

Май месяц оказался влажным, а в среднем за вегетацию растений ГТК почти в 1,5 раза был больше нормы. За 2012–2014 годы проведения научно-исследовательских работ показатели в целом были приближены к многолетним (норме).

Результаты исследований. Научные изыскания по изучению новых, малораспространенных смешанных посевов различных видов однолетних кормовых культур по срокам их посева показали хорошую адаптивность, продуктивность и перспективность их широкого возделывания в лесостепи.

Отмечено, что за 2012–2014 гг. высокие урожаи зеленой массы формировали бобово-злаковые смеси, такие варианты, как пайза + пелюшка, сорго + кормовые бобы, кукуруза + кормовые бобы (до 478,5–746,2 ц/га при 1-м сроке и до 604,0–680,0 ц/га – на 2-м сроке). Варианты пайза + редька, суданка + редька обеспечили (в среднем за 3 года) 478,7–506,8 ц/га при 1-м сроке и 454,0–566,4 ц/га при 2-м сроке посева. Тогда как викоовсяные посевы формировали 309,9 и 297,4 ц/га зеленой массы соответственно при 1-м и 2-м сроке посева (табл. 2).

Установлено, что математически достоверные прибавки зеленой массы в среднем за 3 года обеспечивали бобово-злаковые и злаково-капустные смешанные посевы: пайза + пелюшка (40+50%); сорго + бобы (40+50%); пайза + редька (50+50%); кукуруза + бобы (50+50%) – как при первом, так и при втором сроке посева – до 237,6–355,3 ц/га в сравнении с викоовсяными посевами (контроль). Недостоверным по срокам посева оказался вариант суданка + редька (50+50%).

Дисперсионный, многофакторный анализ результатов опыта показал хорошую взаимосвязь между видами в смеси и сроками посева. Вероятность ошибки совместного влияния факторов «вид» и «срок посева» составила $r=0,79810$. Сильная зависимость отмечена у фактора «вид», $r=0,88576$. У фактора «срок посева» в среднем за 3 года отмечена низкая зависимость в опыте. Однако в опытах 2014 года отмечена сильная зависимость фактора – $r=0,94294$. Таким образом, в нашей работе 2012–2014 гг. установлена зависимость данных опытов от вида компонента в смешанных посевах (табл. 2). А по установлению достоверных прибавок урожайности зеленой массы по срокам посева опыты надо продолжить (табл. 2).

Таблица 2

Влияние элементов технологий возделывания на урожайность зеленой массы смешанных посевов кормовых культур, ц/га

Вариант в опыте	Год			Среднее
	2012	2013	2014	
1-й срок посева				
1.Овес+вика (40+50%) – (к)*	227,0	258,2	444,5	309,9
2.Пайза +пелюшка (40+50%)	417,2	504,8	513,5	478,5
3.Сорго+бобы (40+50%)	391,7	403,5	998,0	597,7
4.Суданка+редька (50+50%)	392,5	443,3	600,3	478,7
5.Пайза+редька (50+50%)	365,8	480,5	674,0	506,8
6.Кукуруза+бобы (50+50%)	563,3	661,3	1014,0	746,2
2-й срок посева				
1.Овес+вика (40+50%) – (к)	215,1	251,0	426,0	297,4
2.Пайза +пелюшка (40+50%)	474,4	525,2	812,5	604,0
3.Сорго+бобы (40+50%)	397,2	591,1	1051,5	679,9
4.Суданка+редька (50+50%)	415,5	433,1	513,5	454,0
5.Пайза+редька (50+50%)	414,7	500,3	784,1	566,4
6.Кукуруза+бобы (50+50%)	466,0	678,1	570,8	571,6
НСР ₀₅ , ц/га	A	40,3	43,8	-
	B	19,0	20,6	-
	AB	57,0	61,9	-

* (к) – контроль (стандарт).

Наши исследования по определению энергопродуктивности и питательной кормовой ценности смешанных посевов показали преимущество бобово-злаковых, злаково-капустных компонентов в соотношении 40 и 50 % перед викоовсяными посевами. Отмечено, что наибольший сбор сухого вещества, кормовых единиц и переваримого протеина обеспечивали варианты смесей: пайза + пелюшка, сорго + бобы, пайза + редька масличная, кукуруза + кормовые бобы. Если данные варианты формировали при 1-м сроке посева, то показатели составили соответственно 82,3–139,5; 95,7–104,4 и 14,6–19,4 ц/га, при 2-м сроке посева на 14–30 % были больше, кроме таких вариантов, как суданка + редька и кукуруза + бобы.

Установлено преимущество 2-го срока над 1-м посева по выходу полезной энергии с одного гектара. Здесь отмечена динамика увеличения энергопродуктивности по всем вариантам, кроме вариантов: суданка + редька и кукуруза + бобы. Наибольший выход полезной энергии обеспечили пайза + пелюшка, сорго + бобы и пайза + редька – до 89,7–123,7 ГДж/га при 1-м сроке, до 110,0–139,4 ГДж/га при 2-м сроке посева. Для таких смесей, как суданка + редька и кукуруза + бобы, наилучшим сроком оказался 1-й срок посева – до 85,5 и 136,7 ГДж/га.

Энергопродуктивность и питательная ценность смешанных посевов культур, таким образом, зависели от срока посева и биологических особенностей вида растений в посевах (табл. 3).

Таблица 3

**Энергопродуктивность и питательная ценность смешанных посевов
в зависимости от сроков и видов культур (среднее за 3 года)**

Вариант в опыте	Сбор с урожаем (среднее за 3 года), ц/га			Выход энергии с урожаем, ГДж/га	Содержание в 1 кг натурального корма		
	сухого вещества	КЕ	ПП		КЕ	ПП, г	ОЭ, МДж
1-й срок посева							
1.Овес+вика (40+50%) – (к)*	68,5	55,7	7,4	65,7	0,18	24,0	9,6
2.Пайза +пелюшка (40+50%)	82,3	95,7	14,6	89,7	0,20	30,5	10,9
3.Сорго+бобы (40+50%)	113,5	113,5	14,0	123,7	0,19	23,5	10,9
4.Суданка+редька (50+50%)	84,7	76,6	10,4	85,5	0,16	21,8	10,1
5.Пайза+редька (50+50%)	104,4	70,9	14,7	115,8	0,14	29,0	11,1
6.Кукуруза+бобы (50+50%)	139,5	104,4	19,4	136,7	0,14	26,0	9,8
2-й срок посева							
1.Овес+вика (40+50%) – (к)	65,7	50,6	7,0	62,4	0,17	23,5	9,5
2.Пайза +пелюшка (40+50%)	103,8	114,7	17,4	110,0	0,19	28,8	10,6
3.Сорго+бобы (40+50%)	129,1	129,2	15,6	139,4	0,19	23,0	10,8
4.Суданка+редька (50+50%)	80,4	72,6	9,5	81,2	0,16	21,0	10,1
5.Пайза+редька (50+50%)	116,7	73,6	17,0	126,0	0,13	30,0	10,8
6.Кукуруза+бобы (50+50%)	106,3	80,0	14,8	104,2	0,14	26,0	9,8

* (к) – контроль (стандарт).

Расчеты экономической эффективности возделывания новых малораспространенных бобово-злаковых и злаково-капустных совместных, поливидовых смешанных посевов показали, что уровень рентабельности их составил 137–268 %, тогда как у викоовсяных посевов только 80–105 %. Энергопродуктивность данных смешанных посевов обеспечивается в 1,4–1,9 при 1-м сроке и в 1,7–2,2 раза при 2-м сроке посева больше, чем у традиционных викоовсяных посевов Сибири.

Таким образом, установлены оптимальные сроки посева, видовой состав малораспространенных бобово-злаковых и злаково-капустных совместных и смешанных посевов в соотношении 40 и 50 % от нормы высева культур в лесостепи.

Заключение. На основании проведенных научно-исследовательских работ 2012–2014 гг. установлены оптимальные сроки посева и видовой состав смешанных, малораспространенных бобово-злаковых и злаково-капустных посевов – это первая декада июня, для таких смесей, как пайза + пелюшка (40+50%), сорго + кормовые бобы (40+50%), пайза + редька масличная (50+50%). Для таких смесей, как суданка + редька масличная (50+50%) и кукуруза + кормовые бобы (50+50%), рекомендуется производить посев в третьей декаде мая. Тогда они смогут обеспечивать высокую продуктивность и питательность зеленой массы с выходом полезной энергии до 90–140 ГДж/га.

Литература

1. Бенц В.А., Кашеваров Н.И., Демарчук Г.А. Полевое кормопроизводство в Сибири / РАСХН, Сиб. отд-ние, СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2001. – 240 с.
2. Гончаров П.Л. Кормовые культуры Сибири. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1992. – 263 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 335 с.
4. Романенко Г.А., Тютюнников А.И., Гончаров П.Л. Кормовые растения России / ЦИНАО. – М., 1999. – 370 с.
5. Майборода Н.М., Тупикова Л.В., Столяр Л.П. Программирование урожайности полевых культур. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2000. – 68 с.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Изд-во ВНИИ кормов, 1983. – 196 с.
7. Интенсификация кормопроизводства на основе адаптивности кормовых культур в Красноярском крае: рекомендации / А.Т. Аветисян, Л.П. Косяненко, Д.Н. Кузьмин [и др.]. – Красноярск: ООО «Енисей-Знак», 2010. – 152 с.
8. Химический состав и питательность кормов Красноярского края / А.Д. Волков, Ю.П. Танделов, А.А. Василенко [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2005. – 113 с.

Literatura

1. Benc V.A., Kashevarov N.I., Demarchuk G.A. Polevye kormoproizvodstvo v Sibiri / RASKHN, Sib. otd-nie, SibNII kormov. – Novosibirsk, 2001. – 240 s.
2. Goncharov P.L. Kormovye kul'tury Sibiri. – Novosibirsk: Izd-vo Novosib. un-ta, 1992. – 263 s.
3. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1985. – 335 s.
4. Romanenko G.A., Tyutyunnikov A.I., Goncharov P.L. Kormovye rasteniya Rossii / CINAО. – M., 1999. – 370 s.
5. Maiboroda N.M., Tupikova L.V., Stolyar L.P. Programmirovaniye urozhainosti polevykh kul'tur. – Krasnoyarsk: Izd-vo KrasGAU, 2000. – 68 s.
6. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami. – M.: Izd-vo VNII kormov, 1983. – 196 s.
7. Intensifikatsiya kormoproizvodstva na osnove adaptivnosti kormovykh kul'tur v Krasnoyarskom krae: rekomendatsii / A.T. Avetisyan, L.P. Kosyanenko, D.N. Kuz'min [i dr.]. – Krasnoyarsk: ООО «Enisei-Znak», 2010. – 152 s.
8. Himicheskii sostav i pitatel'nost' kormov Krasnoyarskogo kraya / A.D. Volkov, Yu.P. Tandelov, A.A. Vasilenko [i dr.]. – Krasnoyarsk: Izd-vo KrasGAU, 2005. – 113 s.



ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 619.591.1:636.2

 И.В. Изакар, Н.В. Безбородов
 В.Н. Загорельский, А.М. Божко

ГОРМОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ СТИМУЛЯЦИИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ У СВИНОМАТОК ГАМАВИТОМ И ГИПОФИЗИНОМ ЛА ВЕЙКС

В настоящее время отмечается высокий рост развития животноводства, в том числе и промышленного свиноводства, где широко внедряются современные зооветеринарные технологии, направленные в первую очередь на выполнение четких профилактических мероприятий для предупреждения послеродовых заболеваний, стимуляции репродуктивной системы и получения здорового приплода. Для этого в ежедневную практику вводятся различные новые средства, в том числе биологически активные вещества, оказывающие положительное влияние на нейро-эндокринные взаимосвязи, стимулирующие иммуногенез и обменные процессы в организме животных. Целью наших исследований было изучение гормонокорректирующих свойств гамавита и гипофизина Ла Вейкс на организм свиноматок после опороса. Данные исследования мы проводили в условиях свинокомплекса ЗАО «Троицкое» Губкинского района Белгородской области в зимне-весенний период на свиноматках по шестому опоросу массой 180 кг. Было подобрано четыре группы свиноматок ($n=40$) сразу после родов. Первой группе свиноматок, начиная с 1-х суток после опороса, вводили внутримышечно четыре раза гамавит в дозе 10 мл/гол/сут на 1-е, 3-и, 5-е, 7-е сут и гипофизин, только в начале курса (на 1-е сутки) однократно в дозе 1 мл/гол/сут. Второй группе препараты вводили аналогичным курсом, начиная с 15-х суток после опороса – на 15-е, 17-е, 19-е и 22-е сутки. Третьей группе животных гамавит и гипофизин вводили в тех же дозах, но начиная с 20-х суток после родов – на 20-е, 22-е, 24-е и 26-е сутки. Четвертая группа свиноматок – контрольная – интактные животные. У 5 свиноматок в каждой группе проводили взятие крови из ушной вены четыре раза за весь период исследований (на 1-е, 15-е, 21-е, 26-е сутки) для определения количества эстрадиола-17 β , прогестерона, ФСГ, кортизола, тироксина. После проведенных исследований было отмечено, что более результативной оказалась 3-я группа, где было большее повышение уровня эстрадиола-17 β и ФСГ к 26-м суткам после опороса и большее снижение уровня прогестерона и кортизола по сравнению с остальными тремя группами, а также повышение уровня тироксина у 3-й и 4-й групп. Применение после опороса внутримышечно гамавита в дозе 10 мл/гол/сут на 20-е, 22-е, 24-е, 26-е сут и гипофизина Ла Вейкс на 20-е сутки однократно в дозе 1 мл способствовало наилучшему оплодотворению 95,0 % свиноматок в течение наиболее короткого периода (6 сут) после отъема поросят, получению в среднем 14 поросят на одно животное при наименьшем количестве (2,5 %) животных с ММА. Таким образом, применение биокорректоров гамавита и гипофизина Ла Вейкс позволяет стимулировать нейроэндокринные взаимосвязи в организме, повышать воспроизводительную функцию и профилактировать послеродовые заболевания.

Ключевые слова: свиноматки, гормональные изменения, гамавит, гипофизин Ла Вейкс.

 I.V. Izakar, N.V. Bezborodov,
 V.N. Zagorelsky, A.M. Bozhchko

HORMONAL CHANGES DURING REPRODUCTIVE FUNCTION STIMULATION IN SOWS WITH GAMAVIT AND GIPOFIZIN LA VAYX

Currently, there is a high increase in the development of animal husbandry, including pig farming where modern veterinary technologies aimed, primarily, at performing clear prophylactic measures for the prevention of postpartum diseases, the stimulating the reproductive system and producing healthy offspring are widely introduced. For this purpose in daily practice various new tools, including biologically

active substances having a positive impact on neuroendocrine relationships, stimulating the immunogenesis and metabolic processes in the animal organism are introduced. However, given the production data of the farms, the issue remains relevant. The purpose of our research was to study the properties of hormone therapy with gamavit and gipofezin La Wayx on the body of sows after farrowing. These studies were carried out in the conditions of pig farm JSC "Trinity" of Gubkin district of the Belgorod region in winter-spring period in the sows on the sixth delivery having the mass of 180 kg. Four groups of sows (n=40) were chosen immediately after birth. The first group of sows on the first day after farrowing was injected intramuscularly four times gamavit in the dose of 10 ml/bird/day at 1st, 3rd, 5th, 7th day and hypophysis, only in the beginning of the course (on 1st day) single dose of 1 ml/bird/day. In the second group drugs were administered in a similar course, starting from 15th day after birth – on the 15th, 17th, 19th and 22nd days. In the third group of animals gamavit and hypophysis were administered in the same doses, but starting from 20th day after birth – on the 20th, 22nd, 24th and 26th day. The fourth group of sows included the control and intact animals. Five sows in each group were examined taking blood from ear vein four times during the study period (on 1st, 15th, 21st, 26th day) to conduct laboratory tests of blood to determine the amounts of estradiol-17 β , progesterone, FSH, cortisol, thyroxine. After the research it was noted that there was a greater increase to 26 days after delivery, levels of estradiol-17 β and more FSH and reduced levels of progesterone and cortisol in comparison with the other three groups, as well as increasing the level of thyroxine in the 3rd and 4th groups. The use of gamavit intramuscularly after childbirth in dose 10 ml/head/day at 20th, 22nd, 24th, 26th day and gipofezin La wax on the 20 th day, a single dose of 1 ml contributed to a better fertilization 95,0% of the sows within the shortest of period 6 days after weaning, average of 14 piglets per animal with the least amount of 2.5% of animals with MMA. Thus, the use of Bio-corrector gamavit and gipofezin La Wayx allows you to stimulate the neuroendocrine interactions in the body, improve reproductive function and prevent disease postpartum.

Key words: sows, hormone change, gamavit, gipofezin La Wayx.

Введение. При промышленном содержании свиней важной задачей является не только увеличение среднесуточных приростов и сохранности получаемых поросят, но и повышение воспроизводительной способности свиноматок при условии повышенной общей резистентности организма. В целях совершенствования биотехнологических методов повышения репродуктивной функции, сохранности и продуктивных качеств свиней в различные периоды выращивания изыскание новых более эффективных и максимально физиологичных средств активизации обменных процессов и неспецифического иммунитета при промышленном содержании животных в настоящее время остается достаточно актуальным [1–6]. Одними из таких перспективных и малоизученных средств пептидной природы полифункциональной направленности действия являются препараты, приготовляемые из тканей плаценты.

Цель исследований. Изучение гормональных изменений в крови и определение эффективности действия гамавита и гипофизина Ла Вейкс при стимуляции воспроизводительной функции у свиноматок.

Материал и методы исследований. Исследования по выявлению механизмов действия и эффективности применения иммуномодулятора гамавита и утеротоника гипофизина Ла Вейкс для стимуляции обменных процессов и воспроизводительной функции у свиноматок после родов были проведены на поголовье животных в условиях свинокомплекса ЗАО «Троицкое» Губкинского района Белгородской области в зимне-весенний период. В опыты были подобраны группы-аналоги свиноматок крупной белой породы по шестому опоросу массой 180 кг. Гамавит (международное непатентованное название – комплекс нуклеината натрия и кислотного гидролизата плаценты денатурированной эмульгированной – ПДЭ) представляет собой комплексный физиологически сбалансированный водный раствор (биокорректор), содержащий плаценту человека денатурированную эмульгированную, нуклеинат натрия, набор аминокислот, витаминов, солей (ЗАО «Микро-плюс» и ООО «ГамаВетФарм»). Рекомендуется к использованию в качестве детоксиканта, метаболика, биогенного стимулятора, иммуномодулятора и адаптогена (наставление на применение утверждено Россельхознадзором, 2011, рекомендовано ВГНКИ, рег. № ПВР-2-3.3/01313). Гипофизин Ла Вейкс – содержит в качестве синтетического действующего начала карбетоцин (1-дезамино-1-

Содержание гормонов в сыворотке крови свиноматок

Показатель	Группа (р – между группами)	Взятие крови после родов, сут (р – между взятиями крови)			
		1 (1-е)	2 (15-е)	3 (21-е)	4 (26-е)
1	2	3	4	5	6
Эстрадиол-17 β , нмоль/л	1-я	2,19$\pm$0,83	0,34$\pm$0,04 p2-1 >0,05	0,47$\pm$0,14 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	0,34$\pm$0,03 p4-1 >0,05 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	2-я	5,95$\pm$2,88	0,93$\pm$0,31 p2-1 >0,05	0,95$\pm$0,33 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	2,56$\pm$1,30 p4-1 >0,05 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	p2-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	3-я	1,97$\pm$0,44	0,33$\pm$0,11 p2-1 <0,01	0,33$\pm$0,06 p3-1 <0,01 p3-2 >0,05	0,53$\pm$0,03 p4-1 <0,01 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	p3-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p3-2	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	4-я (контроль)	4,21$\pm$1,99	0,99$\pm$0,30 p2-1 >0,05	0,84$\pm$0,23 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	0,61$\pm$0,10 p4-1 >0,05 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	p4-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05
	p4-2	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p4-3	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05
Прогестерон, нмоль/л	1-я	22,88$\pm$5,54	4,96$\pm$1,03 p2-1 <0,05	5,22$\pm$1,57 p3-1 <0,05 p3-2 >0,05	6,84$\pm$1,41 p4-1 >0,05 p4-2 >0,05 p4-3 p>0,05
	2-я	52,02$\pm$10,7	7,94$\pm$2,06 p2-1 <0,01	8,12$\pm$2,46 p3-1 <0,01 p3-2 >0,05	9,21$\pm$2,28 p4-1 >0,05 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	p2-1	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	3-я	47,89$\pm$12,1	3,12$\pm$0,46 p2-1 <0,01	4,66$\pm$0,92 p3-1 <0,01 p3-2 >0,05	3,10$\pm$0,36 p4-1 >0,05 p4-2 <0,05 p4-3 <0,05
	p3-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p3-2	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	4-я (контроль)	43,55$\pm$10,6	5,37$\pm$1,55 p2-1 <0,01	6,47$\pm$1,48 p3-1 <0,01 p3-2 >0,05	7,72$\pm$0,3 p4-1 <0,05 p4-2 <0,01 p4-3 <0,01
	p4-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p4-2	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p4-3	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6
Кортизол, нмоль/л	1-я	350,5±75,0	149,9±34,7 p2-1 <0,05	187,7±38,5 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	182,2±54,6 p4-1 >0,05 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	2-я	365,3±63,4	157,8±27,3 p2-1 p<0,05	196,4±32,7 p3-1 p>0,05 p3-2 p>0,05	189,4±45,9 p4-1 p>0,05 p4-2 p>0,05 p4-3 p>0,05
	p2-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	3-я	412,7±95,6	170,6±30,9 p2-1 <0,05	157,0±27,1 p3-1 <0,05 p3-2 >0,05	113,5±31,8 p4-1 <0,05 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	p3-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p3-2	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	4-я (контроль)	170,5±35,5	163,4±28,9 p2-1 >0,05	146,8±14,7 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	85,9±4,0 p4-1 >0,05 p4-2 <0,05 p4-3 <0,01
	p4-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p4-2	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p4-3	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
ФСГ, нмоль/л	1-я	0,15±0,03	0,33±0,08 p2-1 >0,05	0,42±0,22 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	0,23±0,03 p4-1 >0,05 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	2-я	0,14±0,04	0,34±0,09 p2-1 >0,05	0,39±0,20 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	0,32±0,05 p4-1 <0,05 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	p2-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	3-я	0,12±0,03	1,18±0,54 p2-1 >0,05	0,36±0,09 p3-1 <0,05 p3-2 >0,05	0,46±0,11 p4-1 <0,05 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	p3-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p3-2	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	4-я (контроль)	0,22 ±0,09	0,32±0,16 p2-1 >0,05	0,20±0,00 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	1,07±0,42 p4-1 >0,05 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	p4-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p4-2	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p4-3	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

1	2	3	4	5	6
Тироксин, нмоль/л	1-я	38,95±2,87	39,03±4,23 p2-1 >0,05	30,30±3,90 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	50,66±4,00 p4-1 <0,05 p4-2 >0,05 p4-3 <0,01
	2-я	61,67±13,8	55,0±9,53 p2-1 >0,05	72,78±68,5 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	68,47±5,20 p4-1 >0,05 p4-2 >0,05 p4-3 >0,05
	p2-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05
	3-я	39,10±4,18	44,73±5,47 p2-1 >0,05	34,85±4,46 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	55,81±4,84 p4-1 <0,05 p4-2 >0,05 p4-3 <0,05
	p3-1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p3-2	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	4-я (контроль)	54,65±8,09	55,87±5,88 p2-1 >0,05	39,87±7,28 p3-1 >0,05 p3-2 >0,05	82,33±8,58 p4-1 <0,05 p4-2 <0,05 p4-3 <0,01
	p4-1	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05
	p4-2	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p4-3	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05

В дальнейшем после применения гамавита и гипофизина к 15-м сут после родов отмечена тенденция к снижению количества эстрадиола в 6,4 раза (до $0,34 \pm 0,04$ нмоль/л), и практически такой уровень оставался до конца исследований – 26-е сут (5-е сут после отъема поросят). У свиноматок 2-й группы после родов до введения препаратов количество эстрадиола в сыворотке крови соответствовало норме и составило $5,95 \pm 2,88$ нмоль/л. К 15-м сут исследований также установлена тенденция к снижению его количества в 6,4 раза ($0,93 \pm 0,31$ нмоль/л), но в последующем после применения препаратов к 26-м сут концентрация гормона возросла до $2,56 \pm 1,30$ нмоль/л, что было ниже первоначального значения (до введения препаратов) в 2,3 раза. Содержание эстрадиола в крови свиноматок 3-й группы до применения препаратов соответствовало норме и составило $1,97 \pm 0,44$ нмоль/л. К 15-м сут после родов также отмечено снижение его количества в 5,9 раза, $p < 0,01$, до $0,33 \pm 0,11$ нмоль/л. Отмеченное количество эстрадиола оставалось неизменным ($0,33 \pm 0,03$ нмоль/л, $p < 0,01$) и после отъема поросят, а после введения препаратов к 26-м сут повысилось (на 60,0%) до $0,53 \pm 0,03$ нмоль/л. В 4-й (контроль) группе животных содержание эстрадиола на 1-е сут после родов было равно $4,21 \pm 1,99$ нмоль/л, что соответствовало нормальным значениям. К 15-м сут после родов количество гормона имело аналогичную тенденцию к снижению по сравнению с первоначальным уровнем в 4,2 раза. В последующем на 21-е сут количество эстрадиола незначительно изменилось и составило к 26-м сут $0,61 \pm 0,10$ нмоль/л.

Таким образом, у всех свиноматок исследуемых групп установлено постепенное снижение уровня эстрадиола-17β к 21-м сут после родов. Наиболее значимые изменения динамики эстрадиола-17β в сыворотке крови к 26-м сут отмечены у свиноматок 3-й группы, которые уменьшались в 3,7 раза по сравнению с уровнем гормона на 1-е сут, что характеризует эффективность гормонокорректирующих свойств применяемых гамавита и гипофизина после отъема поросят (21-е сут) и дальнейшего оплодотворения свиноматок. Подтверждением эффективной стимуляции гамавитом и гипофизином нейроэндокринных взаимосвязей в эти сроки в организме свиноматок после отъема поросят, служат данные изменения концентрации прогестерона.

Так, у свиноматок 1-й группы на 1-е сут после родов содержание прогестерона в сыворотке крови составило $22,88 \pm 5,54$ нмоль/л, что соответствовало физиологически нормальным значениям.

В дальнейшем, на 15–21-е сут после родов и введения препаратов, отмечено снижение концентрации прогестерона до $5,22 \pm 1,57$ нмоль/л, которое было меньше первоначального уровня (на 1-е сут) в 4,4 раза, $p < 0,05$. На 5-е сут после отъема поросят (26-е сут после родов) содержание прогестерона вновь имело тенденцию к увеличению и составило $6,84 \pm 1,41$ нмоль/л, что было меньше первоначального уровня в 3,3 раза.

У свиноматок 2-й группы на 1-е сут после родов количество прогестерона в крови было $52,02 \pm 10,7$ нмоль/л. К 15–21-м сут исследований установлено снижение его количества в 6,4 раза, а после применения препаратов отмечено также повышение к 26-м сут концентрации гормона до $9,21 \pm 2,28$ нмоль/л, которое было меньше первоначального значения в 5,6 раза.

Количество прогестерона у свиноматок 3-й группы на 1-е сут после родов составило $47,89 \pm 12,1$ нмоль/л, что соответствовало норме. В последующем, на 15-е сут после родов, отмечено снижение концентрации гормона в 15,3 раза, $p < 0,01$, до $3,12 \pm 0,46$ нмоль/л. На 21-е сутки количество прогестерона изменилось незначительно ($4,66 \pm 0,92$ нмоль/л), а после применения препаратов и отъема поросят (на 26-е сут) его уровень снизился и составил $3,10 \pm 0,36$ нмоль/л, что было больше первоначального значения в 15,4 раза.

У свиноматок 4-й (контроль) группы картина изменения концентрации прогестерона за исследуемый период времени была аналогичной. На 1-е сут после родов количество прогестерона в крови составило $43,55 \pm 10,65$ нмоль/л, что соответствовало норме. В последующем, на 15-е и 21-е сут после родов, уровень гормона снизился соответственно до $5,37 \pm 1,55$ нмоль/л, $p < 0,01$, и $6,47 \pm 1,48$ нмоль/л. К 26-м сут после родов и 5-м сут после отъема поросят концентрация прогестерона также возросла и составила $7,72 \pm 0,3$ нмоль/л, что было меньше от первоначального значения (на 1-е сут) в 5,6 раза, $p < 0,05$.

Таким образом, учитывая, что повышение уровня эстрогена и снижение прогестерона в крови животных к моменту оплодотворения (стадия возбуждения) является благоприятным фактором развития беременности в последующем [4], отмеченные изменения половых гормонов в крови свиноматок 3-й группы на 5-е сут после отъема поросят свидетельствуют о наиболее эффективной стимуляции нейроэндокринных взаимосвязей в организме после применения гамавита и гипофизина на 20–26-е сут после родов.

Содержание кортизола в крови свиноматок 1-й группы на 1-е сут после родов было $350,54 \pm 75,01$ нмоль/л, что соответствовало физиологически нормальным значениям. В последующем, после применения гамавита и гипофизина, установлено снижение количества кортизола к 15-м сут в 2,3 раза, до $149,95 \pm 34,77$ нмоль/л, $p < 0,05$. На 21–26-е сут изменения были малозначимыми и составили к концу исследований $182,29 \pm 54,69$ нмоль/л, что было меньше от первоначального значения (1-е сут) в 1,9 раза.

В крови свиноматок 2-й группы на 1-е сут после родов концентрация кортизола составила $365,31 \pm 63,43$ нмоль/л. На 15-е сут также отмечено снижение концентрации гормона в 2,3 раза, $p < 0,05$, до $157,89 \pm 27,38$ нмоль/л. После применения препаратов количество кортизола практически не изменилось к 26-м сут ($189,45 \pm 45,93$ нмоль/л), что по сравнению с первоначальным уровнем было меньше в 1,9 раза.

В 3-й группе свиноматок первоначальный уровень кортизола после родов был равен $412,70 \pm 95,68$ нмоль/л. К 15-м сут также отмечено снижение концентрации гормона в 2,4 раза ($p < 0,05$) – $170,61 \pm 30,90$ нмоль/л. В дальнейшем, после введения гамавита и гипофизина, отмечено на 26-е сут дальнейшее снижение количества кортизола на 27,7 %, $p < 0,05$, до $113,5 \pm 31,8$ нмоль/л. Снижение гормона к 26-м сут по отношению к первоначальному значению было в 3,6 раза.

В 4-й (контроль) группе животных характер изменений количества кортизола за период исследований был аналогичным. Так, на 1-е сут после родов его концентрация составила $170,556 \pm 35,57$ нмоль/л, что соответствовало норме. К 15-м сут исследований отмечено незначительное снижение концентрации гормона до $163,456 \pm 28,95$ нмоль/л, а с 21–26-х сут уровень кортизола еще снизился до $85,91 \pm 4,07$ нмоль/л, $p < 0,05$. Снижение к концу исследований по отношению к первоначальному значению на 1-е сут после родов составило в 1,9 раза.

Таким образом, полученные результаты изменения концентрации кортизола в крови свиноматок исследуемых групп показали, что наиболее заметным, отражающим положительную иммунно-гормональную направленность действия гамавита и гипофизина, было снижение гормона к 5-м сут после отъема поросят (26-е сут после родов) в 3-й группе животных в 3,6 раза по сравнению с 1,9 в остальных группах. Наибольшее снижение кортизола в 3-й группе свиноматок в послеродовой период способствовало лучшему усвоению глюкозы мышечными волокнами, что важно при становлении половой цикличности и стадии возбуждения.

Количество ФСГ в сыворотке крови свиноматок 1-й группы на 1-е сут после родов было $0,15 \pm 0,03$ нмоль/л, что соответствовало физиологически нормальным значениям. В дальнейшем, после применения гамавита и гипофизина, уровень ФСГ имел тенденцию к повышению (в 2,2 раза) и к 15-м суткам составил $0,33 \pm 0,08$ нмоль/л. После еще незначительного повышения концентрации гормона к 21-м сут его содержание к 26-м сут составило $0,23 \pm 0,03$ нмоль/л, что было больше от первоначального значения в 1,5 раза.

У свиноматок 2-й группы на 1-е сут после родов концентрация ФСГ была $0,14 \pm 0,04$ нмоль/л, что соответствовало норме. К 15-м сут после родов также отмечена тенденция повышения количества гормона до $0,34 \pm 0,09$ нмоль/л. На 21-е и 26-е сут содержание ФСГ составило соответственно $0,39 \pm 0,20$ и $0,32 \pm 0,05$ нмоль/л, $p < 0,05$, к концу исследований увеличилось в 2,3 раза.

Содержание ФСГ в крови свиноматок 3-й группы на 1-е сут после родов было $0,12 \pm 0,03$ нмоль/л. К 15-м сут установлена тенденция к повышению (в 9,8 раза) количества гормона до $1,18 \pm 0,54$ нмоль/л. Но на 21-е сут уровень ФСГ снизился в 3,3 раза, $p < 0,05$, и составил к 26-м сут $0,46 \pm 0,11$ нмоль/л. Превышение количества ФСГ к концу исследований по сравнению с первоначальным значением было в 3,8 раза, $p < 0,05$. В крови свиноматок 4-й группы (контроль) на 1-е сут после родов концентрация ФСГ составила $0,22 \pm 0,09$ нмоль/л. В последующем, на 15-е сут, отмечена тенденция повышения количества гормона на 45,4 %. После малозначимых изменений на 21-е сут количество гормона к 26-м сут возросло до $1,07 \pm 0,42$ нмоль/л и недостоверно превысило первоначальное значение в 4,8 раза.

Таким образом, динамика содержания ФСГ в крови свиноматок исследуемых групп показала, что наибольшее достоверное повышение концентрации гормона к 5-м сут после отъема поросят (26-е сут после родов) установлено в 3-й группе – в 3,8 раза по сравнению с первоначальным значением на 1-е сут после родов. Учитывая, что повышение ФСГ свидетельствует об активизации процессов фолликулогенеза и проявлении стадии возбуждения и половой охоты у свиноматок после отъема поросят, следует полагать, что применение полипептидов гамавита и гипофизина стимулирует нейроэндокринные взаимосвязи становления воспроизводительной функции. Так как выработка ФСГ гипофизом контролируется и регулируется гипоталамусом, применение гамавита и гипофизина на 20–26-е сут (в период отъема поросят) в наибольшей степени активизирует нейроэндокринные взаимосвязи в организме свиноматок, способствующие становлению половой цикличности и оплодотворяемости животных.

Содержание тироксина в крови свиноматок 1-й группы на 1-е сут после родов было $38,95 \pm 2,87$ нмоль/л, что соответствовало физиологической норме. После применения препаратов гамавита и гипофизина концентрация тироксина к 15-м сут после родов практически не изменилась ($39,03 \pm 4,23$ нмоль/л). К 21-м сут отмечено некоторое снижение количества гормона, а к 5-м сут после отъема поросят (26-е сут после родов) установлен подъем в 1,3 раза, $p < 0,05$, до $50,66 \pm 4,00$ нмоль/л по сравнению с первоначальным значением.

У свиноматок 2-й группы количество тироксина на 1-е сут после родов составило $61,67 \pm 13,84$ нмоль/л, что соответствовало норме. На 15-е и 21-е сут после родов уровень гормона не имел значимых изменений и к 26-м сут был равен $68,47 \pm 5,20$ нмоль/л, что превышало первоначальное значение на 11,0 %.

В 3-й группе свиноматок первоначальный уровень тироксина был $39,10 \pm 4,18$ нмоль/л, что соответствовало норме. В дальнейшем отмечена тенденция постепенного повышения его количества,

и к 26-м сут исследований содержание гормона в крови составило $55,81 \pm 4,84$ нмоль/л, что превышало его концентрацию на 1-е сут в 1,4 раза, $p < 0,05$.

В 4-й группе (контроль) свиноматок количество тироксина на 1-е сут после родов составило $54,65 \pm 8,09$ нмоль/л и было в пределах нормы. На 15-е и 21-е сут исследований концентрация гормона имела малозначимые изменения, а к 26-м сут повысилась в 1,5 раза, $p < 0,05$, до $82,33 \pm 8,58$ нмоль/л. Таким образом, отмеченная динамика повышения содержания тироксина в крови свиноматок 3-й и 4-й групп, очевидно, отражает повышенную индукцию применяемыми препаратами выделения тиреотропного гормона (ТТГ), который, в свою очередь, активизирует биосинтез тироксина, а следовательно, и белков, нуклеиновых кислот и фосфолипидов. Повышение тиреоидных гормонов (1-я, 3-я, 4-я группы) усиливает использование липидов и кислорода, что обеспечивает интенсивность обменных процессов во время формирования половой цикличности и стадии возбуждения у свиноматок после отъема поросят.

Заключение. Отмеченные изменения показали, что применение пептидных биокорректоров гамавита и гипофизина Ла Вейкс свиноматкам после родов стимулирует нейроэндокринные взаимосвязи в организме и повышает воспроизводительную функцию. Применение после родов внутримышечно гамавита в дозе 10 мл/гол/сут на 20-е, 22-е, 24-е, 26-е сут и гипофизина Ла Вейкс на 20-е сут однократно в дозе 1 мл/гол (3-я группа) способствовало оплодотворению 95,0 % свиноматок в течение 6 сут после отъема поросят, получению в среднем 14 поросят на одно животное при 2,5 % животных с метрит-мастит-агалактией (ММА). В группе intactных свиноматок (4-я группа) оплодотворилось 75,0 %, получено 10 поросят, а наличие метрит-мастит-агалактии (ММА) было у 11 (27,5%) животных.

Литература

1. *Середа А.Д., Кротонов В.С.* Иммуностимуляторы, классификация, характеристика, область применения // *Сельскохозяйственная биология*. – 2001. – № 4. – С. 83–92.
2. *Зориков А.Ю.* Влияние биологически активного йода на воспроизводительные, продуктивные и мясные качества свиней: автореф. дис...канд. биол. наук. – Курск, 2012. – 19 с.
3. *Петров О.И.* Сравнительная динамика показателей иммунной системы поросят, родившихся от свиноматок, получавших биологически активные добавки: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Новосибирск, 2007. – 20 с.
4. *Рачков И.Г.* Интенсификация воспроизводства и повышение продуктивности свиней с использованием биотехнологических приемов: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Ставрополь, 2012. – 30 с.
5. *Учасов Д.С.* Физиолого-биохимические аспекты повышения эффективности применения пробиотиков в промышленном свиноводстве: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Курск, 2014. – 20 с.
6. *Комлацкий Г.В.* Индустриализация и интенсификация отрасли свиноводства на юге России: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Черкесск, 2014. – 30 с.
7. *Кондрахин И.П.* Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

Literatura

1. *Sereda A.D., Kropotov V.S.* Immunostimulatory, klassifikaciya, harakteristika, oblast' primeneniya // *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*. – 2001. – № 4. – S. 83–92.
2. *Zorikov A. Yu.* Vliyanie biologicheskii aktivnogo joda na vosproizvodi-tel'nye, produktivnye i myasnye kachestva svinej: avtoref. dis...kand. biol. nauk. – Kursk, 2012. – 19 s.

3. Petrov O.I. Sravnitel'naya dinamika pokazatelej immunoj sistemy porosyat, rodivshihsya ot svinomatok, poluchavshih biologicheski aktivnye dobavki: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Novosibirsk, 2007. – 20 s.
4. Rachkov I.G. Intensifikaciya vosпроизводства i povyshenie produktivnosti svinej s ispol'zovaniem biotekhnologicheskikh priemov: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk. – Stavropol', 2012. – 30 s.
5. Uchasov D.S. Fiziologo-biohimicheskie aspekty povysheniya ehffektivno-sti primeneniya probiotikov v promyshlennom svinovodstve: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Kursk, 2014. – 20 s.
6. Komlackii G.V. Industrializaciya i intensifikaciya otrasli svinovodstva na yuge Rossii: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk. – Cherkessk, 2014. – 30s.
7. Kondrahin I.P. Metody veterinarnoi klinicheskoi laboratornoi diagnostiki. – M.: KolosS, 2004. – 520 s.



УДК 636.237.23

С.В. Бодрова, Н.М. Бабкова, И.Г. Шахин

ВЛИЯНИЕ ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДАТСКОЙ И КАНАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ЕНИСЕЙСКОГО ТИПА КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Цель проведения данного исследования состояла в сравнительном изучении влияния голштинских быков-производителей разных линий датской и канадской селекции на продуктивность дочерей красно-пестрой породы енисейского типа. Научно-хозяйственный опыт проводился в АО «Тубинск» Краснотуранского района Красноярского края. В хозяйстве по принципу аналогов было отобрано четыре группы первотелок по 20 голов в каждой. В первую и вторую группу вошли животные линии Рефлексин Соверинг 198998 датской и канадской селекции, в третью и четвертую животные линии Вис БэкАйдиал 1013415 также датской и канадской селекции. В среднем от подопытных первотелок за 305 дней лактации было надоеено 7438 кг молока. Причем наивысшей молочной продуктивностью обладали потомки быка Дубль – 7892 кг. Наибольшим содержанием жира в молоке отличались дочери быка Дуэт – 4,16 %. В результате выход молочного жира максимальным оказался также в этой группе – 324,7 кг. Все обследованные первотелки имели чашеобразную форму вымени. Больше объем вымени был у первотелок первой и третьей групп (8005 и 8336 см³ соответственно). Все группы животных обладают высокой интенсивностью молокоотдачи. В ходе исследования молочной продуктивности первотелок установлено, что дочери быков Дубль и Дуэт датской селекции обладают более высокой молочной продуктивностью (7892–7804 кг), более высоким коэффициентом молочности (1383–1404), а дочери быков Бредок и Чип канадской селекции превосходят сверстниц по интенсивности молокоотдачи. То есть все используемые в хозяйстве быки оказали положительное влияние на молочную продуктивность и функциональные свойства вымени коров красно-пестрой породы енисейского типа, разводимых в АО «Тубинск».

Ключевые слова: красно-пестрая порода, енисейский тип, бык-производитель, удой, массовая доля жира и белка в молоке.

S.V. Bodrova, N.M. Babkova, I.G. Shakhin

THE INFLUENCE OF HOLSTEIN BULLS OF THE DANISH AND CANADIAN BREEDING ON PRODUCTIVITY OF COWS OF YENISEY TYPE OF RED-SPOTTED BREED

The objective of this study was a comparative study of the influence of Holstein bulls of different lines of the Danish and Canadian breeding productivity on daughters red-spotted breed of Yenisey type.

Material and methods of research. Scientific and economic experience was held at JSC «Tubinsk» Krasnoturansky district of Krasnoyarsk region. In the farm four groups of cows for 20 goals each have

been identified basing on the principle of analogues. In the first and second group animals of the line Reflection Sovering 198998 Danish and Canadian breeding, in the third and fourth line animal Vis Backing Ideal 1013415 the Danish and Canadian breeding were included. An average yield of milk given by experimental cows for 305 days of lactation was 7438 kg. The highest dairy productivity had descendants of the ox Double 7892 kg. The highest fat content in milk was in bull Duet's daughter, it was equal to 4,16 %. As a result, the output of milk fat maximum was also in this group and it was equal to 324.7 kg. The highest productivity and qualities of udder had been observed in the first and third groups (8005 cm³ and 8336 cm³ respectively). All groups of animals have a high milk productivity (7892–7804) intensity of the lactation (1383–1404). The bulls used on the farm had positive impact on dairy efficiency and functional properties of an udder of the cows of red and spotted breed of the Yenisei type held at JSC «Tubinsk».

Key words: red-motley breed, Yenisei type, bull-type manufacturer, the yield of milk, fat and protein in milk.

Введение. Селекционно-племенная работа с красно-пестрым скотом типа енисейский проводится в направлении повышения не только молочной продуктивности, но и содержания жира и белка в молоке. При выборе улучшающей породы было обращено внимание на красно-пеструю голштинскую и красно-пеструю шведскую породы. Использование этих пород улучшает молочную продуктивность, морфофункциональные свойства вымени, экстерьер, не снижая при этом мясную продуктивность [1].

Структура енисейского типа формировалась путем использования генофонда ведущих генеалогических линий голштинской породы: Вис Бек Айдиала 1013415, Рефлекшн Соверинга 198998, Монтвик Чифтейна 95679, Розейф Ситейшна 267150, Пабст Говернора 882933 и Силинг Трайджун Рокита 252803.

Цель исследований. Сравнительное изучение влияния голштинских быков-производителей разных линий импортной селекции на продуктивность дочерей красно-пестрой породы енисейского типа.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проводился в АО «Тубинск» Краснотуранского района Красноярского края. В последние 5 лет в хозяйстве для осеменения коров и телок наиболее широко использовали сперму голштинских быков, принадлежащих двум линиям: Рефлекшн Соверинг 0198998 и Вис Бэк Айдиал 1013415. Поэтому в хозяйстве по принципу аналогов было отобрано четыре группы первотелок по 20 голов в каждой. В первую и вторую группу вошли животные линии Рефлекшн Соверинг 198998 датской и канадской селекции, в третью и четвертую животные линии Вис Бэк Айдиал 1013415 также датской и канадской селекции.

Уровень молочной продуктивности коров и состав молока являются основными показателями, характеризующими хозяйственно полезные качества животных, а также это основной критерий при проведении сравнительной оценки животных, принадлежащих разным линиям, который обуславливает основные экономические показатели в молочном скотоводстве.

О положительном влиянии быков-производителей голштинской породы на молочную продуктивность потомства свидетельствуют результаты многих исследований [2–4].

Молочная продуктивность животных сравниваемых групп представлена в таблице 1.

Установлено, что у всех подопытных первотелок была удлиненная лактация, которая составила в среднем по всем группам животных 381,5 дня и колебалась от 485,6 дня у потомков быка Дубль до 333,2 дня у дочерей быка Бредока.

В наших исследованиях живая масса была достаточно высокой для первотелок всех групп. У дочерей быка Дубль она составила 570,5 кг, что незначительно выше, чем у сверстниц из других групп (2,6–5,4%).

Молочная продуктивность первотелок (M±m), кг

Показатель	Линия			
	Рефлекшн Соверинг		Вис Бэк Айдиал	
	Дуэт 1942	Бредок 7355181	Дубль 1479	Чип 9099600
Количество коров, гол.	20	20	20	20
Живая масса, кг	555,8±13,8	539,6±12,3	570,5±14,2	555,7±19,6
Продолжительность лактации, дн.	344,5±13,4	333,2±14,5	485,6±46,4	362,5±20,1
Удой за 305 дней лактации, кг	7804±101	6998±144***	7892±159	7054±207***
Массовая доля жира, %	4,16±0,05	4,11±0,04	4,05±0,04	4,07±0,02
Массовая доля белка, %	3,07±0,01	3,1±0,01	3,09±0,01	3,09±0,01
Количество молочного жира, кг	324,7±5,3	288,3±6,8***	319,6±7,6	286,3±8,07***
Коэффициент молочности	1404	1297	1383	1269

В среднем от подопытных первотелок за 305 дней лактации было надоеено 7438 кг молока. Причем наивысшей молочной продуктивностью обладали потомки быка Дубль – 7892 кг. При этом они достоверно ($P>0,999$) превосходили сверстниц на 832–894 кг молока.

Наибольшим содержанием жира в молоке также отличались первотелки первой группы – 4,16 %. В III группе оно было ниже на 0,11 %. В результате выход молочного жира максимальным оказался также в группе дочерей быка Дуэта – 324,7 кг и достоверно ($P>0,999$) превосходил этот показатель у сверстниц в среднем на 38,4 кг.

По массовой доле белка в молоке особых различий не наблюдалось, и этот показатель в среднем по всем группам составил 3,09 %.

Наибольшим коэффициентом молочности отличались первотелки – дочери быка Дуэта – 1404. Они превосходили по величине этого показателя сверстниц других групп на 1,5–9,6 %. В целом все подопытные животные соответствовали молочному типу.

Селекционно-племенная работа с красно-пестрым скотом енисейского типа проводится не только в направлении повышения молочной продуктивности, но и улучшения функциональных свойств вымени.

Согласно требованиям для коров енисейского типа, вымя у них чашеобразной формы, железистое, с равномерно развитыми долями. Дно вымени горизонтальное, соски цилиндрической и конической формы, расположены квадратно, направлены вертикально вниз. Индекс вымени составляет 44,1 %. Интенсивность молокоотдачи 1,87 кг/мин. Все эти показатели свидетельствуют о пригодности коров к машинному доению.

В нашем опыте по форме вымени потомство анализируемых быков практически не имеет недостатков. Из 80 обследованных коров-первотелок енисейского типа в АО «Тубинск» 100 % имели чашеобразную форму вымени (табл. 2).

Многими учеными [5–7] установлена положительная связь формы, промеров, объема вымени с молочной продуктивностью. Наблюдаемые различия у коров в развитии и функционировании вымени, а также пригодность его к машинному доению в значительной мере обусловлены наследственностью, что позволяет говорить о целесообразности оценки и отбора коров с учетом развития этого признака.

В настоящее время для характеристики функциональных свойств, определяющих качество вымени у коров, предложен ряд признаков. Среди них – продолжительность и интенсивность доения, индекс равномерности развития вымени. Равномерное развитие четвертей вымени является одним из основных признаков, определяющих пригодность коров к машинному доению. При неравномерном развитии четвертей вымени доильный аппарат оказывает неблагоприятное влияние на обильномолочные и маломолочные доли вымени, вызывая всевозможные раздражения, заболевания маститами [8]. При сравнении индексов равномерности развития вымени коров-первотелок изучаемых групп установлено, что они различаются незначительно и варьируют в пределах 42,9–43,9 %.

Таблица 2

Функциональные свойства вымени подопытных первотелок

Показатель	Дуэт 1942	Бредок 7355181	Дубль 1479	Чип 9099600
Количество коров, гол.	20	20	20	20
Формы вымени:				
- ваннообразная	-	-	-	-
- чашеобразная	20	20	20	20
- округлая	-	-	-	-
Суточный удой, кг	26,4	29,7	29,9	25,9
Время доения, мин	14,5	15,1	15,9	13,0
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	1,82	1,97	1,88	1,99
Индекс равномерности развития вымени, %	43,5	42,9	43,9	43,0
Объем вымени, см ³	8005	6981	8336	7749

Объем вымени определяли по методике Г.П. Легошина (1964) с использованием формулы: $\text{объем} = \frac{3}{4} \pi \times \text{ДВО}/2 \times \text{ШВ}/2 \times \text{ГВ} \times \text{К}$, см³, где ДВО – длина вымени у основания; ШВ – ширина вымени; ГВ – глубина вымени; К – коэффициент (для коров с чашеобразной формой вымени = 0,5).

По объему вымени можно судить о его емкости и соотношении соединительной, жировой и железистой ткани. Если объем вымени большой и его спадаемость после доения достаточно большая, то в вымени хорошо развита железистая ткань; если спадаемость плохая, то вымя жировое [8]. Установлено, что больше объем вымени был у первотелок первой и третьей групп (8005 и 8336 см³ соответственно). Это подтверждает, что у этих животных при большем удое больше и железистой ткани в вымени.

Интенсивность доения – одна из важнейших характеристик пригодности коров к машинному доению, которая зависит в основном от индивидуальных особенностей коров. Показатель интенсивности доения объединяет такие важные селекционируемые признаки, как среднесуточный удой и время доения.

По мнению А.А. Изотовой, О.В. Горелика, для нормального обеспечения машинного доения коров необходимо, чтобы они имели интенсивность молокоотдачи не менее 1,2 кг/мин [9]. В нашем случае все коровы имели высокую скорость молокоотдачи – от 1,82 у дочерей быка Дуэта до 1,99 кг/мин у дочерей быка Чипа. В целом все группы животных обладают высокой интенсивностью молокоотдачи.

Заключение. Таким образом, проведя исследования молочной продуктивности первотелок, установили, что дочери быков Дубль и Дуэт датской селекции обладают более высокой молочной продуктивностью (7892–7804 кг), более высоким коэффициентом молочности (1383–1404), а дочери быков Бредок и Чип канадской селекции превосходят сверстниц по интенсивности молокоотдачи. То есть все используемые в хозяйстве быки оказали положительное влияние на молочную продуктивность и функциональные свойства вымени коров красно-пестрой породы енисейского типа, разводимых в АО «Тубинск».

Литература

1. Голубков А.И., Никитина М.М. и др. Совершенствование енисейского типа красно-пестрой породы // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 4. – С. 60–61.
2. Дудин И.М. Современные аспекты племенного дела в молочном скотоводстве // Зоотехния. – 1998. – №1. – С. 2–8.
3. Голубков А.И. и др. Красно-пестрая порода скота в Сибири. – Красноярск, 2008. – 296 с.
4. Красно-пестрая порода скота в племязаводе ЗАО «Краснотуранский» Красноярского края / А.И. Голубков, М.М. Никитина, А.А. Голубков [и др.]. – Красноярск: Изд-во Крас ГАУ, 2008. – 112 с.

5. Голубков А.И., Попов Ф.В., Шадрин С.В. Морфофункциональные свойства вымени коров красно-пестрой породы // Вестник КрасГАУ. – 2000. – № 6. – С. 57–59.
6. Анисимова Е. Морфофункциональные свойства вымени симментальских коров разных типов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 8. – С. 36–37.
7. Прудов А.И., Бальцанов А.И. Морфологические и функциональные свойства вымени симментальских и красно-пестрых голштинских коров. – М.: Колос, 1986. – С. 10–20.
8. Шуклина А.Ю., Мельникова Н.Л. Оценка коров-первотелок черно-пестрой и айрширской пород по морфофункциональным свойствам вымени // Вестн. Новгород. гос. ун-та. – 2015. – № 86. – Ч. 1.
9. Изотова А.А., Горелик О.В. Влияние морфофункциональных свойств вымени на молочную продуктивность // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 5 (84).

Literatura

1. Golubkov A.I., Nikitina M.M. i dr. Sovershenstvovanie eniseiskogo tipa krasno-pestroj porody // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2011. – № 4. – S. 60–61.
2. Dudin I.M. Sovremennye aspekty plemennogo dela v molochnom skotovodstve // Zootekhnika. – 1998. – №1. – S. 2–8.
3. Golubkov A.I. i dr. Krasno-pestraya poroda skota v Sibiri. – Krasnoyarsk, 2008. – 296 s.
4. Krasno-pestraya poroda skota v plemzavode ZAO «Krasnoturanskii» Krasnoyarskogo kraya / A.I. Golubkov, M.M. Nikitina, A.A. Golubkov [i dr.]. – Krasnoyarsk: Izd-vo Kras GAU, 2008. – 112 s.
5. Golubkov A.I., Popov F.V., Shadrin S.V. Morfofunkcional'nye svoystva vymeni korov krasno-pestroj porody // Vestnik KrasGAU. – 2000. – № 6. – S. 57–59.
6. Anisimova E. Morfofunkcional'nye svoystva vymeni simmental'skih korov raznyh tipov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2010. – № 8. – S. 36–37.
7. Prudov A.I., Bal'canov A.I. Morfologicheskie i funkcional'nye svoystva vymeni simmental'skih i krasno-pestryh golshtinskih korov. – M.: Kolos, 1986. – S. 10–20.
8. Shuklina A.YU., Mel'nikova N.L. Ocenka korov-pervotelok cherno-pestroj i airshirskoi porod po morfofunkcional'nym svoystvam vymeni // Vestn. Novgorod. gos. un-ta. – 2015. – № 86. – Ch. 1.
9. Izotova A.A., Gorelik O.V. Vliyanie morfofunkcional'nyh svoystvam vymeni na molochnuyu produktivnost' // Agrarnyi vestnik Urala. – 2011. – № 5 (84).



УДК 619:616

Ч.О. Лопсан, Е.Е. Кузьмина

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО НЕКОТОРЫМ ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА

Целью наших исследований было проведение анализа эпизоотического состояния хозяйств Республики Тыва по инфекционным заболеваниям, общим для человека и животных. Представлены результаты изучения эпизоотической обстановки по сибирской язве, туберкулезу и бешенству животных в Республике Тыва с 1933 года. Исследования проведены в ФГБНУ «Тувинский НИИСХ» в период 2011–2014 гг. в соответствии с «Методическими указаниями по эпизоотологическому исследованию» на основе данных материалов ветеринарной отчетности Службы по ветеринарному надзору Республики Тыва, ветучастков, станций, лабораторий, с использованием ретроспективного, сравнительно-географического и эпизоотологического анализа, метода статистической обработки. При анализе эпизоотической ситуации по сибирской язве установлено, что Республика Тыва является стационарно неблагополучной территорией

Российской Федерации по сибирской язве. Из 515 населенных пунктов, имеющих в республике, в период с 1933 по 2001 год сибирская язва животных зарегистрирована в 195 неблагополучных пунктах, показатель неблагополучия центральной природно-экономической зоны составляет 71,2 %, южной зоны – 69,3 %. В результате проведения ретроспективного анализа эпизоотической ситуации по туберкулезу крупного рогатого скота установлено, что за период с 1975 по 2001 год туберкулез крупного рогатого скота отмечался в 20 неблагополучных пунктах (с ежегодными повторами 58), в 17 хозяйствах 7 козюнов (районов), в основном в общественных мясо-молочных хозяйствах и комплексах. Наиболее неблагополучными являются центральная (17,8%) и западная (15,8%) зоны, в восточной зоне туберкулез крупного рогатого скота не регистрировался. Случаи бешенства сельскохозяйственных, домашних и диких плотоядных животных на территории Республики Тыва после 10-летнего перерыва ежегодно регистрируются с 2007 года в степных и полупустынных областях Убсу-Нурской и Тувинской котловин, отмечаются природный и городской типы. Резкий рост заболеваемости отмечен в 2008 г. – 39 случаев в 17 неблагополучных пунктах. Снижения заболеваемости удалось достичь путем сокращения численности и оральная вакцинация диких плотоядных, отлова беспризорных домашних животных.

Ключевые слова: Республика Тыва, эпизоотический анализ, сельскохозяйственные животные, сибирская язва, туберкулез, бешенство, неблагополучие, заболеваемость.

Ch. O. Lopsan, E.E. Kuzmina

ЕPIZOOTIC SITUATION IN SOME INFECTIOUS ILLNESSES OF ANIMALS IN THE REPUBLIC OF TUVA

The results of study epizootic of conditions on the Siberian ulcer, tuberculosis and rabies of animals in the Republic of Tuva since 1933 are submitted. The studies are carried out in FSB "TuvaRISA" during 2011–2014. According to "the Methodical instructions on epizootic to research" on the basis of the given materials of the veterinary reporting of a Service on veterinary supervision of the Republic of Tuva, veterinary lots, stations, laboratories, using retrospective, rather-geographical and epizootic of the analysis, method of statistical processing. At the analysis epizootic of a situation on the Siberian ulcer is established, that the Republic of Tuva is permanently unsuccessful territory of Russian Federation on the siberian ulcer. From 515 occupied items available in republic, in the period with 1933 for 2001 the siberian ulcer of animals is registered in 195 unsuccessful items, the parameter of trouble of the central natural-economic zone makes 71,2 %, southern zone – 69,3 %. As a result of realization of the retrospective analysis epizootic of a situation on a tuberculosis of large horned cattle is established, that for the period 1975 for 2001 the tuberculosis of large horned cattle was marked in 20 unsuccessful items (with annual repetitions 58), in 17 facilities 7 areas basically in public meat and dairy facilities and complexes. Most unsuccessful are central (17,8 %) and western (15,8 %) zone, in east zone the tuberculosis of large horned cattle was not registered. The cases of rabies agricultural, home and wild carnivorous animals in the territory of the Republic of Tuva after a 10-year's break are annually registered since 2007 in steppe and semi-desert areas UVS Nuurand Tuva hollows, it are marked natural and urban types. The sharp morbidity growth is marked in 2008: there were 39 cases in 17 unsuccessful items. The decrease incidence was reached by reduction of number and oral vaccination wild carnivorous, catching of stray domestic animals.

Key words: the Republic of Tuva, epizootic analysis, agricultural animals, siberian ulcer, tuberculosis, rabies, trouble, incidence.

Введение. Сельское хозяйство Республики Тыва в силу своеобразных природно-климатических условий и сложившихся традиций всегда было ориентировано на животноводство [1]. В настоящее время в Республике Тыва насчитывается 152,4 тыс. голов крупного рогатого скота, 1162,1 тыс. голов мелкого рогатого скота, 57,7 тыс. лошадей, 2,5 тыс. оленей.

Тыва – нестандартная территория как по специфике природно-экономических и отраслевых характеристик, так и в эпизоотологическом плане. Преобладающее в сельском хозяйстве многоотраслевое животноводство и национальный уклад его ведения предопределили особенности эпизоотологии инфекционных заболеваний как в прошлом, так и в настоящее время [2].

Наряду с бруцеллезом сельскохозяйственных животных, который имеет наибольшее эпизоотологическое, эпидемиологическое и социально-экономическое значение в Республике Тыва, пристального внимания со стороны ветеринарной службы республики требуют такие болезни, общие для человека и животных, как сибирская язва, туберкулез, бешенство животных. Успешное выполнение мероприятий по профилактике и ликвидации инфекционных болезней в первую очередь определяется закономерностями распространения и особенностей эпизоотического проявления болезней, включая детальный анализ эпизоотических очагов, их территориального распространения и региональных особенностей проявления. Эпизоотолого-эпидемиологические особенности сибирской язвы, туберкулеза, бешенства в последние годы широко изучались в различных регионах России [3–9].

Цель исследований. Провести анализ эпизоотического состояния хозяйств Республики Тыва по инфекционным заболеваниям, общим для человека и животных (сибирская язва, туберкулез, бешенство).

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в период 2001–2014 гг. в ФГБНУ «Тувинский НИИСХ» в соответствии с «Методическими указаниями по эпизоотологическому исследованию», методическими рекомендациями «Изучение эпизоотической ситуации инфекционных болезней сельскохозяйственных животных в области (крае, АССР)» [10, 11]. Для проведения исследований использованы материалы ветеринарной отчетности Службы по ветеринарному надзору Республики Тыва, ветучастков, станций, лабораторий. Использовали ретроспективный, сравнительно-географический и эпизоотологический анализ, применяли методы статистической обработки, комплекс микробиологических исследований. При оценке случаев проявления болезней учитывали распространенность, территориальную приуроченность, структуру заболеваний сельскохозяйственных животных.

Результаты исследований и их обсуждение. При анализе эпизоотической ситуации по сибирской язве установлено, что Республика Тыва является стационарно неблагополучной территорией Российской Федерации по сибирской язве. Из 515 населенных пунктов, имеющих в республике, в период с 1933 по 2001 год сибирская язва животных зарегистрирована в 195 неблагополучных пунктах.

Наиболее неблагополучной по сибирской язве является центральная природно-экономическая зона (71,2%), зарегистрировано 79 случаев из 111 населенных пунктов. Большая часть случаев заболевания животных антраксом (22 и 32 случая соответственно) отмечена в 2 кожуунах – Тандинском (13 населенных пунктов) и Улуг-Хемском (22 населенных пункта). Неблагополучие южной зоны составляет 69,3 %, из 75 населенных пунктов случаи сибирской язвы зарегистрированы в 52. Наибольшее количество случаев заболевания (25) отмечено в Тес-Хемском кожууне, насчитывающем 18 населенных пунктов. Более благополучными являются западная (24,5%) и восточная зона (16,7%), в которых вспышки сибирской язвы отмечались соответственно в 61 из 249 и в 3 из 18 населенных пунктов. Наибольшее количество неблагополучных пунктов зарегистрировано в Дзун-Хемчикском (30 очагов) и Барун-Хемчикском кожуунах (27 очагов). В самых высокогорных кожуунах Республики Тыва – Монгун-Тайгинском (западная зона) и Тере-Хольском (восточная зона) – за весь анализируемый период не отмечено случаев заболевания животных сибирской язвой. Это подтверждает тот факт, что сибирская язва чаще регистрируется в низинах (к которым относится, в частности, центральная зона Республики Тыва), реже – в возвышенных местностях.

В результате проведенного анализа установлено, что в большинстве случаев основной причиной вспышки сибирской язвы явился очень низкий уровень вакцинации животных против этой инфекции в предыдущие годы. Проведение плановых профилактических иммунизаций привело к стабилизации эпизоотической ситуации по данному заболеванию, последний случай сибирской язвы на территории Республики Тыва отмечался в 2001 году. Так, число неблагополучных пунктов в

период 1953–1982 гг. сократилось почти на 50 % по сравнению с довакцинальным периодом 1933–1952 гг. Улучшилось положение в Бай-Тайгинском, Барун-Хемчикском, Дзун-Хемчикском, Улуг-Хемском, Каа-Хемском, Овюрском, Тоджинском кожуунах. Уровень вакцинации крупного рогатого скота в период 1975–2005 гг. составлял 58,1 %, а с 2006 года уже 75,1 %, свиней соответственно 0,9 и 4,0 %, верблюдов – 68,2 и 100,0 %. Уровень вакцинации мелкого рогатого скота и лошадей остался прежним: 73,0–74,4 и 60,1–60,2 % соответственно.

В связи с отсутствием утилизационных заводов и крематориев на территории Тывы угрозу возникновения сибирской язвы представляют старые заброшенные скотомогильники, использовавшиеся ранее, месторасположение которых в настоящее время точно неизвестно. На начало января 2015 года в республике официально зарегистрировано 50 скотомогильников, 37 из которых имеют ветеринарно-санитарную карту.

В результате проведения ретроспективного анализа эпизоотической ситуации по туберкулезу крупного рогатого скота за период с 1975 по 2014 год установлено, что по числу неблагополучных пунктов среди болезней крупного рогатого скота туберкулез занимает третье место (14,1%) после бруцеллеза и пастерелллёза крупного рогатого скота, по числу заболевших животных – второе место (10,5%) после бруцеллеза.

За анализируемый период туберкулез крупного рогатого скота отмечался в 20 неблагополучных пунктах (с ежегодными повторами 58) в 17 хозяйствах 7 кожуунов, в основном в общественных мясо-молочных хозяйствах и комплексах. Наиболее неблагополучной (17,8 %) является центральная природно-экономическая зона, в которой зарегистрировано всего 13 (с повторами 37) неблагополучных пунктов (65,0% к общему числу, 63,7 % с повторами). При этом в Улуг-Хемском кожууне на 9 населенных пунктов отмечено 6 неблагополучных пунктов, что составляет 55,5 %. Показатель неблагополучия Каа-Хемского кожууна составил 18,7 %; в Кызылском кожууне – 18,2; в Пий-Хемском кожууне – 15,4 %. В имеющихся в западной природно-экономической зоне 38 населенных пунктах официально зарегистрировано 6 неблагополучных пунктов (15,8 %), где туберкулез также получил наибольшее распространение на мясо-молочных комплексах и хозяйствах, в которых было сосредоточено большое поголовье крупного рогатого скота. В южной зоне в 20 населенных пунктах выявлен 1 неблагополучный пункт, что составляет 5,0 %. В восточной зоне туберкулез крупного рогатого скота не регистрировался.

При официальном благополучии Республики Тыва по туберкулезу крупного рогатого скота с 1995 года выявляются положительные реакции при аллергических исследованиях, а также культуры возбудителя болезни при лабораторных исследованиях. Так, в 1996 году из исследованных 23,8 тысяч животных выделено 15 положительно реагирующих, что составило 0,06 % к исследованному поголовью. В 1997 году из исследованных 17,2 тысяч голов животных положительно реагировало 7 (0,04%), в 1998 году из 22,0 тыс. голов – 4 (0,02%), в 1999 г. из 21,0 тыс. голов – 6 (0,03%), в 2001 г. из 25,0 тыс. голов – 6 (0,02%). В результате исследований, проведенных в 2000 г. и в период с 2002 по 2014 г., положительно реагирующих животных не обнаружено. Наиболее высокие показатели неблагополучия отмечены в Улуг-Хемском кожууне центральной зоны: из исследованных 211040 животных выявлено 2625 положительно реагирующих, что составило 1,24 % к исследованному поголовью. Значительное количество положительно реагирующих животных отмечалось в Кызылском (0,46%), Каа-Хемском (0,43), Пий-Хемском (0,37) и Тандинском (0,17%) кожуунах. В западной зоне в течение всего анализируемого периода в результате исследования крупного рогатого скота на туберкулез положительная реакция отмечена у 1681 животного (0,54% исследованного поголовья), в том числе в Сут-Хольском кожууне – 771 (0,99% исследованного поголовья), в Дзун-Хемчикском кожууне – 910 голов, или 0,78 %.

Проведенный анализ показал, что охват поголовья животных диагностическими исследованиями с 1975 по 1984 год составлял 34,2 %, а с началом реструктуризации животноводства постоянно снижался и за период с 1985 по 1994 год составил 32,2 %, или 615,3 тыс. голов из имеющегося поголовья 1907,5 тысяч животных, за 1995–2005 годы – 16,6% (237,7 из 1427,1 тыс. голов), соответственно сократилось и количество положительно реагирующих на туберкулез животных – до 0,09 %.

При проведении бактериологических исследований патологического материала от крупного рогатого скота на туберкулез установлено, что в период с 1975 по 1984 год в хозяйствах западной зоны выделено 16 культур, в центральной зоне – 52, в южной зоне – 2 культуры. Из 70 случаев при типизации в 9 случаях выделены культуры *M. tuberculosis*, что составляет 12,8 % от общего количества выделенных культур. В период с 1985 по 1994 г. выявлены всего 24 туберкулезные культуры, из которых 4 культуры выделены при патологических изменениях (жемчужницы) среди скота, поступившего для забоя на мясокомбинат. При типизации из этих 24 культур выделено 4 культуры человеческого типа (16,6%). За период с 1995 по 2005 год по республике при лабораторном исследовании всего выявлены 5 культур возбудителя туберкулеза из патологического материала от крупного рогатого скота после их убоя на мясокомбинате, из них 1 культура возбудителя туберкулеза человеческого типа.

Следует отметить, что в настоящее время в республике сложная эпидемиологическая обстановка по туберкулезу людей. В 1990 году по республике было зарегистрировано 260 случаев заболеваемости людей впервые выявленным туберкулезом (при численности населения 312,6 тыс. чел.), в 2000 году – 782 чел. (на 306, 2 тыс. чел., населяющих республику), а в 2001 году – уже 940 чел. (среди 305,7 тыс. чел.), что в 3,6 раза больше, чем в 1990 году, и в 1,2 раза больше по сравнению с предыдущим, 2000 годом. В дальнейшем наметилась тенденция к снижению численности заболевших туберкулезом людей, но данный показатель все еще остается довольно высоким: в 2010 году – 685 чел., заболевших туберкулезом, в 2013 – 579 чел. Однако при такой эпидемиологической обстановке в республике количество заболевших животных сократилось. Если в 1990 году по республике было выявлено всего 326 животных, больных туберкулезом, то в 2001 году зарегистрировано только 6 больных животных, а с 2002 года больных животных не выявлено.

В результате проведения эпизоотологического анализа бешенства установлено, что к районам высокой эпидемической опасности в Республике Тыва относятся степные и полупустынные территории Убсу-Нурской и Тувинской котловин (Улуг-Хемский, Бай-Тайгинский, Дзун-Хемчикский, Овюрский, Тес-Хемский, Эрзинский, Монгун-Тайгинский, Тандинский кожууны), а с 2007 г. в эту зону стал входить и Кызылский кожуун. Можно сделать вывод, что бешенство на территорию Республики Тыва было занесено дикими плотоядными с Горного Алтая и перемещалось с запада в центральную часть республики, а также с Монголии в южную часть республики.

Впервые за последние 80 лет эпизоотия бешенства в Тыве была зарегистрирована в апреле 1979 года. Неблагополучными были 4 горно-степных района (Улуг-Хемский, Тес-Хемский, Барун-Хемчикский и Бай-Тайгинский), на территории которых отмечено 18 случаев заболеваний бешенством сельскохозяйственных животных, 1 – волка и 2 случая – гидрофобии людей.

Анализ динамики заболеваемости бешенством диких, домашних (собаки, кошки) и сельскохозяйственных животных показал, что после 10-летнего перерыва (1997–2006 гг.) с 2007 г. в Республике Тыва ежегодно регистрируются случаи бешенства. Так, в 2007 году по результатам лабораторных исследований выявлено 10 случаев бешенства, а в 2008 году отмечен резкий рост показателя – 39 случаев (17 неблагополучных пунктов), что в 3,9 раза больше, чем в предыдущем году. В 2009 году наметился некоторый спад, зарегистрировано 15 случаев заболеваемости животных бешенством (9 неблагополучных пунктов). В 2010 году отмечен всего 1 случай заболевания бешенством медведя, зашедшего на территорию г. Кызыла, что указывает на то, что бешенство диких животных распространяется не только среди представителей семейства псовых, но и поражает животных семейства медвежьих, чего ранее не было зарегистрировано на территории Республики Тыва. В 2011 г. зарегистрирован 1 случай бешенства, в 2012 г. – 4, в 2013 г. – 6, в 2014 г. – 4 случая бешенства диких и домашних плотоядных (лисы, рыси, волки, собаки, кошки) и сельскохозяйственных животных (крупный и мелкий рогатый скот, верблюды).

По результатам лабораторных исследований поступившего патологического материала (головной мозг) отмечена очень высокая чувствительность у кошек (85,7%), чуть ниже у собак (65,2%) и крупного рогатого скота (63,1%), средняя – у овец, коз (10,8%).

Резервуаром вируса являются дикие и домашние плотоядные. С учетом резервуара инфекции в Тыве отмечены природный и городской типы бешенства. Основная причина возникновения бешенства – контакт с дикими животными, а также увеличение числа безнадзорных собак и кошек и их заблуждение в населенных пунктах.

Тыва занимает первое место среди субъектов РФ по плотности заселения территории волками, особенно в лесостепных и степных зонах западных, центральных и южных районов. Поголовье волков составляет 2500–3000 особей (около 380–400 стай), что обостряет эпизоотическую ситуацию по бешенству.

Заключение. На основе проведенного анализа можно сделать выводы, что эпизоотический процесс сибирской язвы на территории Республики Тыва до 2001 года характеризовался проявлением спорадических случаев у сельскохозяйственных животных во всех природно-экономических зонах республики, с большим преимуществом в центральной и южной зонах, с повышением уровня вакцинации животных удалось достичь отсутствия случаев проявления данной инфекции на протяжении последних 13 лет. В настоящее время Республика Тыва является благополучной по туберкулезу сельскохозяйственных животных, в результате планомерного выполнения всех ветеринарно-санитарных мероприятий с 2002 года на территории Республики Тыва не выявлено животных, положительно реагирующих на туберкулез, несмотря на сложную эпидемиологическую ситуацию в регионе. С 2007 года в Республике Тыва ежегодно регистрируются случаи бешенства сельскохозяйственных, домашних и диких плотоядных животных, главным образом в степных и полупустынных областях Убсу-Нурской и Тувинской котловин, отмечаются природный и городской типы. Эпизоотическая ситуация по инфекционным болезням, общим для человека и животных, сложившаяся в настоящее время в Республике Тыва, требует совершенствования, разработки и внедрения в практику систем мероприятий по оздоровлению животных и предупреждению этих болезней с учетом природно-экономического районирования, современных социально-экономических условий региона, эпизоотической обстановки на приграничных республике территориях субъектов Российской Федерации и Монголии.

Литература

1. Чысыма Р.Б. Научное обеспечение животноводства в условиях Республики Тыва // Научные основы улучшения ветеринарного благополучия и продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. мат-лов Междунар. науч.-практ. конф. (14–16 июня 2010 г., г. Кызыл). – Абакан: ООО «Фирма «Март», 2010. – С. 3–8.
2. Проблема оптимизации противоэпизоотических мероприятий при актуальных инфекционных болезнях животных в Республике Тыва / А.С. Донченко, С.К. Димов, П.К. Аракелян [и др.] // Аграрные проблемы Республики Тыва: мат-лы науч.-практ. конф. «Состояние и задачи обеспечения устойчивого развития агропромышленного производства Республики Тыва на 2001–2005 гг.» (г. Кызыл, 26–27 апреля 2001 г.). – Новосибирск, 2002. – С. 44–52.
3. Эпизоотология сибирской язвы животных в Алтайском крае в современном аспекте / Г.А. Федорова, К.А. Густокашин, Н.А. Неумывакина [и др.] // Вестник Алт. гос. аграр. ун-та. – 2014. – № 4. – С. 95–99.
4. Ладный В.И., Ющенко Г.В. Сибирская язва на территории Российской Федерации // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2009. – № 2. – С. 36–40.
5. Мандро Н.М. Особенности эпизоотического процесса туберкулеза сельскохозяйственных и диких животных и совершенствование методов его контроля: автореф. дис. ... д-ра вет.наук: 16.00.03. – Новосибирск, 2001. – 40 с.
6. Смирнов А.М. Современные проблемы диагностики и профилактики туберкулеза животных // Ветеринарная патология. – 2004. – № 1-2. – С. 10–13.

7. Эпизоотическая ситуация при бешенстве в Саратовской области / В.И. Еремин, Н.А. Заяц, Л.И. Наркайтис [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – Т. 7. – № 4. – С. 860–862.
8. Андрейцев К.М., Барышников П.И. Современная эпизоотология бешенства животных в Алтайском крае // Вестник Алт. гос. аграр. ун-та. – 2009. – № 5. – С. 52–55.
9. Гурьев М.С. Особенности эпизоотологии и профилактики бешенства в Липецкой области: автореф. дис. ... канд. вет.наук: 06.02.02. – Воронеж, 2011. – 20 с.
10. Бакулов И.А., Ведерников В.А., Юрков Г.Г. Рекомендации по методике эпизоотологического исследования. – Покров, 1975. – 60 с.
11. Джупина С.И., Ведерников В.А. Изучение эпизоотической ситуации инфекционных болезней сельскохозяйственных животных в области (крае, АССР): метод. рекомендации. – Новосибирск, 1981. – 15 с.

Literatura

1. Chysyma R.B. Nauchnoe obespechenie zhivotnovodstva v usloviyah Respubliki Tyva // Nauchnye osnovy uluchsheniya veterinarnogo blagopoluchiya i produktivnosti sel'skohozyaistvennykh zhivotnykh: sb. mat-lov Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (14–16 iyunya 2010 g., g. Kyzyl). – Abakan: ООО «Firma «Mart», 2010. – С. 3–8.
2. Problema optimizatsii protivoehpizooticheskikh meropriyatii pri aktual'nykh infektsionnykh boleznyakh zhivotnykh v Respublike Tyva / A.S. Donchenko, S.K. Dimov, P.K. Arakelyan [i dr.] // Agrarnye problemy Respubliki Tyva: mat-ly nauch.-prakt. konf. «Sostoyanie i zadachi obespecheniya ustojchivogo razvitiya agropromyshlennogo proizvodstva Respubliki Tyva na 2001-2005 gg.» (g. Kyzyl, 26–27 aprelya 2001 g.). – Novosibirsk, 2002. – С. 44–52.
3. Ehpizootologiya sibirskoi yazvy zhivotnykh v Altajskom krae v sovremennom aspekte / G.A. Fedorova, K.A. Gustokashin, N.A. Neumyvakina [i dr.] // Vestnik Alt. gos. agrar. un-ta. – 2014. – № 4. – С. 95–99.
4. Ladnyi V.I., YUshchenko G.V. Sibirskaya yazva na territorii Rossiiskoj Federatsii // Ehpide-miologiya i infektsionnye bolezni. – 2009. – № 2. – С. 36–40.
5. Mandro N.M. Osobennosti ehpizooticheskogo processa tuberkuleza sel'skohozyaistvennykh i dikih zhivotnykh i sovershenstvovanie metodov ego kontrolya: avtoref. dis. ... d-ra vet.nauk: 16.00.03. – Novosibirsk, 2001. – 40 s.
6. Smirnov A.M. Sovremennye problemy diagnostiki i profilaktiki tuberkuleza zhivotnykh // Veterinarnaya patologiya. – 2004. – № 1–2. – С. 10–13.
7. Ehpizooticheskaya situatsiya pri beshenstve v Saratovskoi oblasti / V.I. Erem-in, N.A. Zayac, L.I. Narkajtis [i dr.] // Saratovskii nauchno-meditsinskij zhurnal. – 2011. – Т. 7. – № 4. – С. 860–862.
8. Andrejcev K.M., Baryshnikov P.I. Sovremennaya ehpizootologiya beshenstva zhivotnykh v Altaiskom krae // Vestnik Alt. gos. agrar. un-ta – 2009. – № 5. – С. 52–55.
9. Gur'ev M.S. Osobennosti ehpizootologii i profilaktiki beshenstva v Lipeckoi oblasti: avtoref. dis. ... kand. vet.nauk: 06.02.02. – Voronezh, 2011. – 20 s.
10. Bakulov I.A., Vedernikov V.A., YUrkov G.G. Rekomendatsii po metodike ehpizootologicheskogo is-sledovaniya. – Pokrov, 1975. – 60 s.
11. Dzhupina S.I., Vedernikov V.A. Izuchenie ehpizooticheskoi situatsii infektsionnykh boleznei sel'skoho-zyaistvennykh zhivotnykh v oblasti (krae, ASSR): metod. rekomendatsii. – Novosibirsk, 1981. – 15 s.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В СИБИРИ

В 1998 году утверждена красно-пестрая порода скота молочного направления продуктивности как новое селекционное достижение. По численности продуктивности порода занимает одно из ведущих мест в крае. Приведен обзорно-аналитический материал по созданию и развитию породы в 1998–2015 гг. Представлена краткая характеристика симментальской породы как исходного материала для выведения новой красно-пестрой породы, обоснованы методы ее выведения. Чистопородное разведение, используемое при совершенствовании симментальской породы, не дало желаемых результатов, прибавка удоев составляла всего лишь 1,5–2 %. Результаты скрещивания симменталов с монбельярдской, айрширской, черно-пестрой породами также были мало эффективными и полностью не удовлетворяли селекционеров. При использовании голштинской породы у помесей значительно повысилась продуктивность, улучшились морфофункциональные свойства вымени. Коровы в большей степени отвечали требованиям для разведения в условиях промышленной технологии. Широкой голштинизации способствовали постановления правительства по ускоренному выведению новых пород. В Сибирском регионе хозяйствами-оригинаторами по выведению красно-пестрой молочной породы определены ведущие племенные: в Красноярском крае – «Красный маяк», «Назаровское», «Владимирский», «Краснотуранский»; в Алтайском крае – «Сростинский», «Чистюньский». Испытано более 20 вариантов симментал-голштинских помесей. Перспективными оказались помеси с кровностью по голштинам (1/2; 1/4; 3/8; 5/8; 3/4 и 7/8), из которых отбирались животные желательного типа для разведения «в себе». В сибирских хозяйствах-оригинаторах созданы стада крупных высокопродуктивных животных красно-пестрой масти, пригодных к машинному доению, при среднем удое 6000–7000 кг молока и массовой доле жира в нем 3,94 %; белка – 3,11; сахара 4,7–4,9, сухого вещества 12,7–13,7 %. Молоко этих коров используется для производства высококачественного масла, твердых сыров и продуктов детского питания.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, красно-пестрая порода, молочная продуктивность, рейтинг породы.

A.I. Golubkov, A.E. Lushchenko

THE IMPROVEMENT OF RED-MOTLEY BREED OF DAIRY CATTLE IN SIBERIA

In 1998 red and motley breed of cattle of the dairy direction was approved as a new selection achievement. The breed occupies one of the leading places in the region in number and productivity. The survey and analytical material on creation and development of breed in 1998–2015 is given in the study. The short characteristic of Simmentalsky breed as initial material for removal of new red and motley breed is submitted, methods of its breeding are proved. The thoroughbred cultivation used at improvement of Simmentalsky breed did not give desirable results, the increase of yields of milk made only 1,5–2 %. The results of crossing of simmental with Monbelyardsky, Ayrshirsky, black and motley breeds also had little effect and did not satisfy selectors completely. When using Golshtinsky breed at hybrids efficiency considerably increased, Morfofunctional properties of an udder were improved. Cows met the requirements for cultivation in the conditions of industrial technology more. The wide Golshtinization was promoted by government resolutions on the accelerated using of new breeds. In Siberian region farms-originate of red and motley dairy breed are the following leading breeding farms in Krasnoyarsk region: "A red beacon", "Nazarovskoye", "Vladimirovsky", "Krasnoturansky"; in Altai region are "Srostinsky", "Chistyunsky". More than 20 options of simmental-golshtinsky hybrids are tested. Perspective were hybrids with golshtinsky blood relationship (1/2; 1/4; 3/8; 5/8; 3/4 and 7/8) from which animals of desirable type for cultivation "in themselves" were selected. In the Siberian farms-originate of herds of the large highly productive animals of red and motley color suitable

for machine milking are created, at an average yield of milk of 6000–7000 kg of milk and a mass fraction of fat in it 3,94 %; protein – 3,11; sugar 4,7–4,9, dry matter of 12,7–13,7 %. Their milk is used for production of high-quality butter, firm kinds of cheese and products for babies' diet.

Key words: *cattle, red and motley breed, dairy efficiency, breed rating.*

Введение. В Европе во второй половине XIX века социально-экономические условия общества способствовали разведению скота с комбинированным направлением продуктивности не только для производства мяса и молока, но и как тяговая сила. Таким требованиям отвечал скот, разводимый в долине реки Симме в Швейцарии, который в дальнейшем и получил название «симментальский». Популярность его была высокой из-за ценных биологических и хозяйственных особенностей, благодаря крепкой конституции, выносливости, хорошей адаптированности к условиям содержания и неприхотливости к кормлению.

Животные средней скороспелости рост заканчивали к 4–5 годам. Живая масса взрослых коров 600–750 кг, быков 950–1350 кг. Убойный выход от 56 до 60 %, зависел от уровня откорма. Мясо высокого вкусового качества. Удой не высокий – 3000–5000 кг молока в год, массовая доля жира (мдж) – 3,80–3,90 %, массовая доля белка (мдб) – 3,00–3,20 %.

До 60-х годов XX столетия совершенствование симментальского скота шло в двух направлениях продуктивности: молочно-мясном и мясо-молочном, этот скот уступал только специализированным породам, по удою – молочным, по откорму и качеству мяса – мясным.

Массовая индустриализация животноводческих ферм, проводимая в те годы в Европе и в бывшем СССР, выявила у симментальского скота массу пороков и отклонений от нормы: в экстерьере (провислость спины и поясницы, слоновость задних конечностей, свислость зада), в форме вымени (козья), в форме сосков (утолщенная, грушевидная или шиловидная), в длине сосков (менее 5 или более 9 см), в диаметре сосков (менее 1,8 и более 3,2 см), в расстоянии между сосками вымени (менее 6 и более 20 см), в строении копытного рога (слабый копытный рог передних ног на щелевых чугунных решетках быстро изнашивался до мягких тканей, вызывая хромоту) [6].

С коротких и тонких сосков доильные стаканы сползали, длинные соски засасывались в доильные стаканы и перекрывали молочные каналы, толстые соски сдавливались резиной доильных стаканов, сужали просветы молочных каналов, прекращали молоковыведение. Все эти недостатки сдерживали перевод животных на крупногрупповое содержание на промышленных комплексах.

Чтобы устранить пороки и недостатки у симментальского скота, мешающие внедрению механизации трудоемких процессов, ученые предложили использовать общеизвестные методы: чистопородное разведение и скрещивание с использованием мирового генофонда. В Сибири использовали оба метода [5].

Улучшение симментальского скота методом чистопородного разведения давало прибавку в удое, однако темпы ее были низкими, всего 1,5–2,0 % в год, что селекционеров крайне не устраивало.

Скрещивание симментальского скота с другими молочными и молочно-мясными породами, такими как айрширская, монбельярдская и черно-пестрая, также было малоэффективным.

С 1977 года в России на симментальских коровах использовали быков голштинской породы красно-пестрой масти. Помесные животные при уровне кормления, равном 50–60 ц корм.ед. и 5–6 ц переваримого протеина на 1 корову в год, имели по различным генетическим группам преимущество по сравнению с исходной материнской породой: по удою до 1013 кг молока (35,0 %), по мдж в молоке на 0,03 %, по мдб в молоке на 0,01 %. При значительном улучшении морфофункциональных свойств вымени скрещивание приняло крупномасштабный размах [6].

Результаты скрещивания симментальского и голштинского скота в 60-е годы XX столетия в Европе и в регионах бывшего СССР были эффективными. Мировым сообществом скотоводов использование голштинской породы красно-пестрой масти для улучшения стад молочных и молочно-мясных палево-пестрых и красно-пестрых пород было признано как большая удача селекционеров XX века [1].

Скотоводами-селекционерами зарубежья и СССР был накоплен большой экспериментальный и производственный опыт по использованию красно-пестрых голштинов на симментальских матках, который для ученых ВНИИплем послужил основанием для разработки схемы (рис. 1) и программы выведения новой красно-пестрой молочной породы скота [1].

Широкому использованию голштинской породы в скрещивании способствовали постановления правительства 1978 и 1981 гг. по ускорению выведения новых пород сельскохозяйственных животных, пригодных для разведения в условиях промышленных технологий.

Ускоренной голштинизации симментальского скота в Сибири способствовала встреча директора племсовхоза «Назаровское» А.Ф. Вепрева с академиком РАСХН А.И. Прудовым на совещании животноводов в Новосибирске в 1978 году. В результате этой встречи с 1979 года на племпредприятия Сибири стало поступать семя из ЦСИО г. Москвы от лучших производителей голштинской породы красно-пестрой масти [2, 3].

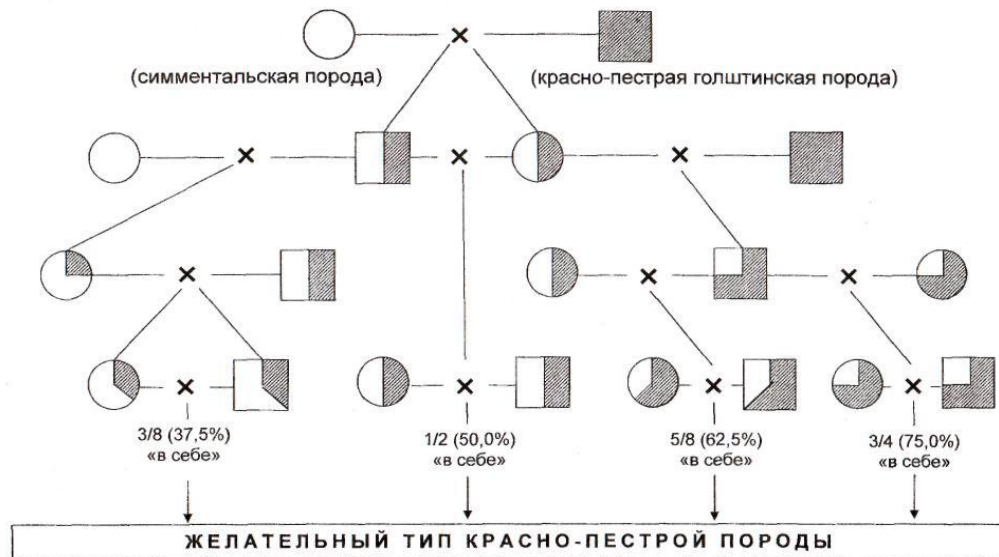


Рис.1. Схема создания красно-пестрой молочной породы скота

Хозяйствами-оригинаторами по выведению красно-пестрой молочной породы сибирской селекции в 1985 году в Красноярском крае были определены ведущие племхозы: «Красный Маяк», «Назаровское», «Владимировский», «Краснотуранский», а в Алтайском крае: «Сростинский» и «Чистюньский». Полученных помесных животных ежегодно оценивали по генотипу и фенотипу, а также сравнивали между собой и с результатами, полученными в других регионах СССР и зарубежья.



Рис. 2. Корова красно-пестрой породы желательного типа

Желательный тип новой красно-пестрой породы – молочный. Породными признаками красно-пестрого скота следует считать, по мнению И.М. Дунина и А.И. Прудова, крепкую плотную конституцию, гармоничность телосложения, равномерно развитое вымя чашевидной формы [4].

В период широкомасштабного скрещивания голштинской породы с симментальской, начиная с 1984 года, использовались быки-производители импортной и отечественной селекции с высоким генетическим потенциалом удоя [6].



Рис. 3. Бык голштинской породы красно-пестрой масти

По породной структуре они принадлежали к генеалогическим линиям, из них высокую долю занимали производители линий Рефлекшн Соверинг, Монтвик Чифтейн, Силинг Трайджун Рокит, Розейф Ситейшн, Пабст Говернер. Средняя молочная продуктивность матерей продолжателей линий была на уровне – 8140 кг, жирность – 4,11 %, а матерей отцов соответственно – 10227 кг и 4,20 %. Следовательно, новая красно-пестрая порода крупного рогатого скота молочного направления продуктивности создавалась на высоком генетическом уровне. Ежегодный фенотипический тренд всех генотипов голштинизированного скота в Сибири по удою, живой массе, содержанию жира и белка в молоке был сопоставим с аналогичными показателями коров высокоразвитых стран мира.

Программу-методику выведения красно-пестрой породы периодически корректировали на основании практического материала. В работе уделяли внимание характеристике вновь создаваемых животных, росту и развитию, экстерьеру и конституции, живой массе, молочной и мясной продуктивности, морфологическим и функциональным свойствам вымени коров, воспроизводительной способности, формированию желательных генотипов [4].

При скрещивании пород красно-пестрой голштинской и симментальской сибирской селекции селекционеры рассчитывали получить помесный скот с хорошими генетическими задатками: высо-

кая молочная продуктивность, скороспелость, крепкая конституция, устойчивость к заболеваниям, пригодность к машинному доению, способность накапливать и сохранять удой до 12 часов. В таблице приведены целевые стандарты по продуктивности красно-пестрых коров.

Целевые стандарты желательного типа красно-пестрой породы по продуктивности

Показатель	Общепородные требования	Целевые стандарты сибирского типа
Удой за 305 дней первой лактации, кг	4000-4500	4000-4500
Удой за 305 дней третьей лактации, кг	5000-6000	5000-6000
Массовая доля жира, %	3,7-3,8	3,8
Массовая доля белка, %	3,2-3,4	3,3
Индекс вымени	43-44	42-44
Интенсивность, молокоотдачи, кг/мин	1,6-1,8	1,71-1,85
Живая масса, кг:		
телок: 10 мес.	250	250-260
12 мес.	300	280-310
18 мес.	384-400	395-420
коров: I отела	500	500-535
II отела и старше	550-600	550-600
племенных быков: 12 мес.	370	370-380
18 мес.	450-470	460-470
взрослых	900-1000	900-1100

В результате четкой программы и схемы выведения в сибирских хозяйствах-оригинаторах появилась красно-пестрая порода, пригодная к машинному доению, при среднем удое по стаду 6000–7000 кг, с содержанием массовой доли жира в молоке – 3,94 %; белка – 3,11; сахара – 4,7–4,9; сухого вещества – 12,7–13,7 %. Молоко этих коров можно использовать в производстве высококачественного сливочного масла, твердых сыров и продуктов детского питания.



Рис. 4. Стадо красно-пестрых коров племзавода ЗАО «Краснотуранский»

В 1998 году в племенных-оригиналах были проведены испытания животных красно-пестрой породы на отличимость, однородность и стабильность [6]. Ровный фон кормления и одинаковые условия содержания коров, созданные во всех племенных-оригиналах, позволили более достоверно оценить новые генотипы. Оценку животных провели по методике, утвержденной Госкомиссией по испытанию и охране селекционных достижений.

Заключение. При обобщении результатов установлено, что нетипичных животных было не более 4,7 % (допустимое количество 5%). По показателям количественных и качественных признаков новые генотипы красно-пестрых животных отвечают требованиям стандарта для новой красно-пестрой молочной породы и являются однородными и стабильными.

Государственной комиссией РФ выдан патент № 0371 от 16.09.1999 г., порода рекомендована к хозяйственному использованию.

Дальнейшее совершенствование красно-пестрой молочной породы в Сибири будет проводиться в направлении повышения генетического потенциала молочной продуктивности, улучшения качества молока, консолидации по типу, развития внутрипородной структуры и расширения племенной базы.

Литература

1. Прудов А.И., Огрызкин Г.С., Спивак М.Г. Программа выведения красно-пестрой породы крупного рогатого скота // Выведение красно-пестрой породы молочного скота: сб. – М., 1985. – Вып. 2.
2. Прудов А.И., Бальцанов А.И. Выведение красно-пестрой породы молочного скота. – М.: Колос, 1994. – 187 с.
3. Прудов А.И. Выведение красно-пестрой породы в России // Выведение новой красно-пестрой породы молочного скота: сб. – 1995. – Вып. 7. – С. 4–14.
4. Программа разведения красно-пестрой породы скота в России / И.М. Дунин, А.И. Прудов, А.И. Бальцанов. – М.: Изд-во ВНИИплем, 2001.
5. Голубков А.И., Луценко А.Е., Безгин В.И. Программа выведения сибирского типа скота красно-пестрой породы. – М.: Изд-во ВНИИплем, 2001.
6. Красно-пестрая порода скота Сибири / А.И. Голубков, И.М. Дунин, К.К. Аджибеков [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2008. – 296 с.

Literatura

1. Prudov A.I., Ogryzkin G.S., Spivak M.G. Programma vyvedeniya krasno-pestroj porody krupnogo rogatogo skota // Vyvedenie krasno-pestroi porody molochnogo skota: sb. – M., 1985. – Vyp. 2.
2. Prudov A.I., Bal'canov A.I. Vyvedenie krasno-pestroj porody molochnogo skota. – M.: Kolos, 1994. – 187 s.
3. Prudov A.I. Vyvedenie krasno-pestroi porody v Rossii // Vyvedenie novoi krasno-pestroi porody molochnogo skota: sb. – 1995. – Vyp. 7. – S. 4–14.
4. Programma razvedeniya krasno-pestroi porody skota v Rossii / I.M. Dunin, A.I. Prudov, A.I. Bal'canov. – M.: Izd-vo VNIIPlem, 2001.
5. Golubkov A.I., Lushchenko A.E., Bezgin V.I. Programma vyvedeniya sibirskogo tipa skota krasno-pestroi porody. – M.: Izd-vo VNIIPlem, 2001.
6. Krasno-pestraya poroda skota Sibiri / A.I. Golubkov, I.M. Dunin, K.K. Adzhibekov [i dr.]. – Krasnoyarsk: Izd-vo KrasGAU, 2008. – 296 s.



ИНФЕКЦИОННЫЕ И ИНВАЗИОННЫЕ АГЕНТЫ – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ КОНТАМИНАЦИИ НАВОЗА СВИНЕЙ

Целью работы явился анализ распространения бактериальных, вирусных и инвазионных болезней свиней в хозяйствах Красноярского края, возбудители которых могут контаминировать навоз. Для изучения эпизоотической ситуации проанализированы материалы ветеринарной отчетности результатов лабораторно-диагностических исследований (бактериологических, вирусологических, паразитологических) биологического материала, полученного от свиней за 2014 г. Спирохеты, вызывающие дизентерию свиней, выделены в 27 % случаев; клостридии, вызывающие инфекционную энтеротоксимию, обнаружены в двух пробах; патогенные штаммы кишечной палочки, вызывающие колибактериоз, выявлены в 9,2 % случаев, а отечную болезнь поросят – в 12 %; лептоспиры обнаружены в 7,5 % случаев. Патогенные стрептококки (В, С, Д) выделены из патологического материала свиней в 6,3 % случаев. Парвовирус свиней выявлен в 36,4 %, а цирковир – в 78,3 % случаев. Микоплазмы выявлены в 25 % случаев. Экстенсивность инвазий по аскаридозу свиней составила 8,2 %; по метастронгилезу – 0,5; стронгилятозу – 11,3; трихоцефалезу – 67,3 %. Таким образом, установлены агенты, являющиеся потенциальными контаминантами свиного навоза: бактериальные – клостридии, спирохеты, патогенные штаммы кишечной палочки, лептоспиры, пастереллы, сальмонеллы, патогенные стрептококки и микоплазмы; вирусные – парвовирус и цирковир свиней; инвазионные – балантидии и яйца власоглавов, стронгилят, аскарид и метастронгилюсов.

Ключевые слова: свиньи, бактерии, вирусы, инвазии, болезни, инфекции, навоз, контаминация.

I.Ya. Stroganova, N.V.Donkova

INFECTIOUS AND PARASITIC AGENTS AS POTENTIAL SOURCES OF PIG MANURE CONTAMINATION

The aim of this work was to analyze the spread of bacterial, viral and parasitic diseases of pigs in the farms of Krasnoyarsk region, pathogens which can contaminate manure. To study the epizootic situation the analysis of the materials of veterinary reporting of results of laboratory and diagnostic tests (bacteriological, virological, and parasitological) of biological material derived from pigs during 2014. Spirochetes, causing dysentery in pigs allocated in 27 % of cases, the *Clostridium* that causes infectious diseases enterotoxemia was detected in two samples; pathogenic strains of *E. coli* that cause colibacillosis was revealed in 9,2 %, and edema disease in piglets in 12 % of cases; *Leptospira* was detected in 7,5 %. Pathogenic streptococci (B, C, D) isolated from pathological material of pigs were in 6,3 % of cases. The porcine parvovirus was identified in 36,4 %, and circovirus was in 78,3 % of cases. Mycoplasma was identified in 25 %. The extensivity of infestation by ascariasis of pigs was 8.2 %, metastrongylus – 0,5 %, strongylatosis – 11,3 %, trichuriasis 67,3 %. Thus, agents which are potential pig manure contaminants are: bacterial – clostridia, spirochetes, pathogenic strains of *E. coli*, *Leptospira*, *Pasteurella*, *Salmonella*, pathogenic streptococci and *Mycoplasma*; viral – parvovirus and circovirus in pigs; invasive – balantidiums and eggs of whipworms, strongest, ascarids and metastrongylus.

Key words: pigs, bacteria, viruses, invasion, disease, infection, manure contamination.

Введение. В настоящее время в России отмечается тенденция интенсификации свиноводства, сопровождающаяся повышением концентрации животных. Однако разведением свиней, в том числе и в Красноярском крае, занимаются хозяйства разных категорий: крестьянско-фермерские хозяйства, мелкотоварные фермы и промышленные свиноводческие предприятия, которые отли-

чаются направленностью, свиноголовьем, технологией содержания, кормления, удаления навоза и его утилизации.

Существует ряд бактериальных, вирусных и инвазионных болезней свиней, возбудители которых выделяются во внешнюю среду с фекалиями, истечениями из половых путей, аборт-плодами, мочой, спермой, и контаминируют навоз, который, в свою очередь, может послужить потенциальным источником заражения животных, а в некоторых случаях и человека, т.е. является источником распространения инфекций и инвазий [1–5].

Диагностика играет одну из решающих ролей в системе мероприятий по борьбе с заразными болезнями животных: её классические методы исследования (бактериологические, вирусологические и паразитологические), а также современные молекулярно-биологические методы, например, полимеразная цепная реакция (ПЦР), вошедшая в практику ветеринарных лабораторий, позволяют быстро и правильно поставить диагноз, разобраться в этиологической структуре болезни, четко выявить эпизоотическую ситуацию, своевременно провести целенаправленные лечебно-профилактические мероприятия для ликвидации вспышки болезни с наименьшими потерями и в целом обеспечивают экономическую эффективность свиноводства [6, 8, 9].

Однако эпизоотическая ситуация может изменяться и поэтому требует постоянного изучения, оценки и контроля.

Цель исследований. Анализ распространения бактериальных, вирусных и инвазионных болезней свиней в хозяйствах Красноярского края, возбудители которых могут контаминировать навоз.

Материалы и методы исследований. В процессе изучения эпизоотической ситуации были проанализированы результаты лабораторно-диагностических исследований (бактериологических, вирусологических, паразитологических) биологического материала, полученного от свиней за 2014 г. по материалам ветеринарной отчетности.

Пробы биологического материала получали от разных половозрастных групп животных, подозреваемых в инфицировании и инвазировании, больных, вынужденно убитых, павших и аборт-рожденных плодов.

Исследования биоматериала проводили по общепринятым методикам и в соответствии с наставлениями к диагностическим тест-системам [7].

В диагностике бактериальных инфекций свиней использовали методы микроскопических, бактериологических, биологических и серологических (РА – реакция агглютинации, РП – реакция преципитации, РМА – реакция микроагглютинации) исследований, геном микоплазм и хламидий выявляли в ПЦР.

При исследовании на вирусные инфекции свиней для обнаружения антител в сыворотках крови использовали иммуноферментный анализ (ИФА), а для выявления генома вирусов – ПЦР.

По инфекционным болезням количество положительных проб биоматериала рассчитывали в процентах от общего количества исследованных проб.

Для диагностики инвазионных болезней использовали методы Бермана-Орлова, Котельникова, Хренова и Фюллеборна [4].

По инвазионным болезням рассчитывали экстенсивность инвазий (ЭИ) – отношение числа зараженных животных к общему числу обследованного поголовья, выраженное в процентах.

Результаты исследований. Анализ распространения бактериальных инфекций свиней в хозяйствах Красноярского края представлен в таблице 1, из которой видно, что при исследовании биоматериала на бруцеллез и листериоз диагноз не подтвердился, на дизентерию свиней спирохеты выделены в 27 % случаев, на инфекционную энтеротоксимию исследовали две пробы, и клостридии были выделены в обеих, на колибактериоз – выявлены патогенные штаммы кишечной палочки в 9,2 %. При исследовании мочи на лептоспироз выделены лептоспиры помона – 4, иктерогемморагия – 1, что составило 7,5 %.

Таблица 1

**Анализ лабораторно-диагностических исследований бактериальных
болезней свиней**

Наименование болезни и возбудителя	Вид биологического материала	Количество биоматериала	Проведено исследований					Получено положительных результатов	
			патолого-анатомических	микроскопических	бактериологических	биологических	серологических	К-во	Процент
Бруцеллез Бруцелла (br.suis)	Аборт. плоды	2	2	2	2	2	-	-	-
Дизентерия свиней Спирохета (Borrelial hyodysenterial)	Фекалии	37	-	37				10	27
Инфекционная энтеротоксемия Клостридия (Cl. perfringens C)	Пат. материал	2	2	2	2	2	-	2	100
Колибактериоз Патогенные штаммы кишечной палочки (Escherichia coli)	Пат. материал	87	87	87	87	-	8 (РА)	8	9,2
Лептоспироз Лептоспиры (помона 4, иктерогеморрагия 1) (Leptospira Pomona Icterohaemorrhagiae)	Моча	67	-	67	-	-	-	5	7,5
	Сыворотка крови	1637	-	-	-	-	1637 (РМА)	-	-
Листерия	Пат. материал	16	16	16	16	16	-	-	-
Листерия моноцитогенес (Listeria monocytogenes)	Аборт. плоды	2	2	2	2	2	-	-	-
Отечная болезнь поросят Кишечная палочка (Escherichia coli) Серогруппа O139, O140, O141	Пат. материал	49	49	49	49	-	6 (РА)	6	12
Пастереллез Пастереллы (Pasteurella multocida)	Пат. материал	269	269	269	269	269	-	16	5,9
Сальмонеллез	Пат. материал	307	187	307	307	-	-	4	1,3
Сальмонеллы (Salmonella cholerae suis)	Аборт. плоды	2	-	2	2	-	-	-	-
Стрептококкоз Патогенные стрептококки (В,С,Д) (Streptococcus) серогрупп (В, С,Д)	Пат. материал	64	64	64	64	-	12 (РП)	12	6,3

Примечание: РА – реакция агглютинации, РП – реакция преципитации, РМА – реакция микроагглютинации.

При исследовании биоматериала на отечную болезнь поросят была выделена кишечная палочка серогрупп O139, O140, O141 в 12 % случаев.

Пастереллы при подозрении на пастереллез свиней выявлены в 5,9 % случаев. При исследовании патологического материала на сальмонеллез выявлена сальмонелла в 1,3 % случаев.

Патогенные стрептококки (В, С, Д) выделены из патматериала свиней в 6,3 % случаев.

Таким образом, из бактериальных агентов контаминировать свиной навоз могут спирохеты, клостридии, патогенные штаммы кишечной палочки, липтоспиры, пастереллы, сальмонеллы и патогенные стрептококки.

Анализ распространения вирусных болезней, а также микоплазменных и хламидийных инфекций свиней в хозяйствах края представлен в таблице 2.

Таблица 2

Анализ лабораторно-диагностических исследований вирусных болезней свиней

Наименование болезни и возбудителя	Вид биологического материала	Количество биоматериала	Проведено исследований		Получено положительных результатов	
			ПЦР	ИФА	К-во	Процент
Вирусный трансмиссивный гастроэнтерит Вирус ТГС	Пат.материал	22	-	22	-	-
Парвовирусная инфекция Парвовирус свиней	Пат.материал	11	11	-	4	36,4
Ротавирусная инфекция Ротавирус свиней	Сыворотка крови	22	-	22	-	-
Хламидийная инфекция Хламидия (Chlamydia suis)	Пат.материал	11	11	-	-	-
Африканская чума свиней Вирус АЧС	Пат.материал	686	510	176	-	-
	Сыворотка крови	792		792	-	-
Чума свиней Вирус КЧС	Пат.материал	106	61	-	-	-
	Сыворотка крови	98	-	98	-	-
Цирковирусная инфекция Цирковирус свиней	Сыворотка крови	10	-	10	2	20
	Пат.материал	23	23	-	18	78,3
Микоплазмоз свиней Микоплазмы	Пат.материал	32	32	-	8	25
	Сыворотка крови	85	-	85	5	5,9

Анализ вирусных, микоплазменных и хламидиозных инфекций свиней показал, что исследование в ИФА антиген-вируса трансмиссивного гастроэнтерита свиней не был обнаружен, антитела к ротавирусу свиней в сыворотках крови в ИФА не были обнаружены, геном хламидий в ПЦР не выявлен.

При исследовании биоматериала в ПЦР на африканскую чуму свиней и классическую чуму геномы вирусов не выявлены, также не выявлены в сыворотках крови в ИФА и антитела к АЧС и КЧС.

Исследование биоматериала в ПЦР позволило выявить геном парвовируса свиней в 36,4 % случаев. Геном цирковируса свиней в ПЦР выявлен в 78,3 % случаев, а антитела к вирусу в сыворотках крови в ИФА в 20 %.

Геном микоплазм в ПЦР был выявлен в 25 %, а антитела в сыворотке крови к микоплазмам свиней обнаружены в ИФА в 5,9 % случаев.

Таким образом, свиной навоз может быть загрязнен микоплазмами, парвовирусом свиней, цирковирусом свиней.

Анализ распространения паразитарных болезней в хозяйствах края представлен в таблице 3.

Таблица 3

Анализ лабораторно-диагностических исследований паразитарных болезней свиней

Наименование болезни и возбудителя	Вид биоматериала	Количество биоматериала	Количество копрологических исследований	Получено положительных результатов	
				К-во	Процент
Аскаридоз (Ascaris suum) – геогельминты	Фекалии	17633	17633	1445	8,2
Метастронгилез Метастронгилюсы	Фекалии	12982	12982	64	0,5
Стронгилятозы (Strongyloides ransomi)	Фекалии	6734	6734	762	11,3
Трихоцефалез Власоглав (Trichocephalus suis)	Фекалии	55	55	37	67,3
Балантидиоз Балантидия свиней (Balantidium suis, coli)	Фекалии	978	978	18	1,8

Анализ распространения инвазионных болезней показал, что яйца аскарид свиней из проб фекалий выявили в 8,2 % случаев, метастронгилюсов в 0,5 %, стронгилят в 11,3 %, власоглавы в 67,3 % случаев, что и выражает ЭИ. При исследовании фекалий на балантидиоз свиней балантидии были выявлены в 1,8 %.

Таким образом, свиной навоз может быть загрязнен балантидиями и яйцами власоглавы, стронгилят, аскарид и метастронгилюсов.

Выводы. Анализ распространения бактериальных, вирусных и инвазионных болезней свиней в хозяйствах Красноярского края позволил установить агенты, являющиеся потенциальными загрязнителями свиного навоза: бактериальные – клостридии, спирохеты, патогенные штаммы кишечной палочки, лептоспиры, пастереллы, сальмонеллы, патогенные стрептококки (В, С, Д) и микоплазмы; вирусные – парвовирус и цирковирус свиней; инвазионные – балантидии и яйца власоглавы, стронгилят, аскарид и метастронгилюсов.

Литература

1. Инфекционные болезни животных / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Вашутин, Е.С. Воронин [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 671 с.
2. Мороз А.А. Роль ассоциированных инфекций в бактериальной патологии новорожденных поросят // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 9. – С. 193–197.
3. Бычкова А.А., Строганова И.Я. Диагностика микоплазменных, вирусных и хламидиозных инфекций свиней методом полимеразной цепной реакции в хозяйствах Средней Сибири // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 1. – С. 166–169.
4. Паразитология и инвазионные болезни животных / М.Ш. Акбаев, А.А. Водянов, Н.Е. Косминков [и др.]; под ред. М.Ш. Акбаева. – М.: КолосС, 2008. – 775 с.

5. Щербак О.И. Мониторинг аскаридозов животных в Красноярском крае // Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки: мат-лы VIII Междунар. науч.-практ.конф. – Владикавказ, 2012. – Ч. 2. – С. 5–7.
6. Глотов А.Г., Глотова Т.И., Строганова И.Я. Влияние респираторно-синцициального вируса крупного рогатого скота при помощи ОТ-ПЦР // Вопросы вирусологии. – 2011. – № 5. – С. 34–37.
7. Лабораторные исследования в ветеринарии. Бактериальные инфекции / Б.Н. Антонов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 352 с.
8. Coron J., Ouordani M., Dea S. Diagnosis and differentiation of mycoplasma hyopneumoniae and Mycoplasma hyorhinis infections in pigs by PCR amplification of the p 36 and p 46 genes // J Clin Microbiol. – 2000. – Vol. 38. – P. 1390–1396.
9. Evaluation and comparison of various PCR methods for detection of Mycoplasma gallisepticum infections in chickens / M.Garsia [et al.] // Avian Dis. – 2005. – Vol. 49. – P. 125–157.

Literatura

1. Infektsionnye bolezni zhivotnykh / B.F. Bessarabov, A.A. Vashutin, E.S. Voronin [i dr.]. – М.: KolosS, 2007. – 671 s.
2. Moroz A.A. Rol' associirovannykh infektsii v bakterial'noi patologii novorozhdennykh porosyat // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 9. – С. 193–197.
3. Bychkova A.A., Stroganova I.Ya. Diagnostika mikoplazmennyykh, virusnykh i hlamidioznykh infektsiy svi-nej metodom polimeraznoj tsepnoy reaktsii v hozyajstvakh Sredney Sibiri // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 1. – С. 166–169.
4. Parazitologiya i invazionnye bolezni zhivotnykh / M.Sh. Akbaev, A.A. Vodyanov, N.E. Kosminkov [i dr.]; pod red. M.Sh. Akbaeva. – М.: KolosS, 2008. – 775 s.
5. Shcherbak O.I. Monitoring askaridov zhivotnykh v Krasnoyarskom krae // Aktual'nye i novye na-pravleniya sel'skohozyajstvennoy nauki: mat-ly VIII Mezhdunar. nauch.-prakt.konf. – Vladikavkaz, 2012. – Ч. 2. – С. 5–7.
6. Glotov A.G., Glotova T.I., Stroganova I.Ya. Vliyaniye respiratorno-sincitsial'nogo virusa krupnogo roga-togo skota pri pomoshchi OT-PCR // Voprosy virusologii. – 2011. – № 5. – С. 34–37.
7. Laboratornye issledovaniya v veterinarii. Bakterial'nye infektsii / B.N. Antonov [i dr.]. – М.: Агропро-миздат, 1986. – 352 s.
8. Coron J., Ouordani M., Dea S. Diagnosis and differentiation of mycoplasma hyopneumoniae and Mycoplasma hyorhinis infections in pigs by PCR amplification of the p 36 and p 46 genes // J Clin Microbiol. – 2000. – Vol. 38. – P. 1390–1396.
9. Evaluation and comparison of various PCR methods for detection of Mycoplasma gallisepticum infec-tions in chickens / M.Garsia [et al.] // Avian Dis. – 2005. – Vol. 49. – P. 125–157.



Материалы III Международной научно-практической конференции «Проблемы ветеринарной медицины и зооэкологии Российского и Азиатско-Тихоокеанского регионов» г. Благовещенск (18–19 июня 2015 г.)

18–19 июня 2015 г. в г. Благовещенске проходила *III Международная научно-практическая конференция «Проблемы ветеринарной медицины и зооэкологии Российского и Азиатско-Тихоокеанского регионов»*, посвященная 80-летию Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института.

Программный комитет конференции возглавлял доктор биологических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования РФ, директор ФГБНУ «ДальЗНИВИ» В.А. Рябуха.

Сопредседатели оргкомитета: заместитель председателя правительства Амурской области В.В. Бакуменко, министр образования и науки Амурской области, д-р психол.наук М.Г. Селюч, руководитель Хейхейского управления по инспекции и карантину ввоза и вывоза КНР Яо Дэхай, ген. директор ООО «Амурский партизан» Тамбовского района Амурской области Н.В. Степаненко, ген. директор ЗАОР (НП) Агрофирма «Партизан» Тамбовского района Амурской области В.А. Силохин.

Цель конференции – предложение современных результатов фундаментальных и прикладных исследований в сфере ветеринарной медицины и животноводства.

В ходе конференции проводилась дискуссия по проблемам паразитологии, ветсанэкспертизы, акушерства и хирургии; физиологии, фармакологии, токсикологии, биохимии; диагностики болезней и терапии животных, патологии, онкологии и морфологии животных; разведения, селекции и генетики сельскохозяйственных животных; технологии производства и переработки продукции животноводства.

Результаты своих исследований представили доктора и кандидаты наук, аспиранты и соискатели. Помимо участников из Благовещенска, в конференции принимали участие представители из городов России: Москва, Оренбург, Новосибирск, Владивосток и Уссурийск. В конференции выступили с докладами ученые из КНР, США, Великобритании.

Представленные работы иностранных участников демонстрируют направления перспективного сотрудничества и пути совместных исследований в сфере экологии и охраны животных при разработке профилактических мероприятий инфекционных заболеваний. Материалы конференции позволяют сформировать представление о современном состоянии исследований в различных направлениях ветеринарной медицины, животноводства и зооэкологии.

*Председатель оргкомитета
директор ФГБНУ «ДальЗНИВИ»
д-р биол. наук, профессор*

В.А. Рябуха

ПАЗАРИТОЛОГИЯ, МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

УДК 619:576.895.122 (571.61)

И.А. Соловьева, А.Д. Чертов, Р.Н. Подолько

АРЕАЛ ОБИТАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ХОЗЯЕВ *CLONORCHIS SINENSIS* И *METAGONIMUS YOKOGAWAI* НА ТЕРРИТОРИИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье описаны результаты изучения особенностей распространения брюхоногих моллюсков, промежуточных хозяев *Clonorchis sinensis* и *Metagonimus yokogawai*, на территории Амурской области. Установлено, что ареал обитания моллюсков приурочен к бассейнам рек Амур и Зея и некоторым их притокам, протекающим в южной части Амурской области. Определены наиболее неблагополучные водоемы.

Ключевые слова: клонорхоз, метагонимоз, брюхоногие моллюски, *Clonorchis sinensis*, *Metagonimus yokogawai*, ареал обитания, Амурская область.

I.A. Solovyeva, A.D. Chertov, R.N. Podol'ko

INTERMEDIATE OWNERS *CLONORCHIS SINENSIS* AND *METAGONIMUS YOKOGAWAI* HABITAT IN THE TERRITORY OF THE AMUR REGION

In the article the results of studying features of propagation of gastropods, intermediate hosts of *Clonorchis sinensis* and *Metagonimus yokogawai* distribution in the territory of the Amur region are described. It is established that the habitat of *sinensis* is near the basins of the Amur and Zeya Rivers and their inflows proceeding in the southern part of the Amur region. The most unsuccessful reservoirs are defined.

Key words: clonorchiasis, metagonimoz, gastropods, *Clonorchis sinensis*, *Metagonimus yokogawai*, habitat, Amur region.

Введение. В Российской Федерации такие паразитарные заболевания, как клонорхоз и метагонимоз, регистрируются в основном на юге Дальнего Востока, на территориях, расположенных в бассейне реки Амур. Это, главным образом, обусловлено особенностями распространения промежуточных хозяев, брюхоногих моллюсков *Parafossarulus manchouricus* (Bourguignat, 1860) и *Semisulcospiro concellata* (Benson, 1853) [1, 2]. Так как эти два вида моллюсков являются единственными на Дальнем Востоке, зарегистрированными в качестве промежуточных хозяев возбудителей *Clonorchis sinensis* и *Metagonimus yokogawai*, то при разработке системы мероприятий, направленных на недопущение заболевания населения клонорхозом и метагонимозом, в первую очередь необходимо учитывать особенности расселения этих видов моллюсков на территории конкретного субъекта РФ.

Цель и задачи исследований. Изучение особенностей ареала обитания брюхоногих моллюсков *Parafossarulus manchouricus* и *Semisulcospiro concellata* в условиях Амурской области, определение степени их инвазированности церкариями *C.sinensis* и *M.yokogawai* и выявление наиболее неблагополучных водоемов на территории Амурской области.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнялись на базе кафедры биологии ГБОУ ВПО «Амурская государственная медицинская академия» и отдела паразитологии и зооэкологии ФГБНУ «Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» в течение 2011–2014 гг.

Объектами исследования были брюхоногие моллюски *Parafoissarulus manchouricus* и *Semisulcospiro concellata*. Отбор материала для исследований проводился в девяти различных водоемах Амурской области, расположенных на территории восьми муниципальных районов.

Исследования выполнялись согласно МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки» и МУ 3.2.1756-03 «Эпидемиологический контроль за паразитарными болезнями» [3, 4]. Для оценки степени зараженности применяли индексы ЭИ и ИИ [5].

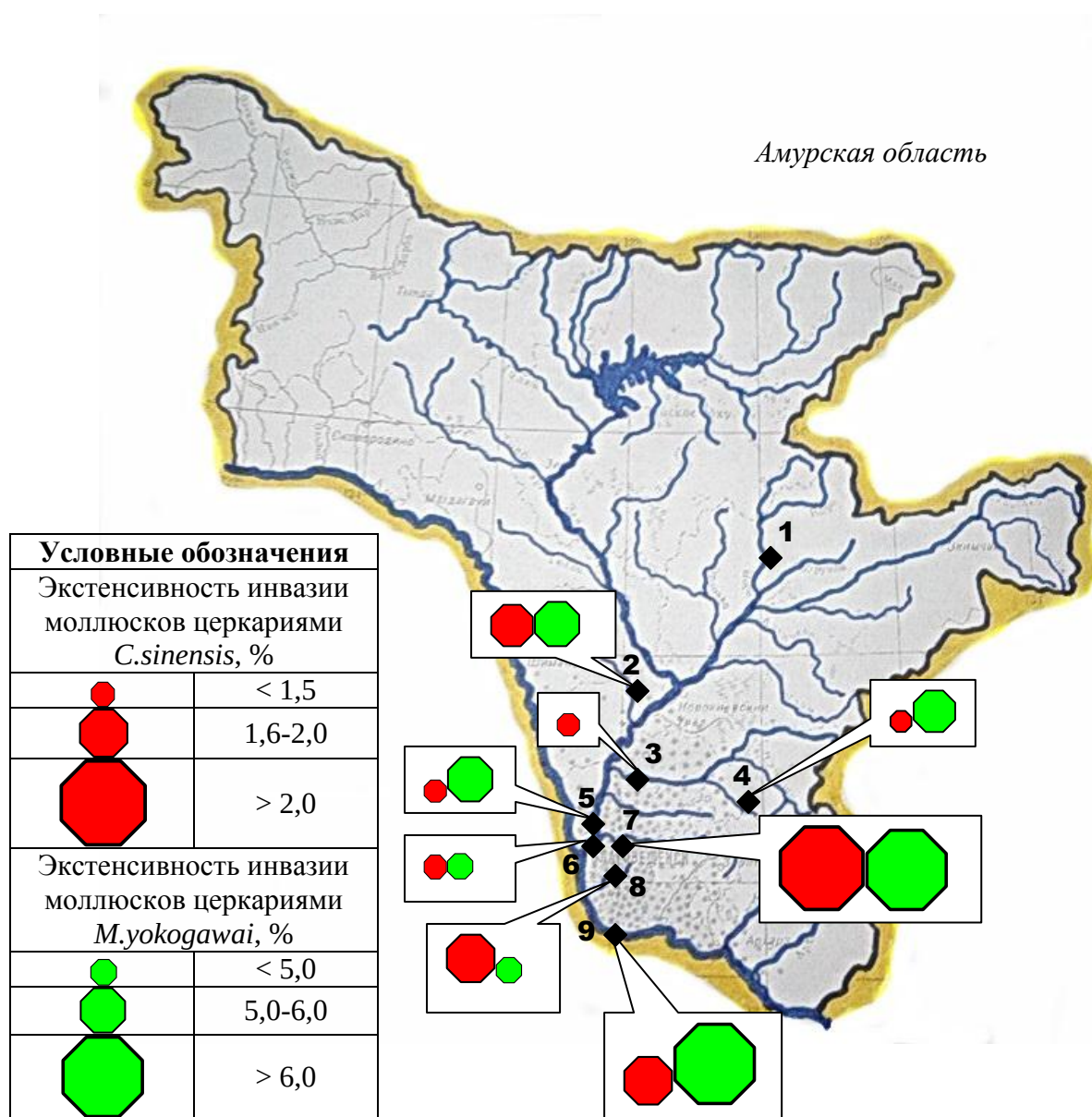
Результаты исследований. За период 2011–2014 гг. было обследовано 7094 экземпляра моллюсков. Сводные результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Зараженность моллюсков *P.manchouricus* и *S.concellata* церкариями *C.sinensis* и *M.yokogawai* на территории Амурской области

Место сбора материала	Количество моллюсков	Зараженность клонорхозом		Зараженность метагонимозом	
		Кол-во, экз.	ЭИ, %	Кол-во, экз.	ЭИ, %
Белогорский район, р. Томь	330	5	1,5	-	-
Благовещенский район, р. Ивановка	4311	67	1,5	213	4,9
Благовещенский район, протока р. Зея	336	5	1,5	19	5,6
Ивановский район, р. М. Белая	451	10	2,2	28	6,2
Константиновский р-н, протока р. Амур	391	7	1,8	27	6,9
Ромненский район, р. Б. Горбыль	631	9	1,4	39	6,2
Свободненский район, р. Голубая	337	6	1,8	17	5,0
Селемджинский район, р. Нора	-	-	-	-	-
Тамбовский район, р. Гильчин	307	5	1,6	15	4,9
Всего	7094	114	1,6	358	5,0

Из всего числа обследованных моллюсков церкариями *C.sinensis* было заражено 114 экземпляров, средняя экстенсивность инвазии при этом составила 1,6 %. Церкарии *M. yokogawai* были обнаружены у 358 моллюсков, средняя экстенсивность инвазии составила 5,0 %.

Анализ ареала распространения инвазированных моллюсков показал, что максимальное число зараженных моллюсков сосредоточено в водоемах, расположенных на юге Амурской области (рис.).



Ареал распространения первых промежуточных хозяев клонорхоза и метагонимоза на территории Амурской области:

- 1 – Селемджинский р-н (р. Нора); 2 – Свободненский р-н (р. Голубая);
 3 – Белогорский р-н (р. Томь); 4 – Ромненский р-н (р. Б. Горбыль);
 5 – Благовещенский р-н (протока р. Зeya); 6 – Благовещенский р-н (р. Ивановка);
 7 – Ивановский р-н (р. М. Белая);
 8 – Тамбовский район р-н (р. Гильчин); 9 – Константиновский р-н (протока р. Амур)

Выводы. Установлено, что на территории Амурской области экстенсивность инвазии моллюсков личинками *C.sinensis* составляет 1,6 %, личинками *M. yokogawai* – 5,0 %. Ареал распространения промежуточных хозяев возбудителей *C.sinensis* и *M.yokogawai* приурочен к бассейнам рек Амур и Зeya и некоторым их притокам, протекающим по Зейско-Буреинской равнине, расположенной в южной части Амурской области. Наиболее неблагоприятными водоемами являются: река Малая Белая (Ивановский район) и протока реки Амур (Константиновский район). Все вышеперечисленные

положения должны учитываться при проведении плановых мониторинговых и эпидемиологических мероприятий на территории Амурской области.

Литература

1. *Посохов П.С.* Клонорхоз в Приамурье. – Хабаровск, 2004.
2. *Фаттахов Р.Г., Ушаков А.В., Степанова Т.Ф.* Эпизоотическая характеристика очагов клонорхоза в экосистеме р. Амур на территории Еврейской автономной области // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2012. – № 4. – С. 15–18.
3. МУК 3.2.988-00. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки. – М., 2000.
4. МУ 3.2.1756-03. Эпидемиологический контроль за паразитарными болезнями. – М., 2003.
5. *Беклемишев В.Н.* Биоценотические основы сравнительной паразитологии. – М.: Наука, 1970.

Literatura

1. *Posohov P.S.* Klonorhoz v Priamur'e. – Habarovsk, 2004.
2. *Fattahov R.G., Ushakov A.V., Stepanova T.F.* Ehpizooticheskaya harakteristika ochagov klonorhoza v ehkosisteme r. Amur na territorii Evrejskoi avtonomnoi oblasti // Medicinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni. – 2012. – № 4. – S. 15–18.
3. МУК 3.2.988-00. Metody sanitarno-parazitologicheskoy ehkspertizy ryby, mollyuskov, rakoobraznyh, zemnovodnyh, presmykayushchihsya i produktov ih pererabotki. – M., 2000.
4. МУ 3.2.1756-03. Ehpideimiologicheskii kontrol' za parazitarnymi boleznyami. – M., 2003.
5. *Beklemishev V.N.* Biocenoticheskie osnovy sravnitel'noi parazitologii. – M.: Nauka, 1970.



УДК 619:616.995.132.6

*И.А. Соловьева, Т.И. Трухина,
Г.А. Бондаренко, Р.А. Чикачев*

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК ТРИХИНЕЛЛ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ СПОНТАННО ИНВАЗИРОВАННЫХ ЛИСИЦ ОБЫКНОВЕННЫХ (*VULPES VULPES*) В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрены особенности распределения личинок трихинелл в различных группах мышц у лисиц обыкновенных на территории Амурской области. Установлено, что наибольшее количество личинок сосредоточено в мышцах языка ($49,3 \pm 16,13$ лич/г) и подъязычных мышцах ($47,4 \pm 14,95$ лич/г).

Ключевые слова: трихинеллы, лисица обыкновенная, мышечная ткань, интенсивность инвазии.

DISTRIBUTION OF LARVAE TRICHINELLA IN MUSCULAR TISSUE OF SPONTANEOUSLY INVADZED FOXES OF ORDINARY (VULPES VULPES) IN THE CONDITIONS OF THE AMUR REGION

Features of distribution of larvae trichinella in various groups of muscles at ordinary foxes in the territory of the Amur region are considered. It is established that the greatest number of larvae is concentrated in tongue muscles ($49,3 \pm 16,13$ larv./g) and sublingual muscles ($47,4 \pm 14,95$ larv./g).

Key words: trichinellas, common fox, muscular tissue, intensity of an invasion.

Введение. Популяция лисиц обыкновенных (*Vulpes vulpes*) является одной из самой многочисленных на территории Амурской области. Так, в 2014 году их численность достигла 6338 особей, что составило 2,3 особи на 1000 га (при норме 1,0 особь на 1000 га). Лисица обыкновенная при этом является основным резервуаром трихинеллеза в Амурской области (ЭИ=50%) [1].

В мышечной ткани лисиц личинки трихинелл распределяются неравномерно. Так, по данным О.Н. Андреянова [2], максимальное количество личинок трихинелл обнаружено в мышцах плечевого пояса и передних конечностей лисиц (23,1 лич/г), мышцах таза и тазовых конечностей (24,3 лич/г), при исследовании подкожной клетчатки шкур максимальное количество личинок обнаружено в подкожных мышцах головы [3]. По данным Н.А. Вагина, максимальное количество личинок у лисиц сосредоточено в мышцах диафрагмы (53,2 лич/г) [4].

В связи с неоднозначным характером сведений относительно особенностей распределения личинок трихинелл в мышечной ткани лисиц мы провели свое собственное исследование.

Цель исследования. Определить особенности распределения личинок трихинелл в мышечной ткани спонтанно инвазированных лисиц обыкновенных в условиях Амурской области.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили 40 лисиц, добытых в разных районах Амурской области. На исследование поступали, как правило, головы или отдельные группы мышц, что связано с достаточной удаленностью многих районов и невозможностью транспортировки целой туши. Поэтому для достоверности мы учитывали только одинаковые группы мышц.

Исследования проводили согласно МУК 4.2.2747-10 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы мяса и мясной продукции». Интенсивность инвазии (ИИ) определяли путем абсолютного подсчета личинок в одном грамме мышц.

Полученные данные были подвергнуты математической и статистической обработке с использованием программного обеспечения «Statistica» и стандартной компьютерной программы Microsoft Excel 2010.

Результаты исследования. Анализ цифрового материала показал, что средняя интенсивность инвазии личинками трихинелл у лисиц, отловленных на территории Амурской области, составляет $44,6 \pm 2,59$ лич/г (табл.). При этом максимальное количество личинок трихинелл было обнаружено в мышцах языка – $49,3 \pm 16,13$ лич/г, минимальное – в жевательных мышцах ($37,5 \pm 14,45$).

Интенсивность инвазии различных мышечных групп у лисиц обыкновенных в Амурской области (n=40)

Группа мышц	Интенсивность инвазии, личинок в 1 г мышц
Мышцы языка	$49,3 \pm 16,13$
Подъязычные мышцы	$47,4 \pm 14,95$
Жевательные мышцы	$37,5 \pm 14,45$
Икроножные мышцы	$44,0 \pm 16,16$
Средняя ИИ	$44,6 \pm 2,59$

Выводы. Наибольшее количество личинок трихинелл у лисиц, обитающих на территории Амурской области, сосредоточено в мышцах языка и подъязычных мышцах. В связи с этим при отборе проб для проведения экспертизы на установление зараженности трихинеллезом лисиц рекомендуется отбирать именно эти группы мышц.

Литература

1. Самсоненко И.А., Трухина Т.И. Трихинеллез лисиц в южных районах Амурской области // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: мат-лы докл. науч. конф. – 2013. – Вып. 14. – С. 346–348.
2. Андреев О.Н. Лисица обыкновенная – как основной носитель возбудителя трихинеллеза в Рязанской области // Российский паразитологический журнал. – 2012. – № 4. – С. 20–22.
3. Андреев О.Н. Распределение личинок трихинелл в мездре шкур промысловых животных // Российский паразитологический журнал. – 2013. – № 1. – С. 20–21.
4. Вагин Н.А. Особенности распределения личинок трихинелл в различных группах мышц спонтанно зараженных диких хищных млекопитающих // Современные технологии в медицине и педагогике: сб. науч. тр. – Курск, 2010. – С. 21–23.

Literatura

1. Samsonenko I.A., Trukhina T.I. Trikhinellez lisic v yuzhnyh raionah Amurskoi oblasti // Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami: mat-ly dokl. nauch. konf. – 2013. – Vyp. 14. – S. 346–348.
2. Andreyanov O.N. Lisica obyknovennaya – kak osnovnoj nositel' vozbuditelya trihinelleza v Ryazanskoi oblasti // Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal. – 2012. – № 4. – S. 20–22.
3. Andreyanov O.N. Raspredelenie lichinok trihinell v mezdre shkur promyslovyh zhivotnyh // Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal. – 2013. – № 1. – S. 20–21.
4. Vagin N.A. Osobennosti raspredeleniya lichinok trihinell v razlichnyh gruppah myshc spontanno zarazhennyh dikih hishchnykh mlekopitayushchih // Sovremennye tekhnologii v medi-cine i pedagogike: sb. nauch. tr. – Kursk, 2010. – S. 21–23.



УДК 599.742.21:591.69

И.В. Серёдкин

ТРИХИНЕЛЛЕЗ БУРОГО И ГИМАЛАЙСКОГО МЕДВЕДЕЙ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ

Распространение трихинеллеза у медведей и особенности циркуляции данного заболевания в популяциях хищников – важный вопрос, знание которого необходимо для профилактики этого гельминтоза у человека. Рассматривались результаты исследований биоматериала от туш бурых медведей на трихинеллез за 2003–2007, 2009–2010 гг. по Камчатскому краю и за 2006–2011 гг. – по Сахалинской области. Возбудителем трихинеллеза медведей на Дальнем Востоке России является *Trichinella nativa*. Экстенсивность инвазии бурого медведя данным гельминтозом колеблется от 2,4 % в Сахалинской области до 30,6 % в Камчатском крае. Зараженность трихинеллезом гималайского медведя ниже, чем у бурого медведя. Мясо медведей является источником инвазии трихинеллезом людей в Хабаровском крае в 20 % случаев и в 17 % случаев в Амурской области. По России в 85 % случаев заражение человека происходит при употреблении мяса бурого медведя. На юге Дальнего Востока (в Приморском крае и в южной части Хабаровского края) трихинеллезу подвержены два вида медведей: бурый и гималайский. По информации ФГБУ «Магаданская межобластная ветеринарная лаборатория», в Магаданской

области трихинеллез у бурого медведя обнаружен от 28 особей бурого медведя, в 17 случаях (61 %) в мясе были выявлены личинки трихинелл, что говорит о значительном распространении трихинеллеза в Магаданской области.

Ключевые слова: трихинеллез, *Trichinella*, бурый медведь, гималайский медведь, *Ursus arctos*, *Ursus thibetanus*.

I.V. Seryodkin

TRICHINOSIS OF BROWN BEAR AND ASIATIC BLACK BEAR IN THE RUSSIAN FAR EAST

*The spread of trichinosis in bears and circulation features of the disease in the populations of predators is an important issue, knowledge of which is necessary for the prevention of helminthiasis in humans. The results of studies of biological material from carcasses of brown bears on the trichinosis for 2003–2007, 2009–2010 for the Kamchatka region and from 2006 to 2011 in the Sakhalin area. The causative agent of trichinosis in bears in the Russian Far East is the species of *Trichinella nativa*. The extent of *Trichinella* infestation varies from 2,4 % in Sakhalinsky region to 30,6 % in Kamchatsky region. Trichinosis infection among Asiatic black bears is lower than among brown bears. Eating bear's meat is the main cause of man's Trichinosis infection. Bear meat is a source of infestation with trichinosis people in the Khabarovsk region in 20 % of cases and in 17 % of cases in the Amur region. In Russia 85 % of cases of human infection occurs after eating the meat of a brown bear. On the South of the Russian Far East (Primorsky region and southern Khabarovsk region) trichinosis exposed to two species of bears: brown and Himalayan bears – one of the main causes of infection of human trichinosis. According to the information of the Federal State Budgetary Institution Magadan Interregional Veterinary Laboratory, in Magadan region cases of trichinosis in the brown bear were found in 28 specimens of brown bear, in 17 cases (61 %) in meat have been identified larvae of *Trichinella*, suggesting greater spread of trichinosis in Magadan region.*

Key words: trichinosis, *Trichinella*, brown bear, Asiatic black bear, *Ursus arctos*, *Ursus thibetanus*.

Введение. На Дальнем Востоке России бурый медведь (*Ursus arctos*) обычный вид, распространенный почти повсеместно и встречающийся в различных местообитаниях. Гималайский медведь (*U. thibetanus*) распространен в Приморском крае и на юге Хабаровского края [6]. В пределах своего ареала он обитает совместно с бурым медведем. Оба медведя имеют статус охотничьих видов. В регионе практикуется как трофейная охота на медведей, так и добывание с целью потребления и продажи их мяса и дериватов. Имеет широкое распространение браконьерство на медведей [13]. Местное население употребляет мясо в пищу, для аборигенных народов это является частью традиционного образа жизни.

Трихинеллез является для человека опасным и распространенным природно-очаговым заболеванием [2, 3, 16]. В большинстве случаев заражение гельминтами происходит при поедании плохо обработанного мяса бурого медведя. Мясо медведей является источником инвазии трихинеллезом людей в Хабаровском крае в 20 % случаев [11, 17] и в 17 % случаев в Амурской области [12, 17]. По данным В.В. Кучерука (1991), в России 85 % случаев заражения человека происходит при употреблении мяса бурого медведя [10].

Возбудителем трихинеллеза медведей на Дальнем Востоке России является *Trichinella nativa* [1, 9].

Цель исследований. Выявить распространение трихинеллеза у медведей и особенности циркуляции данного заболевания в популяциях хищников для профилактики этого гельминтоза у человека.

Материалы и методы исследований. Информация о зараженности бурого медведя трихинеллезом предоставлена Министерством сельского хозяйства Камчатского края, Агентством по ве-

теринарии Камчатского края и ФГБУ «Сахалинская межобластная ветеринарная лаборатория»; использованы также собственные данные и информация от ветеринарных врачей. Рассматривались результаты исследований биоматериала от туш бурых медведей на трихинеллез за 2003–2007, 2009–2010 гг. по Камчатскому краю и за 2006–2011 гг. – по Сахалинской области.

Результаты исследований и их обсуждение. В Камчатском крае средняя экстенсивность инвазии (ЭИ) бурого медведя трихинеллами при размере выборки (n) в 471 животное в 2003–2010 гг. составила 30,57 %. По годам ЭИ варьировала от 16,36 % (2009 г.) до 50,9 % (2007 г.). Наибольшая зараженность наблюдалась в Мильковском (42,42 %), а наименьшая – в Усть-Большерецком районе (19,64 %). В других районах ЭИ составила от 28,57 до 34,37 % (табл. 1).

Мониторинг трихинеллезной инвазии в Камчатском крае позволил проследить ее динамику за последние 40 лет. В первые 20 лет (1970–1991 гг.) экстенсивность трихинеллеза у бурого медведя Камчатки на пике популяционных циклов паразита не превышала 25 %, в годы минимума – менее 5 %. Начиная с 1991 г. отмечается тенденция постепенного нарастания этой инвазии. Причем популяционные циклы сохранились, но максимальные и минимальные значения ЭИ неуклонно увеличивались. Так, в 1994 г. максимальным было значение экстенсивности около 40 %, в 2002 г. – уже 50 %. Минимумы составили: в 1991 г. – около 15 %, в 1997 г. – 25, в 2003 г. – около 30 %. Средняя ЭИ за период с 1970 по 1980 г. составила 12,7 %, за период с 1981 по 1990 г. – 16,5 и с 1991 по 2003 г. – 33,6 %. В начале нового тысячелетия ЭИ медведя стабилизировалась и в период с 2004 по 2010 г. составила 29,1 % [15, 16]. Возможной причиной роста ЭИ трихинеллеза может являться усилившийся пресс трофейной охоты, когда интерес представляют только шкура, череп и желчь, а мясо оставляется на месте отстрела животного [7].

В Сахалинской области зараженность бурого медведя трихинеллезом в 2006–2011 гг. составила 2,36 %, $n = 254$ (от 0 до 3,92 % в разные годы). Трихинеллез у медведей выявлен только в трех районах – в Смирныховском, Долинском и Анивском (табл. 2). За 6 лет в области зарегистрировано только шесть зараженных трихинеллезом бурых медведей (от 0 до 2 в год, в среднем 1 в год). В Корсаковском, Невельском, Макаровском, Углегорском, Охинском, Холмском, Ногликском, Томаринском, Поронайском и Александровск-Сахалинском районах трихинеллез не был обнаружен.

На юге Дальнего Востока (в Приморском крае и в южной части Хабаровского края) трихинеллезу подвержены два вида медведей: бурый и гималайский [5, 8]. К сожалению, выявить экстенсивность инвазии для каждого из видов по данным ветеринарно-санитарных служб нельзя, поскольку ветеринары, как правило, не регистрируют видовую принадлежность медведей, мясо которых проверяют. Доля зараженных медведей, без разделения их на виды, сильно занижена для бурого медведя, поскольку гималайский медведь гораздо реже инвазирован данной нематодой [5], а доля гималайского медведя в общей добыче в ряде районов Приморского края больше, чем бурого медведя. По сообщению главного ветеринарного врача Тернейского района Е.В. Слабого, в северных районах Приморского края трихинеллами заражена третья часть особей бурого медведя. Гималайские же медведи заражены не более чем в 10 % случаев. В.А. Бритов и А.Я. Сапунов сообщили, что гималайский медведь заражен трихинеллезной инвазией на 5,89 %. В 2010–2011 гг. экспертизе на трихинеллез в Хабаровском крае было подвергнуто 294 туши медведей (без разделения на виды), из них 16 животных оказались зараженными, ЭИ = 5,4 % [11, 17]. Гималайский медведь в меньшей степени подвержен трихинеллезной инвазии, поскольку он реже, чем бурый медведь, поедает плотоядных млекопитающих. Это связано с тем, что хищничество, сбор падали и каннибализм для него менее характерны, чем для его сородича – бурого медведя.

Данные В.Г. Юдина (1991) свидетельствуют, что у особей бурого медведя старше трех лет, добытых на западных макросклонах Сихотэ-Алиня, экстенсивность инвазии достигает 65–70 %, на восточных макросклонах – 45–52 % [18]. В.А. Бритов (1995) приводит данные, в которых доля зараженных трихинеллами особей бурого медведя в Приморском крае меньше – 27,5 % (средняя интенсивность в 1 г мышц – 123). Разница в данных, приведенных двумя авторами, возможно, связана с тем, что второй исследователь в отличие от первого учитывал всех особей медведей (в том числе и молодых). По данным того же В.А. Бритова (1982), старые особи медведей могут быть инвазирована-

ны этим паразитом на 70 % [4]. Широкое распространение в последние годы на юге Дальнего Востока браконьерского отстрела медведей только из-за отдельных дериватов [13], когда туши животных бросаются на месте отстрела, способствует еще большему распространению трихинеллеза у бурого медведя.

По данным ветеринарной отчетности, в Амурской области за последние 10 лет на трихинеллез было обследовано только 15 проб от бурого медведя, несмотря на то, что медведь там является обычным охотничьим видом. При этом положительный результат был зарегистрирован после исследования трех проб от медведя (Тындинский, Мазановский и Зейский районы). Из 82 человек, заболевших трихинеллезом в Амурской области в период с 2000 по 2011 г., 14 заразились при поедании мяса медведей [12, 17].

По информации ФГБУ «Магаданская межобластная ветеринарная лаборатория», в Магаданской области трихинеллез у бурого медведя обнаружен в разных частях региона, включая Северо-Эвенский, Омсукчанский и Сусуманский районы. В 2007 г. был исследован материал от 28 особей бурого медведя, в 17 случаях (61 %) в мясе были выявлены личинки трихинелл, что говорит о значительном распространении трихинеллеза в Магаданской области (<http://www.kolyma.ru/index.php?newsid=25437>).

Таблица 1

Зараженность трихинеллезом бурого медведя в Камчатском крае в 2003–2010 гг.

Район	Экстенсивность инвазии, %							Весь период
	2003	2004	2005	2006	2007	2009	2010	
Быстринский	28,6 (7)*	–	–	66,7 (3)	–	–	0 (4)	28,6 (14)
Елизовский	50 (8)	–	–	–	–	0 (5)	0 (1)	28,6 (14)
Мильковский	50 (6)	28,6 (7)	20 (5)	40 (5)	–	42,9 (7)	100 (3)	42,4 (33)
Соболевский	75 (4)	–	37,5 (8)	0 (2)	–	–	27,8 (18)	34,4 (32)
Усть-Большерецкий	26,7 (15)	22,2 (9)	17,6 (17)	0 (4)	–	18,2 (11)	–	19,6 (56)
Усть-Камчатский	29,5 (61)	49 (51)	14,8 (54)	25 (24)	–	–	17,6 (17)	30,4 (207)
Все районы края	35,5 (107)	43,3 (67)	19,5 (87)	26,3 (38)	50,9 (55)	16,4 (55)	21 (62)	30,6 (471)

*Здесь и далее: в скобках – размер выборки.

Таблица 2

Зараженность трихинеллезом бурого медведя в Сахалинской области в 2006–2011 гг.

Район	Экстенсивность инвазии, %						Весь период
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
1	2	3	4	5	6	7	8
Александровск-Сахалинский	–	–	–	–	0 (1)	0 (1)	0 (2)
Анивский	0 (6)	0 (3)	11,1 (9)	0 (11)	0 (11)	6,2 (16)	3,6 (56)
Долинский	0 (4)	5,9 (17)	0 (20)	0 (13)	18,2 (11)	0 (7)	4,2 (72)

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Корсаковский	0 (4)	0 (3)	0 (1)	0 (1)	0 (6)	0 (1)	0 (16)
Макаровский	0 (1)	–	–	0 (1)	–	–	0 (2)
Невельский	0 (5)	0 (5)	–	0 (2)	0 (3)	–	0 (15)
Ногликский	0 (1)	0 (1)	0 (1)	0 (3)	0 (4)	–	0 (10)
Охинский	–	0 (1)	0 (2)	0 (3)	0 (4)	0 (3)	0 (13)
Поронайский	–	–	–	–	0 (1)	0 (1)	0 (2)
Смирныховский	–	–	0 (1)	50 (2)	–	0 (4)	14,3 (7)
Томаринский	0 (1)	–	–	0 (2)	–	–	0 (3)
Углегорский	–	0 (4)	0 (4)	0 (2)	0 (2)	0 (1)	0 (13)
Холмский	0 (2)	0 (3)	0 (3)	0 (1)	0 (4)	0 (1)	0 (14)
Все районы области	0 (32)	2,4 (41)	2,3 (43)	2 (51)	3,9 (51)	2,8 (36)	2,4 (254)

Заключение. Одним из распространенных гельминтозов бурого и гималайского медведей на Дальнем Востоке России является трихинеллез, имеющий эпидемиологическое значение и для человека.

Зараженность бурого и гималайского медведей трихинеллезом отличается в разных регионах Дальнего Востока. Так, если сравнивать современную ситуацию в Камчатском крае и Сахалинской области, то ЭИ медведя трихинеллезом отличается более чем в 10 раз. Вызывает озабоченность высокая зараженность бурого медведя в Камчатском и Приморском краях. Медведи во всех регионах Дальнего Востока являются одним из главных резервуаров трихинеллеза в дикой природе. Кроме того, распространению трихинеллеза в южных регионах в природных биоценозах способствуют тигр, рысь, барсук, соболь, колонок, волк, лисица, енотовидная собака, кабан и грызуны, а в более северных – лисица, волк, соболь, песец, росомаха, белый медведь и ластоногие.

Несмотря на то, что медведи являются одним из основных источников заражения человека трихинеллезом, их туши не часто подвергаются ветеринарной экспертизе. Медведи, добытые браконьерским путем, проверяются крайне редко. Особенно неблагоприятная ситуация наблюдается в Амурской области. Как следствие – на Дальнем Востоке нередки случаи массового заражения людей, что происходит, когда охотники распространяют мясо медведей среди населения. Так, групповая вспышка трихинеллеза произошла в 2002 г. в Красноармейском районе Приморского края, когда одновременно заболело 57 человек после употребления мяса бурого медведя. Согласно сообщению Л.Г. Коробовой (главный государственный санитарный врач по Сусуманскому району Магаданской области), в 2008 г. массовое заболевание трихинеллезом после поедания мяса бурого медведя произошло в Сусуманском районе Магаданской области, число пострадавших составило 13 человек.

Проблема трихинеллеза и его циркуляции в дикой природе на Дальнем Востоке России требует повышенного внимания к себе со стороны ветеринарно-санитарных служб, ученых и охотпользователей.

Литература

1. *Беспрозванных В.В.* Природноочаговые гельминтозы человека в Приморском крае. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 120 с.
2. *Болотин Е.И.* Атлас распространения инфекционной заболеваемости в Приморском крае. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 104 с.
3. *Болотин Е.И.* Пространственно-временная организация инфекционной заболеваемости населения юга Российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2008. – 224 с.
4. *Бритов В.А.* Возбудители трихинеллеза. – М.: Наука, 1982. – 270 с.

5. Бритов В.А. Проблема трихинеллеза в Приморском крае. – Владивосток: Примор. филиал ДальЗНИВИ, 1995. – 51 с.
6. Бромлей Г.Ф. Медведи юга Дальнего Востока СССР. – М.; Л.: Наука, 120 с.
7. Валенцев А.С. Мониторинг и управление популяцией бурого медведя на Камчатке // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию ВНИИОЗ (28–31 мая 2002 г.). – Киров, 2002. – С. 168–170.
8. Железникова В.В. Определение видовой принадлежности трихинелл, циркулирующих на территории Хабаровского и Приамурского краев, и значение выявленных видов в эпизоотологии трихинеллеза // Гельминты Дальнего Востока. – Хабаровск, 1976. – Вып. 3. – С. 43–51.
9. Есаулова Н.В. Фауна гельминтов медведей острова Сахалин и юга Дальнего Востока России // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2012. – № 4. – С. 16–19.
10. Кучерук В.В. Проблема трихинеллеза с позиций общей эпидемиологии, экологии и зоогеографии. Сообщение 1. Источники и пути заражения человека // Медицинская паразитология. – 1991. – № 3. – С. 3–6.
11. Самсоненко И.А. Мониторинг трихинеллеза на территории Хабаровского края // Проблемы ветеринарной медицины и зооэкологии Российского и Азиатско-Тихоокеанского регионов: мат-лы первой Междунар. науч.-практ. конф. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2012 а. – С. 117–119.
12. Самсоненко И.А. Эпидемиологическая и эпизоотологическая ситуация по трихинеллезу в Амурской области // Проблемы ветеринарной медицины и зооэкологии Российского и Азиатско-Тихоокеанского регионов: мат-лы первой Междунар. науч.-практ. конф. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2012 б. – С. 120–122.
13. Серёдкин И.В. Ресурсы гималайского и бурого медведей в Приморском крае: проблемы сохранения и рационального использования // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию ВНИИОЗ (28–31 мая 2002 г.). – Киров, 2002. С. 366–368.
14. Серёдкин И.В. Проблемы сохранения медведей на юге Дальнего Востока // Чтения памяти А.П. Хохрякова: мат-лы Всерос. науч. конф, (Магадан, 28–29 октября 2008 г.). – Магадан: Ноосфера, 2008. – С. 183–186.
15. Транбенкова Н.А. Гельминтозные инвазии бурого медведя Камчатки // Бурый медведь Камчатки: экология, охрана и рациональное использование. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – С. 137–142.
16. Транбенкова Н.А. Гельминтофауна бурого медведя в Камчатском крае // Болезни и паразиты диких животных Сибири и Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – С. 173–188.
17. Трухина Т.И. Распространение трихинеллеза на Дальнем Востоке // Проблемы ветеринарной медицины и зооэкологии Российского и Азиатско-Тихоокеанского регионов: мат-лы первой Междунар. науч.-практ. конф. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2012. – С. 131–134.
18. Юдин В.Г. Агрессивное поведение бурого и гималайского медведей в Приморье // Медведи СССР – состояние популяций. – Ржев: Ржев. тип., 1991. – С. 253–259.

Literatura

1. Besprozvannyh V.V. Prirodnouchagovye gel'mintozy cheloveka v Primorskom krae. – Vladivostok: Dal'nauka, 2005. – 120 s.
2. Bolotin E.I. Atlas rasprostraneniya infekcionnoj zabolevaemosti v Primorskom krae. – Vladivostok: Dal'nauka, 2007. – 104 s.
3. Bolotin E.I. Prostranstvenno-vremennaya organizaciya infekcionnoj zabolevaemosti naseleniya yuga Rossijskogo Dal'nego Vostoka. – Vladivostok: Dal'nauka, 2008. – 224 s.
4. Britov V.A. Vozbuditeli trihinelleza. – M.: Nauka, 1982. – 270 s.
5. Britov V.A. Problema trihinelleza v Primorskom krae. – Vladivostok: Primor. filial Dal'ZNIVI, 1995. – 51 s.
6. Bromlej G.F. Medvedi yuga Dal'nego Vostoka SSSR. – M.; L.: Nauka, 120 s.
7. Valencev A.S. Monitoring i upravlenie populyaciej burogo medvedya na Kamchatke // Sovremennye problemy prirodnopol'zovaniya, ohotovedeniya i zverovodstva: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 80-letiyu VNIIOZ (28–31 maya 2002 g.). – Kirov, 2002. – S. 168–170.

8. ZHeleznikova V.V. Opredelenie vidovoi prinadlezhnosti trihinell, cirkuliruyushchih na territorii Habarovskogo i Priamurskogo kraev, i znachenie vyyavlennykh vidov v ehpizootologii trihinelleza // Gel'minty Dal'nego Vostoka. – Habarovsk, 1976. – Vyp. 3. – S. 43–51.
9. Esaulova N.V. Fauna gel'mintov medvedei ostrova Sahalin i yuga Dal'nego Vostoka Rossii // Rossijskii veterinarnyj zhurnal. Melkie domashnie i dikiye zhivotnye. – 2012. – № 4. – S. 16–19.
10. Kucheruk V.V. Problema trihinelleza s pozicij obshchej ehpidemiologii, ehkologii i zoogeografii. Soobshchenie 1. Istochniki i puti zarazheniya cheloveka // Medicinskaya parazitologiya. – 1991. – № 3. – S. 3–6.
11. Samsonenko I.A. Monitoring trihinelleza na territorii Habarovskogo kraja // Problemy veterinarnoj mediciny i zooehkologii Rossijskogo i Aziatsko-Tikhookeanskogo regionov: mat-ly pervoj Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Blagoveshchensk: Izd-vo Dal'GAU, 2012 a. – S. 117–119.
12. Samsonenko I.A. Ehpideologicheskaya i ehpizootologicheskaya situaciya po trihinellezu v Amurskoj oblasti // Problemy veterinarnoj mediciny i zooehkologii Rossijskogo i Aziatsko-Tikhookeanskogo regionov: mat-ly pervoj Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Blagoveshchensk: Izd-vo Dal'GAU, 2012 b. – S. 120–122.
13. Seryodkin I.V. Resursy gimalajskogo i burogo medvedej v Primorskom krae: problemy sohraneniya i racional'nogo ispol'zovaniya // Sovremennye problemy prirodnopol'zovaniya, ohotovedeniya i zverovodstva: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 80-letiyu VNIOZ (28–31 maya 2002 g.). – Kirov, 2002. – S. 366–368.
14. Seryodkin I.V. Problemy sohraneniya medvedej na yuge Dal'nego Vostoka // CHteniya pamyati A.P. Hohryakova: mat-ly Vseros. nauch. konf. (Magadan, 28–29 oktyabrya 2008 g.). – Magadan: Noosfera, 2008. – S. 183–186.
15. Tranbenkova N.A. Gel'mintoznye invazii burogo medvedya Kamchatki // Buryj medved' Kamchatki: ehkologiya, ohrana i racional'noe ispol'zovanie. – Vladivostok: Dal'nauka, 2006. – S. 137–142.
16. Tranbenkova N.A. Gel'mintofauna burogo medvedya v Kamchatskom krae // Bolezni i parazity dikih zhivotnyh Sibiri i Dal'nego Vostoka Rossii. – Vladivostok: Dal'nauka, 2012. – S. 173–188.
17. Truhina T.I. Rasprostranenie trihinelleza na Dal'nem Vostoke // Problemy veterinarnoj mediciny i zooehkologii Rossijskogo i Aziatsko-Tikhookeanskogo regionov: mat-ly pervoj Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Blagoveshchensk: Izd-vo Dal'GAU, 2012. – S. 131–134.
18. YUdin V.G. Agressivnoe povedenie burogo i gimalajskogo medvedej v Primor'e // Medvedi SSSR – sostoyanie populyacij. – Rzhnev: Rzhnev. tip., 1991. – S. 253–259.



УДК 619:616.98:578.835.1

А.В. Куразеева, В.А. Коноплёв,
Л.А. Лаврушина, И.С. Шульга

СОСТОЯНИЕ КИШЕЧНОГО МИКРОБИОЦЕНОЗА ТЕЛЯТ ПРИ ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ РАССТРОЙСТВАХ

У новорожденных телят при возникновении острых кишечных расстройств бактериального происхождения доминирующими представителями микробиоценоза являются энтеропатогенные штаммы *E. coli*, штаммы бактерий родов *Citrobacter*, *Proteus*, *Klebsiella* и *Enterobacter*. У клинически здоровых телят доминирующее положение по отношению к другим группам бактерий занимают бифидо- и лактобактерии. Рекомендовано проведение мероприятий по оптимизации микробиоценоза желудочно-кишечного тракта для профилактики острых кишечных расстройств новорожденных телят.

Ключевые слова: желудочно-кишечные расстройства, телята, энтеробактерии, микробиоценоз, дисбиотическое состояние.

**A.V. Kurazeeva, V.A. Konoplyov
L.A. Lavrushina, I.S. Shul'ga**

CONDITION OF THE INTESTINAL MICROBIOCENOSIS OF CALVES AT SHARP INTESTINAL FRUSTRATION

At newborn calves at emergence of sharp intestinal frustration of a bacterial origin by the dominating representatives microbiocenosis enteropathogenic strains of E. coli, strains of bacteria of the genera Citrobacter, Proteus, Klebsiella and Enterobacter. In clinically healthy calves dominant position in relation to other groups of bacteria is taken by bifidobacteria and lactobacilli. Carrying out actions of a microbiocenosis optimization of a digestive tract for sharp intestinal frustration of newborn calves prevention is recommended.

Key words: *gastro-intestinal disorders, calves, enterobacteria, microbiocenosis, dysbiotic state.*

Введение. Острые кишечные расстройства новорожденных телят являются наиболее распространенными в условиях промышленного животноводства. Они же – основная причина гибели молодняка.

Нарушения функции пищеварения, клинически проявляющиеся диареями, регистрируются у 50–100 % животных, а падеж может достигать 30–50 % и более от родившегося молодняка [1, 2].

Заболеваемость и падеж телят обусловлены целым рядом причин, главными из которых являются: неполноценное кормление коров и нетелей в период стельности и перед отелом; нарушение условий и правил приема отелов; состояние иммунодефицита у новорожденных, в том числе вызванное нарушением правил выпойки молозива или выпаиванием неполноценного по биологическому составу молозива; грубые нарушения правил кормления, содержания и ухода за новорожденными телятами [3].

Новорожденные телята попадают во внешнюю среду практически стерильными. Установлено, что количественный и качественный состав микроорганизмов в кишечнике телят до первого приема молозива идентичен микробиологическому статусу родовых путей матерей. Поэтому первоначальную роль в заселении желудочно-кишечного тракта телят в процессе рождения следует отнести микрофлоре половых органов и кишечника коров в период стельности. Далее, с первым вдохом воздуха, первыми порциями молозива в организм новорожденных животных попадают различные микроорганизмы, как полезные и безвредные, так и условно-патогенные и болезнетворные [4, 7, 8].

Микробный фон новорожденного теленка находится в очень неустойчивом равновесии, которое легко нарушается даже при незначительной стрессовой ситуации. В ответ запускается целый механизм патологических процессов, что проявляется в первую очередь расстройством пищеварения.

Цель исследования. Изучить состояние микробиоценоза новорожденных телят при острых кишечных расстройствах.

Методы и результаты исследования. Исследования выполнены в отделе микробиологии ФГБНУ «ДальЗНИВИ», материал отбирали в двух хозяйствах Амурской области – ЗАО (н/п) агрофирма «Партизан», с. Раздольное Тамбовского района и ОАО «Амурский партизан», с. Косицино Тамбовского района.

Бактериологически исследован биоматериал от новорожденных телят с острыми кишечными расстройствами общепринятыми в микробиологии методами. Морфологические свойства выделенных культур были изучены методом световой микроскопии, культуральные свойства – при посевах на обычные, специальные и дифференциально-диагностические среды. Биохимическое тестирование проводили по способности сбраживать глюкозу, лактозу, мальтозу, манит, сахарозу, дульцит, использовать цитраты, образовывать фенилаланиндезамину, сероводород, индол, каталазу, оксидазу, подвижность определяли с использованием питательной среды,

предназначенной для идентификации микробов по тесту подвижности. Идентификацию выделенных микроорганизмов проводили с использованием «Определителя бактерий Берджи» [6]. Патогенность выделенных культур подтверждали биологической пробой на белых мышах, гибель которых наступала через 18–72 часа.

Для изучения видового состава свойств микрофлоры кишечника новорожденных телят нами было исследовано 26 фекальных проб от телят с признаками острых кишечных расстройств и 5 – от телят без клинических проявлений в возрасте 6–8 дней.

В составе микрофлоры из фекалий телят с признаками острых кишечных расстройств в основном были обнаружены грамотрицательные бактерии семейства Enterobacteriaceae. Из них чаще всего выделяется *E. coli* в 76,9 % случаев, которые по результатам серологических исследований в 55 % случаев были отнесены к энтеропатогенным серотипам: O 26, O 86, O 117 и O 137. На втором месте по частоте выделения стоят бактерии родов *Citrobacter* (42,2%) и *Proteus* (23,1%). На представителей родов *Klebsiella* и *Enterobacter* приходится от 11,5 до 15,3 % (табл. 1).

Таблица 1

**Частота выделения и видовой состав бактерий, выделенных
от телят с острыми кишечными расстройствами**

Род, вид	Кол-во положит. проб	Процент от числа исслед. проб (n=26)
Грамотрицательная микрофлора		
<i>Citrobacter diversus</i>	4	15,3
<i>Citrobacter freundii</i>	7	26,9
<i>Enterobacter aerogenes</i>	4	15,3
<i>Escherichia coli</i>	20	76,9
<i>Proteus mirabilis</i>	6	23,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	11,5
Неферментирующие бактерии		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	7,7
Грамположительная микрофлора		
<i>Staphylococcus spp.</i>	4	15,3
<i>Streptococcus spp.</i>	1	3,8
<i>Enterococcus faecalis</i>	26	100
<i>Enterococcus faecium</i>	26	100

Грамположительная факультативно анаэробная микрофлора была представлена в основном бактериями родов *Staphylococcus*, *Streptococcus* и *Enterococcus*, которые не были патогенными для животных.

Важной характеристикой микробиоценоза кишечника является количественный и качественный состав микрофлоры кишечника новорожденных телят. Состояние микробиоценоза находится в прямой зависимости от степени благополучия хозяйства по желудочно-кишечным заболеваниям. Процесс заселения кишечника представителями нормальной микрофлоры происходит постепенно. Начинается он ориентировочно с 13–18 часов от рождения и относительно стабилизируется к 7–10-му дню жизни [7].

При проведении количественной оценки разных видов микроорганизмов, выделяемых с фекалиями, мы наблюдали, что резидентная микрофлора в кишечнике клинически здоровых телят была представлена бифидобактериями, лактобактериями, а факультативная – непатогенными кишечными палочками, условно-патогенными энтеробактериями, энтерококками и эпидермальными и сапрофитными стафилококками (табл.2).

**Количественное содержание различных представителей
микробиоценоза у телят в зависимости от клинического состояния, КОЕ/г**

Микроорганизмы	Телята с диарейным синдромом	Телята клинически здоровые
1. Бифидобактерии	$4,3 \pm 1,06 \times 10^7$	$7,1 \pm 0,22 \times 10^9$
2. Лактобактерии	$3,0 \pm 0,15 \times 10^5$	$6,5 \pm 0,32 \times 10^7$
3. Энтерококки:		
<i>E. faecalis</i>	$9,1 \pm 1,86 \times 10^6$	$4,4 \pm 1,19 \times 10^5$
<i>E. faecium</i>	$5,5 \pm 0,34 \times 10^6$	$3,4 \pm 0,25 \times 10^5$
4. <i>E. coli</i> (Л ⁺)	$2,2 \pm 0,36 \times 10^8$	$5,4 \pm 0,19 \times 10^7$
<i>E. coli</i> (Л ⁻)	$3,0 \pm 0,40 \times 10^7$	$2,4 \pm 0,43 \times 10^6$
5. Другие условно-патогенные бактерии	$5,4 \pm 1,26 \times 10^5$	$3,1 \pm 0,76 \times 10^3$
6. Стафилококки	$2,9 \pm 0,35 \times 10^4$	$3,7 \pm 0,65 \times 10^3$
7. Неферментирующие бактерии*	$5,4 \pm 0,14 \times 10^5$	0
8. <i>E. coli</i> лактозо+ / <i>E. coli</i> лактозо –	7,3 : 1	22,5 : 1

Примечание. Л⁺ и Л⁻ – лактозоположительные и лактозоотрицательные штаммы соответственно; * – представители рода *Pseudomonas*.

Анализ количественного соотношения микробных популяций позволяет предположить, что состояние кишечного микробиоценоза у телят без признаков острых кишечных расстройств на 6–8-е сутки находится еще на стадии становления.

У телят с признаками острых кишечных расстройств бифидо- и лактобактерии в кале были обнаружены в более низком титре, повышалась обсемененность кишечной палочкой в 24 раза, энтерококками в 16,2–20,6 раза и другими условно-патогенными бактериями в 17,4 раза.

Достоверным способом выявления дисбиоза кишечника служит число лактозонегативных энтеробактерий и бактерий со слабой лактозной активностью [5]. Количество лактозоотрицательных кишечных палочек (Л⁻) в микробиоценозе больных телят было достоверно выше в 12,5 раза по сравнению со здоровыми телятами. Соотношение лактозоположительной и лактозоотрицательной кишечной палочки составляло 7,3:1 у больных и 22,5:1 у клинически здоровых телят. В некоторых пробах были обнаружены неферментирующие бактерии из рода *Pseudomonas*. Все эти показатели свидетельствуют об объективном нарушении микробиотического равновесия в желудочно-кишечном тракте у заболевших телят.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что острые кишечные расстройства бактериального происхождения имеют сложную этиологическую структуру. Доминирующими представителями микробиоценоза новорожденных телят при возникновении острых кишечных расстройств являются энтеропатогенные штаммы *E. coli*, штаммы бактерий родов *Citrobacter*, *Proteus*, *Klebsiella* и *Enterobacter*. У клинически здоровых телят доминирующее положение по отношению к другим группам бактерий занимают бифидо- и лактобактерии.

При уменьшении количества облигатной микрофлоры желудочно-кишечного тракта освобождаемая экологическая ниша заселяется патогенными и условно-патогенными бактериями.

Состав микрофлоры толстой кишки может меняться под влиянием различных факторов и неблагоприятных воздействий, ослабляющих защитные механизмы организма. В ряде случаев нарушенная экология толстой кишки постепенно восстанавливается самостоятельно. У ослабленных телят, особенно с нарушениями иммунитета, самовосстановления экологии кишечника не происходит, и появляются клинические симптомы дисбактериоза. Поэтому наряду с общими мероприятиями по профилактике острых кишечных расстройств новорожденных телят необходимо проводить специальные мероприятия для оптимизации микробиоценоза желудочно-кишечного тракта.

Литература

1. Горковенко Н.Е., Макаров Ю.А., Кузьменко А.М. Острые кишечные расстройства новорожденных телят бактериальной этиологии // Труды ВИЭВ. – 2009. – Т. 75. – С. 179–181.
2. Джупина С.И. Этиология и профилактика массовых желудочно-кишечных болезней телят // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 28–30.
3. Кашин А.С., Черных М.Н., Рассказов П.А. Проблемы профилактики терапии желудочно-кишечных болезней телят в современных экологических нагрузках экосистем агроприродопользования // Вестник Алтай. гос. аграр. ун-та. – 2004. – № 2. – С. 94–95.
4. Мишурнова Н.Ф., Киржаев Ф.С. Современное представление о роли нормальной микрофлоры пищеварительного тракта // Ветеринария. – 1993. – № 6. – С. 30–33.
5. Моторыгин А.В., Ленченко Е.М. Определение качественного и количественного состава микроорганизмов при дисбактериозе кишечника у телят // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 2. – С.103–107.
6. Определитель бактерий Берджи: в 2 т. / под ред. Дж. Хоулта [и др.]. – 9-е изд. – М.: Мир, 1997.
7. Тимошко М.А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 190 с.
8. Формирование кишечного микробиоценоза у телят с синдромом гипотрофии в молочный период / А.Г. Шахов, Л.Ю. Сашнина, Д.В. Федосов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 2. – С. 105–111.

Literatura

1. Gorkovenko N.E., Makarov Yu.A., Kuz'menko A.M. Ostrye kishechnye rasstroistva novorozhdennyh telyat bakterial'noj ehtiologii // Trudy VIEHV. – 2009. – Т. 75. – С. 179–181.
2. Dzhupina S.I. Ehtiologiya i profilaktika massovyh zheludochno-kishechnyh boleznej telyat // Veterinarnaya patologiya. – 2003. – № 2. – С. 28–30.
3. Kashin A.S., Chernyh M.N., Rasskazov P.A. Problemy profilaktiki terapii zheludochno-kishechnyh boleznej telyat v sovremennyh ehkologicheskikh nagruzkah ehkosistem agropririodopol'zovaniya // Vestnik Altai. gos. agrar. un-ta. – 2004. – № 2. – С. 94–95.
4. Mishurnova N.F., Kirzhaev F.S. Sovremennoe predstavlenie o roli normal'noi mikroflory pishchevaritel'nogo trakta // Veterinariya. – 1993. – № 6. – С. 30–33.
5. Motorygin A.V., Lenchenko E.M. Opredelenie kachestvennogo i kolichestvennogo sostava mikroorganizmov pri disbakterioze kishechnika u telyat // Sel'skohozyaistvennaya biologiya. – 2011. – № 2. – С.103–107.
6. Opredelitel' bakterii Berdzhii: v 2 t. / pod red. Dzh. Houлта [i dr.] – 9-e izd. – М.: Mir, 1997.
7. Timoshko M.A. Mikroflora pishchevaritel'nogo trakta molodnyaka sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. – Kishinev: SHtiinca, 1990. – 190 s.
8. Formirovanie kishechnogo mikrobiocenoza u telyat s sindromom gipo-trofii v molochnyj period / A.G. Shahov, L. Yu. Sashnina, D.V. Fedosov [i dr.] // Sel'skohozyaistvennaya biologiya. – 2014. – № 2. – С. 105–111.



АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ЛЕЙКОЗУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

Лейкоз крупного рогатого скота (*Leucosis bovis*) – инфекционное заболевание, вызываемое вирусом лейкоза крупного рогатого скота, характеризующееся усиленной пролиферацией лимфоидных клеток кроветворной ткани с нарушением их дифференциации. Является экологически опасным для человека заболеванием, так как молоко и мясо больных животных содержат метаболиты триптофана и других циклических аминокислот. Была поставлена задача провести анализ эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Хабаровском крае. Анализ данных отчетов ветеринарной службы по Хабаровскому краю показал, что лейкоз крупного рогатого скота зарегистрирован практически во всех населенных пунктах края и свидетельствует о том, что данное заболевание наносит животноводству большой экономический ущерб, сдерживает развитие племенного дела и в конечном итоге снижает интерес к занятию скотоводством. Анализ эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Хабаровском крае проводился с использованием методов эпизоотических исследований и согласно схеме, предложенной Всероссийским научно-исследовательским институтом экспериментальной ветеринарии с использованием трех показателей: процент инфицированности, процент больных, количество неблагополучных пунктов. Проведенные мониторинговые исследования по лейкозу крупного рогатого скота свидетельствуют о нарастании эпизоотического процесса по показателям интенсивности и экстенсивности. Отмечены особенности течения эпизоотии – на фоне роста инфицированности животных снижается заболеваемость. Наблюдается явная тенденция к скрытому течению инфекционного процесса, равно как и снижение характерных изменений для лейкоза при ветеринарно-санитарной экспертизе туш и органов убойных животных.

Ключевые слова: лейкоз, крупный рогатый скот, мониторинг, инфицированность, эпизоотический процесс.

**N.N. Shul'ga, I.S. Shul'ga,
L.P. Plavshak, S.S. Dikunina**

ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION FOR CATTLE LEUKEMIA IN KHABAROVSK REGION

Bovine leukemia (*Leucosis bovine*), an infectious disease caused by a virus bovine leukemia, is characterized by increased proliferation of lymphoid cells of hematopoietic tissue in violation of differentiation. Leukemia is environmentally hazardous to human disease, because milk and meat of infected animals contain metabolite of tryptophan and other amino acids. The goal of the study is to analyze the epidemic situation of bovine leukemia in Khabarovsk region. As a result of analysis of these reports Veterinary Service in Khabarovsk region showed that the leukemia cattle had been registered in almost all settlements of region and suggests that the disease causes livestock great economic damage, hinders the development of breeding and, ultimately, reduces interest to engage in animal husbandry. The analysis of the epidemic situation of bovine leukemia in Khabarovsk region was performed using methods of epizootic studies and according to the scheme proposed by the All-Russian research institute of experimental veterinary medicine using three indicators: the percentage of infection, the percentage of patients, the number of disadvantaged areas. The conducted monitoring research on bovine leukemia showed the increase of epizootic process in terms of intensity and extensiveness. There are peculiarities of epizootic process on the background of increasing the incidence of infection in animals decreases. There is a clear trend to a

hidden stream infection, as well as the reduction of characteristic changes for leukemia at the veterinary and sanitary examination and the carcasses of slaughtered animals.

Key words: *leukemia, cattle, monitoring, infection, epizootic process.*

Введение. Лейкоз крупного рогатого скота (*Leucosis bovis*) – инфекционное заболевание, вызываемое вирусом лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС), характеризующееся усиленной пролиферацией лимфоидных клеток кроветворной ткани с нарушением их дифференциации. Лейкоз является экологически опасным для человека заболеванием вследствие того, что молоко и мясо больных животных содержат метаболиты триптофана и других циклических аминокислот.

Среди хронических инфекционных болезней сельскохозяйственных животных в последние годы удельный вес лейкоза крупного рогатого скота возрос до 63 %. До середины прошлого столетия в нашей стране не знали о существовании лейкоза крупного рогатого скота как нозологического заболевания. Единичные случаи падежа и вынужденного убоя животных с опухолевыми поражениями относили к спорадическому лимфаденозу, что не вызывало особого беспокойства. Однако после Великой Отечественной войны, вследствие завоза поголовья из неблагополучных по лейкозу стран Западной Европы, болезнь получила повсеместное стационарное распространение.

Изучением лейкоза крупного рогатого скота в нашей стране стали заниматься в 1961 году. После разработки гематологического метода прижизненной диагностики лейкоза крупного рогатого скота, названного «лейкозным ключом», число выявленных больных лейкозом резко возросло. После модификации «лейкозного ключа» данный метод диагностики был включен в Инструкции о мероприятиях по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота и успешно применяется до сих пор для выяснения эпизоотической ситуации и проведения профилактических и оздоровительных мероприятий.

Противолейкозные мероприятия в России начали проводить в законодательном порядке с 1965 года и на этом этапе использовали выбраковку животных с клиническими признаками и увеличенным количеством лимфоцитов в крови. Проведение оздоровительных мероприятий путем выбраковки и сдачи на убой больных животных позволило несколько улучшить эпизоотическую обстановку по данному заболеванию. Однако ликвидировать лейкоз было невозможно, так как в стаде оставались инфицированные животные. Кроме того, гематологический диагноз не мог позволить выявить реальную степень поражения поголовья скота.

После обнаружения возбудителя лейкоза крупного рогатого скота в 1969 году были разработаны и внедрены в широкую практику серологические методы выявления инфицированных ВЛКРС животных. Это дало возможность выяснять эпизоотическую ситуацию по данному заболеванию.

С 1980 года поголовье скота в стране стали исследовать комплексными гематологическим и серологическим методами с использованием наборов для серологической диагностики методом реакции иммунодиффузии (РИД). Применение РИД в практике диагностики инфицированности ВЛКРС позволило существенно повысить эффективность противолейкозных мероприятий [1].

Среди вирусных болезней сельскохозяйственных животных лейкоз занимает первое место в стране. Заболевание широко распространено в большинстве субъектов Российской Федерации [1].

В регионах Дальнего Востока эпизоотическую ситуацию по лейкозу крупного рогатого скота, начиная с 1995 по 2003 год, изучали сотрудники ГНУ «ДальЗНИВИ» [3].

По данным официальной статистики, полученной в Департаменте ветеринарии РФ, наибольшее количество инфицированных ВЛКРС животных выявлено в Хабаровском, Краснодарском, Приморском краях, а также в Ростовской и Курганской областях.

Анализ данных отчетов ветеринарной службы по Хабаровскому краю показал, что лейкоз крупного рогатого скота зарегистрирован практически во всех населенных пунктах края и свидетельствует, что данное заболевание наносит животноводству большой экономический ущерб, сдерживает развитие племенного дела и в конечном итоге снижает интерес к занятию скотоводством [2].

Широкому распространению лейкоза крупного рогатого скота способствует несовершенство системы мероприятий, предусмотренных Приказом Минсельхозпрода от 11 мая 1999 г. № 359 «Об утверждении Правил профилактики и борьбы с лейкозом крупного рогатого скота».

Цель исследований. Изучить эпизоотическую ситуацию по крупному рогатому скоту в Хабаровском крае в ретроспективе за 10 лет.

Материалы и методы исследований. Анализ эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Хабаровском крае проводился с использованием методов эпизоотических исследований и согласно схеме, предложенной Всероссийским научно-исследовательским институтом экспериментальной ветеринарии (ВИЭВ) с использованием трех показателей: процент инфицированности, процент больных, количество неблагополучных пунктов.

Материалом для исследования служили данные ветеринарной отчетности в ретроспективе по годам (с 2005 по 2014 г.), а также результаты предыдущих исследований [3].

Для обработки цифровых данных использованы методы вариационной статистики и мониторинга.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты ретроспективного анализа эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Хабаровском крае отображены в таблице. В соответствии с таблицей, на фоне снижения поголовья за последние 10 лет на 26 %, возрастает количество животных, исследованных на реакцию иммунодиффузии, что свидетельствует об усилении внимания ветеринарной службы Хабаровского края к проблеме лейкоза крупного рогатого скота. Происходит сокращение числа животных, исследованных гематологически, однако процент выявления гематологически больных животных за последние 10 лет возрос, но в целом остается стабильно низким. Количество животных, исследованных на реакцию иммунодиффузии, в 2005 году составляло 49,2 %, а в 2014 году данный показатель составил 100 %. Это свидетельствует о том, что ветеринарная служба края усилила внимание к диагностическим исследованиям на лейкоз.

Сводные данные по лейкозу крупного рогатого скота в Хабаровском крае

Показатель	Год									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Поголовье, всего	39067	36551	33179	34722	32681	29984	26913	26941	24499	24499
Исследовано в РИД, всего	19230	15197	15369	21060	19883	25542	24839	25905	34879	39923
Исследовано в РИД, %	49,2	41,6	46,4	60,7	60,8	85,2	92,3	96,2	100	100
Выявлено в РИД +, всего	6868	4520	4228	6558	4318	8703	7741	8318	10436	10404
Выявлено в РИД+, %	35,7	29,7	27,5	31,1	21,7	34,1	31,2	32,1	42,6	42,5
Исследовано гематологически, всего	18819	22270	18672	14544	18513	14934	13747	16120	16314	16494
Исследовано гематологически, %	48,2	60,9	56,3	41,9	56,6	49,8	51,1	62,2	46,8	73,3
Выявлено гематологически больных, всего	87	122	234	591	577	685	789	771	1097	883
Выявлено гематологически больных, %	0,5	0,5	1,3	4,1	3,1	4,6	5,7	4,9	6,7	3,6

В Хабаровском крае растет количество городов и районов, неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота. Так, если с 2006 по 2008 год неблагополучными являлись 50 % населенных пунктов, то в 2009 году их количество возросло до 57 %, в 2010 – до 64, в 2011 году – до 71, в 2014 году – до 72,2 %.

Анализируя данные по районам и городам Хабаровского края, отмечаем, что в крае не осталось ни одного района и населенного пункта, где бы ни выявлялись инфицированные животные. При этом наблюдается довольно высокий процент инфицированного скота.

Исходя из изложенного, рекомендуем следующие мероприятия:

1. Разработать и утвердить программу по ликвидации лейкоза крупного рогатого скота.
2. Проводить постоянную работу по последовательной замене РИД-положительного крупного рогатого скота на выращенных изолированно животных, свободных от вирусного лейкоза крупного рогатого скота.
3. Экономически заинтересовать владельцев серопозитивных в РИД животных на замену серонегативными.
4. Запретить продажу РИД-положительного скота для племенных целей.

5. В исследованиях и постановке диагноза на лейкоз преимущество должно отдаваться принципу серологической диагностики.

В противном случае прогноз по лейкозу крупного рогатого скота в Хабаровском крае будет долгое время неблагоприятным, то есть инфекция неотвратимо будет распространяться, охватывая новых здоровых животных.

Заключение. Проведенные мониторинговые исследования по лейкозу крупного рогатого скота свидетельствуют о нарастании эпизоотического процесса по показателям интенсивности и экстенсивности. Ветеринарная служба края существенно усилила работу по диагностике и ликвидации лейкоза крупного рогатого скота. Имеются особенности течения эпизоотии – на фоне роста инфицированности животных снижается заболеваемость. Наблюдается явная тенденция к скрытому течению инфекционного процесса, равно как и снижение характерных изменений для лейкоза при ветеринарно-санитарной экспертизе туш и органов убойных животных.

Литература

1. Гулюкин М.И. Аналитический обзор эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Российской Федерации (1996–2010). – М., 2011. – 46 с.
2. Шульга Н.Н., Желябовская Д.А., Рябуха В.А. Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота в Приморском крае // Современные проблемы и инновационные подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных и птиц: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2003. – С. 282–285.
3. Макаров Ю.А., Гаврилова Г.А., Бахметьева С.В. Анализ эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота на Дальнем Востоке. – Благовещенск, 2005. – 28 с.

Literatura

1. Gulyukin M.I. Analiticheskii obzor ehpizooticheskoi situatsii po leikozu krupnogo rogatogo skota v Rossiiskoi Federatsii (1996–2010). – M., 2011. – 46 s.
2. Shul'ga N.N., Zhelyabovskaya D.A., Ryabuha V.A. Eh-pizooticheskaya situatsiya po leikozu krupnogo rogatogo skota v Primorskom krae // Sovremennyye problemy i innovatsionnye podhody k diagnostike, lecheniyu i profilaktike boleznei zhivotnyh i ptic: mat-ly Mezhdunar. nauch.- prakt. konf. – Ekaterinburg, 2003. – S. 282–285.
3. Makarov Yu.A., Gavrilova G.A., Bahmet'eva S.V. Analiz eh-pizooticheskoi situatsii po lejkozu krupnogo rogatogo skota na Dal'nem Vostoke. – Blagoveshchensk, 2005. – 28 s.



УДК 619:616.98:579.873.21 (571.6)

А.Д. Кузьмина, И.С. Шульга,
Л.П. Плавшак, Н.Н. Шульга, С.С. Дикунина

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОФИЛАКТИКИ ТУБЕРКУЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Ставились задачи изучить общую биологическую реактивность организма крупного рогатого скота в различные сезоны года, установить оптимальные сроки проведения аллергических исследований на туберкулез в условиях Дальнего Востока, разработать технологическую схему профилактики туберкулеза крупного рогатого скота. При анализе эпизоотической обстановки по туберкулезу крупного рогатого скота использованы методы эпизоотических исследований. У животных определяли показатели общего белка в сыворотках крови рефрактометрически по общепринятым методикам. В результате проведенных исследований, с учетом

особенностей эпизоотической ситуации и проведенной ранее иммунной диагностики туберкулеза крупного рогатого скота, а также в ходе специальных исследований нами разработана и предложена ветеринарным специалистам концепция технологической схемы профилактики туберкулеза крупного рогатого скота. Возможности организма животных адаптироваться, т.е. приспосабливаться к нагрузкам, вызываемым сменой условий содержания, ограничены довольно узкими рамками. В пределах сохранения оптимального динамического постоянства внутренней среды организма процесс адаптации сопряжен с серьезной нагрузкой, что несомненно сказывается на продуктивности, а при длительном действии приводит к расстройству физиологических функций и нередко – к срыву их. Таким образом, при аллергических исследованиях крупного рогатого скота на туберкулез организм способен дать более адекватный ответ на введение туберкулина в осенний и зимний периоды (октябрь – февраль), что позволяет в значительной степени выявить инфицированных возбудителем туберкулеза животных. Установлено, что диагностика туберкулеза весной малодостоверная, так как к концу зимовки резко снижается иммунная реактивность скота, а летом она еще не всегда успевает восстановиться. Разработана концепция технологической схемы профилактики туберкулеза крупного рогатого скота в условиях Дальнего Востока

Ключевые слова: туберкулез, крупный рогатый скот, концепция, технологическая схема, профилактика.

**A.D. Kuz'mina, I.S. Shul'ga,
L.P. Plavshak, N.N. Shul'ga, S.S. Dikunina**

THE TECHNOLOGICAL SCHEME OF TUBERCULOSIS PREVENTION IN CATTLE IN THE FAR EAST

The aims of the study were to investigate the general biological reactivity of an organism of cattle during various seasons of the year, to establish optimum terms of carrying out allergic researches on tuberculosis in the conditions of the Far East and to develop the technological scheme of tuberculosis prevention in cattle. In the analysis of an epizootic situation on tuberculosis of cattle methods of epizootic researches were used. At animals indicators of the general protein in serums of blood were refractometrically determined by standard techniques. As a result of the conducted researches, taking into account features of an epizootic situation and immune diagnosis of tuberculosis of cattle, carried-out earlier and also during special researches, we developed and offered veterinary experts the concept of the technological scheme of tuberculosis prevention in cattle. The possibilities of an organism of animals to adapt, i.e. to adapt to the stresses caused by change of keeping conditions are limited to quite narrow framework. Within preservation of optimum dynamic constancy of the internal environment of an organism process of adaptation is accompanied with serious stress that undoubtedly affects efficiency, and after a long period of time leads to disorder of physiological functions and frequently results in their failure. Thus, at allergic researches of cattle on tuberculosis the organism is capable to give more adequate answer to introduction of tuberkulin during the autumn and winter periods (from October to February) that allows to reveal the animals infected with the causative agent of tuberculosis. It is established that diagnosis of tuberculosis in spring is unreliable as by the end of winter immune responsiveness of cattle sharply decreases, and in summer not always manages to restore. The concept of the technological scheme of prevention of tuberculosis of cattle in the conditions of the Far East is developed.

Key words: tuberculosis, cattle, concept, technological scheme, prevention.

Введение. Особенностью течения туберкулеза у крупного рогатого скота является латентная инфекция. При этой форме инфекции у животных во внутренних органах не удается установить специфических туберкулезных изменений. Кроме того, чувствительность к туберкулину у таких животных выражена слабее, а реакции на туберкулин не постоянны. Известно, что ведущая роль в сопротивляемости организма к туберкулезу отводится клеточному иммунитету, а проявление реак-

ции на туберкулин зависит от степени общей реактивности организма животного. Основным методом проверки крупного рогатого скота на туберкулез является внутрикожная туберкулиновая проба, позволяющая выявить инфицированных возбудителем туберкулеза животных или животных, сенсибилизированных атипичными микобактериями. Установлено, что повышенная чувствительность инфицированных микобактериями животных к туберкулину возникает через определенный период и зависит от способа заражения, вирулентности и дозы возбудителя, а также от уровня общей реактивности организма [1]. Общая биологическая реактивность – это свойство организма реагировать на воздействие окружающей среды. Она зависит от различных факторов, в том числе от условий содержания животных и сезонов года. Снижение общей биологической реактивности организма может быть одним из моментов получения отрицательных результатов туберкулинизации. В таком случае инфицированные возбудителем туберкулеза, но не выявленные при исследовании животные остаются в стаде и могут являться причиной возникновения заболевания в хозяйстве.

Цель исследований. Изучить общую биологическую реактивность организма крупного рогатого скота в различные сезоны года и установить оптимальные сроки проведения аллергических исследований на туберкулез в условиях Дальнего Востока, а также разработать технологическую схему профилактики туберкулеза крупного рогатого скота.

Материал и методы исследований. При анализе эпизоотической обстановки по туберкулезу крупного рогатого скота использованы методы эпизоотических исследований [2]. У животных определяли показатели общего белка в сыворотках крови рефрактометрически по общепринятым методикам. С помощью электрофареза в геле агарозы установлено количество альбуминов, α -глобулинов, β -глобулинов и γ -глобулинов по методике [3], ФАН и БАСК [4].

Для обработки цифровых данных использованы методы вариационной статистики и мониторинга.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований, с учетом особенностей эпизоотической ситуации и проведенной ранее иммунной диагностики туберкулеза крупного рогатого скота, а также в ходе специальных исследований нами разработана и предложена ветеринарным специалистам концепция технологической схемы профилактики туберкулеза крупного рогатого скота. Данная концепция включает семь основных направлений профилактики и графически может быть представлена следующим образом (см. схему).

Необходимо запрещение ввоза животных (спермы, эмбрионов) из хозяйств, где наблюдаются даже единичные случаи реакции животных на туберкулез.

Большое значение имеют карантинные мероприятия ввозимого скота. Прежде всего необходимо исключить туберкулез. Сразу после постановки на карантин необходимо запросить у поставщика документы о проведенных исследованиях. По прибытии животных в хозяйства на карантин разрабатывается план карантинных мероприятий, в рамках которого необходимо провести туберкулинизацию.

Концепция технологической схемы профилактики туберкулеза крупного рогатого скота

1. Запрещение ввоза животных (спермы, эмбрионов) из хозяйств, где регистрируются реагирующие на туберкулез животные.
2. Карантирование ввозимого скота с обязательным исследованием на туберкулез (аллергическое).
3. Ежегодное двухкратное исследование скота на туберкулез (аллергическое) всего маточно-го стада.
4. Приоритет аллергической диагностики на туберкулез.
5. Исключение заражения животных при ветеринарных и зоотехнических манипуляциях.
6. Организация ухода кормления, содержания и разведения скота согласно физиологическим нормам.
7. Проведение комплекса мер по адаптации ввозимого скота.

Необходимы ежегодные двукратные аллергические исследования на туберкулез всего маточного поголовья. Ввиду того, что организм крупного рогатого скота наиболее полно в состоянии ответить на аллергическую диагностику туберкулеза в осенне-зимний период, ее необходимо проводить в начале осени (октябрь) и конце зимы (февраль). Установлено, что диагностика туберкулеза весной малодостоверная, так как к концу зимовки резко снижается иммунная реактивность скота, а летом она еще не всегда успевает восстановиться (табл.).

Особое значение в деле профилактики туберкулеза крупного рогатого скота имеет исключение заражения животных при ветеринарных и зоотехнических манипуляциях. Для этого используются одноразовые иглы и шприцы, перчатки, биркование с соблюдением правил асептики, а также проводятся обработка копыт и обезроживание, ректальные исследования, строго с соблюдением асептики.

Показатели иммунного статуса коров в зависимости от сезона года

Показатель	Осень	Весна
Общий белок сыворотки крови, г/л	65,7±0,5	62,1±0,4
Содержание иммунных белков сыворотки крови, г/л	20,6±0,2	17,2±0,3
ФАН, %	48,4±0,4	33,5±0,5
БАСК, %	46,9±0,3	32,7±0,7

Примечание: ФАН – фагоцитарная активность нейтрофилов; БАСК – бактерицидная активность сыворотки крови.

В соответствии с таблицей, иммунный статус животных значительно выше осенью в сравнении с весной.

Качество кормов и кормление в хозяйстве – это основные факторы, определяющие адаптацию, продуктивность и здоровье скота. Закупка животных с высоким генетическим потенциалом без кардинального улучшения кормовой базы приводит лишь к гибели значительной части животных и огромным финансовым потерям. Для полной реализации своего генетического потенциала и сохранения здоровья животных необходимы полноценное, сбалансированное кормление и его грамотная организация.

Возможности организма животных адаптироваться, т.е. приспосабливаться к нагрузкам, вызываемым сменой условий содержания, ограничены довольно узкими рамками. В пределах сохранения оптимального динамического постоянства внутренней среды организма процесс адаптации сопряжен с серьезной нагрузкой, что несомненно сказывается на продуктивности, а при длительном действии приводит к расстройству физиологических функций и нередко – к их срыву.

Заключение. Таким образом, при аллергических исследованиях крупного рогатого скота на туберкулез организм способен дать более адекватный ответ на введение туберкулина в осенний и зимний периоды (октябрь – февраль), что позволяет в значительной степени выявить инфицированных возбудителем туберкулеза животных. Установлено, что диагностика туберкулеза весной малодостоверная, так как к концу зимовки резко снижается иммунная реактивность скота, а летом она еще не всегда успевает восстановиться. Разработана концепция технологической схемы профилактики туберкулеза крупного рогатого скота в условиях Дальнего Востока, включающая семь основных направлений: 1. Запрещение ввоза животных (спермы, эмбрионов) из хозяйств, где регистрируются реагирующие на туберкулез животные. 2. Карантирование ввозимого скота с обязательным исследованием на туберкулез (аллергическое). 3. Ежегодное двукратное исследование скота на туберкулез (аллергическое) всего маточного стада. 4. Приоритет аллергической диагностики на туберкулез. 5. Исключение заражения животных при ветеринарных и зоотехнических манипуляциях. 6. Организация ухода, кормления, содержания и разведения скота согласно физиологическим нормам. 7. Проведение комплекса мер по адаптации ввозимого скота.

Литература

1. Рябуха В.А., Шульга Н.Н., Дудкина Д.В. Изучение эпизоотической ситуации по туберкулезу крупного рогатого скота в хозяйствах Амурской области // Современные проблемы и инновационные подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных и птиц: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. / ГНУ «Урал. науч.-исслед. вет. ин-т» УГСХА. – Екатеринбург: Урал. аграр. изд-во, 2012. – С. 189–191.
2. Джупина С.И. Изучение эпизоотологической ситуации инфекционных болезней сельскохозяйственных животных в области (АССР): метод. рекомендации. – Новосибирск: Изд-во СО ВАСХНИЛ, ИЭВ и ДВ, 1981. – 16 с.
3. Чекишев В.М. Количественное определение иммуноглобулинов в сыворотках крови животных: метод. рекомендации. – Новосибирск, 1977.
4. Смирнов П.Н. Оценка естественной резистентности организма сельскохозяйственных животных. – Новосибирск, 1989. – 20 с.

Literatura

1. Ryabuha V.A., Shul'ga N.N., Dudkina D.V. Izuchenie ehpiizooticheskoi situacii po tuberkulezu krupnogo rogatogo skota v hozyaistvah Amurskoi oblasti // Sovremennye problemy i innovacionnye podhody k diagnostike, lecheniyu i profilaktike boleznei zhivotnyh i ptic: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. / GNU «Ural. nauch.-issled. vet. in-t» UGSKHA. – Ekaterinburg: Ural. agrar. izd-vo, 2012. – S. 189–191.
2. Dzhupina S.I. Izuchenie ehpiizootologicheskoi situacii infekcionnyh boleznei sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh v oblasti (ASSR): metod. rekomendacii. – Novosibirsk: Izd-vo SO VASKHNIL, IEHV i DV, 1981. – 16 s.
3. Chekischev V.M. Kolichestvennoe opredelenie immunoglobulinov v syvorotkah krovi zhivotnyh: metod. rekomendacii. – Novosibirsk, 1977.
4. Smirnov P.N. Ocenka estestvennoi rezistentnosti organizma sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh. – Novosibirsk, 1989. – 20.



УДК 599.742.712:591.2+591.69–9

И.В. Серёдкин, Д.М. Гудрич, Д. Льюис,
Д.Г. Микелл, Н.В. Есаулова, С.В. Коняев,
К.С. Куигли, М. Роелке, Ю.К. Петруненко,
Л.Л. Керли, Д.Л. Армстронг

ИНФЕКЦИОННЫЕ И ЭНДОПАРАЗИТАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ АМУРСКОГО ТИГРА

Серологические исследования крови амурских тигров выявили антигены или антитела к следующим патогенам: коронавирус кошачьих (43 %), вирус чумы плотоядных (15 %), парвовирус кошачьих (68 %) и *Toxoplasma gondii* (62 %). Ни у одного из тигров не было выявлено антигена лейкемии, а также антител к вирусу иммунодефицита кошачьих и к *Bartonella henselae*. Серьезную угрозу для тигра может представлять чума плотоядных. Анализ экскрементов выявил паразитирование у амурского тигра девяти видов гельминтов (*Toxocara cati*, *Thominx aerophilus*,

Capillaria putorii, Aelurostrongylus abstrusus, Strongylata sp., Eucoleus sp., Taenia sp., Spirometra sp., Paragonimus westermani) и одного вида кишечных простейших. Доля проб экскрементов, в которых были обнаружены возбудители гельминтозов и протозоозов, составила 72,5 %.

Ключевые слова: амурский тигр, *Panthera tigris altaica*, гельминт, вирус чумы плотоядных.

**I.V. Seryodkin, D.M. Goodrich, D. Lewis,
D.G. Miquelle, N.V. Esaulova, S.V. Konyaev,
K.S. Quigley, M. Roelke, Y.K. Petrunenko,
L.L. Kerley, D.L. Armstrong**

INFECTIOUS AND ENDOPARASITIC DISEASES OF THE AMUR TIGER

Blood serological studies of the Amur tigers revealed antigens or antibodies to the following pathogens: feline coronavirus (43 %), canine distemper virus (15 %), feline parvovirus (68 %) and Toxoplasma gondii (62%). All tigers were negative for feline leukemia virus (FeLV) antigen and antibodies to feline immunodeficiency virus (FIV) and Bartonella henselae. Canine distemper can be really harmful to tigers. There were 9 helminth species (Toxocara cati, Thominx aerophilus, Capillaria putorii, Aelurostrongylus abstrusus, Strongylata sp., Eucoleus sp., Taenia sp., Spirometra sp., Paragonimus westermani) and one species of intestinal protozoa discovered as a result of Amur tiger's fecal analysis. The proportion of fecal samples in which pathogens and helminths were found was 72.5 %.

Key words: the Amur tiger, Siberian tiger, *Panthera tigris altaica*, helminth, canine distemper virus.

Введение. Инфекционные заболевания могут отрицательно влиять на выживаемость и размножение хищников [1], и массовая гибель особей в популяциях хищных млекопитающих часто является следствием инфекционных болезней [2]. Даже небольшое снижение показателей выживаемости и размножения в малочисленных популяциях медленно размножающихся видов, таких как тигр (*Panthera tigris*), может увеличить риск их исчезновения [3]. В научной литературе имеются лишь немногочисленные сообщения [4–6], касающиеся инфекционных заболеваний тигров из природных популяций. Поскольку в природе сохранилось не более 500 особей амурского тигра [7, 8], болезни могут оказывать существенное влияние на его популяцию.

Паразитофауна амурского тигра на Дальнем Востоке России мало изучена. По данному вопросу в литературе имеются отдельные сведения [9–14], по которым невозможно судить о распространении инвазионных болезней у этого хищника. Уточнение знаний о паразитофауне амурского тигра в комплексе с другими методами даст возможность оценить состояние здоровья животных, что позволит разработать научно обоснованные мероприятия по охране этого редкого подвида.

Материал и методы. Пробы сыворотки крови брали у тигров, отловленных в Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике в рамках научной программы по радиотелеметрии [15], и у тигров, пойманных в ходе разрешения конфликтных ситуаций с человеком на Дальнем Востоке России [16, 17] в 1992–2004 гг. Тигров отлавливали с помощью ногозахватывающих ловушек Олдрича или иммобилизировали с вертолета [18, 19], но в некоторых случаях «конфликтные» тигры были отловлены или убиты местными жителями или сотрудниками «Специнспекции «Тигр» Министерства природных ресурсов РФ [16, 17]. Возраст тигров определяли по степени прорезывания или стертости зубов, рецессии десен, а также на основании известных дат рождения особей [18]. Проводилось медицинское обследование всех животных и сбор 10–100 мл крови из вены в стерильные вакуумные пробирки «Моноject». После свертывания и центрифугирования проб крови в течение 15 мин отделяли сыворотку, которую потом замораживали в жидком азоте. Кровь с ЭДТА до проведения анализа хранили в замороженном виде в жидком азоте. Первичная обработка проб происходила в день отлова животного.

Антитела к коронавирусу (FCoV) и парвовирусу кошачьих (FPV) выявляли методом непрямой иммунофлуоресценции. Для определения антигена вируса лейкемии кошачьих (FeLV) и антител к

вирусу иммунодефицита кошачьих (FIV) использовали твердофазный иммуноферментный анализ (ELISA). Вируснейтрализующие антитела к чуме плотоядных (CDV) выявляли, используя штамм Рокборн. Для определения антител класса IgG к *Toxoplasma gondii* использовали реакцию подавления гемагглютинации. Антитела к *Bartonella henselae* выявляли методом вестерн-блоттинга в Национальной ветеринарной лаборатории (Франклин Лейкс, США). Гемопаразитов *Babesia/Hepatozoon* spp., *Mycoplasma haemofelis* и *M. haemominutum* выявляли методом ПЦР, используя пробы цельной крови с ЭДТА, в лабораториях факультета ветеринарии Ливерпульского университета и Ветеринарной школы Бристольского университета (Великобритания). Антигены хламидий, калицивируса кошачьих (FCV), *Dirofilaria immitis* и антитела к бешенству и вирусу герпеса кошачьих (FHV) определяли в лаборатории «Idexx» (Уэзерби, Великобритания) с помощью исследования сыворотки методами ПЦР (хламидии и калицивирус), иммуноферментного анализа (*Dirofilaria* и бешенство) и твердофазного иммуноферментного анализа (ELISA) соответственно.

У некоторых животных пробы крови брали несколько раз с промежутками от 7 месяцев до нескольких лет. В качестве единицы для подсчета показателей серопозитивности использовали один анализ пробы одной особи. Для определения серопозитивности особей разных возрастных групп тигров использовали результаты анализа всех проб. В случае, если у одного животного брали более одной пробы крови, то оно считалось серопозитивным, если хотя бы одна из проб оказывалась положительной. Для парвовируса (FPV), коронавируса (FCoV) и токсоплазмоза у тигров исследовали связь между возрастом тигра и уровнем титров антител с помощью непараметрической линейной регрессии [20]. Показатели встречаемости антител сравнивали с помощью точного критерия Фишера.

В 2007–2011 гг. в Приморском крае с целью гельминтоовоскопического анализа производился сбор проб экскрементов амурского тигра. Было собрано 142 образца (Тернейский район – 78, Красноармейский район – 60, Надеждинский район – 4). Фекалии помещались в пластиковые пакеты и замораживались либо консервировались в жидкости Барбагалло.

Было произведено гельминтологическое вскрытие трех амурских тигров (двух взрослых самцов и одной взрослой самки) из Тернейского района. Целые гельминты и их фрагменты были обнаружены в двух образцах экскрементов тигров и в отрыжке двух тигров (Тернейский район).

Паразитологические исследования проводились на кафедре паразитологии и инвазионных болезней животных ФГОУ ВПО «МГАВМиБ им. К.И. Скрябина». Для гельминтоовоскопических исследований проб фекалий применялся метод флотации с использованием насыщенного раствора аммиачной селитры [21]. Гельминты, полученные при вскрытии, а также извлеченные из экскрементов и отрыжки, изучались методом гельминтоскопии.

Результаты и обсуждение. Средний возраст обследованных тигров составил 4,1 года (стандартное отклонение = 3,6; диапазон 0,3–12; $n = 44$), соотношение полов (самец/самка) – 1,35. Ни у одного из тигров не было выявлено антигена лейкемии (FeLV) и антител к вирусу иммунодефицита (FIV) и к *Bartonella henselae*, однако у некоторых особей были обнаружены антигены или антитела к другим патогенам (табл.). Не выявлено различий в серопозитивности между полами ($P > 0,21$). И только наличие антител к парвовирусу значительно менялось в зависимости от возраста ($R^2 = 0,04$; $P = 0,006$; $n = 41$): все особи старше 7 лет оказались серопозитивными к данной инфекции. Три тигра, у которых первоначально не было обнаружено антител к коронавирусу, оказались серопозитивными при повторном обследовании через 0,75–4,0 года. В пробах крови, собранных до 2000 г. ($n = 27$), антител к чуме плотоядных обнаружено не было. Один тигр, в крови которого были обнаружены антитела к чуме плотоядных, умер от этой болезни [6] через 39 дней содержания в неволе, где ему проводили поддерживающую терапию (внутривенные вливания) и принудительное кормление. Из остальных пяти тигров, серопозитивных к чуме плотоядных, судьба одного не известна, второй был застрелен во время конфликтной ситуации спустя месяц после отлова, третий прожил 7 месяцев и был убит браконьером, четвертый прожил более десяти лет в зоопарке и пятый был жив в течение двух лет до того момента, когда наблюдение за ним прекратилось.

Результаты анализа проб крови, взятых у амурских тигров из природной популяции на Дальнем Востоке России в 1992–2004 гг., на наличие антител к возбудителям инфекционных заболеваний

Возбудитель	Процент серопозитивных	Количество обследованных тигров
Вирус лейкемии кошачьих	0	44
Коронавирус кошачьих	43	44
Вирус иммунодефицита кошачьих	0	44
Вирус чумы плотоядных	15	40
Парвовирус кошачьих	68	41
<i>Toxoplasma gondii</i>	62	42
<i>Bartonella henselae</i>	0	17

Только один из 24 погибших, меченных радиоошейниками тигров, причина гибели которых была установлена, умер от инфекционного заболевания [22, 23]. Высокий процент тигров, имеющих антитела к коронавирусу (FCoV), парвовирусу (FPV) и *T. gondii*, может свидетельствовать, что данные патогены эндемичны для этих популяций или о частых контактах хищников с зараженными домашними или дикими животными.

Чума плотоядных вызывает особую обеспокоенность по нескольким причинам: она вызывает массовую гибель других хищников [24]; тигры часто контактируют с собаками [16, 17]; заболевание имеет высокие показатели серопозитивности, контагиозность инфекции и высокую смертность [25]. Чума плотоядных была зафиксирована у тигров, содержащихся в неволе [24]. Из природной популяции от данного заболевания погиб один амурский тигр [6]. Наши данные впервые свидетельствуют о тиграх из природной популяции, выживших после заражения этим вирусом [4]. Чума плотоядных была выявлена только в пробах, собранных после 1999 г., поэтому, возможно, это новая для тигров болезнь.

В 103 из 142 исследованных проб экскрементов тигра были обнаружены яйца и личинки гельминтов, а также ооцисты кишечных простейших. Таким образом, доля проб экскрементов, в которых были найдены возбудители гельминтозов и протозоозов, составила 72,5 %. Обнаружено 9 видов гельминтов: нематоды *Toxocara cati*, *Thominx aerophilus*, *Capillaria putorii*, *Aelurostrongylus abstrusus*, *Strongylata* sp., *Eucolus* sp.; цестоды *Taenia* sp., *Spirometra* sp. и трематода *Paragonimus westermani*, а также один вид кишечных простейших из рода *Isospora*. Моноинвазия наблюдалась в 40 пробах (28,2 %), смешанная инвазия двумя видами – в 39 пробах (27,5 %), смешанная инвазия тремя видами – в 20 пробах (14,1 %) и смешанная инвазия четырьмя видами – в четырех пробах (2,8 %).

Наиболее часто обнаруживали яйца *T. cati* (как в виде моноинвазии, так и в составе смешанных инвазий) – в 90 пробах (63,4 %), а также яйца *P. westermani* – в 34 пробах (23,9 %) и *Th. aerophilus* – в 27 пробах (19 %). Яйца *C. putorii* были найдены в 21 пробе (14,8 %), яйца *Taenia* sp. – в пяти пробах (3,5 %), яйца *Spirometra* sp. – в пяти пробах (3,5 %), личинки *A. abstrusus* – в трех пробах (2,3 %), яйца *Strongylata* sp. – в трех пробах (2,1 %) и ооцисты *Isospora* также в трех пробах (2,1 %); в одной пробе (0,7 %) были обнаружены яйца *Eucolus* sp. Яйца нематоды *Hepaticola hepatica*, идентифицированные в двух пробах (1,5 %), являются транзитными, так как данная нематода паразитирует в междольчатой соединительной ткани печени кабана, зайцеобразных и грызунов [26, 27]. Печень поедаемых животных переваривается в пищеварительном тракте хищников, и яйца гепатикол выделяются с их фекалиями во внешнюю среду.

При вскрытии у первого самца (в возрасте около 10 лет) в желудке и тонком кишечнике было обнаружено 68 экземпляров *Toxocara cati*; у второго самца (в возрасте около 6 лет) в тонком кишечнике было найдено 18 экземпляров *T. cati*, а в легких и под легочной плеврой – 14 капсул, в каждой из которых находилось по два экземпляра *Paragonimus westermani*. У самки (в возрасте 9 лет) в тонком кишечнике было обнаружено два экземпляра *T. cati*.

При исследовании гельминтов, найденных в отрыжке и экскрементах, получены следующие результаты: в отрыжке двух тигров и экскрементах одного тигра были обнаружены целые особи и фрагменты, идентифицированные как *T. cati*, у одного тигра в экскрементах был найден фрагмент стробилы *Taenia* sp.

Таким образом, эндопаразитофауна амурского тигра на территории Приморского края представлена не менее чем 9 видами гельминтов и одним видом кишечных простейших. Наиболее часто встречающимися гельминтами являются нематоды *Toxocara cati* и *Thominox aerophilus*, а также трематода *Paragonimus westermani*. Оба вида нематод являются космополитами, а *P. westermani* – видом, эндемичным для Дальнего Востока России.

Литература

1. Woodroffe R. Managing disease threats to wild animals // Animal Conservation. – 1999. – V. 2. – P. 185–193.
2. Young T.P. Natural die-offs of large mammals: Implications for conservation // Conservation Biology. – 1994. – V. 8. – P. 410–418.
3. The impact of poaching versus prey depletion on tigers and other large solitary felids / G. Chapron, D. Miquelle, A. Lambert [et al.] // Journal of Applied Ecology. – 2008. – V. 45. – P. 1667–1674.
4. Биохимия крови и инфекционные болезни амурского тигра / Дж.М. Гудрич, К.С. Куигли, Д.Дж. Микелл [и др.] // Тигры Сихотэ-Алинского заповедника: экология и сохранение. – Владивосток: ПСП, 2005. – С. 43–49.
5. Nowell K., Jackson P. Wild cats: Status survey and conservation action plan. – International Union for Conservation of Nature, Gland. – Switzerland, 1996. – 382 p.
6. Morbillivirus infection confirmed in a wild Siberian tiger in the Russian Far East / K.S. Quigley, J.F. Evermann, C.W. Leathers [et al.] // Journal of Wildlife Diseases. – 2010. – V. 42. – P. 1252–1256.
7. Пукунов Д.Г., Серёдкин И.В., Солкин В.А. Амурский тигр (история изучения, динамика ареала, численности, экология и стратегия охраны). – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 104 с.
8. 2005. Amur tiger census / D.G. Miquelle, D.G. Pikunov, Y.M. Dunishenko [et al.] // Cat News. – 2007. – V. 46. – P. 11–14.
9. Мельникова Ю.А., Волошина И.В. О нахождении *Taenia pisiformis* (Bloch, 1780, Gmelin, 1790) и *Toxocara mystax* (Zeder, 1790, Stiles, 1907) в кишечнике амурского тигра // Тр. Лазовского заповедника им. Л.Г. Капланова. – 2005. – Вып. 3. – С. 91–96.
10. Юдин В.Г., Юдина Е.В. Тигр Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 485 с.
11. Паразитофауна хищных млекопитающих Уссурийского заповедника / Н.В. Есаулова, С.В. Найдено, В.С. Лукаревский [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 4. – С. 22–28.
12. Есаулова Н.В., Серёдкин И.В. Парагонимоз амурского тигра (*Panthera tigris altaica*) в Приморском крае // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2012. – № 3. – С. 15–17.
13. Эндопаразитофауна крупных хищных млекопитающих в Приморском крае / И.В. Серёдкин, Н.В. Есаулова, А.С. Мухачева [и др.] // Болезни и паразиты диких животных Сибири и Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – С. 127–136.
14. Coprology of *Panthera tigris altaica* and *Felis bengalensis euphilurus* from the Russian Far East / P. Gonzalez, E. Carbonell, V. Urios [et al.] // J. Parasitol. – 2007. – V. 93(4). – P. 229–231.
15. Science-based conservation of Amur tigers in Russian Far East / D. Miquelle, J. Goodrich, L. Kerley [et al.] // Tigers of the world: The science, politics, and conservation of *Panthera tigris*. R. Tilson and P. Nyhus, editors. 2nd Edition. – Elsevier Limited, Oxford, UK, 2010. – P. 399–419.
16. Конфликтные ситуации между тигром и человеком в России / И.В. Серёдкин, Д.М. Гудрич, Д.Г. Микелл [и др.] // Амурский тигр в Северо-Восточной Азии: проблемы сохранения в XXI веке: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. (15–18 марта 2010 г.). – Владивосток: Дальнаука, 2010. – С. 179–189.
17. Conflicts between Amur tigers and humans in the Russian Far East / J.M. Goodrich, I.V. Seryodkin, D.G. Miquelle [et al.] // Biological Conservation. – 2011. – V. 144. – P. 584–592.

18. Capture and chemical anesthesia of Amur tigers / J.M. Goodrich, L.L. Kerley, B.O. Schleyer [et al.] // Wildlife Society Bulletin. – 2001. – V. 29. – P. 533–542.
19. Spatial structure of Amur tigers (*Panthera tigris altaica*) on Sikhote-Alin Biosphere Zapovednik / J.M. Goodrich, D.G. Miquelle, E.N. Smirnov [et al.] // Journal of Mammalogy. – 2010. – V. 91. – P. 737–748.
20. Conover W.J. Practical nonparametric statistics. – John Wiley & Sons, New York, 1980. – 493 p.
21. Акбаев М.Ш., Есаулова Н.В. Гельминтозы плотоядных животных. Курс лекций. – М.: ФГОУ ВПО «МГАВМиБ им.К.И.Скрябина», 2004. – 87 с.
22. Уровень выживаемости и причины смертности амурских тигров в Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике и на прилегающей территории / Дж.М. Гудрич, Л.Л. Керли, Е.Н. Смирнов [и др.] // Тигры Сихотэ-Алинского заповедника: экология и сохранение. – Владивосток: ПСП, 2005. – С. 69–75.
23. Survival rates and causes of mortality of Amur tigers on Sikhote-Alin Zapovednik / J.M. Goodrich, E.N. Smirnov, D.G. Miquelle [et al.] // Journal of Zoology. – 2008. – V. 276. – P. 323–329.
24. Munson L. Feline morbillivirus infection // Infectious diseases of wild mammals. E.S. Williams and I.K. Barker, editors. – Iowa State University Press, Ames, Iowa, 2001. – P. 59–62.
25. Williams E.S. Canine distemper // Infectious diseases of wild mammals. E.S. Williams and I.K. Barker, editors. – Iowa State University Press, Ames, Iowa, 2001. – P. 50–59.
26. Скрябин К.И., Петров А.М. Основы ветеринарной нематодологии. – М.: Колос, 1964. – С. 498–499.
27. Мозговой А.А. Гельминты домашних и диких свиней и вызываемые ими заболевания. – М.: Наука, 1967. – 540 с.

Literatura

1. Woodroffe R. Managing disease threats to wild animals // Animal Conservation. – 1999. – V. 2. – P. 185–193.
2. Young T.P. Natural die-offs of large mammals: Implications for conservation // Conservation Biology. – 1994. – V. 8. – P. 410–418.
3. The impact of poaching versus prey depletion on tigers and other large solitary felids / G. Chapron, D. Miquelle, A. Lambert [et al.] // Journal of Applied Ecology. – 2008. – V. 45. – P. 1667–1674.
4. Биохимия крови и инфекционные болезни амурского тигра / Дж.М. Гудрич, К.С. Куигли, Д.Дж. Микелл [и др.] // Тигры Сихотэ-Алинского заповедника: экология и сохранение. – Владивосток: ПСП, 2005. – С. 43–49.
5. Nowell K., Jackson P. Wild cats: Status survey and conservation action plan. – International Union for Conservation of Nature, Gland. – Switzerland, 1996. – 382 p.
6. Morbillivirus infection confirmed in a wild Siberian tiger in the Russian Far East / K.S. Quigley, J.F. Evermann, C.W. Leathers [et al.] // Journal of Wildlife Diseases. – 2010. – V. 42. – P. 1252–1256.
7. Пикун Д.Г., Серьодкин И.В., Солкин В.А. Амурский тигр (история изучения, динамика ареала, численности, экология и стратегия охраны). – Владивосток: Дал'наука, 2010. – 104 с.
8. 2005. Amur tiger census / D.G. Miquelle, D.G. Pikunov, Y.M. Dunishenko [et al.] // Cat News. – 2007. – V. 46. – P. 11–14.
9. Мел'никова Ю.А., Волюшина И.В. О нахождении *Taenia pisiformis* (Bloch, 1780, Gmelin, 1790) и *Toxocara mystax* (Zeder, 1790, Stiles, 1907) в кishеchnике амурского тигра // Тр. Лазовского заповедника им. Л.Г. Капланова. – 2005. – Вып. 3. – С. 91–96.
10. Yudin V.G., Yudina E.V. Tigr Dal'nego Vostoka Rossii. – Владивосток: Дал'наука, 2009. – 485 с.
11. Паразитофауна хищных млекопитающих Уссурийского заповедника / Н.В. Есаулова, С.В. Найдено, В.С. Лукаревский [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 4. – С. 22–28.
12. Есаулова Н.В., Серьодкин И.В. Парагонимоз амурского тигра (*Panthera tigris altaica*) в Приморском крае // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2012. – № 3. – С. 15–17.
13. EHндopapapитofaуна крупных хищных млекопитающих в Приморском крае / И.В. Серьодкин, Н.В. Есаулова, А.С. Мухачева [и др.] // Болезни и паразиты диких животных Сибири и Дал'него Востoka Росси. – Владивосток: Дал'наука, 2012. – С. 127–136.

14. Coprology of *Panthera tigris altaica* and *Felis bengalensis euphilurus* from the Russian Far East / P. Gonzalez, E. Carbonell, V. Urios [et al.] // J. Parasitol. – 2007. – V. 93(4). – P. 229–231.
15. Science-based conservation of Amur tigers in Russian Far East / D. Miquelle, J. Goodrich, L. Kerley [et al.] // Tigers of the world: The science, politics, and conservation of *Panthera tigris*. R. Tilson and P. Nyhus, editors. 2nd Edition. – Elsevier Limited, Oxford, UK, 2010. – P. 399–419.
16. Konfliktnye situatsii mezhdu tigrom i chelovekom v Rossii / I.V. Seryodkin, D.M. Gudrich, D.G. Mikell [i dr.] // Amurskii tigr v Severo-Vostochnoi Azii: problemy sohraneniya v XXI veke: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (15–18 marta 2010 g.). – Vladivostok: Dal'nauka, 2010. – S. 179–189.
17. Conflicts between Amur tigers and humans in the Russian Far East / J.M. Goodrich, I.V. Seryodkin, D.G. Miquelle [et al.] // Biological Conservation. – 2011. – V. 144. – P. 584–592.
18. Capture and chemical anesthesia of Amur tigers / J.M. Goodrich, L.L. Kerley, B.O. Schleyer [et al.] // Wildlife Society Bulletin. – 2001. – V. 29. – P. 533–542.
19. Spatial structure of Amur tigers (*Panthera tigris altaica*) on Sikhote-Alin Biosphere Zapovednik / J.M. Goodrich, D.G. Miquelle, E.N. Smirnov [et al.] // Journal of Mammalogy. – 2010. – V. 91. – P. 737–748.
20. Conover W.J. Practical nonparametric statistics. – John Wiley & Sons, New York, 1980. – 493 p.
21. Akbaev M.SH., Esaulova N.V. Gel'mintozy plotoyadnykh zhivotnykh. Kurs lektsii. – M.: FGOU VPO «MGAVMiB im.K.I.Skryabina», 2004. – 87 s.
22. Uroven' vyzhivaemosti i prichiny smertnosti amurskikh tigrov v Sihoteh-Alinskoy biosfernoy zapovednike i na prilegayushchei territorii / Dzh.M. Gudrich, L.L. Kerli, E.N. Smirnov [i dr.] // Tigry Sihoteh-Alinskogo zapovednika: ehkologiya i sohranenie. – Vladivostok: PSP, 2005. – S. 69–75.
23. Survival rates and causes of mortality of Amur tigers on Sikhote-Alin Zapovednik / J.M. Goodrich, E.N. Smirnov, D.G. Miquelle [et al.] // Journal of Zoology. – 2008. – V. 276. – P. 323–329.
24. Munson L. Feline morbillivirus infection // Infectious diseases of wild mammals. E.S. Williams and I.K. Barker, editors. – Iowa State University Press, Ames, Iowa, 2001. – P. 59–62.
25. Williams E.S. Canine distemper // Infectious diseases of wild mammals. E.S. Williams and I.K. Barker, editors. – Iowa State University Press, Ames, Iowa, 2001. – P. 50–59.
26. Skryabin K.I., Petrov A.M. Osnovy veterinarnoi nematodologii. – M.: Kolos, 1964. – S. 498–499.
27. Mozhgovoy A.A. Gel'minty domashnih i dikih svinei i vyzyvaemye imi zabolevaniya. – M.: Nauka, 1967. – 540 s.



УДК 615.7:638.15

В.А. Коноплёв, А.В. Куразеева,
Л.А. Лаврушина, И.С. Шульга

ИЗУЧЕНИЕ ИНСЕКТИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ШТАММА *BACILLUS THURINGIENSIS* RCAM 00045 ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ КОНСЕРВАЦИИ

В опытах на личинках восковой моли была испытана инсектицидная активность препарата на основе штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 при использовании различных консервантов. Анализ полученных результатов свидетельствует, что введение в препарат дополнительных компонентов значительно снижает инсектицидный эффект. Активность препарата, высушенного в условиях вакуума, имеет наиболее оптимальный результат.

Ключевые слова: восковая моль, штамм *Bacillus thuringiensis*, личинки, инсектицидная активность.

V.A. Konoplyov, A.V. Kurazeeva,
L.A. Lavrushina, I.S. Shul'ga

STUDYING OF INSECTICIDAL ACTIVITY OF THE PREPARATION ON THE BASIS OF THE STRAIN OF *BACILLUS THURINGIENSIS* RCAM 00045 WHEN USING VARIOUS WAYS OF PRESERVATION

In experiments on larvae of a wax moth insecticidal activity of a preparation on the basis of a strain of Bacillus Thuringiensis RCAM 00045 when using various preservatives was tested. The analysis of the received results testifies that introduction to a preparation of additional components considerably reduces insecticidal effect. Activity of the preparation which is dried up in the conditions of vacuum has the most optimum result.

Key words: wax moth, strain of *Bacillus thuringiensis*, larva, insecticidal activity.

Ведение. Восковая моль (*Galleria mellonella*) распространена по всему земному шару, где есть пчелы, за исключением районов с суровым климатом. Она наносит пчеловодству огромный ущерб. Личинки восковой моли уничтожают соты, повреждают расплод, пергу, мед, а также служат разносчиками заразных заболеваний пчел. Пораженные восковой молью семьи слабеют и снижают продуктивность. Нередко личинки восковой моли проделывают ходы в сотах, повреждают расплод, в результате чего он погибает. Чаще всего моль поражает слабые семьи, а также семьи, содержащиеся на старых сотах. При сильном поражении соты могут быть заполнены паутиной и отбросами гусениц. Моль поражает также сушь и другое восковое сырье при неправильном его хранении [1].

Для борьбы с восковой молью сотрудниками отдела микробиологии ФГБНУ «ДальЗНИВИ» был предложен опытный препарат на основе штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 в форме водной суспензии. Было установлено, что препарат не обладает токсичностью для пчел и лабораторных животных [4], но существует проблема для его широкого применения в практике, раствор препарата не стабилен при хранении.

Цель исследований. Обеспечить стабильность опытного препарата на основе штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 при хранении.

Для достижения поставленной цели были определены следующие **задачи**: приготовить новую форму препарата на основе штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045, увеличить сроки его хранения, а также оценить инсектицидную активность по отношению к восковой моли.

Методика и результаты исследований. Для приготовления препарата выращивали культуру энтомопатогенного штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 на скошенном МПА при температуре 28–30°C. Затем готовили мазки, окрашивали карболовым фуксином, методом световой микроскопии определяли способность культуры к образованию белковых кристаллов. Отбирали кристаллообразующие культуры и определяли их биохимические свойства и биологическую активность. С культуры получали смыв, раствор доводили до необходимой концентрации и приступали к использованию препарата. Для решения поставленных задач мы сравнивали инсектицидную активность препарата на основе штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 при разных сроках изготовления и температурах хранения. Для этого были созданы контрольная (интактная) и опытные группы из личинок восковой моли. Для первой опытной группы воск обработали культурой штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 в заданной концентрации в день приготовления (опыт 1). Для второй – такой же культурой, но только через одни сутки после разведения при условии хранения при комнатной температуре (опыт 2), а для третьей – через сутки после разведения, но при условии хранения в условиях бытового холодильника при температуре 4–6°C (опыт 3).

Обработанный воск скармливали личинкам большой восковой моли. Зараженные личинки переставали потреблять корм, теряли способность активно передвигаться и погибали.

При бактериологическом исследовании погибших личинок восковой моли выделяли культуру *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045.

В контрольной группе гибель личинок была незначительной, всего 6,6 %. В опытной первой группе, где была произведена обработка препаратом в день его приготовления, гибель лабораторных личинок составила 90 %, а инсектицидная активность, по Абботу, 89,3%.

Таблица 1

Инсектицидная активность препарата на основе штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 при разных сроках и режимах хранения

Группа	Дни после заражения	Суммарное количество погибших гусениц		Инсектицидная активность по Абботу, %
		шт.	%	
Контроль	1-7	2	6,6	
Опыт 1	3-5	27	90	89,3
Опыт 2	3-7	16	53,3	50,0
Опыт 3	3-7	22	73,3	71,4

Спустя сутки инсектицидная активность препарата значительно снизилась – в 1,8 раза при условии его хранения при комнатной температуре, и в 1,2 раза при условии хранения в холодильной камере по сравнению с препаратом, примененным в день его приготовления.

Для изучения возможности консервации препарата мы были ограничены в выборе ингредиентов, так как применение химических веществ в пчеловодстве ограничено, а ряд веществ, разрешенных к применению в пчеловодстве, вызывают разрушение действующего начала изучаемого препарата.

Для получения результата о возможности консервации и улучшении свойств препарата были дополнительно созданы группы Опыт 4 и Опыт 5. Для этих групп в состав препарата мы включили следующие компоненты: 1) действующее начало – 60–70 %; 2) растворитель эндотоксина – 3–8 % едкого калия; 3) восстановитель – 1–8 % гидросульфита натрия и 4) наполнитель – до 100 %. Для четвертой группы в качестве консерванта мы выбрали глицерин, а в пятой группе – спиртовой раствор настойки прополиса (опыт 4 и опыт 5 соответственно). Полученные результаты сравнивали с контролем и результатами опытной первой группы, где инсектицидная активность была наиболее высокой. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Инсектицидная активность препарата на основе штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 при разных способах консервации

Группа	Дни после заражения	Суммарное количество погибших гусениц		Инсектицидная активность по Абботу, %
		шт.	%	
Контроль	1-7	2	6,6	
Опыт 1	3-5	27	90	89,3
Опыт 4	3-7	14	46,6	42,8
Опыт 5	3-7	23	76,6	75,4

Изучение активности растворенного препарата при попытке его консервации показало, что глицерин как консервант мог оказать негативное влияние на жизнеспособность спор *Bacillus thuringiensis* или же ингибировать влияние дельта-эндотоксина, что выразилось в снижении инсектицидной активности по сравнению с первой опытной группой в 2,3 раза.

Консервация препарата прополисом оказала немного лучший эффект, который был меньше в 1,2 раза по сравнению с первой опытной группой и близок к результату суточного хранения препарата в условиях холодильной камеры.

В связи с недостаточной инсектицидной активностью при стабилизации препарата температурным и химическим факторами была предпринята попытка высушивания препарата. В опыте 6 к спорово-кристаллическому комплексу *Bacillus thuringiensis* мы добавляли растворы едкого калия, гидросульфит натрия и наполнитель. В седьмом опыте за основу было взято действующее начало штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 и только наполнитель (опыт 6 и опыт 7 соответственно).

Опытные препараты сушили в условиях вакуумного сушильного шкафа марки LP-402. Затем для испытания их растворяли до необходимой концентрации и, согласно методическим указаниям, обрабатывали восковое сырье и скармливали личинкам восковой моли [2, 3].

Таблица 3

Инсектицидная активность препарата на основе штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 при стабилизации препарата путем вакуумной сушки

Группа	Дни после заражения	Суммарное количество погибших гусениц		Инсектицидная активность по Абботу, %
		шт.	%	
Контроль	1-7	2	6,6	
Опыт 1	3-5	27	90	89,3
Опыт 6	3-7	18	60	57,2
Опыт 7	3-6	26	86,6	85,6

Инсектицидная активность высушенного в условиях вакуума препарата, состоящего из споро-во-кристаллического комплекса и наполнителя, имела в течение эксперимента наиболее оптимальный результат. Она оказалась незначительно ниже активности исходного препарата первой опытной группы всего в 1,04 раза. Несмотря на то, что в процессе вакуумной сушки инсектицидная активность препарата несколько снизилась, полученный результат мы считаем удовлетворительным.

Заключение. При изыскании способов стабилизации имеющейся в лаборатории формы препарата на основе штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 получен вариант препарата, обладающий 85,6%-й инсектицидной активностью, для лабораторной популяции личинок восковой моли. Препарат стабилен, подлежит хранению, инсектицидная активность полученного варианта препарата отличается от исходной формы незначительно.

Литература

1. *Кашина Г.В.* Эколого-токсикологические основы системы защиты медоносных пчел от болезней и вредителей: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Красноярск, 2009. – 38 с.
2. Выделение и отбор высоковирulentных культур *Bacillus thuringiensis* var. *galleriae*: метод. рекомендации / *А.Г. Кольчевский* [и др.]; ВНИИ защиты растений. – Л., 1987. – 21с.
3. Методические рекомендации по применению биологических препаратов на основе энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* против вредителей сельскохозяйственных культур и древесных насаждений / *А.О. Сагитов* [и др.]; Казах. НИИ защиты и карантина растений. – Астана, 2011. – 31 с.
4. Бациллы против моли / *Н.Н. Шульга, В.А. Рябуха, И.С. Шульга* [и др.] // Пчеловодство. – 2014. – № 3. – С. 24–25.

Literatura

1. *Kashina G.V.* EHkologo-toksikologicheskie osnovy sistemy zashchity medonosnyh pchel ot boleznei i vreditel'ei: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. – Krasnoyarsk, 2009. – 38 s.
2. Vydelenie i otbor vysokovirulentnyh kul'tur *Bacillus thuringiensis* var. *galleriae*: metod. rekomendacii / *A.G. Kol'chevskii* [i dr.]; VNII zashchity rastenij. – L., 1987. – 21s.
3. Metodicheskie rekomendacii po primeneniyu biologicheskikh preparatov na osnove ehntomopatogennoi bakterii *Bacillus thuringiensis* protiv vreditel'ei sel'skohozyaistvennyh kul'tur i drevesnyh nasazhdenii / *A.O. Sagitov* [i dr.]; Kazah. NII zashchity i karantina rastenii. – Astana, 2011. – 31 s.
4. Bacilly protiv moli / *N.N. Shul'ga, V.A. Ryabuha, I.S. Shul'ga* [i dr.] // Pchelovodstvo. – 2014. – № 3. – S. 24–25.



ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ И ТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ, ПАТОЛОГИЯ, ОНКОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 619:616-008.9:636.084:636.2

М.Е. Остякова

БОЛЕЗНИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, СВЯЗАННЫЕ С НЕПОЛНОЦЕННЫМ КОРМЛЕНИЕМ

В статье изложены результаты исследования биохимии крови молочного крупного рогатого скота разных возрастных и производственных групп в условиях Амурской области. Биохимия крови телят указывала на нарушение обмена веществ, обусловленное токсической диспепсией. У молочных коров отмечали низкий уровень глюкозы, альбуминов и аминотрансфераз, высокий уровень билирубина, триглицеридов и холестерина, что свидетельствовало о нарушении углеводного, белкового, липидного и ферментного обменов веществ и патологии печени. Нарушение фосфорно-кальциевого баланса и высокий уровень щелочной фосфатазы у молочных коров и нетелей указывали на нарушение минерального обмена.

Ключевые слова: биохимия крови, крупный рогатый скот, белковый обмен, липидный обмен, углеводный обмен, минеральный обмен.

М.Е. Ostyakova

THE DISEASES OF THE METABOLISM OF CATTLE CONNECTED WITH DEFECTIVE FEEDING

In the article the results of dairy cattle's blood of different age and production groups of biochemistry research in the conditions of the Amur region are stated. The biochemistry of calves' blood indicated the metabolic disorder caused by toxic dyspepsia. The low level of glucose, albumine and aminotransferases, high level of bilirubin, triglycerides and cholesterol at dairy cows showed the violation of carbohydrate, proteinaceous, lipidic and fermental metabolism and pathology of a liver. The violation of phosphorus-calcium balance and high level of alkaline phosphatase at dairy cows and heifers indicated violation of a mineral exchange.

Key words: blood biochemistry, cattle, albuminous exchange, lipidic exchange, carbohydrate exchange, mineral exchange.

Введение. Болезни обмена веществ по распространенности и экономическому ущербу, причиняемому животноводству, занимают одно из первых мест. Нарушение обмена веществ начинается незаметно, без каких-либо характерных симптомов, и лишь продолжительное влияние несбалансированного кормления приводит к массовым заболеваниям, зачастую имеющим необратимый характер. Многие болезни, такие как кетоз, остеодистрофия, длительное время протекают скрыто, бессимптомно, а энзоотические и эндемические болезни нередко связаны с химическим составом почв, кормов и воды [1–3].

О характере нарушения обмена веществ нельзя судить только на основании изменения какого-то одного лабораторного показателя или симптома. Для распознавания нужно применять комплекс методов исследования, включающий учет анамнеза, лабораторный анализ кормов, крови, мочы, мочи животных.

Кровь является основным диагностическим показателем клинического состояния животных. По биохимическим показателям крови оценивают состояние белкового, углеводного, липидного, минерального, пигментного обменов веществ, состояние водно-солевого и кислотно-щелочного баланса организма животных.

Цель исследований. Анализ обмена веществ по биохимии крови молочного крупного рогатого скота в условиях Амурской области.

Материал и методы исследований. Работа проводилась в животноводческих хозяйствах Амурской области и в отделе «Инновационные методы диагностики и терапии, морфологии и патологии» ФГБНУ «ДальЗНИВИ». Исследовали сыворотку крови крупного рогатого скота молочного направления продуктивности разных возрастных и производственных групп весной и летом с 2012 по 2015 г.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ биохимии крови телят в возрасте 30 дней ($n=6$) показал низкий уровень общего белка ($54,8\text{ г/л}$), аланинаминотрансферазы ($4,7\text{ Ед/л}$) и аспартатаминотрансферазы ($24,6\text{ Ед/л}$); высокий уровень бета- и гамма-глобулинов ($19,6$ и $15,7\%$), мочевины ($5,5\text{ ммоль/л}$) и билирубина ($10,6\text{ мкмоль/л}$).

Низкий уровень белка возникает при недостаточном поступлении белков с кормами, нарушении пищеварения и всасывания их, синтеза белков в организме и в случае выделения их почками при некоторых заболеваниях. Уровень бета-глобулинов повышается при поступлении в организм или образовании в нем большого количества токсинов. Уровень гамма-глобулинов повышается при инфекционных заболеваниях, так как происходит усиленное образование антител.

Одновременное увеличение бета- и гамма-глобулинов указывает на заболевания, при которых происходит снижение дисперсности белков и возможное поступление гамма-глобулинов из очага поражения при воспалении, некробиозе, некрозе и гнойном распаде тканей.

Увеличение мочевины в крови отмечается при заболеваниях почек и сопровождается явлениями интоксикации, что отрицательно влияет на защитную, барьерную и антиоксидантную функции печени.

Высокий уровень билирубина обычно отмечают при поражении паренхимы печени, повышенном гемолизе эритроцитов, нарушении оттока желчи из желчных путей в кишечник.

Снижение уровня аминотрансфераз указывало на дистрофические процессы в печени.

Таким образом, биохимия крови телят указывала на нарушение обмена веществ, возможно, обусловленное токсической диспепсией.

Показатели крови коров в новотельный период практически не отличались от нормы, за исключением билирубина, уровень которого был повышен и составлял $11,3 \pm 2,88\text{ мкмоль/л}$.

У коров на 2–3 месяцах лактации отмечался высокий уровень общего белка ($82,0 \pm 1,75\text{ г/л}$) и низкий уровень альбуминов ($29,4 \pm 1,12$ и $32,1 \pm 0,99\text{ г/л}$).

У животных на 3–4 месяцах лактации были выше нормы уровни общего белка ($82,0 \pm 1,75\text{ г/л}$), мочевины ($8,4 \pm 0,25\text{ ммоль/л}$), фосфора ($2,2 \pm 0,09\text{ ммоль/л}$), триглицеридов ($0,3 \pm 0,04\text{ ммоль/л}$), билирубина ($8,3 \pm 1,33\text{ мкмоль/л}$), щелочной фосфатазы ($230,1 \pm 5,12\text{ Ед/л}$).

Активность ЩФ может повышаться при заболеваниях печени, содержании большого количества жира в рационе и нарушении обмена жиров. При этом, кроме билирубина, происходит подъем уровня липидов и холестерина.

Высокий уровень в крови белка при низком уровне альбуминов и при увеличении мочевины свидетельствовал о компенсаторной фазе расстройства азотистого обмена у молочных коров на 2–4 месяцах лактации.

У стельных коров отмечали низкий уровень общего белка, альбуминов, глюкозы, а в группах коров 6–7 и 7–8 месяцев стельности был низким уровень мочевины.

У молочных коров отмечали снижение уровня глюкозы, что свидетельствовало о нарушении углеводного обмена. Усугубляется ситуация снижением способности печени синтезировать гликоген из глюкозы. Нарушается не только синтетическая и антиоксидантная функция печени, но и защитная, мочевинообразовательная. Расстраиваются процессы окисления глюкозы, в результате в организме накапливаются недоокисленные продукты углеводного обмена – пировиноградная и молочная кислоты.

При длительном недостатке углеводов происходит полное расходование запасов жира. Животное худеет, гликоген и жир из печени исчезают, и в ней появляются дегенеративные изменения, возникает цирроз. В этой стадии резко тормозится синтез не только гликогена, но и ацетоновых тел, их уровень в крови резко падает.

Уровень триглицеридов у коров 6–7 месяцев стельности был на верхней границе нормы, у коров 7–8 месяцев стельности он был выше нормы, а у глубокостельных коров – в два раза превышал норму. Повышенный уровень триглицеридов может свидетельствовать о нарушении промежуточного обмена липидов и жировом перерождении печени.

Нарушение процессов окисления жиров в печени сопровождается накоплением кетоновых тел в крови, что является одним из основных признаков кетоза и наблюдается в фазе интенсивной лактации – первые 6–10 недель после отела. Заболевание возникает при высококонцентратном типе кормления и избытке протеина, недостатке сена, а также при скармливании кислых недоброкачественных кормов, содержащих большое количество масляной кислоты. Кетонемия может быть и при нарушении рубцового пищеварения вследствие дефицита в кормах микроэлементов, что ведет к угнетению микрофлоры. Возникает ацидоз рубца.

Кетоновые тела оказывают резко угнетающее действие на ЦНС, что приводит к расстройству кровообращения и дыхания и, как следствие, к тяжелым отелам, родильному парезу. Телята от таких коров рождаются слабыми и часто гибнут в первые дни жизни. Переболевшие животные иногда становятся бесплодными.

Важным показателем при характеристике обменных процессов является содержание в крови минеральных веществ.

Макроэлементы: кальций, фосфор, калий, натрий и хлор – нормируются в рационах и имеют важное значение при контроле биохимических показателей крови. Микроэлементы: железо, медь, йод, цинк и марганец – необходимы для оптимальной жизнедеятельности микрофлоры рубца, и их дефицит первоначально ведет к снижению количества микрофлоры.

Биохимия крови нетелей, которые пили мочу других коров, показала низкий уровень мочевины ($2,0 \pm 0,06$ ммоль/л), глюкозы ($1,8 \pm 0,23$ ммоль/л), высокий уровень фосфора ($3,2 \pm 0,05$ ммоль/л), билирубина ($12,8 \pm 2,42$ мкмоль/л) и щелочной фосфатазы ($339,2 \pm 19,64$ Ед/л).

При дефиците витаминов в рационах возникают нарушения обмена веществ и различные заболевания – авитаминозы, которые снижают рост и развитие молодняка, продуктивность и воспроизводительную способность, иммунитет.

Заключение. Биохимический контроль полноценности кормления животных является важным звеном в системе профилактики болезней обмена веществ, так как кровь отражает патологические процессы, протекающие в организме. Анализ биохимии крови молочного крупного рогатого скота в условиях Амурской области показал нарушение углеводного, белкового, липидного и ферментного обменов веществ и патологию печени у животных. Нарушение фосфорно-кальциевого баланса и высокий уровень щелочной фосфатазы у молочных коров и нетелей свидетельствовали о нарушении минерального обмена. Биохимия крови телят указывала на нарушение обмена веществ, обусловленное токсической диспепсией.

Литература

1. Буряков Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота. – М.: Проспект, 2009. – 416 с.
2. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справ. / под ред. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
3. Тюренкова Е.Н., Мороз М.Т., Олексиевич Е.А. Основные нарушения обмена веществ высокопродуктивных молочных коров. – СПб.: ООО «РЦ «ПЛИНОР», 2013. – 84 с.

Literatura

1. Buryakov N.P. Kormlenie vysokoproduktivnogo molochного skota. – М.: Prospekt, 2009. – 416 s.
2. Metody veterinarnoi klinicheskoi laboratornoi diagnostiki: sprav. / pod red. I.P. Kondrahina. – М.: KolosS, 2004. – 520 s.
3. Tyurenkova E.N., Moroz M.T., Oleksievich E.A. Osnovnye narusheniya obmena veshchestv vysokoproduktivnyh molochnyh korov. – SPb.: ООО «RC «PLINOR», 2013. – 84 s.



УДК 619:616.2-084:636.21

С.С. Дикунина, Л.П. Плавашак,
И.С. Шульга, Н.Н. Шульга

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОФИЛАКТИКИ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Болезни органов дыхания по распространению занимают второе место после болезней органов пищеварения и составляет 20–30 % от общей заболеваемости молодняка крупного рогатого скота в России. Первопричиной возникновения 90 % пневмонии у телят являются вирусы, которые, вызывая инфекционный процесс в макроорганизме, создают оптимальные условия для жизнедеятельности в нем бактерий, что приводит к осложнению вирусного заболевания. Роль вирусов в патогенезе бронхопневмоний сводится к иммуносупрессии и воздействию на клетки эпителия респираторных путей. В инфекционный процесс могут вовлекаться пастереллы, сальмонеллы и другие микроорганизмы. Смешанные формы возбудителей пневмоний весьма разнообразны и широко распространены, а в условиях промышленного животноводства, при значительной концентрации животных на одной территории, возможность смешанных форм значительно возрастает. Целью исследований являлась разработка технологической схемы профилактики респираторных болезней телят в молочном скотоводстве без применения лекарственных средств. В результате проведенных исследований полностью подтверждена концепция технологической схемы профилактики респираторных болезней у телят раннего возраста. Суть ее заключается в следующем: перед проведением перегруппировки телят профилактического возраста из индивидуальных клеток содержания в общие необходимо исследовать телят на стресс-устойчивость по разработанной нами методике и в зависимости от полученных результатов формировать общие группы, где стрессчувствительные телята помещаются только со стрессчувствительными животными, а стрессустойчивые со стрессустойчивыми, тем самым снижается напряженность во вновь созданных группах, где стрессзависимым животным не приходится конкурировать со стрессустойчивыми телятами, в результате стадное напряжение существенно снижается, животные лучше растут и развиваются, у них растет общая резистентность организма. Снижается заболеваемость респираторными болезнями на 10 %.

Ключевые слова: телята, стресс-чувствительность, концепция технологической схемы, профилактика, респираторные болезни.

**S.S. Dikunina, L.P. Plavchak,
I.S. Shul'ga, N.N. Shul'ga**

TECHNOLOGICAL SCHEME OF PREVENTION OF RESPIRATORY DISEASES OF NEWBORN CALVES

Diseases of respiratory organs are widespread and take the second place after diseases of digestive organs and make 20–30 % of the general incidence of young cattle in Russia. The prime cause of emergency of 90 % of pneumonia at calves are viruses which, causing infectious process in a macroorganism, create optimum conditions for activity of bacteria in it that leads to complication of a viral disease. The role of viruses in pathogenesis of bronchopneumonia is reduced to immunosuppression and impact on cells of epithelium of respiratory ways. Pasterela, salmonellas and other microorganisms can be involved in infectious process. The mixed forms of causative agents of pneumonia are very various and widespread, and in the conditions of animal industry, at considerable concentration of animals in one territory, the possibility of the mixed forms considerably increases. The purpose of researches was the development of technological scheme of prevention of respiratory diseases of calves in dairy cattle breeding without using of medicine. As a result of researches the concept of the technological scheme of prevention of respiratory diseases at calves of early age is completely confirmed. Its essence consists in the following: before carrying out a regrouping of calves of prevention age from individual cages of the contents in the general it is necessary to investigate calves on a stress stability by the technique developed by us and depending on the received results to form the general groups where stress sensitive calves are located only with stress sensitive animals, and stress stable with stress sensitive, the intensity in again created groups thereby decreases where stress dependable animals do not to have to compete with stress stable calves as a result herd tension significantly decreases, animals grow and develop better, their general resistance of an organism grows. The incidence of respiratory diseases decreases by 10 %.

Key words: calves, stress sensitivity, concept of the technological scheme, prevention, respiratory diseases.

Введение. Болезни органов дыхания по распространению занимают второе место после болезней органов пищеварения и составляют 20–30 % от общей заболеваемости молодняка крупного рогатого скота в России. Первопричиной возникновения 90 % пневмонии у телят являются вирусы, которые, вызывая инфекционный процесс в макроорганизме, создают оптимальные условия для жизнедеятельности в нем бактерий, что приводит к осложнению вирусного заболевания. Роль вирусов в патогенезе бронхопневмоний сводится к иммуносупрессии и воздействию на клетки эпителия респираторных путей. В инфекционный процесс могут вовлекаться пастерелы, сальмонеллы и другие микроорганизмы. Смешанные формы возбудителей пневмоний весьма разнообразны и широко распространены, а в условиях промышленного животноводства, при значительных концентрациях животных на одной территории, возможность смешанных форм значительно возрастает [1].

Из данных ветеринарной отчетности следует, что на территории Дальнего Востока заболевание телят респираторными болезнями имеет широкое распространение. По годам уровень заболеваемости колеблется, оставаясь очень высоким. Без проведения профилактических мероприятий заболеваемость молодняка крупного рогатого скота респираторными болезнями будет оставаться на высоком уровне и в будущем [2].

Ретроспективный анализ заболеваемости молодняка крупного рогатого скота болезнями органов дыхания в хозяйствах южной зоны Дальнего Востока показал, что респираторные болезни телят широко распространены, протекают тяжело в возрасте перехода на групповое содержание животных.

Полученные данные позволяют сделать выводы, что ситуация с респираторными болезнями молодняка крупного рогатого скота будет ухудшаться и в будущем, поэтому необходимо разрабатывать новые подходы к профилактике заболеваний животных.

Цель исследований. Разработать технологическую схему профилактики респираторных болезней телят в молочном скотоводстве без применения лекарственных средств.

Материалы и методы исследований. Новорожденные телята в возрасте до 14 суток исследовались на стресс-чувствительность по разработанной нами методике [1, 2].

В колхозе «Амурский партизан» и ЗАО н/п «Партизан» Тамбовского района Амурской области проведено обследование всех родившихся телят на стресс-чувствительность. При перегруппировке сформированы группы телят ($n=10$) в зависимости от стресс-чувствительности: 1-я группа – стрессустойчивые телята; 2-я группа – стрессчувствительные телята; 3-я группа – контроль, где телята содержались вместе, без учета стресс-чувствительности. Через 2 недели после перегруппировки у телят всех групп была взята кровь и проведены гематологические, биохимические исследования [3]. У животных определили количество в крови гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и лейкоформулу, показатели общего белка в сыворотках крови по общепринятым методикам. С помощью электрофореза в геле агарозы установлено количество альбуминов, α -глобулинов, β -глобулинов и γ -глобулинов [4], ЦСТ [5], ФАН и БАСК [6]. Установлено количество заболевших телят.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлены гематологические изменения в группах телят (табл. 1). В соответствии с таблицей разницы в показателях между 3-й и 2-й группой, а также между 2-й и 1-й группами и первой группой достоверны ($p<0,001$).

Таблица 1

Гематологические показатели телят в зависимости от группы ($n=10$), ($M\pm m$)

Номер группы	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	Лейкоциты, $\times 10^9/л$
3	58,3 $\pm$ 0,2	7,7 $\pm$ 0,3	8,7 $\pm$ 0,2
2	76,7 $\pm$ 0,3	8,8 $\pm$ 0,3	10,0 $\pm$ 0,1
1	85,7 $\pm$ 0,4	12,5 $\pm$ 0,4	11,5 $\pm$ 0,2

Рост показателей в сравнении с 3-й группой: гемоглобина на 31,6 во второй группе и 47,0 % в первой; эритроцитов на 14,3 во второй и 62,0 % в первой; лейкоцитов на 14,9 во второй и 32,2 % в первой. Различия в показателях, характеризующих лейкоформулу, недостоверны ($p>0,05$), поэтому данные не приводятся.

Таблица 2

Данные электрофореза сывороток крови телят в зависимости от стресс-чувствительности и содержания ($n = 10$), ($M\pm m$)

Номер группы	Общий бе- лок, г/л	Белковые фракции				Процент
		Альбумины, г/л	Глобулины, г/л			
			$\alpha_1 \pm \alpha_2$	β	$\gamma_1 \pm \gamma_2$	
3	53,6±0,3	10,9±0,4	16,6±0,5	8,1±0,2	15,0±0,1	28,8±0,3
2	59,2±0,4	11,1±0,3	18,7±0,3	10,4±0,4	18,8±0,2	31,7±0,2
1	60,8±0,3	13,9±0,4	18,0±0,4	9,0±0,3	21,9±0,3	36,0±0,4

В соответствии с таблицей 2 разница в показателях общего белка сывороток крови между 3-й и 2-й группами достоверна ($p<0,001$), а между 2-й и 1-й – $p<0,01$.

Разница в показателях иммунных белков между 3-й и 2-й группами достоверна ($p<0,001$) и между 2-й и 1-й – $p<0,001$. В процентных показателях разница между 3-й и 2-й группами достоверна ($p<0,001$) и между 2-й и 1-й тоже достоверна ($p<0,001$). По всем показателям, характеризующим гуморальное звено иммунитета, имеются достоверные различия между группами 1, 2 и 3. Рост показателей в сравнении с 3-й группой: по иммунным белкам на 2,9 во второй группе и 7,2 % в первой.

По клеточным факторам иммунитета также имеются достоверные различия, что выражается в фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН) (табл. 3).

В соответствии с таблицей 3 бактерицидная активность сывороток крови (БАСК) достоверно различается между 3-й и 2-й группами ($p<0,001$) и между 2-й и 1-й группами ($p<0,01$). Фагоцитарная активность нейтрофилов достоверно различаются у телят 3-й и 2-й групп ($p<0,001$) и 2-й и 1-й групп ($p<0,01$).

Таблица 3

БАСК, ФАН и ЦСТ в зависимости от содержания телят 1-, 2- и 3-й групп (n=10), ($M\pm m$)

Номер группы	БАСК, %	ФАН, %	ЦСТ, г/л
3	17,4 $\pm$ 0,3	28,4 $\pm$ 0,2	18,4 $\pm$ 0,2
2	21,7 $\pm$ 0,2	39,7 $\pm$ 0,3	20,1 $\pm$ 0,4
1	26,2 $\pm$ 0,3	46,4 $\pm$ 0,4	24,8 $\pm$ 0,3

Количество иммунных белков по ЦСТ определяли у телят 3-й и 2-й групп ($p<0,001$) и у телят 2-й и 1-й групп ($p<0,001$). Рост показателей по сравнению с 3-й группой: по БАСК на 4,3 во второй группе и на 8,8 % в первой; по ФАН на 11,3 во второй группе и на 18,0 % в первой; по ЦСТ на 9,2 во второй группе и на 34,8 % в первой.

Таблица 4

Заболеваемость и гибель телят после перегруппировки в зависимости от стресс-чувствительности и содержания

Номер группы	Заболело, гол.	Продолжительность болезни, сут	Пало, гол.	Сохранность, %
3	9	3-14	4	60
2	4	4-5	2	80
1	2	2-3	-	100

В соответствии с таблицей 4 телята третьей группы т.е. собранные в одну клетку без учета стресс-чувствительности, чаще заболевали респираторными болезнями, болели тяжело и чаще погибали. Животные, сформированные в группы с учетом стресс-чувствительности, меньше болели и чаще выживали.

Заключение. В результате проведенных исследований полностью подтверждена концепция технологической схемы профилактики респираторных болезней у телят раннего возраста. Суть ее заключается в следующем: перед проведением перегруппировки телят профилактического возраста из индивидуальных клеток содержания в общие необходимо исследовать телят на стресс-устойчивость по разработанной нами методике. В зависимости от полученных результатов формировать общие группы, где стрессчувствительные телята помещаются только со стрессчувствительными животными, а стрессустойчивые со стрессустойчивыми, тем самым снижается напряженность во вновь созданных группах, где стрессзависимым животным не приходится конкурировать со стрессустойчивыми телятами, в результате стадное напряжение существенно снижается, животные

лучше растут и развиваются, у них растет общая резистентность организма. Снижается заболеваемость респираторными болезнями на 10 %.

Литература

1. Этиология респираторных болезней на Дальнем Востоке / Н.Н. Шульга, В.А. Рябуха, И.С. Шульга [и др.] // Веткорм. – 2014. – № 2. – С. 15–16.
2. Мониторинг респираторных заболеваний молодняка КРС на Дальнем Востоке / Н.Н. Шульга, Н.Ф. Иванкина, Д.А. Желябовская [и др.] // Веткорм. – 2012. – № 3. – С. 22–24.
3. Остякова М.Е., Черкашина В.К., Чехарь Н.С. Белок и его фракции у телят при бронхопневмонии // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 7. – С. 20–21.
4. Чекишев В.М. Количественное определение иммуноглобулинов в сыворотках крови животных: метод. рекомендации. – Новосибирск, 1977. – 20 с.
5. Блинов Н.И. Методические рекомендации по определению неспецифической резистентности у новорожденных телят. – М.: Изд-во МВА, 1982.
6. Смирнов П.Н. Оценка естественной резистентности организма сельскохозяйственных животных. – Новосибирск, 1989. – 20 с.

Literatura

1. Ehtiologiya respiratornyh boleznei na Dal'nem Vostoke / N.N. Shul'ga, V.A. Ryabuha, I.S. Shul'ga [i dr.] // Vetkorm. – 2014. – № 2. – S. 15–16.
2. Monitoring respiratornyh zabolevanii molodnyaka KRS na Dal'nem Vostoke / N.N. SHul'ga, N.F. Ivankina, D.A. Zhelyabovskaya [i dr.] // Vetkorm. – 2012. – № 3. – S. 22–24.
3. Ostyakova M.E., Cherkashina V.K., Chekhar' N.S. Belok i ego frakcii u telyat pri bronhopnevmonii // Agrarnyi vestnik Urala. – 2011. – № 7. – S. 20–21.
4. Chekichev V.M. Kolichestvennoe opredelenie immunoglobulinov v syvorotkah krovi zhiivotnyh: metod. rekomendacii. – Novosibirsk, 1977. – 20 s.
5. Blinov N.I. Metodicheskie rekomendacii po opredeleniyu nespecificheskoi rezistentnosti u novorozhdennyh telyat. – M.: Izd-vo MVA, 1982.
6. Smirnov P.N. Ocenka estestvennoj rezistentnosti organizma sel'skohozyaistvennyh zhiivotnyh. – Novosibirsk, 1989. – 20 s.



УДК 619:591.4:615.814.1

**Т.В. Миллер, Чжун Ин,
В.А. Коноплёв, В.А. Рябуха**

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ИНКАПСУЛИРОВАННЫХ РЕЦЕПТОРОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК ЖИВОТНЫХ

Рассмотрен структурный анализ телец Фатер-Пачини в местах проекции биологически активных точек крупного рогатого скота и собак. Тельца Фатер-Пачини в количественном и качественном отношении более выражены в точках акупунктуры, лишенных волосяного покрова. В точках акупунктуры телец, покрытых волосяным покровом, меньше, но объем их больше.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, собаки, биологически активные точки, тельца Фатер-Пачини, инкапсулированные нервные окончания.

T.V. Miller, Zhong Ying,
V.A. Konoplyov, V.A. Ryabukha,

STRUCTURAL ANALYSIS OF ENCAPSULATED RECEPTORS OF BIOLOGICALLY ACTIVE POINTS OF ANIMALS

Structural analysis of corpuscles Vater-Pacini in the places of projection of biologically active points of cattle and dogs is reviewed. Corpuscles of Vater-Pacini in quantitative and qualitative terms, is more pronounced in the acupuncture points devoid of hair. At acupuncture points covered by hair it is smaller, but the volume of them is more.

Key words: cattle, dogs, biologically active points, Vater-Pacini corpuscles, encapsulated nerve endings.

Введение. В последние тридцать лет в отечественной и зарубежной литературе огромное внимание уделяется исследованиям анатомо-гистологического строения участков кожного покрова, имеющих пониженное электрическое сопротивление, где и располагаются биологически активные точки (БАТ). Многие авторы обращают внимание, что основой активных точек являются нервы и их окончания. Так, В.А. Рябуха, А.В. Рябуха, О.Л. Самусенко (2007), Т.В.Миллер (2008), используя макро- и микроскопические методы исследования, обнаружили в зонах акупунктуры многочисленные нервные стволы и их разветвления [3].

Цель исследований. Изучить структурный анализ телец Фатер-Пачини (ФПТ) у животных в местах проекции биологически активных точек, лишенных и покрытых волосным покровом.

Материал и методика исследований. Экспериментальные исследования проводились на крупном рогатом скоте (голландо-фризской породы), собаках (такса, той-терьер и беспородные) и трупах собак. Подбор животных проводили с учетом породной принадлежности, возраста и пола. Для исследований брали клинически здоровых половозрелых животных: крупный рогатый скот – старше 24 месяцев; собаки – старше 18 месяцев, так как в этом возрасте прекращается рост и развитие скелета.

Для определения анатомо-топографического расположения БАТ на собаках и трупах собак использовали прибор для поиска и стимуляции точек акупунктуры и нервно-мышечных структур «Светлана РТ-05» [2]. У крупного рогатого скота использовали аппараты «ДиаДЭНС-ПК» с модифицированным пассивным электродом [1, 3].

Для гистологического и гистохимического исследования БАТ проводили биопсию кожи вместе с подкожной жировой клетчаткой и фасциями, после чего фиксировали в 10%-м водном растворе нейтрального формалина. После из подготовленного материала, кусочков тканей и кожи, изготавливали срезы на замораживающем микротоме с термоэлектрическим охлаждающим столиком ТОС-1 толщиной 5–10–15–20–30 мкм и парафиновые срезы на санном микротоме «С. Reichertwien» толщиной 5–7 мкм. Серийные срезы окрашивали гематоксилином и эозином, коллагеновые волокна методом Ван Гизона, эластические волокна – по Вейгерту, импрегнацию элементов микроглии – по В.К. Белецкому.

Для электронной микроскопии проводили биопсию кожи, отделив под микроскопом ее верхний слой размером 1 мм². Затем 2–4 часа материал фиксировали в забуферном 2,5%-м растворе глутаральдегида и промывали в фосфатном буфере. Фиксировали в 1%-м забуферном растворе осмиевой кислоты (OsO₄) и промывали в 50°-м спирте. Далее проводили обезвоживание спиртом и ацетоном, перед пропиткой смолами образцы помещали в пропиленоксид. Окрашивали 0,5%-й раствор уранилацетата в 70°-м спирте и проводили заливку в желатиновых капсулах эпоксидной смолой (смесь эпон 812 и аралдита М с отвердителем метилэндиновым ангидридом). На ультрамикротоме готовили полутонкие срезы толщиной 0,5–2,0 мкм. Контрастирование проводили цитратом свинца. Окрашивали толуидиновым синим.

Подсчет количества морфологических структур на единице площади среза проводили с использованием аппаратно-программного комплекса, состоящего из программного обеспечения для количественного анализа ВидеоТест – Морфология 5.0, окулярной цифровой камеры DCM 130, светового микроскопа «Микромед-1» и персонального компьютера. Измерения гистологических структур кожи проводили на изображениях стандартного размера в формате JPEG, полученных при съемке парафиновых срезов. Для калибровки использовались стандартные отрезки с известной величиной (объект-микрометр), полученные при соответствующих увеличениях микроскопа. Применяли способ количественного визуального сравнения (Стефанов С.Б., Кухаренко Н.С., 1988) с применением окулярной вставки, предложенной Г.Г. Автандиловым (1984). Для статистической обработки количественных данных применяли методы вариационной статистики [1–3].

Результаты исследований и их обсуждение. Изучая строение ФПТ в местах залегания БАТ, лишенных и покрытых волосным покровом, был выявлен ряд особенностей.

У собак в точках акупунктуры, лишенных волосного покрова, ФПТ имеют овальную форму и достигают: ширина $78,80 \pm 3,55$ мкм, длина $157,08 \pm 1,95$ мкм, а в точках акупунктуры, покрытых волосным покровом, ширина $277,60 \pm 1,30$ мкм, длина $592,30 \pm 2,54$ мкм. С одной стороны к ним подходят миелонизированные нервные волокна. Диаметр входящих нервных волокон в ФПТ во всех биологически активных точках в среднем равен $20,50 \pm 1,30$ мкм, а входящие нервные волокна в виде расширенного участка с шляпообразными отростками имеют размеры $38,70 \pm 2,00$ мкм.

У крупного рогатого скота в БАТ, лишенных волосного покрова, инкапсулированные нервные окончания ФПТ лежат в сосочковом слое дермы и в среднем имеют ширину $175,5 \pm 6,67$ мкм и длину $300,73 \pm 9,44$ мкм. Инкапсулированные нервные окончания в БАТ, покрытых волосным покровом, располагаются на границе сетчатого и сосочкового слоев и имеют ширину $496,60 \pm 6,88$ мкм, длину $824,63 \pm 5,36$ мкм.

В результате накопленных исследований определено, что иннервация биологически активных точек собак и крупного рогатого скота, независимо от вида и породной принадлежности, осуществляется за счет наличия в них нервных окончаний.

Инкапсулированные нервные окончания наиболее чаще встречаются там, где меньше волосных фолликулов, и в виде телец Фатер-Пачини. Причем в биологически активных точках, расположенных в этих областях, они имеют небольшой диаметр, но в количественном составе их больше, чем в точках акупунктуры, содержащих большое количество волосных фолликулов. Диаметр их значительно увеличен, а тельца Фатер-Пачини имеют овальную форму.

Во всех БАТ в инкапсулированных тельцах нервные волокна в проксимальной части капсулы теряют миелин. В тельцах Фатер-Пачини немиелинизированное нервное волокно вблизи дистального полюса заканчивается небольшим булавовидным утолщением. В тельцах внешняя капсула выполнена в виде эллипса и состоит из протоплазматических оболочек, представленных в виде узких пластинок, расширяющихся в области ядра. Каждая оболочка состоит из нескольких клеток, чашеобразно наложенных друг на друга. В межкапсулярных пространствах содержится жидкость, где располагаются коллагеновые волокна, которые не позволяют растягиваться оболочке. Оболочки внешней капсулы являются продолжением переневрия и образуются из окружающей их соединительной ткани.

Формирование оболочек внешней капсулы за счет фибробластов и вхождения соединительнотканых волокон в наружную оболочку капсулы и наличие в капсуле коллагеновых волокон, являющихся соединительноткаными элементами, подтверждают соединительнотканное происхождение оболочек внешней капсулы. Окраска препаратов проводилась по Ван-Гизон и Вейгерту, четко выявляет волокнистые структуры соединительной ткани в наружных оболочках внешней капсулы.

При электронной микроскопии в проксимальной части капсулы тельца Фатер-Пачини вокруг миелонизированной части нервного волокна в дугообразном изгибе просматривается трубчатая структура, соприкасающаяся с краями клеток наружной капсулы. Пучки фибрилл коллагена образуют кольца вокруг нервного волокна по бокам от дугообразного изгиба, также пучки лежат параллельно нервному волокну. В дистальной части капсулы тела клеток наружной капсулы тесно прилегают друг к другу и образуют центральный узкий канал, заканчивающийся в области внутренней

колбы. Внутри канала лежит пучок протофибрилл коллагена. В продольных срезах между периферическими клетками встречается гомогенное бесструктурное вещество.

Большинство фибрилл между оболочками внешней капсулы выглядят в виде стержней, расположенных под углом друг к другу. Между оболочками имеются ячейки различной ширины, заполненные капсулярной жидкостью, похожей на плазму крови. Эллипсоидная форма капсулы с заполненными капсулярной жидкостью просветами представляет собой замкнутую эластическую мембрану, стремящуюся держать свою форму за счет эластических волокон.

Внутри телец располагается внутренняя колба (хорошо окрашиваемая метиленовой синью, гематоксилин-эозином по Ван Гизон) и импрегнируется солями серебра за счет того, что в ней содержится белок. Внутренняя колба занимает среднее положение, а форма её зависит от протяженности и хода нервного волокна. Внутренняя оболочка очень плотная и четко выделяется на фоне оболочки внешней капсулы. Внутренняя колба представлена пластиной с ядрами, в районе нервного окончания располагается дифференциальная зона, состоящая из отростков клеток промежуточной зоны, их плазматические мембраны уплощены, за счет чего и увеличивается электронная плотность.

Внешняя капсула тельца Фатер-Пачини и внутренняя колба четко разделяются широким промежутком, где располагаются периферические отростки рецепторных клеток.

Заключение. Тельца Фатер-Пачини в количественном и качественном отношении более выражены в БАТ, лишенных волосяного покрова. В БАТ, покрытых волосяным покровом, телец меньше, но объем их больше. Однако длина и ширина их относительно нейтральной кожи больше на 33,3 и 13,2 % соответственно. Телец Фатер-Пачини в точках акупунктуры больше, чем в нейтральной коже, по ширине и длине на 50,8 и 49,0 % соответственно.

Морфологическое строение инкапсулированных нервных окончаний имеет не случайное характерное состояние структурных образований, а носит определенную закономерность, присущую всем биологически активным точкам.

Литература

1. Патент на полезную модель № 120356. Выносной диагностический электрод для электроиунктурной диагностики животных / В.А. Рябуха, Т.В. Миллер, М.Е. Остякова [и др.]. – Заявитель и патентообладатель ГНУ «ДальЗНИВИ» Россельхозакадемии. – № 2012114407/13; заявл. 11.04.2012; опубл. 20.09.2012, Бюл. № 26.
2. Миллер Т.В. Особенности строения кожи точек акупунктуры и интактных областей грудного отдела позвоночного столба собак // Актуальные вопросы экологической, сравнительной, возрастной и экспериментальной морфологии: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Улан-Удэ, 2007. – С. 7–8.
3. Анатомо-топографическая и морфометрическая характеристика биологически активных точек осевого скелета собак / В.А. Рябуха, М.Е. Остякова, Т.В. Миллер [и др.]. – Благовещенск, 2013. – 228 с.

Literatura

1. Patent na poleznuyu model' № 120356. Vynosnoi diagnosticheskii ehlektrod dlya ehlektropunkturnoj diagnostiki zhivotnyh / V.A. Ryabuha, T.V. Miller, M.E. Ostyakova [i dr.]. – Applicant and Patent's owner ГНУ «ДальЗНИВИ» Россельхозакадемии. – № 2012114407/13; заявл. 11.04.2012; опубл. 20.09.2012, Бюл. № 26.
2. Miller T.V. Osobennosti stroeniya kozhi toчек akupunktury i intaktnyh oblastej grudnogo otdela pozvonochного stolba sobak // Aktual'nye voprosy ehkologicheskoi, sravnitel'noi, vozrastnoi i ehksperimental'noj morfologii: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Ulan-Udeh, 2007. – S. 7–8.
3. Anatomo-topograficheskaya i morfometricheskaya harakteristika biologicheskii aktivnyh toчек oseвого skeleta sobak / V.A. Ryabuha, M.E. Ostyakova, T.V. Miller [i dr.]. – Blagoveshchensk, 2013. – 228 s.



УДК 619:615.814.1(636.2)

В.А. Коноплёв, В.А. Рябуха

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК ПОЯСА ГРУДНЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Применение рефлексотерапии при различной патологии у сельскохозяйственных животных, а именно крупного рогатого скота, дает положительные результаты, в связи с чем акупунктура в настоящее время является одним из перспективных методов терапии в ветеринарной медицине. Довольно широко ее используют как в странах Азии, Европы, Америки, так и в России. Интерес к ее методам объясняется тем, что грамотное воздействие на биологически активные точки практически безвредно, доступно и намного сокращает сроки лечения животных. В статье представлены результаты работы по комплексному исследованию биологически активных точек и определению их анатомо-топографического расположения на поясе грудных конечностей крупного рогатого скота. Исследование проводилось на клинически здоровом крупном рогатом скоте чёрно-пёстрой породы в животноводческих хозяйствах Амурской области. Обследование животных проводили с помощью приборов для диагностики и стимуляции биологически активных точек в режиме «Биофоль» по установленной методике определения биологически активных точек. В ходе исследования литературных источников была выявлена разница в номенклатуре, морфологическом описании биологически активных точек изучаемой области пояса грудных конечностей крупного рогатого скота. В ходе исследования нами было определено, что биологически активные точки располагаются на ведущих узлах и сочленениях пояса грудных конечностей крупного рогатого скота. Биологически активные точки локализуются и проецируются на местах прикрепления мышц, сухожилий и связок, сочленения костей – на суставах, как крупных плечевом, локтевом, так и мелких запястных и пястных, тем самым контролируя биоэнергетику самых важных частей пояса грудных конечностей крупного рогатого скота. Итогом исследования стало анатомо-топографическое описание и номенклатура биологически активных точек пояса грудных конечностей крупного рогатого скота.

Ключевые слова: биологически активные точки, крупный рогатый скот, лопатка, плечо, предплечье, запястье, пальцы, конечность.

V.A. Konoplyov, V.A. Ryabukha

ANATOMICAL AND TOPOGRAPHICAL LOCATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE POINTS OF THE BELT OF THORACIC LIMBS OF CATTLE

The use of acupuncture in various diseases in farm animals, namely cattle, yields positive results, in this connection, acupuncture is currently one of the most promising therapies in veterinary medicine. It is used quite widely in Asia, Europe, America, and Russia. Interest in methods is explained by the fact that good impact on biologically active points is practically harmless, affordable and much reduces the time of treatment of animals. The article presents the results of a comprehensive study of biologically active points and their anatomic-topographic location on the belt of the thoracic limb of cattle. The study was conducted on clinically healthy cattle of black-motley breed in livestock farms of the Amur region. The examination of animals was performed using the diagnostic devices and stimulation of biologically active points and the prescribed method of determining biologically active points according to the regime 'Biofol'. It also studied the literature both by Russian and foreign authors. The study of the literature showed the difference in the nomenclature, morphological description of the studied biologically active points of the study area zone of the thoracic limb of cattle. In the course of the investigation it was determined that the biologically active points are located at major nodes and joints belt thoracic limb of cattle. Biologically active points are located and projected onto the places of attachment of muscles, tendons and ligaments, articulations of bones

– joints, as a large shoulder, elbow, and carpal and metacarpal joints, thereby controlling the bioenergy the most important parts of belt thoracic limb of cattle. The result of the study was the anatomic-topographic description and nomenclature of biologically active points of the belt of the thoracic limb of cattle according to the international veterinary anatomical nomenclature.

Key words: biologically active points, cattle, scapula, shoulder, forearm, wrist, fingers, limb.

Введение. Применение рефлексотерапии при различной патологии у сельскохозяйственных животных дает положительные результаты, в связи с чем акупунктура в настоящее время является одним из перспективных методов ветеринарной медицины. Довольно широко ее используют как в странах Азии, Европы, Америки, так и в России. Интерес к ее методам объясняется тем, что грамотное воздействие на биологически активные точки (БАТ) практически безвредно, доступно и сокращает сроки лечения животных [1–3].

Последнее же обстоятельство значительно снижает его стоимость. Постепенно идет совершенствование методов воздействия на биологически активные точки. Воздействие на них возможно различными медикаментами, лазерным или инфракрасным излучением, магнитным полем и т.д. Одним из ключевых моментов, определяющих эффект рефлексотерапии, является правильный выбор места воздействия на организм. В силу объективных причин в отечественной ветеринарной практике данному вопросу не предавалось должного значения. На сегодняшний день появляются рекомендации по применению этого метода лечения у животных [4–6].

Цель исследований. Изучение анатомо-топографического расположения биологически активных точек на поясе грудных конечностей крупного рогатого скота.

Задачи исследований: выявить топографию точек акупунктуры области лопатки пояса, плеча и предплечья, запястья и пясти грудных конечностей крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования служили бычки чёрно-пёстрой породы в возрасте 2–3 лет в количестве 10 голов. Работа проводилась в животноводческих хозяйствах Амурской области.

Для определения анатомо-топографического расположения биологически активных точек пояса грудных конечностей крупного рогатого скота использовали приборы для поиска и стимуляции точек акупунктуры и нервно-мышечных структур ДиаДЭНС ПК в режим «Биофоль».

Определение БАТ на теле животного. На интересующей нас части тела, а именно на поясе грудных конечностей КРС, устанавливаем увлажненный водой активный диагностический электрод в проекции точки измерения, постепенно увеличивая давление электродом до достижения стабильных цифр на экране дисплея. На экране появится максимальное значение «MAX=...». Если ток 10 мкА не будет достигнут, то выводится сообщение «МАЛ ТОК», а это значит, что нет попадания в исследуемую точку, необходимо изменить положение активного электрода. Затем аппарат вернется в исходное состояние и выдаст сообщение «БИОФОЛЬ». Процедуру измерения можно повторить на следующей точке измерения. Отмечаем на схеме найденную точку и переходим к следующей по заданному алгоритму.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе исследований нами были обнаружены и описаны восемнадцать БАТ пояса грудных конечностей КРС, двенадцать на латеральной поверхности конечности, шесть на медиальной и две на пальмарной. На сегодняшний день нет единой номенклатуры для обозначения БАТ, поэтому в ходе исследования анатомо-топографического расположения БАТ пояса грудных конечностей крупного рогатого скота мы постарались дать название каждой БАТ с учётом международной ветеринарной анатомической номенклатуры [7].

БАТ-1 membrane thoracicum scapula 1 (M.th.sc-1) находится в области краниального угла лопатки, в месте соединения лопаточного хряща с костью и подлопаточной мышцей, на каждой лопатке по одной точке справа и слева.

БАТ-2 membrane thoracicum scapula 2 (M.th.sc-2) располагается над хрящом лопатки, позади линии, проведённой к холке оси, на каждой лопатке по одной точке справа и слева.

БАТ-3 membrane thoracicum scapula 3 (M.th.sc-3) располагается в области каудального угла лопатки, в наиболее широкой его части, на каждой лопатке по одной точке справа и слева.

БАТ-4 membrane thoracicum scapula 4 (M.th.sc-4) располагается в желобе между конечным сухожилием предостного и заостного мускула приблизительно на 1–2 см выше большого переднего бугра плечевой кости, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-5 membrane thoracicum brachium 1 (M.th.br-1) располагается на месте пересечения горизонтальной линии, проведенной от лопатко-плечевого сустава назад, с линией, соединяющей задний угол лопатки и нижнюю точку дельтовидного буфа. В точке пересечения прощупывается углубление, ограниченное спереди задним краем дельтовидного мускула, снизу – верхним краем латеральной головки трехглавого мускула, сзади и сверху – длинной головкой этого мускула, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-6 membrane thoracicum brachium 2 (M.th.br-2) находится в ямке, образованной хорошо прощупываемым латеральным надмышелком плечевой кости и локтевым отростком соответствующей кости, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-7 membrane thoracicum antebrachium 1 (M.th.an.br-1) лежит на вене предплечья, на уровне сгиба локтевого сустава или несколько ниже него, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-8 membrane thoracicum antebrachium 2 (M.th.an.br-2) располагается на грудной мышце, приблизительно на 2–3 см медиальнее локтевого сгиба, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-9 membrane thoracicum antebrachium 3 (M.th.an.br-3) лежит на подкожной вене предплечья, в верхней половине этой области, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-10 membrane thoracicum antebrachium 4 (M.th.an.br-4) располагается выше добавочной кости области карпального сустава, в желобе, образованном лучевой костью и локтевым разгибателем запястья, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-11 membrane thoracicum carpalis 1 (M.th.car-1) находится на дорсальной поверхности карпального сустава, сбоку от сухожилия разгибателя запястья, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-12 membrane thoracicum carpalis 2 (M.th.car-2) располагается на медиальной волярной пястной вене, на границе верхней и средней трети области пясти, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-13 membrane thoracicum carpalis 3 (M.th.car-3) располагается на 2–3 пальца выше путового сустава, в желобе между межкостным и глубоким сгибателем пальцев, на латеральной пястной вене, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-14 membrane thoracicum digitorum manum-1 (M.th.di.man-1) располагается на дорсальной поверхности венечной области, в межкостном промежутке, выше межкопытной щели приблизительно на 2–3 пальца, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-15 membrane thoracicum digitorum manum-2 (M.th.di.man-2) находится на середине по верхнему краю копыта третьего пальца на соединении волосистой части и рогового башмака копыта, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-16 membrane thoracicum digitorum manum-3 (M.th.di.man-3) находится на середине по верхнему краю копыта четвертого пальца на соединении волосистой части и рогового башмака копыта, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-17 membrane thoracicum digitorum manum-4 (M.th.di.man-4) располагается на пальмарно-волярной поверхности мякиша второй фаланги третьего пальца, на каждой конечности по одной точке справа и слева.

БАТ-18 membrane thoracicum digitorum manum -5 (M.th.di.man-5) проецируется на пальмарно-волярной поверхности мякиша второй фаланги IV пальца, на каждой конечности по одной точки справа и слева.

Выводы

1. На лопатке нами было обнаружено 4 БАТ, три из них располагаются в области хряща лопатки на краниальном и каудальном его углах и над хрящом, а одна у плечевого сустава располагается в желобе между конечным сухожилием предостного и заостного мускула.

2. В зоне плеча и предплечья было обнаружено 5 БАТ, они располагаются у проксимального и дистального краёв костей плеча и предплечья.

3. В зоне запястья и пясти и на пальцах было обнаружено 9 БАТ, они располагаются на запястных и пястных суставах, на дорсальной поверхности венечной области, в межкостном промежутке, выше межкопытной щели; следующие – на середине по верхнему краю копыта 3-го и 4-го пальцев, на пальмарно-волярной поверхности на мякишах 3-го и 4-го пальцев.

Биологически активные точки пояса грудных конечностей крупного рогатого скота располагаются на основных суставных сочленениях костей грудной конечности: локтевом, запястном и пястно-фаланговом – и на фаланговых суставах, обеспечивая энергетическую регуляцию в этих важнейших областях конечности, которая подвергается частому травмированию и частым бактериальным заболеваниям.

Литература

1. Горбачева А.А. Топографическая характеристика биологически активных точек области лопатки и плеча щенков // Научные ведомости. Сер. Естественные науки. – Белгород: Изд-во БелГСХА. – 2014. – № 10 (181). – С. 104–106.
2. Казеев Г.В. Ветеринарная акупунктура. – М.: РИО РГАЗУ, 2000. – 398 с.
3. Плахотин М.В. Иглоакупунктура в ветеринарии. – М.: Колос, 1966. – 264 с.
4. Анатомо-топографическая и морфометрическая характеристика биологически активных точек осевого скелета собак / В.А. Рябуха, М.Е. Остякова, Т.В. Миллер [и др.]. – Благовещенск, 2013. – 212 с.
5. Рябуха В.А., Рябуха А.В., Самусенко О.Л. Видовая и возрастная морфология биологически активных точек головы крупного рогатого скота, собаки и птицы. – Благовещенск, 2007. – 254 с.
6. Справочник техники и методики выполнения иглоакупунктуры и прижигания для домашнего скота: пер. с кит. / гл. ред. Ху Юаньлян; – Пекин: Изд-во хим. пром-сти, 2009. – 230 с.
7. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках: справ. / пер. Н.В. Зеленецкого. – 5-е изд. – СПб.: Лань, 2013. – 400 с.

Literatura

1. Gorbacheva A.A. Topograficheskaya harakteristika biologicheskii aktivnykh tochech oblasti lopatki i plecha shchenkov // Nauchnye vedomosti. Ser. Estestvennye nauki. – Belgorod: Izd-vo BelGSKHA. – 2014. – № 10 (181). – S. 104–106.
2. Kazeev G.V. Veterinarnaya akupunktura. – M.: RIO RGAZU, 2000. – 398 s.
3. Plahotin M.V. Igloterapiya v veterinarii. – M.: Kolos, 1966. – 264 s.
4. Anatomo-topograficheskaya i morfometricheskaya harakteristika biologicheskii aktivnykh tochech oseвого skeleta sobak / V.A. Ryabuha, M.E. Ostyakova, T.V. Miller [i dr.]. – Blagoveshchensk, 2013. – 212 s.
5. Ryabuha V.A., Ryabuha A.V., Samusenko O.L. Vidovaya i vozrastnaya morfologiya biologicheskii aktivnykh tochech golovy krupnogo rogatogo skota, sobaki i pticy. – Blagoveshchensk, 2007. – 254 s.
6. Spravochnik tekhniki i metodiki vypolneniya igloukalyvaniya i prizhiganiya dlya domashnego skota: per. s kit; gl. red. Hu Yuan'lyan. – Pekin: Izd-vo him. prom-sti, 2009. – 230 s.
7. Mezhdunarodnaya veterinarnaya anatomicheskaya nomenklatura na latinskom i russkom yazykah: sprav. / per. N.V. Zelenevskogo. – 5-e izd. – SPb.: Lan', 2013. – 400 s.

УДК 619:615:616.43:636.21

Т.В. Кручинкина

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ЙОДСОДЕРЖАЩИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Амурская область является биогеохимической провинцией. Для профилактики йодной недостаточности молодняка крупного рогатого скота разработан комплексный йодсодержащий препарат на основе природных цеолитов Вангинского месторождения. Скармливание телятам препарата в течение 30 дней способствует повышению естественной резистентности, что подтверждается увеличением фагоцитарной активности на 11,2 %, агрессивности нейтрофилов и количества иммуноглобулинов в 1,2 раза, циркулирующих иммунных комплексов в 13,6 раза, титра нормальных антител в 4,2 раза и 100%-й сохранностью телят.

Ключевые слова: телята, кровь, йодная недостаточность, профилактика, цеолиты, резистентность.

T.V. Kruchinkina

ECOLOGICALLY SAFE PREVENTIVE IODINATED PREPARATION FOR YOUNG GROWTH OF CATTLE

The Amur region is the biogeochemical province. The complex iodinated preparation on the basis of natural zeolites of the Vanginsky field is developed for the prevention of iodic insufficiency of young growth of cattle. Feeding to calves of a preparation within 30 days promotes increase of natural resistance that is confirmed by increase in phagocytic activity by 11,2 %, aggressions of neutrophils and amount of immunoglobulins by 1,2 times, the circulating immune complexes by 13,6 time, a caption of normal antibodies by 4,2 times and 100 % safety of calves.

Key words: calves, blood, iodic deficiency, prevention, zeolites, resistance.

Введение. Амурская область характеризуется выраженным дефицитом йода в почве, воде и воздухе [5], что приводит к поражению щитовидной железы у сельскохозяйственных животных. В связи с этим актуальной является проблема недостатка йода у сельскохозяйственных животных, поскольку в их рационах, как правило, присутствуют местные корма [2, 6].

Йод относится к группе веществ, постоянно содержащихся в живых организмах, включается в обмен веществ, входит в состав биологически активных соединений и является незаменимым микроэлементом [1].

В животный организм он поступает с кормом, водой, воздухом. Основным источник – растительные корма. Элементарный йод легко и быстро всасывается через кожу и слизистые оболочки, а в парообразном состоянии – через легкие.

Пониженное содержание йода в кормах и воде, потребляемых животными, приводит к ослаблению иммунной системы, следовательно, к повышенной заболеваемости.

При йодной недостаточности у телят первых дней жизни возникают желудочно-кишечные, респираторные болезни, в результате которых в организме возникают необратимые морфологические и функциональные изменения. У молодняка при йодной недостаточности, наряду с эндемическим зобом, наблюдают отставание в росте и развитии, изменения иммунного статуса [4].

Заболевания щитовидной железы у животных занимают особое положение в незаразной патологии из-за широкого распространения и наносимого экономического ущерба. Длительный дефицит йода является основным этиологическим фактором возникновения эндемического зоба, вспышки которого сопровождаются значительным отходом молодняка – до 68 % от числа народившихся [8].

В настоящее время существует достаточно много препаратов для восполнения йода в организме животных. Однако их низкая эффективность объясняется тем, что йод, стабилизированный калием, непрочно соединяется с ним, в связи с чем срок хранения препаратов ограничен.

В последние годы в животноводстве широко применяют природные цеолиты в качестве кормовой добавки. Цеолиты обладают буферными, ионообменными и сорбционными свойствами, являются источником многих макро- и микроэлементов, способны иммобилизовать ферменты желудочно-кишечного тракта, тем самым повышая их активность и стабильность [3], способны пролонгировать действие лекарственных средств, являются хорошими стабилизаторами. Цеолиты влияют на приrost живой массы животных, обмен микроэлементов, стимуляцию специфической и неспецифической резистентности организма [7].

Цель работы. Изучить влияние профилактического йодсодержащего препарата на показатели естественной резистентности и морфологический состав крови.

Результаты исследований и их обсуждение. Нами разработан стабилизированный йодсодержащий препарат на основе природных цеолитов Вангинского месторождения для профилактики йодной недостаточности молодняка крупного рогатого скота. Препарат скармливали телятам с первого дня жизни до 30-дневного возраста.

Профилактический препарат в дозе 1г/кг живой массы не оказал существенного влияния на клинический статус, поведение, рефлексы и аппетит телят. Скармливание препарата в течение 30 дней сопровождалось изменениями иммунологических и морфологических показателей крови.

Защиту организма определяют факторы специфического иммунитета и естественной резистентности, среди последних доминирующая роль принадлежит фагоцитозу.

Фагоцитарная активность нейтрофилов и их агрессивность у телят опытной и контрольной групп в начале опыта были на одном уровне (табл. 1).

Таблица 1

Показатели клеточного и гуморального звена защиты у телят, получавших профилактический препарат в течение 30 дней

Показатель	Начало опыта		Конец опыта	
	Контроль (n = 5)	Опыт (n = 6)	Контроль (n = 5)	Опыт (n = 6)
Фагоцитарная активность, %	53,60±2,71	53,33±3,37	36,00±2,83	59,33±1,23**
Фагоцитарный индекс, ед.	6,02±0,29	6,41±0,27	6,44±0,37	8,36±0,60*
Фагоцитарное число, ед	3,24±0,27	3,43±0,28	2,34±0,29	4,97±0,39**
Лизоцим, %	5,90±0,68	5,0±0,94	5,00±0,32	7,50±0,39**
Иммуноглобулины, г/л	30,0±6,32	38,0±11,03	42,98±1,98	44,20±1,58
ТНАТ	8,0±2,19	5,67±1,09	11,20±1,96	24,00±3,58
ЦИК	2,80±0,73	3,67±1,09	33,00±9,71	50,17±7,05

*P<0,05; **P<0,001.

Скармливание телятам профилактического препарата активизировало фагоцитарные свойства нейтрофилов. Через 30 дней у телят опытной группы фагоцитарная активность нейтрофилов достоверно повысилась на 11,2 % по сравнению с исходным состоянием. Одновременно с увеличением фагоцитарной активности отмечалось усиление агрессивности нейтрофилов, что подтверждалось увеличением фагоцитарного индекса в 1,3 раза и фагоцитарного числа в 1,4 раза. В то же время у телят контрольной группы отмечалось снижение фагоцитарной активности в 1,4 раза и

фагоцитарного индекса в 1,3 раза. Активность лизоцима сыворотки крови у телят опытной группы к концу опыта возросла в 1,5 раза, а в контроле снизилась.

Таким образом, профилактический йодосодержащий препарат оказал положительное влияние на клеточные факторы иммунитета.

По завершении опыта у животных опытной группы отмечалось увеличение количества циркулирующих иммунных комплексов в 1,5 раза по сравнению с контролем. Титр нормальных антител сыворотки крови у телят опытной группы был в 3 раза выше, чем в контроле. Установлено увеличение количества иммуноглобулинов в сыворотке крови опытных животных на 15,8 % по сравнению с исходным состоянием, а в сравнении с контролем – на 2,8 %, что указывает на улучшение иммунного статуса животных.

Также установлены изменения в морфологическом составе периферической крови телят (табл. 2).

Скармливание телятам препарата сопровождалось увеличением количества эритроцитов на 36 %. Одновременно в обеих группах было отмечено снижение количества лейкоцитов и гемоглобина, причем в контроле эти изменения были более выражены, но эти показатели не выходили за пределы физиологической нормы.

Таблица 2

Морфологические показатели крови телят, получавших профилактический препарат в течение 30 дней

Показатель	Начало опыта		Конец опыта	
	Контроль (n = 5)	Опыт (n = 6)	Контроль (n = 5)	Опыт (n = 6)
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,99±0,68	6,29±0,68	8,63±0,45	8,55±0,66
Лейкоциты, $10^9/л$	10,40±1,04	9,92±1,15	6,30±0,50	6,67±0,55
Гемоглобин, г/л	106,60±7,19	111,00±7,18	94,90±8,29	101,76±6,50
Лимфоциты, %	65,00±4,46	64,50±5,63	71,60±2,93	65,17±4,54
Базофилы, %	0,80±0,37	0,50±0,22	0,20±0,20	0,33±0,21
Эозинофилы, %	2,20±0,49	1,00±0,45	2,80±1,36	2,67±0,76
Моноциты, %	1,20±0,37	0,67±0,33	2,60±0,98	1,33±0,42
Нейтрофилы				
Сегментоядерные, %	26,80±3,94	27,50±4,54	22,80±2,96	27,67±4,51
Палочкоядерные, %	4,20±1,02	5,83±1,14	0,60±0,24	2,83±0,70
Юные, %	-	-	-	-

В лейкограмме опытной и контрольной групп было выявлено увеличение количества лимфоцитов, но в контроле этот показатель превышает верхнюю границу нормы. У телят опытной группы установлено увеличение количества сегментоядерных нейтрофилов на 4,87 % по сравнению с контролем. В опытной группе в конце опыта по сравнению с исходными данными установлено увеличение эозинофилов и моноцитов в 2,6 и 1,9 раза соответственно.

Заключение. Скармливание профилактического йодсодержащего препарата в течение 30 дней способствует повышению естественной резистентности, не оказывает отрицательного влияния на морфологические и биохимические показатели крови, которые не выходят за границы физиологической нормы для телят этого возраста. Следовательно, разработанный препарат является

безопасным для организма телят, так как система крови первая реагирует на изменения, происходящие в организме, и его можно рекомендовать для профилактики йодной недостаточности.

Литература

1. Велданова М.В., Скальный А.В. Йод – знакомый и незнакомый. – М., 2004. – 192 с.
2. Дехтерев Н.А. Зобные голые животные в Амурской области //Амурский земледелец. – 1916. – № 11. – С. 12–13.
3. Идиатуллин Ф.И. Перспективы использования сорбентов в свиноводстве // Мат-лы науч.-произв. конф. по актуальным проблемам ветеринарии и зоотехнии. – Казань, 2001. – Ч.2. – С. 240–241.
4. Манукало С.А., Шантыз А.Х. Йодная недостаточность в животноводстве // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 5. – С. 7–8.
5. Окунцов Л.П. Содержание микроэлементов в почвах различных зон Амурской области //Борьба с болезнями животных на Дальнем Востоке. – 1974. – № 3. – С. 110–115.
6. Сухаров К.М. Зобная болезнь у сельскохозяйственных животных в Амурской области // Тр. Благовещен. СХИ. – 1959. – Т.1. – С. 12–16.
7. Шадрин А.М. Медико-биологические свойства цеолитов // Природные цеолиты Сибири в животноводстве, ветеринарии и охране окружающей среды: сб. ст. – Новосибирск, 1998. – С. 13–15.
8. Шкуратова И.А. Морфофункциональные особенности щитовидной железы у крупного рогатого скота в разных экологических зонах // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных. – Воронеж, 2006. – С. 226–230.

Literatura

1. Veldanova M.V., Skal'nyi A.V. Iod – znakomyi i neznakomyi. – M., 2004. – 192 s.
2. Dekhterev N.A. Zobnye golye zhivotnye v Amurskoi oblasti // Amurskii zemledelec. – 1916. – № 11. – S. 12–13.
3. Idiatullin F.I. Perspektivy ispol'zovaniya sorbentov v svinovodstve // Mat-ly nauch.-proizv. konf. po aktual'nym problemam veterinarii i zootekhnii. – Kazan', 2001. – Ch.2. – S. 240–241.
4. Manukalo S.A., Shantyz A.H. Iodnaya nedostatochnost' v zhivotnovodstve // Veterinariya Kubani. – 2010. – № 5. – S. 7–8.
5. Okuncov L.P. Soderzhanie mikroelementov v pochvah razlichnyh zon Amurskoi oblasti //Bor'ba s boleznyami zhivotnyh na Dal'nem Vostoke. – 1974. – № 3. – S. 110–115.
6. Suharov K.M. Zobnaya bolezni' u sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh v Amurskoi oblasti // Tr. Blagoveshchen. SKHI. – 1959. – T.1. – S. 12–16.
7. Shadrin A.M. Mediko-biologicheskie svoystva ceolitov // Prirodnye ceolity Sibiri v zhivotnovodstve, veterinarii i ohrane okruzhayushchei sredy: sb. st. – Novosibirsk, 1998. – S. 13–15.
8. Shkuratova I.A. Morfofunkcional'nye osobennosti shchitovidnoj zhelezy u krupnogo rogatogo skota v raznyh ehkologicheskikh zonah // Aktual'nye problemy veterinarnoi patologii i morfologii zhivotnyh. – Voronezh, 2006. – S. 226–230.



УДК 619:616.2:636.21

*М.Е. Остякова, Н.Н. Малкова,
В.К. Ирхина, Н.С. Голайдо*

ЛЕЧЕНИЕ ГАСТРОЭНТЕРИТА ТЕЛЯТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕФЛЕКСОТЕРАПИИ И ГОМЕОПАТИИ

В ходе экспериментальных исследований выявлено, что применение рефлексотерапии и гомеопатии в комплексе с патогенетической и антибактериальной терапией сокращает сроки лечения телят при катаральном гастроэнтерите, уменьшает воспаление, интоксикацию и восстанавливает синтетическую работу печени.

Ключевые слова: *телята, гастроэнтерит, гомеопатический препарат, биологически активные точки, рефлексотерапия, электропунктура.*

*М.Е. Ostyakova, N.N. Malkova,
V.K. Irkhina, N.S. Golaydo*

THE TREATMENT OF GASTROENTERITIS OF CALVES WITH THE USE OF REFLEXOTHERAPY AND HOMEOPATHY

During pilot studies it is revealed that application of reflexotherapy and homeopathy in complex with pathogenetic and antibacterial therapy reduces terms of treatment of calves at a catarrhal gastroenteritis, reduces an inflammation, intoxication and restores synthetic work of a liver.

Key words: *calves, gastroenteritis, homeopathic medicine, biologically active points, reflexotherapy, electropuncture.*

Введение. Гастроэнтериты телят, протекающие с диарейным синдромом, продолжают занимать одно из ведущих мест в структуре заболеваемости и падежа молодняка [3, 4, 7]. Применение антибиотиков остается ведущим направлением фармакотерапии гастроэнтеритов телят, которые создают дополнительную токсическую нагрузку на организм больного животного.

Актуальным может стать использование гомеопатических препаратов и рефлексотерапии, которые не оказывают побочного действия и не обладают кумулятивным действием.

Цель исследований. Провести экспериментальные исследования по применению рефлексотерапии и гомеопатии при гастроэнтеритах телят.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на телятах голштинофризской породы в животноводческом хозяйстве Амурской области в летний период.

Для исследований по принципу аналогов были сформированы контрольная и опытная группы телят двухмесячного возраста с клиническими признаками гастроэнтерита, по 15 голов в каждой. Масса тела при рождении $27,5 \pm 0,653$ кг. Телятам контрольной и опытной групп ежедневно один раз в сутки в течение 7 дней вводили подкожно в одном шприце: 1) 10,0 мл физиологического раствора; 3,0 мл 40%-го раствора глюкозы; 3,0 мл 20%-го кальция борглюконата; 2) 10,0 мл раствора «ВИТАМ». Антибиотик «Окситетрациклин-200» вводили внутримышечно один раз в трое суток, максимальное количество инъекций – 3 (1-, 4-, 7-й день).

Телятам опытной группы дополнительно однократно вводили внутримышечно гомеопатический препарат «Лиарсин» в дозе 3,0 мл на голову и воздействовали в течение семи дней на биологически активные точки (БАТ) № 1–4 (табл. 1) один раз в день по пять минут импульсами электрического тока в режиме «Терапия» на частоте 77 Гц по методу Р. Фолля (ЭАФ) согласно методическим рекомендациям О.Г. Яновского (1999) [1, 8].

Таблица 1

Анатомо-топографическое расположение БАТ

Номер БАТ	Локализация
1	Билатерально, на два поперечника пальца от последнего ребра каудально на уровне нижнего края тазобедренного сустава
2	Билатерально, на одну ширину ладони и два поперечника пальцев от последнего ребра каудально на уровне нижнего края тазобедренного сустава
3	Слева, в центре голодной ямки одна ширина ладони от последнего ребра и одна ширина ладони под поперечными отростками поясничных позвонков (на пересечении линии)
4	Билатерально, на один поперечник пальцев средней руки выше БАТ 3 и на два поперечника каудально БАТ 3

Опыт проводили под контролем гематологических исследований (клинический анализ и биохимия крови).

Статистическую обработку экспериментальных исследований проводили по И.А. Ойвину (1960) [5]. Для статистической обработки количественных данных применяли методы вариационной статистики [2, 6] с использованием стандартной программы Microsoft Excel. Гипотезу нормальности распределения значений в выборках проверяли при помощи теста Колмогорова-Смирнова, после чего выборки сравнивались с использованием параметрического t-критерия Стьюдента. Различия между выборками считались статистически значимыми при $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

Результаты исследований. Фоновые исследования крови животных показали низкий уровень альбуминов, мочевины, триглицеридов, глюкозы, кальция, фосфора и магния при повышенном уровне билирубина. Отмечали высокий уровень эритроцитов, гемоглобина и гематокрита, что свидетельствовало о сгущении крови вследствие обезвоживания. Повышенный уровень лейкоцитов указывал на острое воспаление (табл. 2).

Таблица 2

Биохимические показатели сыворотки крови телят до и после исследований, $M \pm m$

Показатель	Норма	Группа животных			
		Контрольная (n=15)		Опытная (n=15)	
		до опыта	после опыта	до опыта	после опыта
1	2	3	4	5	6
Общий белок, г/л	50,7-67,7	66,0 $\pm$ 2,03	64,8 $\pm$ 2,37	63,4 $\pm$ 1,67	56,8 $\pm$ 0,98
Альбумины, г/л	27-43	23,9 $\pm$ 1,45	22,6 $\pm$ 2,23	24,1 $\pm$ 1,49	28,5 $\pm$ 3,65*
Мочевина, ммоль/л	4,2-6,8	3,4 $\pm$ 2,27	3,3 $\pm$ 0,26	3,5 $\pm$ 0,21	4,4 $\pm$ 0,44*
Креатинин, мкмоль/л	39,6-57,2	44,9 $\pm$ 2,45	53,1 $\pm$ 1,47	47,9 $\pm$ 3,28	45,1 $\pm$ 1,51
Холестерин, ммоль/л	1,3-2,0	1,4 $\pm$ 0,34	1,0 $\pm$ 0,34	1,4 $\pm$ 0,09	1,2 $\pm$ 0,24
Билирубин, мкмоль/л	1,7-5,1	5,5 $\pm$ 1,56	5,6 $\pm$ 1,90	5,6 $\pm$ 0,72	4,1 $\pm$ 0,09**
Триглицериды, ммоль/л	0,45-0,62	0,2 $\pm$ 0,32	0,2 $\pm$ 0,45	0,2 $\pm$ 0,02	0,3 $\pm$ 0,05
Глюкоза, мкмоль/л	4,5-5,0	2,1 $\pm$ 0,56	1,9 $\pm$ 0,85	2,4 $\pm$ 0,23	3,4 $\pm$ 0,30**
Кальций, ммоль/л	2,7-3,2	2,4 $\pm$ 0,78	2,7 $\pm$ 0,50	2,4 $\pm$ 0,16	2,9 $\pm$ 0,21
Фосфор, ммоль/л	4,8-7,4	2,1 $\pm$ 1,22	2,0 $\pm$ 0,81	1,9 $\pm$ 0,07	2,3 $\pm$ 0,16

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Магний, ммоль/л	1,3-1,4	0,7±0,35	0,7±0,33	0,7±0,06	0,9±0,15
АСТ, Ед/л	30,1-45,4	39,3±3,56	45,6±4,78	41,2±4,30	45,8±19,35
АЛТ, Ед/л	12,5-13,1	12,9±1,10	11,1±1,23	12,7±0,98	13,6±4,03
Железо, ммоль/л	10,0-29,0	12,0±0,34	12,6±2,89	13,7±0,83	13,5±5,95
Щелочная фосфатаза, Ед/л	305-528	390,0±35,50	324,8±39,52	388,1±20,51	366,2±30,39
Эритроциты, 10 ¹² л	8,2-8,6	11,0±1,15	10,8±0,50	10,3±0,54	8,4±0,42
Лейкоциты, 10 ⁹ л	8,2-8,6	11,9±2,36	16,3±1,81	13,3±1,05	8,6±1,33***
Гемоглобин, %	109-113	134,7±8,11	149,0±7,64	131,4±6,53	118,0±7,37
Гематокрит	0,24-0,46	0,78±0,069	0,70±0,060	0,80±0,078	0,46±0,034***
Базофилы, %	0-2,0	0	0	0	0
Эозинофилы, %	3-8	2,0±0	1,7±1,67	1,0±0,21	1,0±0,58
Миелоциты, %	-	0	0	0	0
Юные нейтрофилы, %	-	0	0	0	0
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2-5	1,7±0,33	2,3±0,33	1,8±0,19	1,7±0,33
Сегментоядерные нейтрофилы, %	20-35	24,7±1,76	45,7±6,36	26,2±2,39	13,0±2,08***
Лимфоциты, %	40-75	70,3±1,20	47,7±4,81	69,4±2,48	82,0±2,64**
Моноциты, %	2-7	1,3±0,33	2,0±0,58	1,6±0,34	2,0±1,15**

* – при $p < 0,05$; ** – при $p < 0,01$; *** – уровень достоверности при $p < 0,001$.

В результате проведенного лечения у 100 % животных было зарегистрировано улучшение общего состояния и отсутствие клинических признаков катарального гастроэнтерита в контрольной группе на пятый день, а в опытной группе – на третий день.

На седьмой день исследований биохимия крови в опытной группе показала увеличение уровня альбуминов на 18 %, мочевины на 26, глюкозы на 42 и снижение уровня билирубина на 27 %. Снизилось количество лейкоцитов в пределах нормы на 35 %, в основном за счет достоверного снижения сегментоядерных нейтрофилов. В то же время отмечали увеличение лимфоцитов на 18 %, что было выше нормы, и моноцитов на 25 %, снижение уровня гематокрита на 42,5 % до верхней границы нормы. При этом в контрольной группе было зарегистрировано достоверное восстановление показателей до физиологической нормы, таких как лимфоциты и моноциты.

Через 30 дней после исследований среднемесячные привесы телят опытной группы были выше контрольной на 12,8 %, а через 60 дней – на 12,6 % (табл.3).

Таблица 3

Среднемесячный прирост живой массы телят, %

Группа животных	Вес при рождении, кг	Среднемесячный прирост живой массы телят, %			
		Апрель	Май	Июнь	Июль
Контрольная (n=15)	27,5±2,42	85,5	24,2	43,0	60,9
Опытная (n=15)	27,1±1,95	72,6	0	55,8	73,5

Выводы. Применение рефлексотерапии и гомеопатии в комплексе с патогенетической и антибактериальной терапией сокращает сроки лечения телят при катаральном гастроэнтерите, уменьшает воспаление (снизилось количество лейкоцитов на 35 %), интоксикацию (снизился уровень билирубина на 27 %) и восстанавливает синтетическую работу печени (уровень альбуминов увеличился на 18 %, мочевины на 26, глюкозы на 42 %).

Литература

1. Казеев Г.В. Ветеринарная акупунктура. – М.: РИО РГАЗУ, 2000. – 269 с.
2. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 424 с.
3. Мищенко В.А., Яременко Н.А., Гусев А.А. Некоторые аспекты патогенеза диареи новорожденных телят // Ветеринария. – 1999. – № 9. – С. 20–23.
4. Мищенко В.А., Яременко Н.А., Гетмаская О.И. Особенности диарейных болезней крупного рогатого скота // Ветеринария. – 2001. – № 5. – С. 5–7.
5. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1960. – № 4. – С. 76.
6. Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1970. – 234 с.
7. Щербаков П.Н., Гусев А.Г. Профилактика и лечение при желудочно-кишечных и респираторных болезнях телят // Ветеринария. – 2002. – № 3. – С. 15–17.
8. Возможности компьютеризированной диагностики по методу Р. Фолля в терапии методами рефлексотерапии и гомеопатии: метод. рекомендации / О.Г. Яновский, К.М. Карлыев, Н.А. Королева [и др.]. – М.: Изд-во НИИ ТМЛ, 1999. – 27 с.

Literatura

1. Kazeev G.V. Veterinarnaya akupunktura. – М.: RIO RGAZU, 2000. – 269 s.
2. Merkur'eva E.K. Biometriya v selektsii i genetike sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh. – М.: Kolos, 1970. – 424 s.
3. Mishchenko V.A., Yaremenko N.A., Gusev A.A. Nekotorye aspekty patogeneza diarei novorozhdennyh telyat // Veterinariya. – 1999. – № 9. – S. 20–23.
4. Mishchenko V.A., Yaremenko N.A., Getmaskaya O.I. Osobennosti diareinyh boleznei krupnogo rogatogo skota // Veterinariya. – 2001. – № 5. – S. 5–7.
5. Oivin I.A. Statisticheskaya obrabotka rezul'tatov ehksperimental'nyh issledovaniy // Patologicheskaya fiziologiya i ehksperimental'naya terapiya. – 1960. – № 4. – S. 76.
6. Plohinskii N.A. Biometriya. – М.: Izd-vo Moskov. un-ta, 1970. – 234 s.
7. Shcherbakov P.N., Gusev A.G. Profilaktika i lechenie pri zheludochno-kishechnykh i respiratornykh boleznyah telyat // Veterinariya. – 2002. – № 3. – S. 15–17.
8. Vozmozhnosti komp'yuterizirovannoi diagnostiki po metodu R. Follya v terapii metodami re-fleksoterapii i gomeopatii: metod. rekomendatsii / O.G. Yanovskii, K.M. Karlyev, N.A. Koroleva [i dr.]. – М.: Izd-vo NII TML, 1999. – 27 s.



УДК 636.4:619

Е.С. Лучкина, А.О. Фёдорова

АНАЛИЗ ПАДЕЖА ЖИВОТНЫХ НА СВИНОВОДЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье представлена динамика падежа животных разных возрастов и групп в условиях свиноводческого предприятия ООО «Агро - С.Е.В.» Константиновского района Амурской области (численность поголовья – 12309 голов). Выделены три основные группы животных: молодняк до двухмесячного возраста, молодняк до четырех месяцев и старше четырёх месяцев. На основании ежемесячных отчетов собраны данные за последние шесть лет. Процент отхода свиней был рассчитан по общепринятой методике исходя из показателей падежа по отношению к приплоду на конец месяца. Смертность животных представлена в процентном выражении с января 2009 года по декабрь 2014 года. Структура стада: основные свиноматки – 5,96 %; проверяемые – 4,48; ремонтные свинки – 2,4; хряки – 0,1; поросята до двухмесячного возраста – 23,32; молодняк 2–4 мес. – 21,43; свиньи на откорме – 42,27 %. Анализ полученных материалов позволяет установить определенную динамику падежа животных в зависимости от их возраста. Наибольшие потери приходятся на молодняк от рождения и до двух месяцев жизни, что на 8 % превышает допустимые показатели производственной нормы. Это требует принятия экстренных мер организации со стороны животноводов и ветеринарных специалистов и мероприятий, направленных на устранение причин, вызвавших гибель животных. Наибольший процент гибели животных приходится на молодняк до двухмесячного возраста (18,3 %), что отрицательно сказывается на рентабельности предприятия.

Ключевые слова: крупный свинокомплекс, численность поголовья, молодняк, процент отхода, рентабельность предприятия.

E.S. Luchkina, A.O. Fyodorova

AN ANALYSIS OF ANIMALS' DEATHS ON A PIG FARM IN THE AMUR REGION

On the territory of the Amur region in the village of Krestovozdvizhensky Konstantinovsky district is a large pig farm «Agro - C. E. V». Its main purpose is to provide the population with quality meat. At the beginning of 2015 the number of livestock was 12309. The authors examined the dynamics of mortality among animals of different ages and their populations in the pig enterprise. Of the total number of livestock allocated three main groups of animals: young animals up to 2 months of age, calves up to 4 months and over 4 months. Basing on monthly reports we have collected data for six years. The percentage of pigs' losses was calculated by the standard technique based on indicators of mortality in relation to offspring at the end of the month. Mortality of animals is presented in percentage terms since January 2009 to December 2014. The research results are shown in the table. The herd structure was the following: main sows numbered 5,96 %; check numbered 4,48 %; repair mumps numbered 2,4 %; the grunts were 0,1 %; the piglets up to two months of age were 23,32 %, young 2–4 months numbered 21,43 %, pigs numbered 42,27 %. The analysis allows setting a specific rate of mortality of animals depending on their age. The greatest losses occur in calves from birth to two months of life, which is 8 % higher than the permitted values of the production rate. This of course, requires the adoption of emergency measures of organization on the part of breeders and veterinarians' cohesive work and activities aimed at eliminating the cause of the death of animals, which can increase production efficiency. The results of the analysis allowed us to ascertain the most vulnerable age group among the total swine population. It consists of piglets of up to 2 months of age. The average mortality for the last 6 years was 18, 3 % and it results in low profitability of the farm.

Key words: large pig farm, the number of population, the young, the percentage of loss, the profitability of the company.

Введение. Для успешного существования современного свиноводства необходимо решение многих задач и проблем. Немаловажным является не только увеличение поголовья, но и его сохранность, снижение которой понижает рентабельность предприятия [1, 2].

На территории Амурской области в селе Крестовоздвиженка Константиновского района находится крупный свинокомплекс ООО «Агро-С.Е.В.». Главной его целью является обеспечение населения области качественным мясом. На начало 2015 года численность поголовья составляет 12309 голов. Структура стада: основные свиноматки – 5,96 %; проверяемые – 4,48; ремонтные свинки – 2,4; хряки – 0,1; поросята до двухмесячного возраста – 23,32; молодняк 2–4 мес. – 21,43; свиньи на откорме – 42,27 %.

Цель исследований. Проанализировать динамику падежа животных среди разных возрастов и их групп в условиях свиноводческого предприятия [3].

Материал и методы исследований. На основании ежемесячных отчетов Крестовоздвиженского свинокомплекса собраны данные за последние шесть лет. Процент отхода свиней был рассчитан по общепринятой методике исходя из показателей падежа по отношению к приплоду на конец месяца.

Из общей численности поголовья выделены три основные группы животных: молодняк до двухмесячного возраста, молодняк до четырех месяцев и старше четырех месяцев.

Результаты исследований и их обсуждение. Смертность свиногоголовья представлена в процентном выражении с января 2009 года по декабрь 2014 года. Результаты исследований отображены в таблице.

В первой возрастной группе гибель поросят в течение 6 лет составляла от $17,6 \pm 4,44$ до $19,5 \pm 1,98$ %. Это высокое количество отхода во много раз превышает допустимые производственные нормы. Особенно значительный падеж среди нарождающегося молодняка в первые 7–10 дней их жизни.

Падеж свиногоголовья по возрастным группам, %

Месяц	2009 г.			2010 г.			2011 г.			2012 г.			2013 г.			2014 г.		
	Возраст, мес.			Возраст, мес.			Возраст, мес.			Возраст, мес.			Возраст, мес.			Возраст, мес.		
	0-2	2-4	от 4	0-2	2-4	от 4	0-2	2-4	от 4	0-2	2-4	от 4	0-2	2-4	от 4	0-2	2-4	от 4
Январь	20,8	3,6	1,6	18,0	2,3	1,0	14,3	2,9	1,1	21,2	3,8	2,3	19,3	5,2	2,8	28,3	5,4	4,3
Февраль	18,7	2,7	1,9	20,3	3,3	1,04	23,3	3,1	1,7	17,9	4,0	3,5	22	4,1	1,4	24,8	4,1	2,6
Март	16,2	2,9	1,5	20,8	3,9	1,1	18,5	2,3	1,0	23,7	6,6	2,8	17,5	4,5	2,2	14,65	1,9	1,5
Апрель	21,2	3,4	1,6	14,1	4,4	2,4	18,6	3,5	1,4	19,4	4,8	3,2	22,7	3,5	1,6	15,62	4,1	1,4
Май	17,3	2,9	2,1	18,1	3,2	2,2	17,8	2,9	1,5	20,9	5,8	2,3	18,8	5,4	2,6	25,4	2,8	1,4
Июнь	15,1	3,2	2,4	17,4	3,4	2,6	17,2	3,7	1,2	19,5	3,0	2,0	16,9	3,5	2,6	18,7	3,3	2,6
Июль	21,5	3,1	1,6	18,2	3,3	1,8	15,3	3,1	1,3	16,9	2,3	1,3	18,2	3,5	2,0	20,9	6,2	3,1
Август	20,1	2,0	1,0	16,3	3,4	1,2	13,6	2,2	1,3	17,8	4,9	4,8	18,5	3,2	1,0	18,8	4,2	2,6
Сентябрь	16,7	2,8	1,4	14,8	1,5	1,0	16,7	2,7	1,4	18,4	5,2	1,8	15,5	4,6	3,8	19,7	4,2	3,7
Октябрь	17,3	2,7	1,2	15,3	3,1	2,5	21,2	3,5	2,5	17,1	5,0	2,0	16,5	3,8	4,2	10,9	3,3	3,6
Ноябрь	18,7	4,0	2,2	15,4	3,2	2,5	15,4	1,9	1,0	19,6	5,0	3,2	27,9	4,2	2,1	8,72	4,8	2,9
Декабрь	16,6	3,8	3,2	17,5	2,3	1,6	20,6	3,2	2,1	21,0	5,0	4,0	15,8	4,5	2,9	6,1	4,2	3,6
М±m	18,3± 1,28	3,1± 0,48	1,8± 1,44	17,2± 1,20	3,1± 0,40	1,7± 0,32	17,7± 1,80	2,9± 0,36	1,2± 0,30	19,5± 1,98	4,6± 0,66	2,8± 0,91	19,1± 2,46	4,2± 0,44	2,4± 0,38	17,6± 4,44	3,8± 0,58	2,7± 0,60

Динамика падежа в двух остальных половозрастных группах (2–4 и старше 4-месяцев) приближена к производственным допустимым показателям и не вызывает тревоги.

Анализ полученных материалов позволяет установить определенную динамику падежа животных в зависимости от их возраста. Наибольшие потери приходятся на молодняк от рождения и до двух месяцев жизни, что на 8 % превышает допустимые показатели производственной нормы. Это, безусловно, требует принятия экстренных мер организации со стороны животноводов и ветеринарных специалистов, сплоченной работы и мероприятий, направленных на устранение причин, вызвавших гибель животных [3].

Выводы. Полученные результаты анализа позволили констатировать наиболее уязвимую возрастную группу среди общего поголовья свиней. Её составляют поросята до двухмесячного возраста. Средний процент смертности за последние 6 лет – 18,3 %.

Литература

1. Все о кормах и добавках: сколько стоит мертвый поросенок // Перспективное свиноводство: теория и практика. – 2010. – № 1.
2. Гельвиц Э.Г. Заболевания свиней: пер. с нем. – М., 2003. – 112 с.
3. Ушаев И.Г. Экономика: национальный проект не решит всех проблем АПК, но убавит их количество // Промышленное и племенное свиноводство. – 2006. – № 1.

Literatura

1. Vse o kormah i dobavkah: skol'ko stoit mertvyi porosenok // Perspektivnoe svinovodstvo: teoriya i praktika. – 2010. – № 1.
2. Gel'vig Eh.G. Zabolevaniya svinei: per. s nem. – M., 2003. – 112 s.
3. Ushachev I.G. EHkonomika: nacional'nyi proekt ne reshit vseh problem APK, no ubavit ih kolichestvo // Promyshlennoe i plemennoe svinovodstvo. – 2006. – № 1.



УДК 591.412:599.742.7

Р.А. Жилин, И.П. Короткова

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНУТРЕННИХ СТРУКТУР СЕРДЦА АМУРСКОГО ТИГРА В ВОЗРАСТЕ ОДНОГО–ТРЕХ ЛЕТ

Материалом служили сердца мужских особей 1–3-летнего возраста, извлеченные из туш американских тигров, павших от разных причин в условиях естественного обитания. Морфометрические показатели вычислялись при помощи измерительной линейки и штангенциркуля. Параметры измерения: длина сердца – от точки отхождения аорты до верхушки; ширина – расстояние между боковыми поверхностями сердца на уровне основания желудочков; толщина – передний задний отрезок – также на уровне основания желудочков. После проведения промеров основных составляющих сердца определяли количество, расположение, размеры и индивидуальные особенности таких внутренних структур, как: гребешковые мышцы, мясистые трабекулы (перемычки и перекладки), структуры клапанного аппарата (сосочковые мышцы, створки атриовентрикулярных клапанов, их струны). Длина сосочковых мышц определялась расстоянием от середины основания до верхушки, ширина – поперечным размером по ее середине. Таким образом, сердце амурского тигра в возрасте 1–3 лет встречается двух типов: эллипсовидное и шаровидное. Расположение гребенчатых мышц в левом предсердии в целом аналогично их расположению в правом, однако в левом предсердии количество их меньше при большей ширине. Сосочковые мышцы правого желудочка располагаются от стенки, имеют цилиндрическую и коническую форму, помимо основных мышц наблюдаются добавочные, незначительных размеров. Мясистые трабекулы хорошо развиты на поверхностях стенок и перегородке. В левом желудочке сосочковые мышцы хорошо развиты, пристеночного расположения, имеют от 2–7 головок, к которым крепятся струны клапанов.

Ключевые слова: сердце, морфометрические параметры, внутренние структуры, тигр амурский.

R.A. Zhilin, I.P. Korotkova

**MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF INTERNAL STRUCTURES
OF THE HEART OF THE AMUR TIGER AT THE AGE OF 1-3 YEARS**

The hearts of males of 1–3-years of age extracted from carcasses (tigers, which died due to various causes in the natural habitat) served as material. Morphometric indicators were calculated by means of a measuring ruler and a caliper. Measurement parameters were the length of the heart, from the point of origin of the aorta to the apex; width, distance between lateral surfaces of the heart at the level of the base of the ventricles; and the thickness of the front and rear segment, at the level of the base of the ventricles heart length. After the measurements of the main components of the heart the number, location, size and individual characteristics of the internal structures such as scallop muscle, fleshy trabeculae (bridges and rail), the structure of the valve apparatus (papillary muscle, atrioventricular valves folds, strings) were defined. The length of the papillary muscle was determined by the distance from the middle of the base to the top width and cross-sectional dimension at the middle of it. Thus, there are two types of the Amur tiger's heart at the age of 1–3 years: elliptical and spherical. The location of pectinate muscles in the left atrium in general is similar to their location in the right, however, in the left atrium, their number is smaller with a larger width. Mammillary muscles of the right ventricle from the wall have a cylindrical and conical shape, in addition to the core muscles, there are also incremental, small size. Fleshy trabeculae is well developed on the surfaces of the walls and the septum. In the left ventricle mammillary muscles are well developed, parietal locations, they have between 2–7 heads, which are attached to the strings of the valves.

Key words: heart, morphometric parameters, internal structures, the Amur tiger.

Введение. Изучение сердца как одного из важнейших органов, обеспечивающих жизнедеятельность организма, всегда актуально. В сложном комплексе систем организма, обеспечивающих его обменные процессы, ключевая роль принадлежит кровеносной системе и её центральному органу – сердцу. Исследования сердечно-сосудистой системы последних лет привели к открытию новых, ранее не известных фактов, требующих дальнейшего глубокого изучения сердца и его структур в сравнительно-анатомическом, видовом, породном и возрастном аспекте [5]. Однако сердце диких млекопитающих семейства кошачьих, в частности тигра, никогда не изучалось подробно и на большом количестве материала. Научные публикации по анатомии сердца тигра, как и других представителей диких кошек, весьма редки и не полны и включают в себя описания единичных животных, павших в неволе. Изучение особенностей строения внутренних структур сердца и, как следствие, выработка систематизации, с учетом половозрастных факторов, представляется актуальной темой для дальнейшего использования в биологии, ветеринарии и деле охраны окружающей среды.

Цель исследований. Определить морфометрические параметры основных внутренних структур сердца тигра амурского в возрасте 1–3 лет.

Материалы и методы исследований. Материалом служили сердца мужских особей 1–3-летнего возраста, извлеченные из туш тигров, павших от разных причин в условиях естественного обитания. Патолого-анатомические вскрытия проводились в условиях прозектория Межотраслевой научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная лаборатория». Количество исследованных органов равнялось четырём единицам. Рекомендации предусматривают от трех голов и выше согласно руководствам по методам количественного анализа в биологии [2, 3].

Забор и препарирование исследуемых органов проводились с учетом рекомендаций по взятию материала для морфологических исследований: сердце извлекалось с сердечной сорочкой, которая удалялась после взвешивания. Края отсечения сосудов сердца проходили по следующим

границам: аорта и легочная артерия по свободному краю створок полулунных клапанов, вены – краниальная и каудальная на расстоянии 5 мм от предсердий. Повторное взвешивание производилось после удаления сгустков крови из полостей сердца. После разреза предсердия круговым движением вскрывали правый желудочек между обеими пристеночными створками правого предсердно-желудочкового клапана и левый – через передний край каудальной створки левого предсердно-желудочкового клапана, между сосковыми мышцами к верхушке.

Морфометрические показатели вычислялись при помощи измерительной линейки и штангенциркуля. Параметры измерения: длина сердца – от точки отхождения аорты до верхушки; ширина – расстояние между боковыми поверхностями сердца – на уровне основания желудочков; толщина – передний задний отрезок, также на уровне основания желудочков [1].

Далее, по определенной формуле (отношение ширины сердца к длине $\times 100$) высчитывался сердечный индекс, и исходя из него определялась форма сердца. Индекс до 65 % соответствует конусовидной форме, 65–75 % – эллипсовидной, более 75 % – шаровидной.

После проведения промеров основных составляющих сердца определяли количество, расположение, размеры и индивидуальные особенности таких внутренних структур, как гребешковые мышцы, мясистые трабекулы (перемычки и перекладки), структуры клапанного аппарата (сосочковые мышцы, створки атриовентрикулярных клапанов, их струны) [5, 6]. Длина сосочковых мышц определялась расстоянием от середины основания до верхушки и ширина – поперечным размером по ее середине [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Продольная ось сердца амурского тигра (рис. 1) в грудной полости относительно грудины составляет 25–30°, верхушка направлена к диафрагме. Основание базируется на уровне четвертого ребра, верхушка в области седьмого. По расчетам формы у изученных особей, встречается два типа сердца: в трёх случаях эллипсовидная (73,5–74% – сердечный индекс) и в одном случае конусовидная (63,1 %).

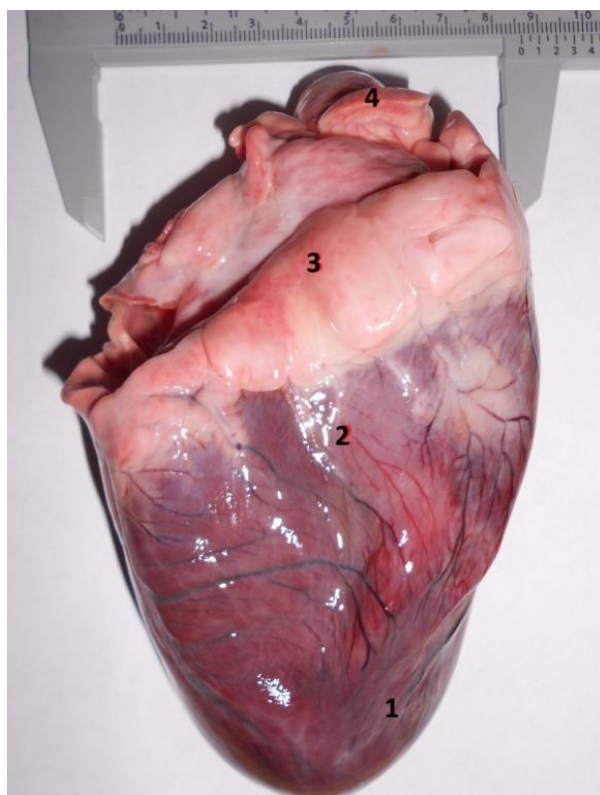


Рис. 1. Сердце амурского тигра: 1 – левый желудочек; 2 – правый желудочек; 3 – ушко правого предсердия; 4 – ушко левого предсердия

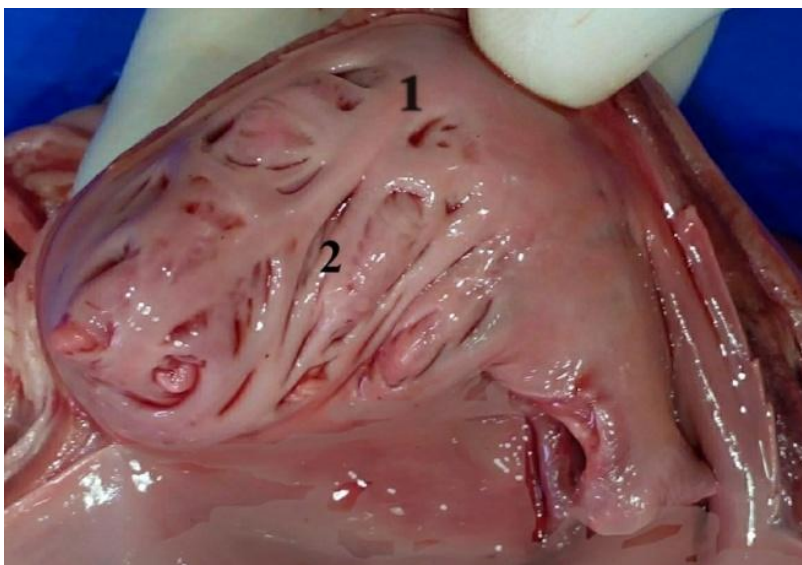


Рис. 2. Гребешковые мышцы правого предсердия: 1 – гребешковые мышцы первого порядка; 2 – гребешковые мышцы второго порядка

Отмечена существенная черта сердца амурского тигра – это заметная редукция ушек предсердий, их очевидная недоразвитость. Причем размер ушка правого предсердия значительно превалировал над таковым у левого, разница в размере приблизительно 2–3-кратная. По форме оба ушка округло-овальной неправильной формы. У животных данной возрастной группы средняя масса сердца составила 824,3 г. Толщина стенки правого желудочка составила 5,7 мм, левого – 19,9 мм.

Внутренняя архитектура предсердий достаточно сложна и включает в себя гребешковые мышцы, пограничный гребень и венечный синус. Рельеф внутренней поверхности предсердий весьма схож, отличие – в локализации гребенчатых мышц.

Основными структурными элементами предсердий являются гребешковые мышцы (рис. 2), делящиеся на мышцы первого порядка, располагающиеся перпендикулярно или косо относительно пограничного гребня, и второго порядка, являющиеся их продолжением. В правом предсердии насчитывается пять гребешковых мышц первого порядка, их длина составляет $15,9 \pm 1,6$ мм, а диаметр – $5,53 \pm 1,1$ мм, и мышц второго порядка – в количестве восьми. Длина их составляет $14,3 \pm 1,4$ мм, а диаметр $2,76 \pm 0,38$ мм.

Левое предсердие состоит из двух полостей: собственно предсердия и дополнительной полости – левого ушка. Внутренний рельеф представлен тремя мышцами первого порядка и семью второго порядка. Длина первых $9,91 \pm 0,18$ мм, ширина $5,14 \pm 0,6$ мм, вторых $7,33 \pm 1,1$ и $2,7 \pm 0,61$ мм соответственно.

Стенка правого желудочка (рис. 3) ввиду более умеренной нагрузки в 3–4 раза тоньше, чем стенка левого желудочка, просвет полости серповидной формы. Для удобства разграничения морфометрических показателей внутренняя поверхность правого желудочка условно поделена на три участка: краниальную, каудальную и медиальную поверхности. В области поступления крови на стенке желудочка имеются мясистые перекладки (трабекулы), которых нет в области вокруг артериального конуса и перегородочной створки правого атриовентрикулярного клапана. Помимо мясистых трабекул в правом желудочке встречаются круглые тяжи – поперечные мышцы (перекладки), соединяющие перегородку со стенкой. Септомаргинальные трабекулы достаточно сильно выражены у тигра, длина краниальной составляет $7,23 \pm 1,5$ мм, диаметр $2,06 \pm 0,52$ мм, каудальной – $5,15 \pm 1,4$ мм на $3,11 \pm 0,34$ мм. Помимо этих трабекул в правом желудочке имеются еще и другие поперечные переемычки. Мышечные перекладки имеют форму хорошо выраженных мышечных валиков, между которыми находятся перпендикулярно им расположенные переемычки.

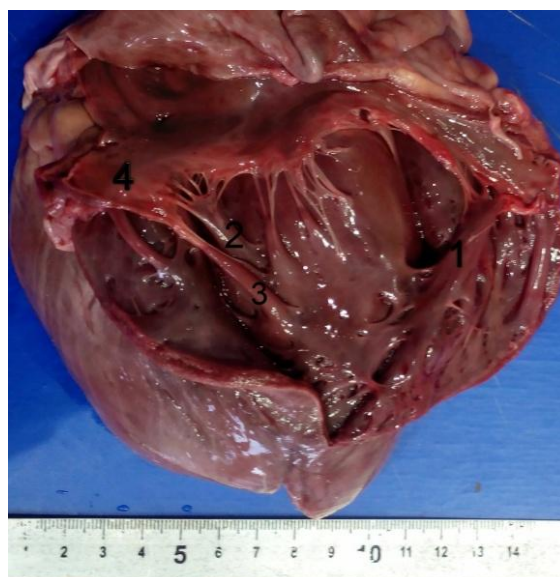


Рис. 3. Правый желудочек амурского тигра: 1 – пристеночная сосковая мышца; 2 – перегородочная сосковая мышца; 3 – дополнительная каудальная перегородочная сосковая мышца; 4 – перегородочная створка правого атриовентрикулярного клапана

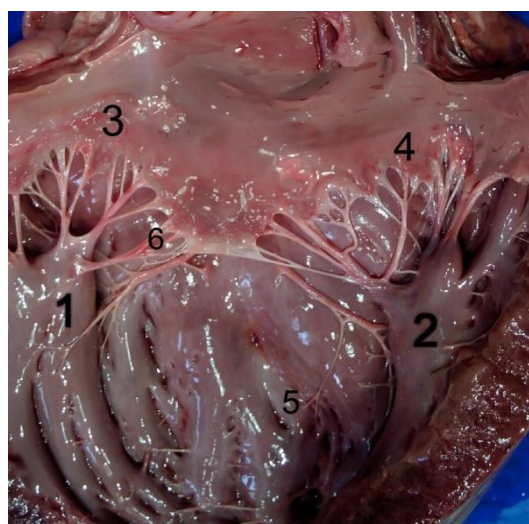


Рис. 4. Левый желудочек амурского тигра: 1 – краниальная пристеночная сосковая мышца; 2 – каудальная пристеночная сосковая мышца; 3 – перегородочная створка атриовентрикулярного клапана; 4 – пристеночная створка атриовентрикулярного клапана; 5 – мясистые трабекулы; 6 – сухожильные струны

Количество мышечных перекладин в правом желудочке равно 14 при десяти сухожильных перемычках. В таблице 1 представлены параметры данных структур.

Таблица 1

Параметры внутренних структур правого желудочка

Структура	Длина (M±m), мм	Ширина (M±m), мм
Перекладки	14,54±1,41	4,0±1,0
Перемычки	5,53±1,5	4,0±0,76

Правый атриовентрикулярный клапан включает в себя три основные створки, три основные сосочковые мышцы и соединяющие их сухожильные струны. Длина краниальной перегородочной сосочковой мышцы составляет $17,85 \pm 1,05$ мм, диаметр – $6,72 \pm 1,97$ мм. В большинстве случаев она была хорошо выражена относительно места расположения, цилиндрической формы, но был случай, когда она практически сливалась с перегородкой и представляла собой небольшую припухлость. Каудальная перегородочная сосочковая мышца конусовидной формы, длиной $14,86 \pm 0,56$ мм, диаметром $7,0 \pm 3,2$ мм. Кроме основных перегородочных сосочковых мышц имеются ещё дополнительные сосочковые мышцы. Размеры наиболее крупной из них составляют $23,36 \pm 1,88$ на $7,3 \pm 1,98$ мм. Параметры пристеночной сосочковой мышцы составили $22,23 \pm 1,44$ в длину и $7,2 \pm 1,7$ мм в ширину. Общее количество сосочковых мышц правого желудочка у исследованных особей амурского тигра равняется 7–9 единицам.

Количество отходящих от краниальной перегородочной мышцы сухожильных струн – от трех до семи, от каудальной – 8–9, они лентовидно отходят от головок и ветвятся при прикреплении к створкам клапанов.

В составе правого атриовентрикулярного клапана выделяют три основные створки. Угловая створка расположена краниально и имеет длину $26,14 \pm 1,44$ мм, ширину $8,25 \pm 1,0$ мм, толщину $0,2 \pm 0,1$ мм. Пристеночная створка находится каудально по отношению к угловой с длиной $28,3 \pm 3,6$ мм, шириной $9,53 \pm 1,5$ мм и толщиной $0,22 \pm 0,07$ мм. Третья – перегородочная створка – имеет параметры $27,72 \pm 1,58$; $9,94 \pm 1,45$; $0,19 \pm 0,08$ мм соответственно. Наиболее выраженная дополнительная створка – длина составляет $19,92 \pm 1,93$ мм; ширина $8,22 \pm 0,72$; толщина $0,2 \pm 0,17$ мм. Количество струн, крепящихся к основным створкам правого атриовентрикулярного клапана, широко варьирует. К угловой створке прикрепляется шесть струн, к пристеночной – пять-семь, к перегородочной – от трех до семи. Общее количество створок данного клапана достигает семи.

Внутренняя поверхность левого желудочка (рис. 4) условно делится на краниальную, каудальную и медиальную стенки. Сосочковых мышц, как и основных створок, две, преобладает цилиндрическая форма, длина их варьирует при достаточно стабильной ширине. Краниальная пристеночная сосочковая мышца имеет длину $30,83 \pm 3,65$ и ширину $15,85 \pm 3,27$ мм. Данная мышца имеет 2 головки и 11 струн, отходящих к створкам клапана. Каудальная пристеночная сосочковая мышца в длину составляет $40,25 \pm 3,2$ мм и $19,88 \pm 0,1$ мм в ширину, имеет 4 головки и 12 струн. Мышечных перекладов на краниальной стенке левого желудочка шесть, а перемычек четыре; на каудальной стенке соответственно пять и три; на медиальной стенке пять и две. Всего 16 перекладов, при 9 перемычках. Основные параметры приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры внутренних структур левого желудочка

Структура	Длина (М±m), мм	Ширина (М±m), мм
Перекладыны	$15,8 \pm 1,1$	$5,1 \pm 1,04$
Перемычки	$6,0 \pm 0,46$	$3,14 \pm 0,9$

Септомаргинальные трабекулы левого желудочка представлены сухожильными нитями и уступают в диаметре таковым относительно правого желудочка. Морфометрические данные краниальной трабекулы – $13,73 \pm 1,8$ мм в длину и $0,83 \pm 0,56$ мм в ширину. Каудальной – $19,5 \pm 1,6$ и $1,0 \pm 0,13$ мм соответственно.

Створки левого атриовентрикулярного клапана – пристеночная и перегородочная. Параметры пристеночной створки – $45,8 \pm 1,97$ мм в длину; $14,99 \pm 2,56$ в ширину; $0,29 \pm 0,06$ мм в толщину. Длина перегородочной створки $36,53 \pm 1,5$ мм; ширина $14,82 \pm 1,1$; толщина $0,26 \pm 0,06$ мм.

Выводы. Таким образом, сердце амурского тигра в возрасте 1–3 лет встречается двух типов: эллипсоидного и шаровидного. Расположение гребенчатых мышц в левом предсердии в целом

аналогично их расположению в правом, однако в левом предсердии количество их меньше при большей ширине.

Сосковые мышцы правого желудочка располагаются обособленно от стенки, имеют цилиндрическую и коническую форму, помимо основных мышц наблюдаются также добавочные, незначительных размеров. Мясистые трабекулы хорошо развиты на поверхностях стенок и перегородке.

В левом желудочке сосковые мышцы хорошо развиты, пристеночного расположения, аналогично таковому у других видов наземных млекопитающих. Дополнительных сосковых мышц нет, зато в большинстве случаев они имеют от двух до семи головок, к которым крепятся струны клапанов. Створки правого вентрикулярного клапана резких различий в размерах не имеют. В левом наблюдается незначительное преобладание в размерах пристеночной створки над перегородковой.

Слабое развитие ушек предсердий и их гребенчатых мышц – самое заметное отличие от таковых у домашних животных.

Литература

1. *Автандилов Г.Г.* Медицинская морфометрия. – М.: Медицина, 1990. – С. 202–214.
2. *Вишняков А.И.* Морфология внутренних структур желудочков сердца коз оренбургской пуховой породы в онтогенезе // Современные проблемы животноводства: мат-лы Междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию образования зооинженерного факультета. – Казань, 2000. – С. 205–206.
3. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 13–124.
4. *Степанчук А.П.* Морфометрические исследования миоэндокардиальных образований желудочков сердца в норме // Вестник проблем биологии и медицины. – Полтава, 2012. – Вып. 3, Т. 2 (95). – С. 174–178.
5. *Тайгузин Р.Ш.* Возрастная и сравнительная морфология внутренних структур сердца млекопитающих: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Омск, 1998. – С. 10–20.
6. *Чиркова Е.Н., Завалеева С.М.* Морфология внутренних структур сердца обыкновенной лисички // Вестник ОГУ. – 2007. – № 6. – С. 104–108.

Literatura

1. *Avtandilov G.G.* Medicinskaya morfometriya. – M.: Medicina, 1990. – S. 202–214.
2. *Vishnyakov A.I.* Morfologiya vnutrennih struktur zheludochkov serdca koz orenburgskoi puhovoi porody v ontogeneze // Sovremennye problemy zhivotnovodstva: mat-ly Mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. 70-letiyu obrazovaniya zoonzhenernogo fakul'teta. – Kazan', 2000. – S. 205–206.
3. *Lakin G.F.* Biometriya. – M.: Vyssh. shk., 1990. – S. 13–124.
4. *Stepanchuk A.P.* Morfometricheskie issledovaniya mioehndokardial'nyh obrazovaniy zheludochkov serdca v norme // Vestnik problem biologii i mediciny. – Poltava, 2012. – Vyp. 3, T. 2 (95). – S. 174–178.
5. *Taiguzin R.Sh.* Vozrastnaya i sravnitel'naya morfologiya vnutrennih struktur serdca mlekopitayushchih: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. – Omsk, 1998. – S. 10–20.
6. *Chirkova E.N., Zavaleeva S.M.* Morfologiya vnutrennih struktur serdca obyknovennoi lisicy // Vestnik OGU. – 2007. – № 6. – S. 104–108.



УДК 636.52/58.087.72

Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, С.Ю. Давыдова

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРМИВИТА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Изучено влияние нового отечественного препарата Гермивит на организм телят, цыплят-бройлеров, утят и гусят при добавлении в основной рацион в дозах: бычки первой опытной группы 0,5 г/кг массы в первый месяц ежедневно, а со второго по шестой месяц выращивания недельными курсами. Телятам второй и третьей опытных групп дозу препарата увеличивали до 0,7 и 0,9 г/кг живого веса соответственно. Цыплята, гусята, утята контрольных групп получали основной рацион, птице первой опытной группы скармливали Гермивит с суточного до 5-дневного и с 14- до 28-дневного возраста в количестве 4 %. Птице второй опытной группы препарат задавали в первые 28 дней выращивания, цыплятам, гусятам и утятам третьей опытной группы Гермивит вводили в рацион на протяжении всего периода откорма в той же дозе. Гермивит – препарат, полученный из зародышей пшеницы, в его состав входят витамины, аминокислоты, макро- и микроэлементы. Для изучения биологического действия препарата учитывали показатели: у телят ежемесячное взвешивание, иммунологические и биохимические исследования крови; у цыплят и гусят – гематологические исследования; у утят – гистологическое исследование тимуса и бursы Фабрициуса. Представленные результаты исследований свидетельствуют о высокой фармакологической активности Гермивита и возможности его широкого применения в животноводстве и ветеринарной медицине.

Ключевые слова: Гермивит, естественная резистентность, телята, цыплята-бройлеры, гусята, утята, обмен веществ.

G.M. Topuriya, L.Y. Topuriya, S.Y. Davydova

PHARMACOLOGICAL JUSTIFICATION FOR THE USE OF HERMIVIT IN LIVESTOCK

The influence of the new domestic drug Hermevit on the organism of calves, broiler chickens, ducklings and goslings in addition to the basic ration in the following doses: calves first experienced 0.5 g/kg in the first month daily, and from the second to the sixth month of the growing one-week course was investigated. The dose was increased to 0.7 and 0.9 g/kg of body weight for the calves in the second and third experimental groups respectively. Chicks, goslings, ducklings in the control group received the basic diet, the fowl of the first experimental groups was fed with Hermevit from daily to 5-day and 14- to 28-day age, in excess of 4 %. The fowl of the second experimental group the preparation was given in the first 28 days of cultivation, the Chicks, ducklings and goslings from the third experimental group Hermevit was administered in the diet throughout the fattening period at the same dose. Hermevit is a product derived from wheat germ, it is composed of vitamins, amino acids, macro - and micronutrients. To study the biological action of the drug we take into account the indicators: in calves they are monthly weights, immunological and biochemical blood tests; for the chickens and goslings we make hematological study; for ducklings it is histological study of the thymus and Bursa of Fabricius. The results of studies indicate a high pharmacological activity of hermitite and the possibility of its wide application in animal husbandry and veterinary medicine.

Key words: Hermevit, natural resistance, calves, broilers, geese, ducklings, metabolism.

Введение. В настоящее время для максимальной реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных широкое применение находит использование биологически активных веществ, которые способствуют повышению питательности и усвоению корма, нормализации обмена веществ, усилению факторов естественной резистентности [1–3].

Биологически активные вещества включают витамины, макро- и микроэлементы, ферменты, антиоксиданты и др. [4].

Цель исследований. Изучить влияние нового отечественного препарата Гермивит на организм сельскохозяйственных животных и птиц.

Гермивит – препарат, полученный из зародышей пшеницы, в его состав входят витамины, аминокислоты, макро- и микроэлементы.

Материал и методы исследований. Для проведения опытов на телятах по методу пар-аналогов из новорожденных бычков симментальской породы было сформировано четыре группы животных по 10 голов в каждой. Телята контрольной группы получали основной рацион. Бычки первой опытной группы дополнительно к основному рациону получали Гермивит в дозе 0,5 г/кг массы в первый месяц ежедневно, а со второго по шестой месяц выращивания недельными курсами. Телятам второй и третьей опытных групп дозу препарата увеличивали до 0,7 и 0,9 г/кг живого веса соответственно.

Ежемесячно проводили взвешивание телят. В месячном, трех- и шестимесячном возрасте отбирали пробы крови для иммунологических и биохимических исследований.

У новорожденных телят контрольной и опытной групп живая масса была практически одинаковой и составила 29,80–30,82 кг. В месячном возрасте наблюдалось повышение живой массы телят опытных групп на 1,54–3,79 %. В двухмесячном возрасте эта разница увеличилась и составила 5,52–6,82 % (табл.). В последующие периоды исследований данная динамика изменения живой массы молодняка крупного рогатого скота под влиянием Гермивита сохранялась. Так, в 4-месячном возрасте разница в пользу животных опытных групп составила 7,76; 9,15 (p<0,05) и 9,31% (p<0,05) соответственно. В 5-месячном возрасте под влиянием Гермивита у бычков живая масса превысила контрольные значения на 6,58–7,95 %, в 6-месячном возрасте – на 6,34–7,54 %.

Динамика живой массы подопытных телят, кг

Возраст, мес.	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Новорожденные	30,02±1,04	30,02±2,12	30,82±1,97	29,80±1,15
1	50,02±2,06	50,79±2,44	51,67±3,01	51,92±2,67
2	73,15±3,06	77,28±3,01	78,14±3,15	77,19±3,11
3	96,16±3,24	102,90±3,57	104,80±3,78*	105,12±3,99*
4	115,35±4,01	124,30±5,16	125,9±4,22*	126,1±4,70*
5	145,20±5,18	154,75±6,12	155,90±6,02	156,74±6,48*
6	172,89±7,13	183,85±8,21	185,93±7,66*	185,71±7,12*

Для изучения биологического действия препарата на цыплят-бройлеров было сформировано четыре группы птицы суточного возраста кросса «Смена-7».

Результаты исследований и их обсуждение. Под действием Гермивита у бычков опытных групп в месячном возрасте наблюдалось увеличение количества эритроцитов. К концу опытов количество эритроцитов у бычков, которым скармливали Гермивит, было выше, чем у аналогов контрольной группы, на 2,8; 2,8 и 4,2 % соответственно.

Наряду с увеличением количества эритроцитов у бычков опытных групп наблюдалось повышение гемоглобина крови. Количество лейкоцитов у бычков опытных групп в месячном возрасте снижалось на 0,8–1,6 %. В остальные периоды наблюдений изменение числа лейкоцитов у животных под влиянием Гермивита было на уровне 0,3–1,9 %.

У телят контрольной группы фагоцитарная активность нейтрофилов крови в месячном возрасте составила в среднем 41,4 %, в последующие периоды исследований данный показатель несколько снижился и составил в 3-месячном возрасте 38,8 %, в 6-месячном – 30,4 %. Фагоцитарный

индекс нейтрофилов крови у телят контрольной группы составил в месячном возрасте 3,09, в 3-месячном 3,13 и 6-месячном 2,78. К концу экспериментов изучаемый показатель имел максимальные значения у бычков второй и третьей опытных групп и был выше, чем в контроле, на 36,3–37,4 % ($p < 0,05$), а у телят первой опытной группы эта разница составила 18,3 % ($p < 0,05$). Аналогичная тенденция наблюдалась и при изучении фагоцитарной активности нейтрофилов крови подопытных бычков.

В 30-дневном возрасте у телят первой опытной группы наблюдалось увеличение лизоцимной активности сыворотки крови на 10,6 %, у молодняка второй опытной группы данный показатель превысил контрольные значения на 10,4 %, а в третьей группе на 10,0 %. В последующие периоды исследований у телят наблюдалось менее значительное увеличение лизоцимной активности. Бактерицидная активность сыворотки крови у бычков контрольной группы в 30-дневном возрасте составила 47,08 %. В начале и середине опыта бактерицидная активность крови у телят опытных групп на 0,9–2,6 % была выше, чем в контроле. К концу наблюдений эта разница несколько увеличилась и составила 2,8–3,9 %.

Под действием Гермивита у бычков опытных групп в месячном возрасте наблюдалось увеличение количества общего кальция в сыворотке крови. К концу наблюдений количество общего кальция крови у бычков, которым скармливали Гермивит, было выше, чем у аналогов контрольной группы, на 14,73, 20,93 ($p < 0,05$) и 20,93 % ($p < 0,05$) соответственно.

Наряду с увеличением общего кальция у бычков опытных групп наблюдалось повышение количества неорганического фосфора. К 6-месячному возрасту у бычков показатель минерального обмена был выше в опытных группах на 19,05–29,27 % ($p < 0,001$). Достоверных изменений количества щелочной фосфатазы у животных опытных и контрольных групп не зафиксировано. Наблюдалась тенденция уменьшения показателя у молодняка под действием Гермивита на 0,85–10,08 %.

Через один месяц опытов у бычков опытных групп наблюдалось достоверное увеличение количества общего белка сыворотки крови. В 3-месячном возрасте у бычков всех опытных групп количество общего белка сыворотки крови было выше, чем у контрольных сверстников, на 5,05–5,41 % ($p < 0,01$), а в 6-месячном – на 7,64–8,27 % ($p < 0,001$).

Количество глюкозы в крови бычков опытных групп в месячном возрасте незначительно снижалось, однако в возрасте 3 и 6 месяцев показатель значительно увеличивался и достоверно превышал контрольные значения. В 3-месячном возрасте эта разница составила 15,15–19,39 %, а к концу наблюдений 17,07–19,51 %.

При изучении влияния Гермивита на количество холестерина не установлено достоверных отличий между интактными и опытными животными.

В первый месяц исследований Гермивит способствовал снижению количества общих липидов в крови бычков первой и второй опытных групп на 1,89–3,77 %. В 3-месячном возрасте у телят опытных групп показатель составил 4,08 г/л, что на 4,61% ($p < 0,05$) было выше, чем у контрольных животных. В 6-месячном возрасте эта разница несколько снизилась и составила 2,61–3,48 % ($p < 0,05–0,01$).

Гермивит способствовал нормализации функционального состояния печени у молодняка крупного рогатого скота, что выражалось в снижении количества билирубина крови. Что касается ферментов переаминирования, то их содержание в сыворотке крови бычков опытных групп достоверно отличалось от контрольного уровня на всем протяжении эксперимента.

Цыплята контрольной группы получали основной рацион, птице первой опытной группы на фоне общехозяйственного рациона скармливали Гермивит с суточного до 5-дневного и с 14- до 28-дневного возраста в количестве 4 %. Цыплятам-бройлерам второй опытной группы препарат задавали в первые 28 дней выращивания, цыплятам третьей опытной группы Гермивит вводили в рацион на протяжении всего периода откорма в той же дозе.

В результате исследований установлено, что Гермивит в изученных дозах оказал положительное влияние на количественное содержание эритроцитов в крови птицы.

Так, в 7-дневном возрасте у цыплят-бройлеров первой и второй опытных групп число эритроцитов было больше, чем у сверстников из контрольной группы, на 7,55 % ($p < 0,05$), а у цыплят-бройлеров третьей опытной группы эта разница составила 8,81 % ($p < 0,05$).

На 14-й день выращивания у цыплят опытных групп количество эритроцитов превысило контрольные значения на 11,76–14,12 % ($p < 0,01$ – $0,001$), в 28-дневном возрасте на 8,82–10,59 %. К концу наблюдений число эритроцитов в крови птицы контрольной группы было меньше на 11,93–13,07 % ($p < 0,05$ – $0,001$), чем у цыплят, которым скармливали Гермивит.

При подсчете числа лейкоцитов установлены менее значительные различия. До 28-дневного возраста количество лейкоцитов у цыплят контрольной и опытных групп отличалось незначительно. Однако в 42-дневном возрасте достоверные различия по данному показателю установлены у цыплят второй и третьей опытных групп. В этот период разница по числу лейкоцитов составила 3,27–3,52 % ($p < 0,05$).

Под влиянием кормовой добавки Гермивит у цыплят опытных групп наблюдалось повышение количества гемоглобина в крови. На 14-е сутки птица контрольной группы уступала цыплятам опытных групп по количеству гемоглобина на 2,73–4,78 % ($p < 0,05$), на 28-е сутки – на 2,11–2,16 % ($p < 0,001$) и в 42-дневном возрасте – на 2,95–4,32 % ($p < 0,05$ – $0,01$).

Под действием Гермивита у цыплят-бройлеров опытных групп наблюдалось повышение лизоцимной активности сыворотки крови. Так, в 7-дневном возрасте у птицы первой опытной группы данный показатель превышал контрольные значения на 20,45 % ($p < 0,05$), второй опытной – на 21,59 % ($p < 0,05$), третьей опытной – на 20,45 % ($p < 0,01$). В следующие возрастные периоды эта разница оставалась на достаточно высоком уровне. В 14-дневном возрасте цыплята первой опытной группы превосходили контрольных сверстников по лизоцимной активности на 6,70 % ($p < 0,01$), второй – на 17,19 % ($p < 0,01$), третьей – на 18,23 % ($p < 0,01$). В 28-дневном возрасте разница в пользу цыплят опытных групп составила 7,79 % ($p < 0,001$); 9,63 % ($p < 0,01$); 9,17 % ($p < 0,01$), к концу выращивания – 3,83 % ($p < 0,01$), 4,68 % ($p < 0,05$) и 8,51 % ($p < 0,05$) соответственно.

Проведенные исследования показали, что применение Гермивита оказывало влияние на морфологическое строение тимуса и бursы Фабрициуса утят. При сравнении гистологических срезов бursы у утят контрольной и опытных групп выявлены следующие различия. У птицы контрольной группы границы мозгового и коркового вещества слабо контурированы, эпителий истонченный, фолликулы увеличены и просветлены, интенсивно развит слой рыхлой соединительной ткани.

У утят опытных групп границы коркового и мозгового слоя четко выражены, слой эпителиальных клеток развит умеренно и равномерно, фолликулы также развиты равномерно, лимфоидные узелки крупные.

Строение тимуса у утят разных групп также было неодинаковым. Так, при гистологическом исследовании у птиц контрольной группы наблюдалось слияние долек тимуса на уровне мозгового вещества, в то время как у утят опытных групп дольки были обособленными с хорошо выраженным корковым и мозговым слоем. Для утят контрольной группы было характерно значительное уменьшение толщины капсулы по сравнению с этим же показателем у птиц опытных групп.

В опытах на гусятах показано, что Гермивит способствовал активизации бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, улучшал белковый, минеральный, углеводный обмены веществ, что способствовало повышению мясной продуктивности гусей.

Выводы. Представленные результаты исследований свидетельствуют о высокой фармакологической активности Гермивита и возможности его широкого применения в животноводстве и ветеринарной медицине.

Литература

1. Бокова Т.И., Тюлюпина Л.И., Васильцова И.В. Использование биологически активных добавок в рационе животных // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 61–62.
2. Горлов И.Ф., Волколупов Г.В., Солонин А.В. Влияние новых лактулозосодержащих биологически активных препаратов на морфологический и биохимический составы и естественную резистентность бычков, выращиваемых на мясо // Совершенствование технологий производства продуктов питания в свете Государственной программы развития сельского хозяйства на 2008–2012 г.: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2008. – С. 249–251.
3. Козырев Д.К., Фомичев Ю.П. Применение подкисленного молока с биологически активными добавками в кормлении телят // Зоотехния. – 2007. – № 2. – С. 26–28.
4. Ларина А.Н., Макаренко Л.Я. Эффективность использования фермента глюкаваморина ГЗх в рационах телят-молочников // Зоотехния. – 2007. – № 2. – С. 13–14.

Literatura

1. Bokova T.I., Tyulyupina L.I., Vasil'cova I.V. Ispol'zovanie biologicheski aktivnykh dobavok v racione zhivotnykh // Kormle-nie sel'skohozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. – 2008. – № 9. – S. 61–62.
2. Gorlov I.F., Volkolupov G.V., Solonin A.V. Vliyanie novykh laktulozosoderzhashchih biologicheski aktivnykh preparatov na morfologicheskii i biohimicheskii sostavy i estest'vennyuyu rezistentnost' bychkov, vyrashchivaemykh na myaso // Sovershenstvovanie tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya v svete Gosudarstvennoi programmy razvitiya sel'skogo hozyaistva na 2008–2012 g.: matly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Volgograd, 2008. – S. 249–251.
3. Kozyrev D.K., Fomichev Yu.P. Primenenie podkislennogo moloka s biologicheski aktivnymi dobavkami v kormlenii telyat // Zootekhniya. – 2007. – № 2. – S. 26–28.
4. Larina A.N., Makarenko L.Ya. Effektivnost' ispol'zovaniya fermenta glyukavamorina GZh v racionah telyat-molochnikov // Zootekhniya. – 2007. – № 2. – S. 13–14.



УДК 636.081.4

Н.С. Кухаренко, А.О. Фёдорова

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ КЛИНИЧЕСКОГО СТАТУСА ЖИВОТНЫХ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ДЛИТЕЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКЕ

При подготовке животных к длительной перевозке необходим тщательный подбор видов транспортировки и их оценка. Цель исследований – апробировать и предложить способ быстрого учёта клинических признаков у животных и их обработку. Материалом для исследований служили коровы чёрно-пёстрой голштинизированной породы 1,5–2-летнего возраста, готовящиеся к отправке из ОАО «Белореченское» Иркутской области в ОАО «Димское» Амурской области. Подготовлены оценочные тесты, в основе которых заложены общепринятые критерии оценки клинического статуса животных. В итоге подобрано 170 признаков, которые при визуальном осмотре животных очень быстро распознаются и учитываются. Тестовая таблица содержала набор показателей, оценивающих их признаки, инвентарные номера каждого конкретного животного. Дальнейшая статистическая обработка проводилась по методике С.Б. Стефанова и Н.С. Кухаренко, где «+» – признак, несущий положительную клиническую значимость, а

«-» – отрицательную. Предлагаемая методика апробирована на большом поголовье разных видов животных. Работа занимает в среднем 1,5–2,0 часа для оценки 100–150 животных. Подобный подход позволяет предсказать реакцию животных в процессе транспортировки, выход их из транспортного стресса и нацеливает персонал на правильные мероприятия подготовки животных к длительной перевозке.

Ключевые слова: клинический статус, транспортировка, стресс.

N.S. Kukharensko, A.O. Fyodorova

FEATURES OF THE ASSESSMENT OF THE CLINICAL STATUS OF ANIMALS BY PREPARATION FOR LONG TRANSPORTATION

By preparing animals for long transportation careful selection of types of transportation and their assessment is necessary. The purpose of researches was to approve and offer a way of the fast accounting of clinical signs at animals and their processing. As the material for researches were the cows of black and motley breed of holstenized cattle of 1,5–2 years of age preparing for sending from JSC "Belorechensko-ye" of the Irkutsk region to JSC "Dimskoye" of the Amur region. Evaluating tests at the heart of which had been put the standard criteria of an assessment of the clinical status of animals were prepared. As a result 170 signs which at visual survey of animals are very quickly distinguished and considered were picked up. The test table contained a set of the indicators estimating those signs, accession numbers of each specific animal. Further statistical processing was carried out by S.B. Stefanov and N.S. Kukharensko's methods, where "+" was the sign bearing the positive clinical importance, and "-" was negative. The offered technique is approved on a big livestock of different types of animals. The Work takes on average 1,5–2,0 hours for an assessment of 100–150 animals. Similar approach allows predicting the reaction of animals in the course of transportation, their exit from a transport stress and aims the personnel to the correct actions of animals training for long transportation.

Key words: clinical status, transportation, stress.

Введение. Любой вид транспортировки животных – это стресс, который может в определённых ситуациях приводить к стойкой утрате их продуктивных качеств. Поэтому для транспортировки животных необходим тщательный их подбор и оценка. Без предварительно обдуманных и разработанных тестов такую работу проделать сложно. За основу всегда берутся общепринятые критерии, разработанные и предложенные для диспансеризации животных [2, 5]. В этой ситуации возникают проблемы быстрой оценки необходимых признаков и уровня простой и доступной их статистической обработки.

Цель исследований. Апробировать и предложить способ быстрого учёта клинических признаков у животных и их обработку при подготовке к длительной транспортировке.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований служили нетели чёрно-пёстрой голштинизированной породы 1,5–2-летнего возраста, готовящиеся к отправке из ОАО «Белореченское» Иркутской области в ОАО «Димское» Амурской области.

Предварительно были подготовлены оценочные тесты, в основу которых заложены общепринятые критерии оценки клинического статуса животных. В итоге подобрано 170 признаков, которые при визуальном осмотре животных очень быстро распознаются и учитываются. Тестовая таблица содержала набор показателей, оценивающих их признаки, инвентарные номера каждого конкретного животного. Дальнейшая статистическая обработка проводилась по методике С.Б. Стефанова и Н.С. Кухаренко [3], где «+» – признак, несущий положительную клиническую значимость, а «-» – отрицательную.

Результаты исследований и их обсуждение. Оценка набора признаков представлена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Оценка поголовья крупного рогатого скота (n=89)

Показатель	Признаки	Клиническая оценка	
		Положительная (+)	Отрицательная (-)
1	2	3	4
Габитус			
1. Телосложение	1 – крепкое, 2 – среднее, 3 – слабое	89	0
2. Конституция	1 – грубая, 2 – нежная, 3 – плотная, 4 – рыхлая	73	16
3. Упитанность	1 – хорошая, 2 – удовлетворительная, 3 – неудовлетворительная, 4 – истощение	89	0
4. Положение тела	1 – позы естественные, 2 – активное, 3 – пассивное, 4 – вынужденное, 5 – неестественные позы, 6 – лежит, но легко встает, 7 – лежит, встает с трудом, 8 – лежит, не встает, 9 – кратковременный отдых, 10 – длительный отдых, 11 – стоит с полу-закрытыми глазами	86	3
5. Движение	1 – обычное, 2 – едва передвигается, чертит землю конечностями, 3 – походка шаткая неуверенная, 4 – безудержное движение вперед, 5 – бесцельное блуждание, 6 – круговые движения, 7 – движения вперед-назад, 8 – переступает конечностями, 9 – натывается на предметы	89	0
6. Appetit	1 – обычный, 2 – повышен, 3 – понижен, 4 – отсутствует	89	0
7. Способ приёма корма	1 – обычный, 2 – быстрота захватывания, 3 – длительное	89	0
8. Общая температура	1 – в пределах нормы (37,5-39,5°C), 2 – повышена, 3 – понижена	89	0
9. Пульс	1 – в пределах нормы (50–80 уд/мин), 2 – повышен, 3 – понижен	82	7
10. Дыхание	1 – учащенное, 2 – умеренное (12-25 дых/мин)	79	10
11. Масса	1 – до 500, 2 – до 550, 3 – до 600, 4 – свыше 600 кг	73	16
Кожный покров, видимые слизистые оболочки и лимфоузлы			
12. Конъюнктивa	1 – розовая, 2 – бледно-розовая, 3 – покрасневшая, 4 – бледная, 5 – синюшная, 6 – желтушная, 7 – влажная, 8 – сухая, 9 – целостность нарушена, 10 – целостность не нарушена	89	0

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
13. Слизистая носа	1 – розовая, 2 – бледно-розовая, 3 – покрасневшая, 4 – бледная, 5 – синюшная, 6 – желтушная, 7 – влажная, 8 – сухая, 9 – целостность нарушена, 10 – целостность не нарушена	89	0
14. Слизистая ротовой полости	1 – розовая, 2 – бледно-розовая, 3 – покрасневшая, 4 – бледная, 5 – синюшная, 6 – желтушная, 7 – влажная, 8 – сухая, 9 – целостность нарушена, 10 – целостность не нарушена	89	0
15. Слюнотечение	1 – отсутствие, 2 – умеренное, 3 – повышенное	88	1
16. Слизистая преддверия влагалища	1 – розовая, 2 – бледно-розовая, 3 – покрасневшая, 4 – бледная, 5 – синюшная, 6 – желтушная, 7 – влажная, 8 – сухая, 9 – целостность нарушена, 10 – целостность не нарушена	89	0
17. Количество выделений из преддверия влагалища	1 – нет, 2 – в малом количестве, 3 – обильное, 4 – прозрачные, 5 – мутные, 6 – кровянистые, 7 – в виде тяжей с кровянистыми прожилками	89	0
18. Диарея	1 – есть, 2 – нет	89	0
19. Волосы на половом члене	1 – блестящий, 2 – матовый, 3 – удерживается прочно, 4 – удерживается слабо, 5 – прилегающий, 6 – взъерошен, 7 – густой, 8 – редкий, 9 – алопеция, 10 – сечения	87	2
20. Цвет кожи – состояние	1 – розовый, 2 – бледно-розовый, 3 – покрасневший, 4 – бледный, 5 – синюшный, 6 – желтушный, 7 – кровоизлияния (сыпи)	89	0
21. Влажность кожи	1 – обычная, 2 – влажная, 3 – сухая	89	0
22. Величина лимфатических узлов	1 – не увеличены, 2 – увеличены, 3 – уменьшены	89	0
23. Подвижность лимфатических узлов	1 – подвижны, 2 – неподвижны	89	0
24. Консистенция лимфатических узлов	1 – упругие, 2 – плотные, 3 – мягкие	89	0
Психозоматическое состояние			
25. Темперамент	1 – живой, 2 – флегматичный (инертный)	89	0
26. Нрав	1 – добрый, 2 – злой	81	8
27. Поведение (физиологически нормальное)		79	10
27.1. Угнетение	1 – вялость, 2 – апатия, 3 – ступор, 4 – стопор, 5 – потеря сознания, 6 – кома	0	1

Окончание табл. 1

1	2	3	4
27.2. Возбуждение	1 – повышенная подвижность, 2 – агрессивность, 3 – пугливость, 4 – наносит себе повреждения	0	9
28. Рефлексы	1 – сохранены, 2 – отсутствуют, 3 – понижение возбудимости, 4 – ослабление ответных реакций на раздражение, 5 – безучастие к окружающему	89	0
29. Взгляд	1 – спокойный, 2 – пугливый, 3 – безразличный	75	14
30. Зрачки	1 – обычные, 2 – сужены, 3 – расширены	75	14
31. Движения	1 – обычные, 2 – едва передвигается, чертит землю конечностями, 3 – походка шаткая неуверенная, 4 – безудержное движение вперед, 5 – бесцельное блуждание, 6 – круговые движения, 7 – движения вперед-назад, 8 – переступает конечностями, 9 – натыкается на предметы	89	0
32. Мышечный тонус	1 – сохранен, 2 – понижен, 3 – потерян, 4 – дрожание мышц	89	0
33. Потливость	1 – отсутствует, 2 – повышенная	89	0

Показатели (33) и характеризующие их признаки (170) позволили проанализировать клиническое состояние довольно большой группы животных (89 голов). В результате (табл. 2) по 156 признакам 91,8 % животных соответствуют положительному клиническому статусу, в 14 случаях (12,4%) обнаружены отклонения, носящие несущественный характер, которые можно объяснить индивидуальными особенностями организма.

Таблица 2

Итоговая оценка поголовья крупного рогатого скота

Показатель	Кол-во животных, голов	Кол-во признаков	Оценка клинического статуса			
			Положительно (+)		Отрицательно (-)	
			Кол-во	Процент	Кол-во	Процент
1. Габитус	89	50	45	90,0	5	10,0
2. Кожный покров, видимые слизистые оболочки и лимфоузлы	89	80	77	96,3	3	3,7
3. Психоэмоциональное состояние	89	40	34	85,0	6	15,0
Итого	89	170	156	91,8	14	12,4

Выводы. Предлагаемая методика апробирована на большом поголовье разных видов животных [1, 4]. Работа занимает в среднем 1,5–2,0 часа для оценки 100–150 животных. Подобный подход позволяет предсказать реакцию животных в процессе транспортировки, выход их из транс-

портного стресса и нацеливает персонал на правильные мероприятия подготовки животных к длительной перевозке.

Литература

1. Кухаренко Н.С. Дисбактериозы животных и птиц (инновационные подходы лечения и профилактики). – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2010. – 193 с.
2. Практикум по диагностике внутренних незаразных болезней сельскохозяйственных животных / А.М. Смирнов, И.М. Беляков [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1984. – 258 с.
3. Стефанов С.Б., Кухаренко Н.С. Ускоренный способ количественного сравнения морфологических признаков: науч.-метод. рекомендации. – Благовещенск: Амурполиграфиздат, 1988. – 34 с.
4. Ханхасыков С.П., Кухаренко Н.С. Клинико-морфологическое проявление онкологических заболеваний мелких домашних животных в экологических условиях г. Улан-Удэ. – Улан-Удэ, 2013. – 173 с.
5. Щербаков Г.Г., Коробов А.В. Внутренние болезни животных. – СПб.: Лань, 2002. – 736 с.

Literatura

1. Kuharenko N.S. Disbakteriozy zhivotnyh i ptic (innovacionnye podhody lecheniya i profilaktiki). – Blagoveshchensk: Izd-vo Dal'GAU, 2010. – 193 s.
2. Praktikum po diagnostike vnutrennih nezaraznyh boleznei sel'skokozyaistvennyh zhivotnyh / A.M. Smirnov, I.M. Belyakov [i dr.]. – M.: Agropromizdat, 1984. – 258 s.
3. Stefanov S.B., Kuharenko N.S. Uskorenniy sposob kolichestvennogo sravneniya morfologicheskikh priznakov: nauch.-metod. rekomendacii. – Blagoveshchensk: Amurpoligrafizdat, 1988. – 34 s.
4. Hanhasykov S.P., Kuharenko N.S. Kliniko-morfologicheskoe proyavlenie onkologicheskikh zabolevanii melkih domashnih zhivotnyh v ehkologicheskikh usloviyah g. Ulan-Udeh. – Ulan-Udeh, 2013. – 173 s.
5. Shcherbakov G.G., Korobov A.V. Vnutrennie bolezni zhivotnyh. – SPb.: Lan', 2002. – 736 s.



УДК 619:636.4

Е.В. Курятова

ГИСТОМОРФОЛОГИЯ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ ПОРОСЯТ ПРИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОМ ГАСТРОЭНТЕРИТЕ

В статье представлены исследования гистологических и морфометрических изменений двенадцатиперстной кишки поросят при неспецифическом гастроэнтерите. Объектом исследования были поросята-отъемыши живой массой 10–13 кг, в возрасте 35–40 дней. Для установления гистологических и морфометрических изменений двенадцатиперстной кишки на микроскопическом уровне материал получали от вынужденно убитых и павших животных. Материал для гистологического исследования окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином по ван Гизон и ШИК-реакции. В гистологических и гистохимических препаратах двенадцатиперстной кишки проводилось морфометрическое изучение слизистой оболочки, состояния эпителиального пласта и собственной пластинки; толщины слизистой оболочки и глубины желез; высоты поверхностных и железистых эпителиоцитов, а также инфильтрации их межэпителиальными лимфо-

цитами, эозинофильными и нейтрофильными гранулоцитами; содержания бокаловидных экзокриноцитов, а также их активности в эпителиальном пласте; количества митозов в эпителии желез, а также высоты поверхностных и железистых эпителиоцитов. Изменения слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки у больных с гастроэнтеральной формой в пик болезни характеризуется повышением числа бокаловидных экзокриноцитов в поверхностном эпителии и эпителии кишечных желез, гиперпродукцией слизи мукоцитами, увеличением в собственной пластинке плотности воспалительного клеточного инфильтрата за счет лимфоцитов, нейтрофильных и эозинофильных гранулоцитов и расширением сосудов микроциркуляторного русла в собственной пластинке.

Ключевые слова: гастроэнтерит, бокаловидные экзокриноциты, воспалительный инфильтрат.

E.V. Kuryatova

HYSTOMORPHOLOGY OF DUODENAL ULCERS IN PIGLETS WITH NONSPECIFIC GASTROENTERITIS

The article presents a study of histological and morphometric changes of duodenal ulcers piglets with nonspecific gastroenteritis. Target studies were pigs week pigs of live weight 10–13 kg, aged 35–40 days. To establish the histological and morphometric changes of duodenal ulcer at the microscopic level material was received from displaced killed and dead animals. Stained for histological examination material was hematoxylin prepared according to Erlich and eosin according to van Gieson's method and CHIC-reaction. In histological and histochemical preparations of the twelve duodenal ulcer morphometric study of the mucosa, state of epithelium layer and own plate; the thickness of the mucosa and glands of the depth; the height of surface and glandular epithelial cells and infiltration of their mesepisternum lymphocytes, eosinophilic and neutrophilic granulocytes; the contents of the goblet exocrine, as well as their activity in the epithelial layer; the number of mitoses in the epithelium of the glands and the height of surface and glandular epithelial cell was carried out. The changes of mucosa irritation of the twelve duodenal ulcer patients with gastrointestinal form in the peak of the disease was characterized by increased numbers of goblet exocrine in the surface epithelium and the epithelium of the intestinal glands, the overproduction of mucus monocyte, increase in the lamina propria inflammatory cell density infiltration by lymphocytes, neutrophilic and eosinophilic granulocytes and vasodilatation of the microvasculature in the lamina propria.

Key words: gastroenteritis, cup-shaped exocryocytes, inflammatory infiltrate.

Введение. Известно, что гастроэнтерит является постоянным спутником новорожденных животных в первые дни жизни и, как правило, продолжает беспокоить молодняк и в более старшем возрасте [4, 5].

Поэтому одним из важнейших направлений современной ветеринарной медицины является разработка и совершенствование средств и методов ранней диагностики болезней молодняка сельскохозяйственных животных и на этой основе создание надежной защиты от болезней, среди которых большое место занимают болезни пищеварительной системы [2, 3].

Цель исследований. Изучить гистологические и морфометрические изменения двенадцатиперстной кишки поросят, больных неспецифическим гастроэнтеритом.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в период с 2006 по 2013 год в лаборатории кафедры патологии, морфологии и физиологии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии Дальневосточного государственного аграрного университета, а также в ФГУСП «Поляное» села Крестовоздвиженки Константиновского района Амурской области.

Объектом исследования были поросята-отъемыши живой массой 10–13 кг в возрасте 35–40 дней. Поросята содержались в маточниках. Животных кормили 5 раз в день, в одно и то же время

суток. Рацион состоял из комбикорма СПК-3 для поросят-отъемышей и овсяной каши. Поение осуществлялось при помощи автоматической поилки.

Для проведения опыта среди поросят-отъемышей отбирались животные с явной клинической картиной гастроэнтерита, из которых была сформирована группа из 10 голов.

Для установления гистологических и морфометрических изменений двенадцатиперстной кишки на микроскопическом уровне материал получали от вынужденно убитых и павших животных. Вскрытие проводили в ФГУСП «Поляное» села Крестовоздвиженки Константиновского района Амурской области и в прозектории ФВМЗ ДальГАУ.

Для установления микроскопических изменений отбирался патологический материал для гистологического исследования (12-перстная кишка), который фиксировали в 10%-м водном нейтральном формалине, дегидрировали в спиртах возрастающей крепости, заливали в парафиновые блоки, делали гистосрезы на санном микротоме МС-2 толщиной 4–6 мкм и окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином, а также прочным зеленым по ван Гизон. С помощью ШИК-реакции в препаратах выявляли нейтральные ШИК-положительные соединения типа гликогена и нейтральные гликозаминогликаны (ГАГ). Азур II – эозином по Романовскому, в препаратах выявлялись экзокриноциты с ацидофильными гранулами (клетки Панета) и микроорганизмы в наложениях слизи на поверхностных каемчатых эпителиоцитах и столбчатых эпителиоцитах кишечных желез. Основным коричневым по Шубичу и альциановым синим идентифицировались сульфатированные гликозаминогликаны [1].

В гистологических и гистохимических препаратах слизистой оболочки (СО) двенадцатиперстной кишки проводилось морфометрическое изучение СО, отражающее состояние ее эпителиального пласта и собственной пластинки; толщину СО и глубины желез; высоту поверхностных и железистых эпителиоцитов, а также инфильтрацию их межэпителиальными лимфоцитами, эозинофильными и нейтрофильными гранулоцитами; содержание бокаловидных экзокриноцитов, а также их активность в эпителиальном пласте; количество митозов в эпителии желез, а также высоту поверхностных и железистых эпителиоцитов.

Микрометрические исследования 12-перстной кишки выполняли при помощи окуляр-микрометра МОВ-1-15М. Математическую обработку данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel 2003 по общепринятым методам вариационной статистики. Фотографии получали с помощью микроскопа Альтами 104 и цифровой фотосъемки «Samsung ST 50».

Результаты исследований и их обсуждение. При патогистологическом исследовании в СО 12-перстной кишки у поросят с признаками острого гастроэнтерита (рис.) выявлялась картина острого катарального дуоденита. При этом 63,9 % учитываемых нами морфометрических показателей отличались от таковых в норме (рис., А).

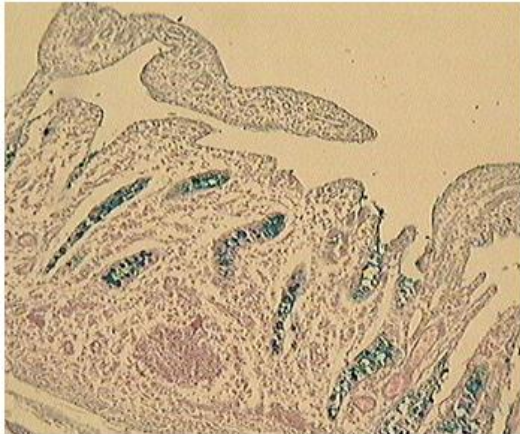
На поверхности кишечных ворсинок определялись значительные наложения слизи с единичными лимфоцитами в ней. Слизь весьма интенсивно окрашивалась ШИК-реактивом и альциановым синим. Толщина СО, высота кишечных ворсинок и глубина кишечных желез не отличались от таковых в норме. Кишечные ворсинки меняли свою форму с пальцевидной на листовидную. При этом ширина кишечных ворсинок достоверно повышалась. Просвет кишечных желез слегка расширялся и был заполнен умеренным количеством ШИК-позитивного и альцианположительного секрета.

Высота столбчатых эпителиоцитов ворсинок снижалась, но тем не менее они имели цилиндрическую форму (рис., Б). Их гиперхромные ядра смещались в цитоплазме в область трети высоты клетки. Эозинофильная цитоплазма эпителиоцитов ворсинок находилась в состоянии зернистой и вакуольной дистрофии, в ней нейтральные и кислые ГАГ имели весьма умеренную интенсивность окраски. Толщина исчерченной каемки эпителиоцитов ворсинок не менялась, но становилась разреженной и теряла четкие контуры.

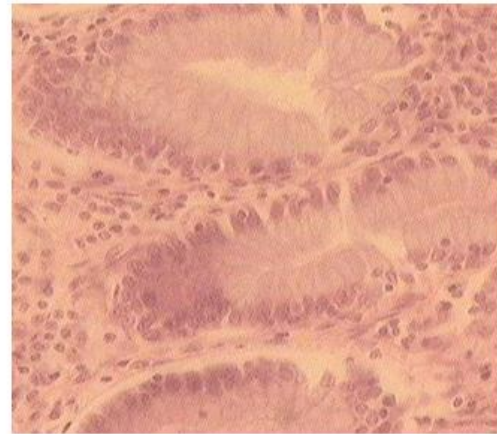
Нейтральные и кислые ГАГ в ней умеренно окрашивались. В эпителиальном пласте ворсинок процент бокаловидных экзокриноцитов значительно возрастал. Мукоциты эпителия ворсинок находились в состоянии повышенной секреторной активности. Нейтральные и кислые ГАГ в их цито-

плазме окрашивались весьма умеренно. В эпителии кишечных ворсинок количество межэпителиальных лимфоцитов (рис., В) почти вдвое превышало норму, тогда как число эозинофильных гранулоцитов в нем увеличивалось почти в четыре раза. Большинство межэпителиальных лейкоцитов было с зонами лизиса.

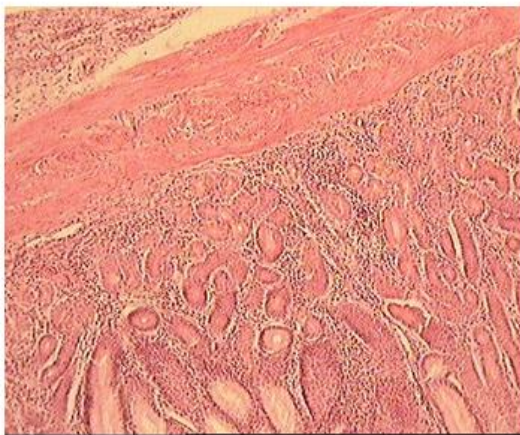
Высота столбчатых экзокриноцитов кишечных желез у этих больных животных увеличивалась, но тем не менее они имели кубическую форму. Их нормохромные ядра перемещались в цитоплазме из базальной области на уровень нижней трети высоты клеток. Кислые и нейтральные ГАГ в цитоплазме эпителиоцитов окрашивались весьма интенсивно. В эпителиальном пласте кишечных желез процент бокаловидных экзокриноцитов повышался (рис., Г).



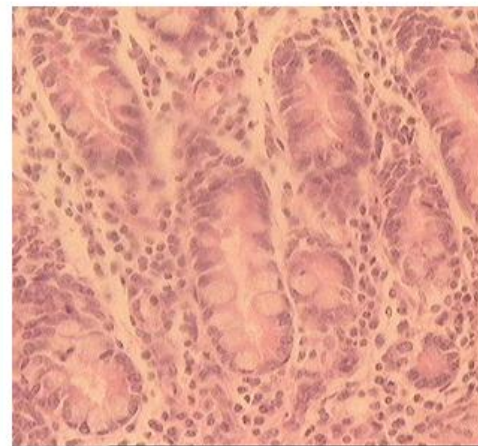
А



Б



В



Г

Острый катаральный дуоденит: А – изменение формы кишечных ворсинок с пальцевидной на листовидную. ШИК-реакция, увеличение ок. 10; об. 4; Б – столбчатые эпителиоциты ворсинок.

Окраска гематоксилином и эозином, увеличение ок. 10; об. 40; В – лимфоидная инфильтрация концевых отделов желез и подслизистого слоя. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение ок. 10; об. 40; Г – активная секреция бокаловидных клеток. Окраска гематоксилином и эозином.

Ув. ок. 10 об. 40

Мукоциты эпителия крипт находились в состоянии повышенной секреторной активности. Нейтральные и кислые ГАГ в их цитоплазме окрашивались весьма интенсивно. В эпителии кишечных желез повышалось количество межэпителиальных лимфоцитов и эозинофильных гранулоци-

тов ($16,9 \pm 0,8$ и $0,3 \pm 0,07\%$ соответственно), большинство из которых были с зонами лизиса. Число экзокриноцитов с ацидофильными гранулами в дне крипт значительно уменьшалось. Цитоплазма этих клеток содержала крупные, немногочисленные эозинофильные гранулы. Подслизистые железы поднимались в собственную пластинку СО, их просвет умеренно расширялся и был заполнен слабозозинофильным секретом. Высота эпителия этих желез снижалась. Цитоплазма эпителия желез была слабозозинофильной и ШИК-позитивной. В эпителиальном пласте желез повышалось количество межэпителиальных лимфоцитов. Отмечалась умеренная атрофия подслизистых желез.

Состояние слизистой оболочки 12-перстной кишки у больных с гастроэнтеральной формой в разгаре болезни

Исследуемые параметры	Норма (n=3)	ГЭФ (n=10)
Толщина слизистой оболочки, мкм	691 ± 59	655 ± 17
Высота кишечной ворсинки, мкм	436 ± 29	455 ± 17
Ширина кишечной ворсинки, мкм	87 ± 6	103 ± 2
Глубина кишечной железы, мкм	117 ± 20	204 ± 4
Высота СЭВ, мкм	$32,5 \pm 0,4$	$30,0 \pm 0,7$
Высота ЭКЖ, мкм	$19,4 \pm 0,2$	$23,3 \pm 0,8$
Высота исчерченной каемки СЭВ, мкм	$1,3 \pm 0,09$	$1,2 \pm 0,04$
Бокаловидные экзокриноциты СЭВ, %	$9,5 \pm 1,7$	$13,2 \pm 0,9$
Бокаловидные экзокриноциты ЭКЖ, %	$17,7 \pm 1,4$	$23,5 \pm 0,8$
Лимфоциты СЭВ, %	$17,0 \pm 1,7$	$30,7 \pm 2,6$
Лимфоциты ЭКЖ, %	$9,9 \pm 1,3$	$16,9 \pm 0,8$
Эозинофильные гранулоциты СЭВ, %	0 ± 0	$0,9 \pm 0,2$
Эозинофильные гранулоциты ЭКЖ, %	0 ± 0	$0,3 \pm 0,07$
Нейтрофильные гранулоциты СЭВ, %	0 ± 0	$0,9 \pm 0,2$
Нейтрофильные гранулоциты ЭКЖ, %	0 ± 0	$0,3 \pm 0,07$
Экзокриноциты с ацидофильными гранулами на крипту	$3,9 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,1$
Желудочно-кишечный эндокриноцит на крипту	$1,5 \pm 0,1$	$0,2 \pm 0,03$

Примечание: СЭВ – столбчатые эпителиоциты ворсинки; ЭКЖ – эпителиоциты кишечных желез.

Выводы. Таким образом, изменения СО 12-перстной кишки у больных с гастроэнтеральной формой в разгар болезни характеризуются повышением числа бокаловидных экзокриноцитов в поверхностном эпителии и эпителии кишечных желез, гиперпродукцией слизи мукоцитами, увеличением в собственной пластинке плотности воспалительного клеточного инфильтрата за счет лимфоцитов, нейтрофильных и эозинофильных гранулоцитов и расширением сосудов микроциркуляторного русла в собственной пластинке.

Литература

1. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии и гистологической техники. – 2-е изд. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.
2. Клименко В.В. Применение пробиотиков в ветеринарии // Мат-лы III–IV Междунар. науч. семинаров. – М.: ЭКСПРЕСС, 2002. – С. 32–34.
3. Лемяк А. Пробиотики и функциональное питание // Современные технологии восстановительной медицины: мат-лы VI Междунар. конф. – М., 2001. – С. 21–23.
4. Сидоров А.М., Субботин В.В. Основы профилактики желудочно-кишечных заболеваний новорожденных животных // Ветеринария. – 1998. – № 1. – С. 37.

5. Шахов А.Г. Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях // Вет. патология. – 2003. – № 2. – С. 6–7.

Literatura

1. Volkova O.V., Eleckii Yu.K. Osnovy gistologii i gistologicheskoi tekhniki. – 2-e izd. – M.: Medicina, 1982. – 304 s.
2. Klimenko V.V. Primenenie probiotikov v veterinarii // Mat-ly III–IV Mezhdunar. nauch. seminarov. – M.: ENKSPRESS, 2002. – S. 32–34.
3. Lelyak A. Probiotiki i funktsional'noe pitanie // Sovremennye tekhnologii vosstanovitel'noi mediciny: mat-ly VI Mezhdunar. konf. – M., 2001. – S. 21–23.
4. Sidorov A.M., Subbotin V.V. Osnovy profilaktiki zheludочно-kishechnykh zabolevanij novorozhdennykh zhivotnykh // Veterinariya. – 1998. – № 1. – S. 37.
5. SHahov A.G. Aktual'nye problemy boleznei molodnyaka v sovremennykh usloviyah // Vet. patologiya. – 2003. – № 2. – S. 6–7.



УДК 591.412:599.742.7

И.П. Короткова, Р.А. Жилин

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВНУТРЕННИХ СТРУКТУР СЕРДЦА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕСНОГО КОТА

Объект исследования – сердца дальневосточного лесного кота. Морфометрические показатели вычислялись при помощи измерительной линейки и штангенциркуля. Параметры измерения: длина сердца – от точки отхождения аорты до верхушки; ширина – расстояние между боковыми поверхностями сердца на уровне основания желудочков; толщина – переднезадний отрезок – также на уровне основания желудочков. По формуле высчитывался сердечный индекс; исходя из индекса, определялась форма сердца. Индекс до 65 % соответствует конусовидной форме, 65–75 % – эллипсовидной, более 75 % – шаровидной. После проведения промеров основных составляющих сердца определяли количество, расположение, размеры и индивидуальные особенности таких внутренних структур, как гребешковые мышцы, сосочковые мышцы, трабекулы, структуры клапанного аппарата. Длина сосочковых мышц определялась расстоянием от середины основания до верхушки и ширина – поперечным размером по ее середине. Согласно проведенным расчетам, сердце дальневосточного лесного кота двух типов: конусовидный (сердечный индекс до 65 %) – один случай; эллипсовидный (65–75 %) – три случая. Масса сердца у животных – 27,41 г, толщина правого желудочка – 2,54 мм, левого – 7,51; толщина стенок правого предсердия – 0,52, левого – 0,62 мм. Важным отличительным признаком сердца дальневосточного лесного кота является различие ушек предсердий в размерах. Ушко левого предсердия округлой формы – $1,67 \pm 0,628$ см в длину и $1,51 \pm 0,44$ см в ширину. Правое ушко – $3,07 \pm 0,27$ см в длину и $1,81 \pm 0,56$ см в ширину, имеет растянутую овальную форму.

Ключевые слова: сердце, морфометрические параметры, внутренние структуры, дальневосточный лесной кот.

I.P. Korotkova, P.A. Zhilin

THE MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE INTERNAL STRUCTURES OF THE HEART OF THE FAR EASTERN FOREST CAT

The object of the study was the Far Eastern forest cat's heart. Morphometric parameters were calculated with the help of a ruler and calipers. The measurement parameters were the length of the heart,

from the point of origin of the aorta to the apex; width, distance between lateral surfaces of the heart at the level of the base of the ventricles; and the thickness from forward and back cut, also at the level of the base of the ventricles. Using the formula, we calculated cardiac index basing on the index the shape of a heart was determined. Index of 65 % corresponds to a conical form, 65–75 % corresponds to ellipsoid; more than 75 % corresponds to spherical. After the measurements the main components of the heart were defined, i.e. the number, location, size and individual characteristics of the internal structures such as scallop muscle, papillary muscle, trabeculae, the structure of the valve apparatus. The length of the papillary muscle was determined by the distance from the middle of the base to the top width and cross-sectional dimension at the middle of it. According to calculations, the heart of Far Eastern forest cat can be of two types: conical (cardiac index to 65 %) – one case; elliptical (65–75%) – three cases. The mass of the heart in animals was 27,41 g, thickness of the right ventricle was 2,54 mm, left was 7,51 mm; the thickness of the wall of the right atrium was 0,52 mm, left was 0,62 mm. An important feature of heart of Far Eastern forest cat, its difference is in ears fibrillation in size. The left atrial appendage is $1,67 \pm 0,628$ cm in length and of $1,51 \pm 0,44$ cm in width. His right ear is $3,07 \pm 0,27$ cm in length and $1,81 \pm 0,56$ cm wide, has a stretched oval shape.

Key words: heart, morphometric parameters, the internal structure, Far Eastern forest cat.

Введение. Исследование сердца как одного из главных органов, обеспечивающих функционирование организма, всегда занимало большое место в трудах морфологов, кардиологов и других учёных из профильных сфер. Изучая ранее публиковавшуюся литературу по проблематике строения сердца и его внутренних структур у позвоночных животных, можно выделить множество фундаментальных работ [7–10].

Несмотря на большое количество публикаций, посвященных морфологии сердца различных видов млекопитающих, остается немало видов, не нашедших еще описания в научной литературе. До сих пор не изучено строение сердца многих представителей дикой фауны Дальнего Востока России. К одному из таких видов можно отнести дальневосточного лесного кота. Доступны для изучения труды о строении сердца таких кошачьих, как кошка домашняя [8] и тигр [10].

Цель исследований. Определить морфометрические параметры внутренних структур сердца дальневосточного лесного кота.

Материал и методы исследований. Материалом служили сердца самцов дальневосточного лесного кота в возрасте около года (11–15 месяцев), примерно равные по массе, извлеченные из туш (животные погибли в результате деятельности браконьеров), в количестве 4 (четырёх) органов. Они были доставлены в Институт животноводства и ветеринарной медицины Приморской государственной сельскохозяйственной академии на основании направления органов внутренних дел и в соответствии с договорами с федеральным государственным учреждением «Специнспекция «Тигр»; Управлением по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира Приморского края. Патолого-анатомические вскрытия проводились в условиях прозектория Межотраслевой научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная лаборатория» согласно руководствам по методам количественного анализа в биологии [5, 6]. Забор исследуемого материала проводился с учетом рекомендаций по взятию материала для морфологических исследований: сердце извлекалось с сердечной сорочкой, которая удалялась после взвешивания. Края отсечения сосудов сердца проходили по следующим границам: аорта и легочная артерия по свободному краю створок полулунных клапанов, вены – краниальная и каудальная на расстоянии 5 мм от предсердий. Повторное взвешивание производилось после удаления сгустков крови из полостей сердца. Морфометрические показатели вычислялись при помощи измерительной линейки и штангенциркуля. Параметры измерения: длина сердца – от точки отхождения аорты до верхушки; ширина – расстояние между боковыми поверхностями сердца на уровне основания желудочков; толщина – переднезадний отрезок – также на уровне основания желудочков [1].

Далее, по определенной формуле (отношение ширины сердца к длине) высчитывался сердечный индекс, исходя из него определялась форма сердца. Индекс до 65 % соответствует конусовидной форме, 65–75 % – эллипсовидной, более 75 % – шаровидной [2].

Разрез проводился согласно рекомендациям В.Н. Жеденова [4]. Круговым разрезом предсердия по продольной линии рассекалась и стенка желудочка через атриовентрикулярное отверстие.

Правый желудочек вскрывался между обеими пристеночными створками предсердно-желудочкового клапана. Левый – через передний край каудальной створки предсердно-желудочкового клапана, между сосочковыми мышцами к верхушке.

В качестве морфометрических показателей использованы измерения толщины передней стенки левого и правого желудочков (у верхушки – нижняя треть стенки, у средней трети стенки и у фиброзного кольца – верхняя треть стенки).

Толщина стенок предсердий измерялась в срединной части дорсального и каудального отдела ушек.

После проведения промеров основных составляющих сердца определяли количество, расположение, размеры и индивидуальные особенности таких внутренних структур, как гребешковые мышцы, сосочковые мышцы, трабекулы, структуры клапанного аппарата. Длина сосочковых мышц определялась расстоянием от середины основания до верхушки и ширина – поперечным размером по ее середине [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Продольная ось сердца дальневосточного лесного кота относительно грудины составляет около 30°, верхушка направлена к диафрагме. Основанием располагается на уровне третьего ребра, верхушкой в области седьмого. Форма сердца определялась по формуле: отношение ширины к длине, умноженное на 100 % [3]. Согласно проведенным расчетам, сердце дальневосточного лесного кота бывает двух типов: конусовидный (сердечный индекс до 65%) – один случай; эллипсовидный (65–75%) – три случая.

Средняя масса сердца у животных данной половозрастной группы составляет 27,41 г. Толщина правого желудочка около 2,54 мм; левого – 7,51; толщина стенок правого предсердия в среднем 0,52; левого – 0,62 мм.

Важным отличительным признаком сердца дальневосточного лесного кота является различие ушек предсердий в размерах. Правое, составляющее основную полость правого предсердия, – $3,07 \pm 0,27$ в длину и $1,81 \pm 0,56$ см в ширину, имеет растянутую овальную форму и занимает не только пространство над правым желудочком, но и доходит практически до срединной оси левого желудочка. Ушко левого предсердия округлой формы – $1,67 \pm 0,628$ в длину и $1,51 \pm 0,44$ см в ширину. Очевидно 2–3-кратное превалирование правого ушка над левым в размерах, что характерно и для других кошачьих, например кошки домашней [8] и тигра [10].

Внутренняя архитектура предсердий имеет сложное строение, включает в себя гребешковые мышцы, пограничный гребень и венечный синус. Основными внутренними структурными элементами предсердий являются гребешковые мышцы, которые подразделяются на мышцы первого и второго порядков [7].

У дальневосточного лесного кота в правом предсердии гребешковые мышцы второго порядка веерообразно отходят от мышц первого порядка. При этом мышцы первого порядка имеют наибольший диаметр и короткие, основной плоскостью располагаются параллельно стенке, а мышцы второго порядка имеют наименьший диаметр и длинные, основной плоскостью перпендикулярны стенке и имеют выраженное гребневидное сечение. Количество мышц первого порядка 4, их длина составляет $5,0 \pm 3,8$, диаметр $0,99 \pm 0,27$ мм. Мышцы второго порядка имеют размеры $7,53 \pm 5,6$ мм на $0,44 \pm 0,29$ мм.

Левое предсердие, как и правое, состоит из двух полостей: собственно предсердия и ушка. Полость его значительно меньше правого, его гребешковые мышцы располагаются более кучно, не имеют веерообразного расположения, более короткие и объемные. Длина мышц первого порядка $3,58 \pm 0,38$ мм, диаметр $2,46 \pm 0,66$, второго порядка $2,79 \pm 0,97$ мм на $1,62 \pm 0,95$ мм.

Желудочки составляют основную массу сердца. Стенка левого желудочка, отвечающего за большой круг кровообращения, толще стенки правого почти втрое. На поперечном разрезе желудочков полость левого выглядит круглой, а правого серповидной. Для удобства разграничения

морфометрических структур внутренняя поверхность как левого, так и правого желудочков условно разделена на краниальную, каудальную и медиальную поверхности [3].

Основная часть внутренней поверхности правого желудочка покрыта мышечными выступами – мясистыми трабекулами, подразделяющимися на перекладки и перемычки. Отсутствуют они лишь в области артериального конуса (низ краниальной стенки) и перегородочной створки соответствующего атриовентрикулярного клапана. Также в правом желудочке можно выделить в отдельную единицу перегородочно-краевую (септомаргинальную) трабекулу сухожильного разветвленного тяжа, соединяющего основание пристеночной сосочковой мышцы и межжелудочковой перегородки. У дальневосточного лесного кота длина краниальной септомаргинальной трабекулы правого желудочка равна $3,17 \pm 0,16$ мм, диаметр $1,02 \pm 0,26$; каудальной – $2,7 \pm 1,04$ мм.

На краниальной стенке правого желудочка количество мышечных перекладок 6, перемычек 5; на медиальной – 3 перекладки, 3 перемычки; на каудальной – 6 перекладок, 6 перемычек.

Таблица 1

Параметры мясистых трабекул правого желудочка

Структура	Длина ($M \pm m$), мм	Ширина ($M \pm m$), мм
Перекладки	$8,32 \pm 5,76$	$2,25 \pm 1,7$
Перемычки	$4,68 \pm 3,54$	$1,57 \pm 1,56$

Правый атриовентрикулярный клапан включает в себя три основные створки, три основные сосочковые мышцы и соединяющие их сухожильные струны. Краниальная пристеночная сосочковая мышца составляет $5,6 \pm 1,87$ мм в длину и $2,05 \pm 0,63$ мм в ширину. Мышца имеет цилиндрическую форму, основание её лежит на стенке желудочка против межжелудочковой перегородки. Другие две основные сосочковые мышцы располагаются на перегородке и называются краниальная и каудальная перегородочные. Размеры их составляют $5,83 \pm 1,04$ на $1,87 \pm 0,72$ мм и $7,23 \pm 3,13$ на $2,83 \pm 1,62$ мм соответственно. Также имеются дополнительные сосочковые мышцы с размерами $3,69 \pm 0,99$ на $2,05 \pm 0,12$ мм.

В составе правого атриовентрикулярного клапана выделяются три основные и одна дополнительная створки. Уголковая створка располагается краниально, длина её – $8,69 \pm 2,66$ мм; ширина $6,22 \pm 2,44$; толщина $0,19 \pm 0,05$ мм. Пристеночная створка находится каудально по отношению к уголковой, длина её – $7,35 \pm 0,78$ мм; ширина $4,77 \pm 1,95$; толщина $0,172 \pm 0,044$ мм. Перегородочная створка имеет $7,14 \pm 1,94$ мм в длину; $6,89 \pm 4,14$ в ширину и $0,23 \pm 0,22$ мм в толщину. Также имеется дополнительная створка клапана, лежит она между уголковой и перегородочной, размеры её $6,07 \pm 2,19$ мм в длину; $5,77 \pm 1,0$ в ширину и $0,16 \pm 0,032$ мм в толщину.

Внутренняя поверхность левого желудочка условно делится на краниальную, каудальную и медиальную стенки. Сосочковых мышц, как и основных створок, две, расположены близко друг к другу, к стенке желудочка, цилиндрической и конической формы. Краниальная пристеночная сосочковая мышца имеет длину $9,81 \pm 4,07$ и в ширину $4,66 \pm 0,93$ мм. Каудальная пристеночная сосочковая мышца в длину составляет $9,82 \pm 3,52$ и $5,08 \pm 1,18$ мм в ширину. Мышечных перекладок на краниальной стенке левого желудочка 6, а перемычек 5; на каудальной стенке соответственно 3 и 3; на медиальной стенке 3 и 2. Всего 12 перекладок при 10 перемычках. Параметры приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры мясистых трабекул левого желудочка

Структура	Длина ($M \pm m$), мм	Ширина ($M \pm m$), мм
Перекладки	$5,34 \pm 2,81$	$1,95 \pm 1,02$
Перемычки	$4,53 \pm 3,11$	$1,17 \pm 0,4$

Основные створки левого атриовентрикулярного клапана пристеночная и перегородочная. Параметры пристеночной створки – длина $11,7 \pm 2,22$ на $5,98 \pm 1,07$ мм; толщина $0,24 \pm 0,18$ мм. Длина перегородочной створки $12,62 \pm 5,02$ мм; ширина $6,87 \pm 0,22$; толщина $0,25 \pm 0,15$ мм.

Выводы. Таким образом, сердце дальневосточного лесного кота по форме бывает двух типов: конусовидный – 25 % случаев; эллипсовидный – 75 % случаев. Порядок расположения гребешковых мышц отличается в правом и левом предсердиях. В правом гребешковые мышцы лежат более разреженно, имеют большую длину и меньший диаметр, чем в левом предсердии, наибольшая их плотность в каудальной части ушка.

Сосочковые мышцы правого желудочка цилиндрической формы с плоским сечением. Перегородочные мышцы зачастую выглядят как незначительные припухлости, выступающие из перегородки, чаще конической формы, головка одна.

В левом желудочке сосочковые мышцы расположены близко друг к другу, крупные, расположены на стенке, противоположной перегородке, аналогично таковому у других видов наземных млекопитающих [9]. Имеют цилиндрическую и коническую форму, в 30 % случаев наблюдаются две и более головок. Створки клапанов четкой границы между собой не имеют.

Слабое и неравномерное развитие ушек предсердий – самое заметное отличие от таковых у домашних животных [10].

Литература

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. – М.: Медицина, 1990. – С. 202–214.
2. Бабич И.И. Оперативные доступы при аутотрансплантации селезеночной ткани у детей // Функциональная морфология сердечно-сосудистой системы: сб. науч. тр. – Ростов н/Д, 1988. – С. 18–19.
3. Бураковский В.И., Бокерия Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия. – М.: Медицина, 1989. – С. 50.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 13–124.
5. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунастических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 287 с.
6. Степанчук А.П. Морфометрические исследования миоэндокардиальных образований желудочков сердца в норме // Вестник проблем биологии и медицины. – Полтава, 2012. – Вып. 3, Т. 2 (95). – С. 174–178.
7. Тайгузин Р.Ш., Завалеева С.М. Сравнительная и возрастная оценка сердца домашних животных. – Оренбург, 2000. – С. 6–36.
8. Чиркова Е.Н. Морфология внутренних структур сердца кошки // Молодые ученые в реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК»: мат-лы I Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Уфа: Изд-во Башкир. ГАУ, 2006.
9. Чиркова Е.Н., Завалеева С.М. Морфология внутренних структур сердца обыкновенной лисы // Вестник ОГУ. – 2007. – № 6 – С. 104–108.
10. Perez W., Lima M. Brief description of cardiac anatomy in a tiger (*Pantera Tigris*, Linnaeus, 1758): a case report // Veterinari Medicina. – 2007 (2). – 52. – P. 83–86.

Literatura

1. Avtandilov G.G. Medicinskaya morfometriya. – M.: Medicina, 1990. – S. 202–214.
2. Babich I.I. Operativnye dostupy pri autotransplantacii seledenochnoi tkani u detei // Funkcional'naya morfologiya serdechno-sosudistoi sistemy: sb. nauch. tr. – Rostov n/D, 1988. – S. 18–19.
3. Burakovskii V.I., Bokeriya L.A. Serdechno-sosudistaya hirurgiya. – M.: Medicina, 1989. – S. 50.
4. Lakin G.F. Biometriya. – M.: Vyssh. shk., 1990. – S. 13–124.

5. Pesenko Yu.A. Principy i metody kolichestvennogo analiza v faunasticheskikh issledovaniyah. – M.: Nauka, 1982. – 287 s.
6. Stepanchuk A.P. Morfometricheskie issledovaniya mioehndokardial'nyh obrazovanij zheludochkov serdca v norme // Vestnik problem biologii i mediciny. – Poltava, 2012. – Vyp. 3, T. 2 (95). – S. 174–178.
7. Taiguzin R.Sh., Zavaleeva S.M. Sravnitel'naya i vozrastnaya ocenka serdca domashnih zhivotnyh. – Orenburg, 2000. – S. 6–36.
8. Chirkova E.H. Morfologiya vnutrennih struktur serdca koshki // Molodye uchenye v realizacii prioritetnogo nacional'nogo proekta «Razvitie APK»: mat-ly I Vseros. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenykh. – Ufa: Izd-vo Bashkir. GAU, 2006.
9. CHirkova E.N., Zavaleeva S.M. Morfologiya vnutrennih struktur serdca obyknovennoi lisicy // Vestnik OGU. – 2007. – № 6 – S. 104–108.
10. Perez W., Lima M. Brief description of cardiac anatomy in a tiger (*Pantera Tigris*, Linnaeus, 1758): a case report // Veterinari Medicina. – 2007 (2). – 52. – P. 83–86.



УДК 619:636.4

Е.В. Курятова

ИЗМЕНЕНИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ТОЛСТОГО ОТДЕЛА КИШЕЧНИКА ПОРОСЯТ ПРИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОМ ГАСТРОЭНТЕРИТЕ

Проведены исследования прямой кишки поросят при неспецифическом гастроэнтерите. Для проведения опыта среди поросят-отъемышей отбирались животные с клиническими признаками гастроэнтерита. Для установления гистологических и морфометрических изменений прямой кишки на микроскопическом уровне материал получали от вынужденно убитых и павших животных. Слизистую оболочку прямой кишки поросят исследовали по общепринятым гистологическим и гистохимическим методикам. Проведенное исследование гистологических препаратов слизистой оболочки толстой кишки у больных хроническим постгастроэнтеральным колитом неинфекционной этиологии позволило выявить общие по сравнению с нормой морфологические признаки, характерные для этих колитов, а именно: возрастание количества наложенной слизи на поверхностных эпителиоцитах и в просвете крипт; поверхностные каемчатые эпителиоциты с белково-дистрофическими изменениями; увеличение в поверхностном и криптальном эпителии бокаловидных экзокриноцитов с усиленным выделением слизи; повышение числа лимфоцитов, эозинофильных и нейтрофильных гранулоцитов среди поверхностных эпителиоцитов; активация митотического деления недифференцированных эпителиоцитов кишечных желез; увеличение плотности воспалительного инфильтрата в собственной пластинке; возрастание в инфильтрате количества лимфоцитов, плазмоцитов, макрофагов эозинофильных и нейтрофильных гранулоцитов; снижение в инфильтрате числа лаброцитов; отек и разволокнение собственной пластинки, сопровождающиеся расширением и полнокровием ее сосудов.

Ключевые слова: *поверхностные эпителиоциты, каемчатые эпителиоциты, лимфоциты, эозинофильные и нейтрофильные гранулоциты.*

CHANGE OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THICK DEPARTMENT OF INTESTINES OF PIGLETS WITH NONSPECIFIC GASTROENTERITIS

Researches of a rectum of pigs with nonspecific gastroenteritis were conducted. For the experiment among weaners animals with clinical signs of gastroenteritis were selected. To establish histological and morphometric changes of the rectum at the microscopic level the material was obtained from slaughtered and dead animals. The mucous membrane of pigs' rectum was investigated by the standard histologic and histochemical techniques. The conducted research of histologic preparations of a mucous membrane of a thick gut in patients with chronic postgasterocolitis of a noninfectious etiology allowed to reveal in general in comparison with normal morphological features, characteristic for this colitis, namely: the increase of amount of the imposed slime on superficial epithelial cells and in a gleam of crypts; superficial epithelial cells with a border with a proteinaceous distrophic changes; increase in superficial and cryptal epithelium of scyphoid exocrinocyte with the strengthened release of slime; increase of number of lymphocytes, eosinophil and neutrophil granulocytes among superficial epithelial cells; activation of mitotic division of undifferentiated epithelial cells of intestinal glands; increase in density of inflammatory infiltrate in own plate; increase in infiltrate quantity of lymphocytes, plasmocyte, macrophages of eosinophil and neutrophil granulocytes; decrease in an infiltrate of number of labrocyte; the hypostasis and a loss of fibrillation of own plates which accompanied by the expansion and congestion of its vessels.

Key words: *superficial epithelial cells, epithelial cell with borders, lymphocytes, and eosinophilic and neutrophilic granulocytes.*

Введение. После перенесенного острого гастроэнтерита, чаще всего возникают осложнения в виде подострого или хронического воспаления толстого отдела кишечника [5, 6]. И.Н. Щетинина, Ф.Л. Вильшанская (1979) считают причиной хронических колитов нарушение биоценоза кишечника, обусловленное перенесенным острым гастроэнтеритом или же связанное с антибиотикотерапией. Дисбактериоз кишечника поддерживает его длительную дисфункцию, и это чаще всего становится причиной пролонгированного патологического процесса в нем.

По мнению А.В. Дубинина (1979), нарушение кишечной микрофлоры ведет к *повышению* в слизистой оболочке (СО) толстой кишки местной продукции иммуноглобулинов А и М, которое коррелирует со степенью дисбактериоза [1].

Поэтому одним из важнейших направлений современной науки ветеринарной медицины является разработка и совершенствование средств и методов ранней диагностики болезней молодняка сельскохозяйственных животных и на этой основе создание надежной защиты от болезней, среди которых часто регистрируются болезни пищеварительной системы [3, 4].

Цель исследований. Изучить гистологические и морфометрические изменения прямой кишки поросят, больных неспецифическим гастроэнтеритом.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в период с 2006 по 2013 год в лаборатории кафедры патологии, морфологии и физиологии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии Дальневосточного государственного аграрного университета, а также в ФГУСП «Поляное» села Крестовоздвиженки Константиновского района Амурской области.

Объектом исследования были поросята-отъемыши живой массой 10–13 кг, в возрасте 35–40 дней. Поросята содержались в маточниках. Животных кормили 5 раз в день, в одно и то же время суток. Рацион состоял из комбикорма СПК-3 для поросят-отъемышей и овсяной каши. Поение осуществлялось при помощи автоматической поилки.

Для проведения опыта среди поросят-отъемышей отбирались животные с явной клинической картиной гастроэнтерита, из которых была сформирована группа из 10 голов.

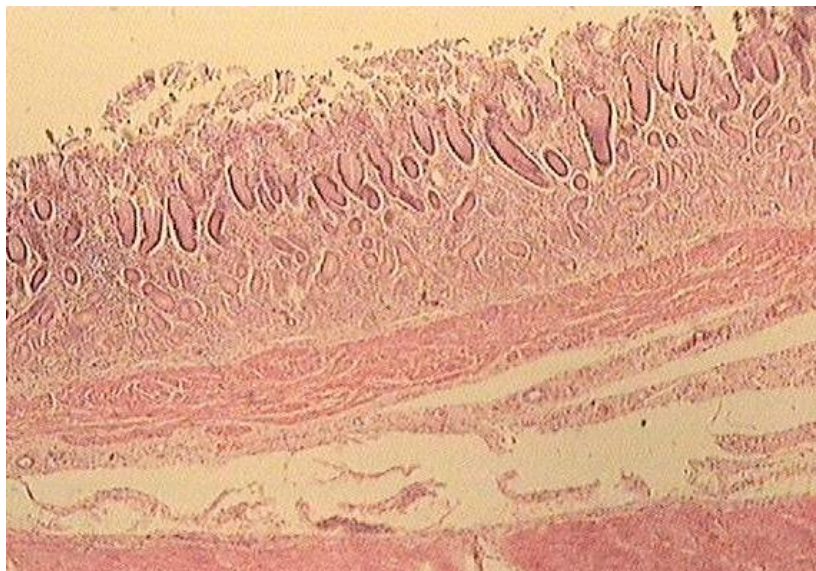
Для установления гистологических и морфометрических изменений прямой кишки на микроскопическом уровне материал получали от вынужденно убитых и павших животных. Вскрытие проводили в ФГУСП «Поляное» села Крестовоздвиженки Константиновского района Амурской области и в прозектории ФВМЗ «ДальГАУ».

Для установления микроскопических изменений отбирался патологический материал для гистологического исследования (прямая кишка), который фиксировали в 10%-м водном нейтральном формалине, дегидрировали в спиртах возрастающей крепости, заливали в парафиновые блоки, делали гистосрезы на санном микротоме МС-2 толщиной 4–6 мкм и окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином, а также прочным зеленым по ван Гизон. С помощью ШИК-реакции в препаратах выявляли нейтральные ШИК-положительные соединения типа гликогена и нейтральные гликозаминогликаны (ГАГ). Азур II-эозином по Романовскому в препаратах выявлялись экзокриноциты с ацидофильными гранулами (клетки Панета) и микроорганизмы в наложениях слизи на поверхностных каемчатых эпителиоцитах и столбчатых эпителиоцитах кишечных желез. Основным коричневым по Шубичу и альциановым синим идентифицировались сульфатированные гликозаминогликаны [2].

В гистологических и гистохимических препаратах слизистой оболочки (СО) прямой кишки проводилось морфометрическое изучение СО, отражающее состояние ее эпителиального пласта и собственной пластинки; толщину СО и глубину желез; высоту поверхностных и железистых эпителиоцитов, а также инфильтрацию их межэпителиальными лимфоцитами, эозинофильными и нейтрофильными гранулоцитами; содержание бокаловидных экзокриноцитов, а также их активность в эпителиальном пласте; количество митозов в эпителии желез, а также высоту поверхностных и железистых эпителиоцитов.

Микрометрические исследования прямой кишки выполняли при помощи окуляр-микрометра МОВ-1-15М. Математическую обработку данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel 2003 по общепринятым методам вариационной статистики. Фотографии получали с помощью микроскопа Альтами 104 и цифровой фотосъемки «Samsung ST 50».

Результаты исследований и их обсуждение. У всех животных после перенесенного гастроэнтерита в толстой кишке выявлялся катаральный проктит. Гистологически у этих больных определялся катаральный колит (рис.).



*Хронический катаральный постгастроэнтеральный колит. Окраска гематоксилином и эозином.
Ув. ок. 10 об.4*

При этом 62,5 % учитываемых нами морфометрических показателей в СО толстой кишки отличались от таковых в норме (табл.). На поверхности СО обнаруживались весьма значительные наложения слизи с содержащимися в ней гиперхромными микроорганизмами полиморфной формы и лимфоцитами. Толщина СО не отличалась от таковой в норме. Кишечные железы были глубокими, но их просвет расширялся и содержал много альцианопозитивной слизи. Отмечалась умеренная гипертрофия поверхностных каемчатых эпителиоцитов, которые находились в состоянии зернистой дистрофии. Гиперхромные ядра этих клеток базально располагались в цитоплазме, которая слабо окрашивалась ШИК-реактивом. В поверхностном эпителии возрастало число межэпителиальных лимфоцитов, эозинофильных и нейтрофильных гранулоцитов (19,1±2,4%; 2,1±0,4 и 2,1±0,5% соответственно), тогда как количество бокаловидных экзокриноцитов не менялось. Тем не менее они усиленно продуцировали слизь, которая содержала много кислых ГАГ. Базальная мембрана поверхностных эпителиоцитов была умеренно отеочной, разволокненной, практически не содержала нейтральные ГАГ. Столбчатые эпителиоциты кишечных желез имели обычную высоту и находились в состоянии зернистой дистрофии. Их гиперхромные ядра располагались в цитоплазме базально, в эпителиальном пласте крипт незначительно повышалось содержание бокаловидных экзокриноцитов, которые усиленно продуцировали слизь, интенсивно окрашиваемую альциановым синим, а также эозинофильных гранулоцитов.

Состояние слизистой оболочки толстой кишки у больных хроническим колитом

Исследуемый параметр	Норма (n=3)	Колит (n=10)	t
Толщина слизистой оболочки, мкм	427±27	499±34	–
Глубина крипт, мкм	407±25	454±34	–
Высота ПЭ, мкм	34,4±0,8	37,5±2,5	–
Высота ЭК, мкм	26,1±0,7	27,0±2,3	–
Бокаловидные экзокриноциты ПЭ, %	12,5±1,6	15,9±2,3	–
Бокаловидные экзокриноциты ЭК, %	37,7±2,4	49,4±5,0	–
Лимфоциты, %	10,5±1,8	19,1±2,4	2,7
Лимфоциты ЭК, %	11,1±1,0	10,6±1,4	
Эозинофильные гранулоциты ПЭ, %	0,2±0,2	2,1±1,4	4,3
Эозинофильные гранулоциты ЭК, %	0±0	1,7±0,4	4,3
Нейтрофильные гранулоциты ПЭ, %	0±0	2,1±0,5	4,2
Нейтрофильные гранулоциты ЭК, %	0±0	0±0	
Митозы в ЭК, %	1,1±0,2	1,5±0,1	2,0
Экзокриноциты с ацидофильными гранулами, на крипту	0,5±0,09	0±0	5,5
Желудочно-кишечный экзокриноцит, на крипту	0,9±0,1	0,6±0,2	1,6
Клеточная плотность инфильтрата	6780±234	11947±1433	3,4
Лимфоциты инфильтрата, на мм ² стромы	2465±227	3280±297	2,0
Плазмоциты инфильтрата, на мм ² стромы	1275±74	2851±384	3,2
Макрофаги инфильтрата, на мм ² стромы	318±32	1365±163	6,8
Фибробласты инфильтрата, на мм ² стромы	1319±45	1601±220	
Фibroциты инфильтрата, на мм ² стромы	1058±69	1743±276	3,1
Эозинофильные гранулоциты инфильтрата, на мм ² стромы	23±1,9	471±31	5,2
Нейтрофильные гранулоциты инфильтрата, на мм ² стромы	0±0	132±31	4,3
Лаброциты инфильтрата, на мм ² стромы	508±43	365±57	2,1

Примечание: ПЭ – поверхностные эндокриноциты; ЭК – эпителиоциты крипт.

В кишечных железах количество серотонинсодержащих желудочно-кишечных эндокриноцитов слегка снижалось. Митотическая активность недифференцированных эпителиоцитов крипт возрастала. Базальная мембрана эпителиального пласта крипт была утолщенной и практически не окрашивалась ШИК-реактивом. В собственной пластинке на фоне умеренного ее отека повышалась плотность воспалительного клеточного инфильтрата (до 11947 ± 1433 клеток) за счет увеличения в нем лимфоцитов, плазмоцитов, макрофагов, эозинофильных и нейтрофильных гранулоцитов, а также фиброцитов. При этом содержание в инфильтрате лаброцитов снижалось. Сосуды микроциркуляторного русла стромы были умеренно полнокровными, их стенка отечной и утолщенной, а ядра эндотелиоцитов – набухшими.

Заключение. Проведенное нами объективное изучение гистологических препаратов СО толстой кишки у больных хроническим постгастроэнтеральным колитом неинфекционной этиологии позволило выявить общие по сравнению с нормой морфологические признаки, характерные для этих колитов, а именно: 1) возрастание количества наложенной слизи на поверхностных эпителиоцитах и в просвете крипт; 2) поверхностные каемчатые эпителиоциты почти всегда оставались такими же высокими, как и в неизменной СО, но в них выявлялись белковые дистрофические изменения; 3) в поверхностном, а также криптальном эпителии возрастало число бокаловидных экзокриноцитов, которые усиленно продуцировали слизь; 4) повышение числа лимфоцитов, эозинофильных и нейтрофильных гранулоцитов среди поверхностных эпителиоцитов; 5) активация митотического деления недифференцированных эпителиоцитов кишечных желез; 6) увеличение плотности воспалительного инфильтрата в собственной пластинке; 7) возрастание в инфильтрате количества лимфоцитов, плазмоцитов, макрофагов эозинофильных и нейтрофильных гранулоцитов; 8) снижение в инфильтрате числа лаброцитов; 9) отек и разволокнение собственной пластинки, сопровождающиеся расширением и полнокровием ее сосудов.

Литература

1. *Дубинин А.В.* Постдизентерийные поражения кишечника: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1979. – 23 с.
2. *Волкова О.В., Елецкий Ю.К.* Основы гистологии и гистологической техники. – 2-е изд. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.
3. *Клименко В.В.* Применение пробиотиков в ветеринарии // Мат-лы III–IV Междунар. науч. семинаров. – М.: ЭКСПРЕСС, 2002. – С. 32–34.
4. *Леяк А.* Пробиотики и функциональное питание // Современные технологии восстановительной медицины: мат-лы VI Междунар. конф. – М., 2001. – С. 21–23.
5. *Сидоров А.М., Субботин В.В.* Основы профилактики желудочно-кишечных заболеваний новорожденных животных // Ветеринария. – 1998. – № 1. – С. 37.
6. *Шахов А.Г.* Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях // Вет. патология. – 2003. – № 2. – С. 6–7.
7. *Щетинина И.Н., Вильшанская Ф.Л.* Хронические колиты в клинике инфекционных болезней взрослых // Терапевтический архив. – 1979. – № 2. – С. 107–123.

Literatura

1. *Dubin A.V.* Postdizenteriiyne porazheniya kishechnika: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – M., 1979. – 23 s.
2. *Volkova O.V., Eleckii Yu.K.* Osnovy gistologii i gistologicheskoi tekhniki. – 2-e izd. – M.: Medicina, 1982. – 304 s.
3. *Klimenko V.V.* Primenenie probiotikov v veterinarii // Mat-ly III–IV Mezhdunar. nauch. seminarov. – M.: EKSPRESS, 2002. – S. 32–34.

4. Lelyak A. Probiotiki i funktsional'noe pitanie // Sovremennye tekhnologii vosstanovitel'noj mediciny: mat-ly VI Mezhdunar. konf. – M., 2001. – S. 21–23.
5. Sidorov A.M., Subbotin V.V. Osnovy profilaktiki zheludочно-kishechnykh zabolevaniy novorozhden-nykh zhivotnykh // Veterinariya. – 1998. – № 1. – S. 37.
6. Shahov A.G. Aktual'nye problemy boleznei molodnyaka v sovremennykh usloviyakh // Vet. patologiya. – 2003. – № 2. – S. 6–7.
7. Shchetinina I.N., Vil'shanskaya F.L. Hronicheskie kolity v klinike in-fektsionnykh bolezney vzroslykh // Terapevticheskii arhiv. – 1979. – № 2. – S.107–123.



УДК 619:616-006:599.742.7

Е.Н. Любченко, И.П. Короткова

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ДИКОГО АМУРСКОГО ТИГРА ПРИ ЛИМФОМЕ

Сотрудниками Приморской государственной сельскохозяйственной академии впервые выявлены и описаны клинические и патолого-анатомические изменения у изъятых из дикой природы амурского тигра с целью анализа клинических симптомов, цитоморфологических и патоморфологических изменений органов амурского тигра при лимфоме. Материалом для исследования послужил труп самца тигра амурского (*Panthera tigris altaica*) в возрасте 7–8 лет, доставленного из Амурской области. В результате проведенных клинических, патолого-анатомических и гистоморфологических исследований амурского тигра установлено, что смерть тигра амурского наступила от паралича дыхательного центра на фоне асфиксии, развившейся в результате воспалительно-пролиферативных процессов, характерных для смешанной формы лимфомы кошачьих.

Ключевые слова: амурский тигр, лимфома, новообразования.

E.N. Lyubchenko, I.P. Korotkova

PATHOMORFOLOGICAL CHANGES IN THE WILD AMUR TIGER WITH LYMPHOMA

The staff of Primorsk state agricultural academy for the first time revealed and described clinical and pathological and anatomical changes in the Amur tiger withdrawn from the wild nature for the purpose of the clinical symptoms analysis, cytomorphological and pathomorphological changes of bodies of the Amur tiger with lymphoma. As the material for research the corpse of a male of the Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) at the age of 7–8 years delivered from the Amur region served. As a result of the conducted clinical, pathological and anatomical and hystomorphological trials of the Amur tiger it was established that the tiger's death occurred from paralysis of the respiratory center due to asphyxia which developed as the result of inflammatory and proliferative processes, characteristic of the mixed form of the cats' mixed lymphoma.

Key words: Amur tiger, lymphoma, new cells formation.

Введение. Инфекционные заболевания оказывает значительное влияние на регулирование численности природных популяций диких животных, в том числе и хищных млекопитающих. По мере роста численности домашних животных, являющихся резервуаром возбудителей болезней, и заселения ими новых местообитаний контакты между дикими и домашними животными становятся более частыми, что в значительной мере повышает риск передачи инфекций крупным хищникам и другим диким животным. Существуют опасные для животных и человека природные очаги болез-

ней, поэтому их изучение на территории региона приобретает особую значимость, поскольку они представляют угрозу не только тем видам, на которые направлены программы по выживанию, но и другим, делящим среду обитания. Распространение инфекционных антигенов в природной среде вызывает частичную утрату генетического разнообразия популяций, приводит к снижению активности иммунной системы организма и повышению уязвимости животных к различным патогенным факторам.

Заболеваемость популяции амурского тигра на Дальнем Востоке России не рассматривалась ни в одной стране, входящей в ареал этого хищника. Спорадическое поступление материала лишило учёных возможности изучения заболеваний тигров, классифицировать их болезни, выявлять эндемические очаги, устанавливать хронологию как отдельных нозологических форм, так и их сочетаний. Многие болезни остаются малоизученными, в частности злокачественные опухоли животных освещены недостаточно полно [1].

Лимфома – это опухоль белых кровяных клеток животных, которые являются важной составляющей иммунной системы. Это одна из основных нозологических единиц у кошачьих, на нее приходится от 50 до 90 % всех гематопозитических новообразований [5]. Вероятность развития лимфомы часто наблюдается у кошачьих, зараженных вирусом кошачьей лейкемии (feline leukemia virus, FeLV) или вирусом кошачьего иммунодефицита (feline immunodeficiency virus, FIV) [6]. Впервые вирус кошачьей лейкемии FeLV выделил от домашних кошек, больных лимфомой, доктор О. Джаррет в 1964 г. в Шотландии [2]. Вирус, смертельно опасный для данного вида животных, вызывает развитие лимфомы, угнетение клеток костного мозга, иммунодепрессию [4]. Так как лимфоциты и лимфоидные ткани распространены по всему телу, кошачья лимфома представлена множеством разновидностей, поражает большое количество органов и всегда проявляется пролиферацией (разрастанием) лимфоидных клеток [3]. Распространенность заболевания повсеместна, наиболее часто встречается у домашних кошек, изучена инфекция вирусом лейкемии кошачьих у западной пумы, европейской дикой кошки.

Нами впервые выявлены и описаны клинические и патолого-анатомические изменения у изъятых из дикой природы амурского тигра.

Цель исследований. Анализ клинических симптомов, цито- и патоморфологических изменений органов амурского тигра при лимфоме.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований послужил труп самца тигра амурского (*Panthera tigris altaica*) в возрасте 7–8 лет, доставленного из Амурской области в ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», где было проведено судебно-зоологическое исследование методом патоморфологического вскрытия с последующим проведением гистологического исследования на базе ГБУЗ «Приморское краевое бюро судебно-медицинской экспертизы».

Результаты исследований и их обсуждение. В результате клинического осмотра установлено, что при жизни у тигра амурского имелись признаки алиментарной дистрофии, обезвоживания, паралича задних конечностей и хвоста, наличие пролежней, кровотечения из носовых полостей, атонии кишечника и пареза мочевого пузыря.

При патоморфологическом исследовании у тигра обнаружены пролежни в области седалищного бугра, коленного и скакательного суставов, мацерация кожи в области паха и внутренних поверхностей задних конечностей с резким запахом мочи. В области задних конечностей и хвоста уменьшение объема и светло-красное окрашивание мышц, отсутствие трупного окоченения, студневидное состояние подкожной клетчатки, отсутствие удерживаемости волосяного покрова (вырывается пучком, волосные луковицы сухие).

Установлены признаки алиментарной дистрофии (студневидное перерождение эпикардального жира, отсутствие подкожного, окологпочечного жира и темно-желтое окрашивание остатков подкожного жира), обезвоживания (западение в орбиту глазного яблока, отсутствие эластичности кожи).

Выявлено гнилостное воспаление решетчатых костей носовых пазух с повреждением кровеносного сосуда и последующим носовым кровотечением, гнилостное воспаление рыхлой соединительной ткани по верхнему краю трахеи и в средостении грудной клетки со скоплением пузырьков воздуха и крепитацией рыхлой соединительной ткани над трахеей, скопление плеврального выпота. В области остистых отростков на протяжении всех грудных позвонков обнаружено гнилостное воспаление мышечной ткани и фасций, гиперплазия бронхиальных, средостенных, брыжеечных, коленной складки, предлопаточных лимфатических узлов.

Печень желто-коричневого цвета, дряблой консистенции, легко рвется. Гистологически установлена зернистая, жировая дистрофия гепатоцитов. Почки увеличены, светло-коричневого цвета, с множественными включениями размером от горошины до грецкого ореха, серовато-красного цвета. В лоханках почек мутное серозно-гнойное содержимое, мочевого пузыря переполнен мочой (2,9 л), стенки растянуты, сосуды сужены. В почках, надпочечниках, селезенке, печени, легких, щитовидной железе, в средостении, на легочной плевре, стенке аорты, трахеи обнаружены серовато-белого и темно-красного цвета округлые, различного размера новообразования.

Микроскопическим исследованием гистологических срезов проб органов и тканей (селезенка, печень, надпочечники, почка) выявлены морфологические признаки диффузной полиморфноклеточной опухолевой лимфоидной пролиферации, соответствующие лимфоме полиморфноклеточного строения из клеток Т-типа, с локализацией очагов в надпочечнике, почках, печени, мягких тканях с очагами кровоизлияний и некроза, выраженными проявлениями реактивного воспаления; очаговая серозно-десквамативная пневмония; очаги острой альвеолярной эмфиземы и дистелектазом в легких.

Выводы. В результате клинического, патолого-анатомического и гистоморфологического исследований установлено, что смерть тигра амурского наступила от паралича дыхательного центра на фоне асфиксии, развившейся в результате воспалительно-пролиферативных процессов, характерных для смешанной формы лимфомы кошачьих. Интегрированное иммуногистохимическое, молекулярно-генетическое исследование, принятое в современной патоморфологии опухолей, неосуществимо ввиду отсутствия тигриных антител и соответствующих праймеров.

Литература

1. Инфекционные болезни экзотических и диких животных / Р.Я. Гильмутдинов [и др.]. – М.: Колос, 2010. – С. 98–100.
2. Лежандр А.М. FeLV – лейкомия кошек. Вирус лейкемии кошек // Российский ветеринарный журнал. – 2005. – № 1. – С. 36–38.
3. Клинико-эпидемиологическая характеристика спонтанной лимфомы у кошек / В.О. Полима-тиди [и др.] // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние животные. – 2013. – № 6. – С. 16–17.
4. Уайт Ричард А.С. Онкологические заболевания мелких домашних животных. – М.: Аквариум, 2003. – 100 с.
5. Isolation of FeLV from a wild felid (*Felis silvestris*) / R. Boid, S. McOrist, T. Jones [et al.] // Vet. Rec. – 1991. – Vol. 128. – № 11. – P. 256.
6. Meris S. Suspected feline leukemia virus infection and pancytopenia in a western cougar // J. Amer. Vet. Med. Assoc. – 1984. – Vol. 185. – № 11. – P. 1390–1391.

Literatura

1. Infekcionnye bolezni ehkzoticheskikh i dikih zhivotnyh / R. Ya. Gil'mutdinov [i dr.]. – М.: Kolos, 2010. – С. 98–100.
2. Lezhandr A.M. FeLV – leikemiya koshek. Virus leikemii koshek // Rossiiskii veterinarnyi zhurnal. – 2005. – № 1. – С. 36–38.

3. Kliniko-ehpidemiologicheskaya harakteristika spontannoj limfomy u koshek / V.O. Polimatidi [i dr.] // Rossiiskii veterinarnyi zhurnal. Melkie domashnie zhivotnye. – 2013. – № 6. – S. 16–17.
4. *Uait Richard A.S.* Onkologicheskie zabolevaniya melkih domashnih zhivotnyh. – M.: Akvarium, 2003. – 100 s.
5. Isolation of FeLV from a wild felid (*Felis silvestris*) / R. Boid, S. McOrist, T. Jones [et al.] // Vet. Rec. – 1991. – Vol. 128. – № 11. – R. 256.
6. Meris S. Suspected feline leukemia virus infection and pancytopenia in a western cougar // J. Amer. Vet. Med. Assoc. – 1984. – Vol. 185. – № 11. – R. 1390–1391.



УДК 619:616:636.2

*Д.В. Капралов, В.А. Рябуха,
Т.В. Миллер, Н.Н. Гаверilenko*

ПРИМЕНЕНИЕ ВНУТРИКОЖНОЙ ПРОБЫ ПО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМ ТОЧКАМ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИСХОДА РОДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У КОРОВ

Целью работы являлось определение эффективности внутрикожной пробы по биологически активным точкам (БАТ) для прогнозирования исхода родовой деятельности у коров черно-пестрой породы в хозяйстве «Золотая долина» Приморского края. После введения 0,1 мл 0,1%-го раствора мезатона анемичная реакция составила: на второй минуте 1,7 см; на третьей – 1,9; на четвертой – 1,9; на пятой – 1,9; на 10-й – 1,8; на 15-й – 1,7 и на 20-й минуте – 1,5 см. Из полученных результатов следует, что максимальная анемичность кожного покрова наступает через 3 минуты и удерживается в течение 3 минут, затем постепенно снижается. После введения 0,1 мл 0,1%-го раствора гидрохлорида адреналина анемичный участок составил: на 2-й минуте 1,5 см; на 3-й – 1,7; на 4-й – 1,8; на 5-й – 1,9; на 10-й – 1,7; на 15-й – 1,5 и на 20-й минуте 1,2 см. Из этого следует, что максимальная анемичность кожного покрова проявляется через 5 минут, и сразу после этого наступает постепенное ее снижение. Введение 0,1 мл 0,1%-го раствора мезатона с помощью внутрикожного инъектора в акупунктурную точку 32 (ниже вульвы 7 см), с последующей четкой реакции (через 3 минуты) анемичного участка на коже с помощью кутиметра, на 30-, 10-, 3- и 1-е сутки до родов позволяет своевременно прогнозировать патологию родов у коров. У коров, имеющих анемичный участок менее 3–4 см, во время 2-й стадии родов прогнозируют 100%-ю слабую родовую деятельность и до 30 % задержание последа. Ветеринарным специалистам необходимо принять лечебные меры по устранению патологии родов.

Ключевые слова: коровы, черно-пестрая порода, активные точки, раствор мезатона, патология родов.

*D.V. Kapralov, V.A. Ryabukha,
T.V. Miller, N.N. Gavrilenko*

THE USE OF INTRACUTANEOUS TEST ACCORDING TO BIOLOGICALLY ACTIVE POINTS FOR PREDICTING COWS' DELIVERY

The purpose of the study was the determination of intracutaneous test efficiency on the biologically active points (BAP) for forecasting patrimonial activity in cows of black and motley breed on the farm «Gold valley» of Primorsky region. After introduction of 0,1 ml of 0,1% solution of a mezaton anemic reaction occurred: on the second minute of 1,7 cm; on the third it was 1,9; on the fourth – 1,9; on the fifth – 1,9; on the 10th – 1,8; on the 15th – 1,7 and on the 20th minute – 1,5 cm. From the received results it fol-

lows that the maximum anemia of an integument comes in 3 minutes and keeps within 3 minutes, then gradually decreases. The injection of 0.1 ml of a 0,1 % solution of mezaton intradermal injector in the acupuncture point 32 (7 cm below the vulva), followed by watching the reaction after 3 minutes of anemic skin with cutinite, 30, 10 3 and 1 day before delivery allows to predict the pathology of calving. In cows with an anemic plot less than 3–4 cm during 2nd stage of delivery one predicts 100 % of low delivery activities and up to 30 % retention of the placenta. Veterinary professionals need to take curative measures to address the delivery pathology.

Key words: cows, black and motley breed, active points, solution of a mezaton, delivery pathology.

Введение. При разработке новых методов и способов лечения животных на практике в основном ориентируются на имеющиеся разработки. В связи с этим учитывают различные моменты: затраты времени, простоту проведения диагностики и экономические затраты. Предлагаемая нами разработка «Способ проведения внутрикожной пробы» основана на чувствительности адренорецепторов в кожном покрове, которая меняется в зависимости от функционального состояния половой системы. В период преобладания фолликулоподобных гормонов вегетативная нервная симпатическая система отражает процессы возбуждения. При наличии желтого тела в яичнике парасимпатическая нервная система отражает процессы торможения.

В период возбуждения анемичный участок в области биологически активных точек после проведения внутрикожной пробы увеличивается в размере, причем чем выше содержание фолликулоподобных гормонов, тем больше анемичный участок. При наличии желтого тела в яичнике анемичный участок очень маленький, и чем мощнее идет выработка гормона прогестерона, тем меньше анемичный участок.

Размер анемичного участка на кожном покрове варьирует по-разному в зависимости от патологии, а также перед родами и во время родов.

Поэтому проведение внутрикожной пробы с целью прогнозирования течения родов является актуальным [2].

Цель исследований. Определить эффективность внутрикожной пробы по БАТ для прогнозирования исхода родовой деятельности у коров черно-пестрой породы.

Материал и методы исследований. Работа проведена на коровах черно-пестрой породы в хозяйстве «Золотая Долина» Приморского края в предродовой и родовой периоды. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Наряду с внутрикожной пробой проводили рефлексологическое, вагинальное и ректальное исследование коров.

Внутрикожно вводили 0,1 мл 0,1%-го раствора мезатона. Раствор вводили внутрикожно в БАТ грудного отдела позвоночного столба Thoracica vertebra sagitalis № 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17 (между остистыми отростками грудных позвонков), БАТ № 21 (между остистым отростком последнего поясничного и крестцом), № 22 (между четвертым и пятым крестцовыми позвонками), № 25 (между вторым неподвижным и третьим подвижным хвостовыми позвонками), № 31 (между корнем хвоста и анусом), № 32 (ниже вульвы на 7 см), с помощью внутрикожного инъектора. Засекали время образования анемичного участка. Время проявления анемичного участка учитывали по секундомеру. Анемичный участок замеряли кутиметром.

Работа с животными была начата с момента запуска в сухостойную группу. Внутрикожную пробу проводили за 30 суток, за 10, за 3 и за 1 сутки до ожидаемых родов, во время 1-й и 2-й стадии родов. Начало первой стадии родов у коров учитывали при наличии ярко выраженных признаков предвестников родов, при ректальном исследовании отмечали спазматическое сокращение матки, при вагинальном исследовании – раскрытие шейки матки. Вторую стадию родов начинали учитывать от выпячивания околоплодных оболочек через шейку матки и до рождения плода [1, 3].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что по времени анемичный участок у коров образовывался на первой минуте после введения внутрикожно раствора мезатона и адреналина. После введения 0,1 мл 0,1%-го раствора мезатона анемичная реакция составила: на

2-й минуте 1,7 см; на 3-й – 1,9; на 4-й – 1,9; на 5-й – 1,9 см; на 10-й – 1,8; на 15-й – 1,7 см и на 20-й минуте 1,5 см.

Из полученных результатов следует, что максимальная анемичность кожного покрова наступает через 3 минуты и удерживается в течение 3 минут, затем постепенно снижается.

После введения 0,1 мл 0,1%-го раствора гидрохлорида адреналина анемичный участок составил: на 2-й минуте 1,5 см; на 3-й – 1,7; на 4-й – 1,8; на 5-й – 1,9; на 10-й – 1,7; на 15-й – 1,5 и на 20-й минуте 1,2 см.

Из полученных результатов следует, что максимальная анемичность кожного покрова проявляется через 5 минут, и сразу после этого наступает постепенное ее снижение.

Качество читки реакции внутрикожной пробы было предпочтительно в АТ 32, так как только в этом месте было более четкое очертание границ анемичного участка. В результате исследований выявлено, что АТ-32 (место локализации ниже вульвы на 7 см) является предпочтительнее и может быть рекомендована в работе при проведении внутрикожной пробы, что и было нами использовано в работе в контрольной и опытной группе коров. Полученные результаты отражены в таблице.

Установлено, что анемичная реакция, после введения внутрикожно 0,1 мл 0,1%-го раствора мезатона коровам за месяц до ожидаемых родов, в контрольной группе составляла 1,6 см, в опытной группе 1,3 см. Анемичный участок в контрольной группе был на 0,3 см больше, чем у коров опытной группы.

Внутрикожная проба у коров за несколько дней до родов и во время родов

Срок до родов и во время родов	Размер анемичного участка, см	
	Контрольная группа	Опытная группа
За 30 суток	1,6 ± 0,2	1,3 ± 0,3
За 10 суток	1,9 ± 0,3	1,6 ± 0,2
За 3 суток	2,2 ± 0,2	1,9 ± 0,2
За 1 сутки	3,4 ± 0,2	2,2 ± 0,2
1-я стадия родов	4,5 ± 0,2	3,0 ± 0,3
2-я стадия родов	5,9 ± 0,1	3,4 ± 0,2

За 10 суток до ожидаемых родов в контрольной группе животных анемичный участок увеличился на 0,3 см и составил 1,9 см. В опытной группе коров анемический участок увеличился на 0,3 см и составил 1,6 см. Однако анемичный участок в опытной группе был меньше, чем в контрольной группе, на 0,3 см.

За 3 суток до ожидаемых родов в контрольной группе коров анемичный участок стал на 0,3 см больше и составил 2,2 см. В опытной группе животных анемичный участок увеличился на 0,3 см и составил 1,9 см. Однако анемичный участок у коров опытной группы был меньше на 0,3 см, чем у коров контрольной группы.

За одни сутки до ожидаемых родов у коров контрольной группы анемичный участок увеличился на 1,2 см и составил 3,4 см. В опытной группе коров анемичный участок увеличился всего лишь на 0,3 см и составил 2,2 см, что на 1,2 см меньше, чем в контрольной группе.

Во время 1-й стадии родов у коров контрольной группы анемичный участок в БАТ-32 увеличился на 1,1 см и составил 4,5 см.

Во вторую стадию родов анемичный участок увеличился еще на 1,4 см и составил 5,9 см. Этот анемичный участок был самым большим по размеру на всем протяжении опыта.

В опытной группе коров анемичный участок в первую стадию родов увеличился на 0,8 см и составил 3,0 см. Во вторую стадию родов анемичный участок увеличился на 0,4 см и составил 3,4 см.

В первую стадию родов анемичный участок в контрольной группе был больше на 1,5 см, во вторую стадию родов больше, чем у коров опытной группы, на 2,5 см.

Установлено, что с приближением родов анемичный участок увеличивается и достигает своего пика во время родов в период выведения плода (5–6 см). У коров контрольной группы анемичный участок был больше на всем протяжении опыта, чем у коров опытной группы. Данное наблюдение позволяет отметить, что у тех коров, у которых был нормальный режим эксплуатации (индекс прогнозирования равен 1,0), анемичный участок был больше (на 1,5–2,5 см), роды проходили (2-я стадия родов = $29,3 \pm 7,6$ мин) быстрее и без осложнений.

У коров опытной группы, у которых был нарушен режим эксплуатации, анемичный участок был значительно меньше (во время родов = 3,0–3,4 см), роды проходили на фоне субинволюции матки (2-я стадия родов = $110 \pm 9,1$ мин), сопровождались родовспоможением (100%), заканчивались неполным задержанием последа (30%).

Выводы. Введение 0,1 мл 0,1%-го раствора мезатона с помощью внутрикожного инъектора в акупунктурную точку 32 (ниже вульвы 7 см) с последующей четкой реакции через 3 минуты анемичного участка на коже с помощью кутимитра на 30-, 10- 3- и 1-е сутки до родов позволяет своевременно прогнозировать патологию родов у коров. У коров, имеющих анемичный участок менее 3–4 см, во время 2-й стадии родов прогнозируют 100%-ю слабую родовую деятельность и до 30 % задержание последа. Рекомендовано ветеринарным специалистам принимать необходимые лечебные меры по устранению патологии родов.

Литература

1. Казеев Г.В. Ветеринарная акупунктура: науч.-практ. руководство. – М., 2000. – 398 с.
2. Никитин И.Н., Преображенский О.Н., Гавриленко Н.Н. Прогнозирование физиологического и патологического состояния воспроизводства и молочной продуктивности коров по системе индексов // Тез. докл. Республ. науч.-произв. конф. по профилактике бесплодия и болезней молочной железы сельскохозяйственных животных. – Казань, 1984. – С. 59–60.
3. Петров В.А. Электropунктурная рефлексотерапия при воспалительных заболеваниях и функциональных расстройствах матки и яичников у коров: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – Сумы, 1997.

Literatura

1. Kazeev G.V. Veterinarnaya akupunktura: nauch.-prakt. rukovodstvo. – M., 2000. – 398 s.
2. Nikitin I.N., Preobrazhenskii O.N., Gavrilenko N.N. Prognozirovanie fiziologicheskogo i patologicheskogo sostoyaniya vosпроизводства i molochnoi produktivnosti korov po sisteme indeksov // Tez. dokl. Respubl. nauch.-proizv. konf. po profilaktike besplodiya i boleznei molochnoi zhelezy sel'skohozyaistvennykh zhivotnyh. – Kazan', 1984. – S. 59–60.
3. Petrov V.A. EHlektropunktturnaya refleksoterapiya pri vospalitel'nyh zabolevaniyah i funktsional'nyh rasstroistvah matki i yaichnikov u korov: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk. – Sumy, 1997.



УДК 619:618:636.2

Л.И. Ковалёв, Н.С. Кухаренко, А.О. Фёдорова

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОЛОВОЙ ЦИКЛИЧНОСТИ У КОРОВ И ПЕРВОТЁЛОК ПОСЛЕ ОТЁЛА

Производственные исследования проводили на крупном рогатом скоте МТФ ОАО «Димское» Тамбовского района Амурской области, под наблюдением в зимне-стойловый период было 96 коров и 33 первотёлки. Авторами дана оценка результатов применения Е-селена крупному рогатому скоту за 2 месяца до отёла и в течение одного месяца после отёла. Е-селен (водно-дисперсный витаминно-минеральный препарат) применяли в сочетании с тканевым препаратом плацента денатурированная эмульгированная. До начала работы в хозяйстве от 70 до 83 % коров осеменялось на 5–7-й месяц после отёла. Поэтому отрасль животноводства не была рентабельной. Применение Е-селена и плаценты денатурированной эмульгированной коровам и первотёлкам, начиная с сухостойного периода, способствует нормализации сроков наступления половой охоты и оплодотворяемости.

Ключевые слова: половая цикличность, крупный рогатый скот, первотелки, отелы, беременность.

L.I. Kovalyov, N.S. Kukhareenko, A.O. Fyodorova

SEXUAL CYCLICITY RESTORATION IN COWS AND FIRSTCALF HEIFERS AFTER CALVING

The production researches were conducted on cattle of MTF JSC «Dimskoye» of Tambov region of the Amur territory, there were 96 cows and 33 firstcalf heifers under supervision during winter and stall period. The authors evaluated the results of using E-selenium in cattle during 2 months before calving and one month after calving. E-selenium (water dispersion vitamin and mineral preparation) was applied in combination with denatured emulsified placenta of fabric preparation. In the period before our studies on the farm from 70 to 83 % of cows were inseminated at the 5–7th month after calving. Therefore the branch of animal husbandry was not profitable. The use of E-selenium and denatured emulsified placenta in cows and firstcalf heifers beginning from the dry period contributes to the normalization of of the onset of sexual hunting and fertility timing.

Key words: sexual cyclicity, cattle, firstcalf heifers, calving, pregnancy.

Введение. В современных условиях ведения животноводства причин нарушения воспроизводительной функции очень много. Устойчивый рост производства животноводческой продукции невозможен без повышения плодовитости маточного поголовья крупного рогатого скота. Как известно, без отелов молока не получить [3], но в то же время коровам свойственны: одноплодие, низкие темпы размножения, рост ремонтного молодняка, значительные затраты на его выращивание, а также риск возникновения бесплодия [1, 3]. Поэтому особое внимание уделяется проблемам максимального использования репродуктивного потенциала маточного поголовья животных, которого можно достигнуть при осеменении и оплодотворении коров в первые два месяца после отёла и у ремонтных телок в 16–20 месячном возрасте.

Цель исследований. Оценить результаты применения Е-селена крупному рогатому скоту за 2 месяца до отёла и в течение одного месяца после него.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на поголовье крупного рогатого скота МТФ ОАО «Димское» Тамбовского района Амурской области в 2013–2014 гг. Коров 2–4-й стельности и первотёлок формировали в группы при поступлении их в сухостойное отделение. В итоге под наблюдением в зимне-стойловый период оказалось 96 коров и 33 первотёлки.

Е-селен (воднодисперсный витаминно-минеральный препарат) применяли в сочетании с тканевым препаратом ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная). Е-селен вводили четырёх-

кратно внутримышечно из расчёта 1 мл на 50 кг живой массы. Первый раз препарат вводили коровам за 60–65 дней до отёла, а нетелям – за два месяца до отёла; второй раз – за месяц до отёла как коровам, так и нетелям; третий – через 30–60 мин после отёла; четвёртый – в день первого осеменения. За 14 дней до отёла подкожно вводили ПДЭ в дозе 20 мл на введение и вторично – в день отёла в той же дозе.

При учёте и анализе клинических наблюдений за животными использовали методику, разработанную С.Б. Стефановым и Н.С. Кухаренко (1988) [2]. Обработку цифрового материала проводили по общепринятым методам статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. До начала работы в хозяйстве от 70 до 83 % коров осеменялось на 5–7-й месяц после отёла. Результаты исследования влияния Е-селена и ПДЭ на половую цикличность и оплодотворяемость коров и первотёлок представлены в таблице.

Как видно из таблицы, коровы и первотёлки, получавшие Е-селен и ПДЭ, восстановили половую цикличность в разные сроки, но положительный процент приходится на первый месяц после отёла. За два месяца половая цикличность восстанавливалась у 91 коровы и 32 первотёлок. На этом фоне оплодотворяемость животных в основном проходила в первые два месяца после отёла, но необходимо отметить, что 20,8 % коров и 33,3 % первотёлок оплодотворялись только после пятого осеменения. Этот факт, скорее всего, объяснить можно только тем, что не у всех животных, проявивших половую охоту, инволюционные процессы в матке к этому времени заканчиваются, и она ещё не готова к приёму зародыша. Такие особи вновь восстанавливают половую цикличность.

Влияние Е-селена и ПДЭ на проявление половой цикличности и оплодотворяемости коров и первотёлок

Срок применения Е-селена, мес.	Коровы		Первотёлки	
	Количество	Процент	Количество	Процент
	96	100	33	100
Половая охота				
1	59	61,5	21	63,6
2	32	33,3	11	33,3
3	5	5,2	-	0
4	-	0	1	3,1
5	-	0	-	0
Оплодотворяемость				
1	50	52,1	14	42,4
2	23	23,9	6	18,2
3	-	0	1	3,0
4	-	0	-	0
5	20	20,8	11	33,3
Выбраковано	3	3,2	1	3,1

Вывод. Таким образом, применение Е-селена и ПДЭ коровам и первотёлкам, начиная с сухостойного периода, способствует нормализации сроков наступления половой охоты и оплодотворяемости.

Литература

1. Ковалёв Л.И. Методические рекомендации по профилактике и ликвидации бесплодия и яловости коров в хозяйствах Амурской области. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ 2006. – 144 с.

2. Стефанов С.Б., Кухаренко Н.С. Ускоренный способ количественного сравнения морфологических признаков: науч.-метод. рекомендации. – Благовещенск: Амурполиграфиздат, 1988. – 34 с.
3. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / А.П. Студенцов, В.С. Шупилов, В.Я. Никитин [и др.]. – М.: Колос, 2005. – 512 с.

Literatura

1. Kovalyov L.I. Metodicheskie rekomendacii po profilaktike i likvidacii besplodiya i yalovosti korov v hozyaistvah Amurskoi oblasti. – Blagoveshchensk: Izd-vo Dal'GAU 2006. – 144 s.
2. Stefanov S.B., Kuharenko N.S. Uskorenniy sposob kolichestvennogo sravneniya morfologicheskikh priznakov: nauch.-metod. rekomendacii. – Blagoveshchensk: Amurpoligrafizdat, 1988. – 34 s.
3. Akusherstvo, ginekologiya i biotekhnika razmnozheniya zhivotnyh / A.P. Studencov, V.S. SHipilov, V.Ya. Nikitin [i dr.]. – M.: Kolos, 2005. – 512 s.



УДК 619:618.19-002:615.015.32

**В.К. Ирхина, Н.С. Голайдо,
М.Е. Остякова, Н.Н. Малкова,
Е.В. Воскобойников**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГОМЕОПАТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «МАСТОМЕТРИН» ПРИ ЛЕЧЕНИИ МАСТИТА МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Исследования проводились в животноводческих хозяйствах Амурской области в весенний и летний периоды. Авторами изучено влияние гомеопатического препарата «Мастометрин» на выздоровление молочных коров с воспалительными заболеваниями молочной железы. Для выявления больных маститом коров, а также для определения форм мастита, использовали калифорнийскую маститную пробу. Биохимические исследования сыворотки крови проводились до и после проведения опыта, исследования выполняли на биохимическом фотометре «StatFax 1904+R». Животным опытных групп в биологически активную точку, которая расположена в центре молочного зеркала, вводили инъекции гомеопатического препарата «Мастометрин» в дозе 0,5 мл в течение 7 дней. Мастометрин обладает противовоспалительным действием, стимулирует тканевый иммунитет, восстанавливает секреторную функцию молочной железы. Введение его в БАТ в центре молочного зеркала способствовало нормализации обменных процессов у коров. В группе коров с субклиническим маститом после лечения наблюдалось достоверное увеличение уровня альбуминов на 21,7 %, глюкозы – на 50 %. В группе коров с серозным маститом после лечения отмечали достоверное увеличение уровня альбуминов на 33,1 % и мочевины на 44,8 на фоне снижения уровня билирубина на 46,3 %. Лечение лактирующих коров с субклиническим маститом гомеопатическим препаратом «Мастометрин» привело к полному выздоровлению животных.

Ключевые слова: мастит коров, биохимические исследования, гематологические исследования, Мастометрин.

V.K. Irkhina, N.S. Golaydo,
M.E. Ostyakova, N.N. Malkova,
E.V. Voskoboynikov

THE EFFICIENCY OF THE HOMEOPATHIC MEDICINE OF «MASTOMETRIN» AT TREATMENT OF MASTITIS OF DAIRY COWS

Researches were conducted in livestock farms of the Amur region during spring and summer periods. The authors studied the influence of a homeopathic medicine «Mastometrin» on dairy cows recovery with inflammatory diseases of a mammary gland. For the identification of patients with mastitis of cows, and also for definition of mastitis forms the Californian mastitis test was used. Biochemical researches of blood serum were conducted before carrying out experiments, researches carried out on a biochemical photometer of «StatFax 1904+R». Animals of experimental groups in biologically active point which is located in the center of a dairy mirror, entered injections of a homeopathic medicine of «Mastometrin» in a dose of 0,5 ml during 7 days. Mastometrin possesses anti-inflammatory action, stimulates fabric immunity, and restores secretion function of a mammary gland. Its introduction to BAHT in the center of a dairy mirror promoted normalization of exchange processes in cows. In the group of cows with subclinical mastitis after treatment the reliable increase in level of albumine was 21,7%, in glucose it was observed to 50 %. In the group of cows with serous mastitis after treatment it was noted reliable increase in the level of albumine on 33,1 and urea for 44,8 % against the decrease in level of bilirubin by 46,3 %. The treatment of the lactating cows with subclinical mastitis with a homeopathic medicine of «Mastometrin» led to an absolute recovery of animals.

Key words: mastitis of cows, biochemical researches, hematologic researches, Mastometrin.

Введение. В настоящее время заболеваемость маститами молочных коров являются одной из самых острых проблем в молочном скотоводстве. Самой распространенной формой мастита является субклиническая, которая регистрируется у 40–60 % лактирующих коров, что снижает качество производимых молочнокислых продуктов и способствует возникновению различных заболеваний у молодняка животных и человека при употреблении такого молока.

Из средств этиотропной терапии чаще всего рекомендуют использовать препараты, содержащие антибиотики пролонгированного действия, и химиотерапевтические средства, которые в свою очередь негативно воздействуют на организм больной коровы и приводят к снижению качества молока [1–3]. В связи с этим существует необходимость в изыскании новых или усовершенствовании существующих методов терапии маститов.

Цель исследований. Изучить уровень обменных процессов у коров при субклиническом и серозном маститах, а также влияние гомеопатического препарата «Мастометрин» на сроки выздоровления.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в производственных условиях в животноводческих хозяйствах Амурской области в весенне-летний период. Объект исследований – лактирующие черно-пестрые коровы голштинофризской породы. Средняя масса животных 559,0±30,1 кг, возраст 5–6 лет.

Для выявления больных маститом коров, а также для определения форм мастита использовали калифорнийскую маститную пробу (КМП), предложенную O.W.Schalm, D.O.Noorlander [4].

Коровам опытных групп применяли инъекции гомеопатического препарата «Мастометрин», который обладает противовоспалительным действием, стимулирует тканевый иммунитет, восстанавливает секреторную функцию молочной железы. Инъекции гомеопатического препарата осуществляли в биологически активную точку (БАТ), которая располагалась на медиальной линии тела на расстоянии 2–3 ширины ладони под вульвой (или в центре молочного зеркала) [5] в дозе 0,5 мл в течение 7 дней. Биохимию крови выполняли на биохимическом фотометре «StatFax 1904+R» с биохимическими реактивами «SPINREACT». Статистическую обработку экспериментальных исследований проводили по И.А.Ойвину (1960).

Результаты исследований и их обсуждение. На мастит было исследовано 40 коров. Биохимические исследования сыворотки крови проводились до и после проведения опыта (табл. 1, 2).

В группе коров с субклиническим маститом после применения схемы лечения наблюдалось достоверное увеличение уровня альбуминов на 21,7 %, глюкозы – на 50 %. Уровень креатинина достоверно снизился в опытной группе на 16,5 %. Отмечали увеличение уровня мочевины на 22,6, фосфора – на 4,3 %. Снизился уровень магния на 27,3 и билирубина на 4 %. Активность аминотрансфераз после опыта изменилась незначительно. В контрольной группе повысился уровень общего белка, альбуминов, креатинина, мочевины, холестерина и билирубина. Снизился уровень глюкозы и магния.

В группе коров с серозным маститом после лечения отмечали достоверную динамику следующих показателей: увеличился уровень альбуминов на 33,1 % и мочевины на 44,8 %; снизился уровень билирубина на 46,3 %.

Таблица 1

Биохимия сыворотки крови коров при субклиническом мастите, $M \pm n$ (n=20)

Показатель	Норма	До опыта		После опыта	
		Контроль	Опытная	Контроль	Опытная
Общий белок, г/л	62-82	78,9 $\pm$ 2,04	80,2 $\pm$ 3,11	91,5 $\pm$ 5,21	80,6 $\pm$ 3,32
Альбумины, г/л	27-43	35,1 $\pm$ 1,62	37,4 $\pm$ 1,14	31,7 $\pm$ 1,61	45,5 $\pm$ 2,12*
Мочевина, ммоль/л	2,8-8,8	5,3 $\pm$ 0,21	5,3 $\pm$ 0,21	7,2 $\pm$ 1,71	6,5 $\pm$ 0,62
Креатинин, мкмоль/л	39,6-57,2	130,1 $\pm$ 7,11	154,0 $\pm$ 20,01	143,9 $\pm$ 14,52	128,5 $\pm$ 8,81*
Глюкоза, ммоль/л	2,3-4,1	3,4 $\pm$ 0,24	3,0 $\pm$ 0,12	2,2 $\pm$ 0,13	4,5 $\pm$ 0,71***
Кальций, ммоль/л	1,9-2,5	2,1 $\pm$ 0,23	2,0 $\pm$ 0,13	2,4 $\pm$ 0,32	1,9 $\pm$ 0,11
Фосфор, ммоль/л	1,45-1,94	2,3 $\pm$ 0,22	2,3 $\pm$ 0,13	2,1 $\pm$ 0,11	2,4 $\pm$ 0,11
Калий, ммоль/л	4,0-5,3	3,2 $\pm$ 0,53	3,5 $\pm$ 0,32	4,1 $\pm$ 0,43	3,4 $\pm$ 0,43
Магний, ммоль/л	0,82-1,23	1,6 $\pm$ 0,43	1,1 $\pm$ 0,32	1,4 $\pm$ 0,22	0,8 $\pm$ 0,11
Триглицериды, ммоль/л	0-0,2	0,2 $\pm$ 0,02	0,02 $\pm$ 0,01	0,2 $\pm$ 0,01	0,2 $\pm$ 0,01
Холестерин, ммоль/л	2,3-6,6	4,6 $\pm$ 0,54	4,1 $\pm$ 0,61	5,3 $\pm$ 0,33	3,5 $\pm$ 0,44
Билирубин общий, мкмоль/л	1,7-5,1	6,8 $\pm$ 0,63	7,3 $\pm$ 1,01	8,7 $\pm$ 1,41	7,0 $\pm$ 1,42
Альфа-амилаза, Ед/л	12-107	21,6 $\pm$ 1,62	21,0 $\pm$ 0,73	58,5 $\pm$ 11,52	20,3 $\pm$ 0,82
АЛТ, Ед/л	6,9-35	24,4 $\pm$ 1,83	26,6 $\pm$ 0,81	23,6 $\pm$ 2,82	28,2 $\pm$ 0,52
АСТ, Ед/л	45-110	66,7 $\pm$ 2,81	63,4 $\pm$ 3,72	54,6 $\pm$ 3,54	63,0 $\pm$ 5,01

Примечание. Здесь и далее показатели статистически достоверны: * – при $p < 0,05$; ** – при $p < 0,01$; *** – при $p < 0,001$.

Таблица 2

Биохимия сыворотки крови коров при серозном мастите, $M \pm n$ (n=20)

Показатель	Норма	До опыта		После опыта	
		Контроль	Опытная	Контроль	Опытная
1	2	3	4	5	6
Общий белок, г/л	62-82	80,5 $\pm$ 3,31	88,7 $\pm$ 3,42	68,6 $\pm$ 5,32	76,1 $\pm$ 2,93*
Альбумины, г/л	27-43	35,2 $\pm$ 1,91	32,0 $\pm$ 1,72	33,6 $\pm$ 2,33	42,6 $\pm$ 5,8*
Мочевина, ммоль/л	2,8-8,8	4,7 $\pm$ 0,32	4,9 $\pm$ 0,23	9,3 $\pm$ 1,31	7,1 $\pm$ 0,88*
Креатинин, мкмоль/л	39,6-57,2	84,5 $\pm$ 21,31	126,1 $\pm$ 2,32	128,9 $\pm$ 1,42	125,1 $\pm$ 3,23
Глюкоза, ммоль/л	2,3-4,1	3,5 $\pm$ 0,25	3,3 $\pm$ 0,14	2,7 $\pm$ 0,21	3,7 $\pm$ 0,36
Кальций, ммоль/л	1,9-2,5	1,8 $\pm$ 0,18	2,2 $\pm$ 0,19	2,5 $\pm$ 0,23	1,9 $\pm$ 0,15
Фосфор, ммоль/л	1,45-1,94	2,2 $\pm$ 0,32	2,8 $\pm$ 0,45	1,7 $\pm$ 0,19	2,0 $\pm$ 0,15
Калий, ммоль/л	4,0-5,3	3,0 $\pm$ 0,54	3,5 $\pm$ 0,33	4,2 $\pm$ 0,14	3,3 $\pm$ 0,29

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Магний, ммоль/л	0,82-1,23	1,0±0,22	1,1±0,19	0,5±0,15	0,7±0,15
Триглицериды, ммоль/л	0-0,2	0,2±0,01	0,2±0,01	0,3±0,02	0,1±0,01
Холестерин, ммоль/л	2,3-6,6	4,1±0,83	4,7±0,59	3,5±0,42	3,8±0,34
Билирубин, мкмоль/л	1,7-5,1	7,4±2,04	5,4±1,74	7,9±1,74	2,9±0,83**
Альфа-амилаза, Ед/л	12-107	21,1±0,57	18,5±0,79	18,7±1,01	18,5±0,78
АЛТ, Ед/л	6,9-35	18,1±1,32	18,7±0,92	19,4±1,92	25,4±1,84
АСТ, Ед/л	45-110	66,0±1,93	63,6±1,95	55,9±4,32	58,9±2,48

Отмечали увеличение уровня глюкозы на 12 %. Снижился уровень магния на 36,4 %, фосфора на 28,6 %, холестерина на 20,2 %, триглицеридов на 50 %. Активность аминотрансфераз после опыта изменилась незначительно.

В контрольной группе снизились общий белок, глюкоза, альбумины, магний на фоне увеличения уровня креатинина, триглицеридов и мочевины.

На 5-й день лечения реакция с калифорнийской маститной пробой в опытной группе коров с субклиническим маститом была отрицательная. В контрольной группе у всех животных опыта регистрировался субклинический мастит.

У коров с серозным маститом наблюдалось уменьшение видимых клинических признаков патологии молочной железы. Для этой группы животных дополнительно применяли лечение антибиотиками.

Выводы. Введение гомеопатического препарата «Мастометрин» в БАТ в центре молочного зеркала способствовало нормализации обменных процессов у коров.

В группе коров с субклиническим маститом после лечения наблюдалось достоверное увеличение уровня альбуминов на 21,7, глюкозы – на 50 %.

В группе коров с серозным маститом после лечения отмечали достоверное увеличение уровня альбуминов на 33,1 и мочевины на 44,8 % на фоне снижения уровня билирубина на 46,3 %.

Лечение лактирующих коров с субклиническим маститом гомеопатическим препаратом «Мастометрин» привело к полному выздоровлению животных.

Литература

1. Семиволос А.М., Хорошенькова Е.С. Изучение воздействия СВЧ-излучения на маститогенную микрофлору молока // Вестник Саратов. госагроуниверситета им. Вавилова. – 2011. – № 12. – С. 40–41.
2. Татарникова Н.А., Жданова И.Н. Применение биоинфузина в комплексной профилактике мастита у коров // Известия Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2014. – № 4 (48). – С. 88–90.
3. Исайкина Е.Ю., Комарова Н.К. Влияние лазерного излучения на морфологические, физико-химические и биохимические показатели крови коров, больных субклиническим маститом // Известия Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2013. – № 6 (44). – С. 95–98.
4. Карташова В.М., Ивашура А.И. Маститы коров. – М.: Агропромиздат, 1988. – 256 с.
5. Казеев Г.В. Ветеринарная акупунктура: науч.-практ. руководство. – М.: РИО РГАЗУ, 2000. – 398 с.

Literatura

1. Semivolos A.M., Horoshen'kova E.S. Izuchenie vozdeistviya SVCh-izlucheniya na mastitogennuyu mikrofloru moloka // Vestnik Saratov. gosagrouniversiteta im. Vavilova. – 2011. – № 12. – С. 40–41.

2. *Tatarnikova N.A., Zhdanova I.N. Primenenie bioinfuzina v kompleksnoi profilaktike mastita u korov // Izvestiya Orenburg. Gos. agrar. un-ta. – 2014. – № 4 (48). – S. 88–90.*
3. *Isaikina E.Yu., Komarova N.K. Vliyanie lazernogo izlucheniya na morfologicheskie, fiziko-himicheskie i biohimicheskie pokazateli krovi korov, bol'nyh subklinicheskim mastitom // Izvestiya Orenburg. gos. agrar. un-ta. – 2013. – № 6 (44). – S. 95–98.*
4. *Kartashova V.M., Ivashura A.I. Mastity korov. – M.: Agropromizdat, 1988. – 256 s.*
5. *Kazeev G.V. Veterinarnaya akupunktura: nauch.-prakt. rukovodstvo. – M.: RIO RGAZU, 2000. – 398 s.*



УДК 619:618:7-002:616-084:636.2

М.В. Кольман

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ГОЛОТУРИЙ НА ПРОФИЛАКТИКУ ПОСЛЕРОДОВЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У КОРОВ

Целью данного исследования являлось изучение влияния экстрактов кукумари японской и трепанга дальневосточного на течение послеродового периода и воспроизводительной способности коров в учебно-опытном хозяйстве ПГСХА. Тканевые экстракты из голотурий готовили по методу В.П. Филатова. В сухостойный период животным контрольной и опытных групп трижды с интервалом 7 суток вводили внутримышечно по 10 мл тетравита. Животным 1-й опытной группы в те же сроки дополнительно инъецировали подкожно по 20 мл экстракта кукумари, животным 2-й опытной группы – экстракт трепанга. Во 2-, 9-, 15-й дни после родов животным всех групп вводили тетравит, а животным опытных групп наряду с тетравитом инъецировали экстракт голотурий. После родов для снятия прогестеронового блока матки в 1-й и 3-й дни послеродового периода (ПРП) инъецировали масляный раствор синэстрола по 2–4 мл. На 2-й и 5-й дни ПРП вводили по 40 ЕД окситоцина. Начиная с 5-го дня ПРП, проводили ректальный массаж матки по 5 минут через день. Для подавления жизнедеятельности микроорганизмов в матку вводили фуразолидоновые палочки. Достоверно у коров опытных групп было установлено снижение заболеваемости послеродовым эндометритом, уменьшение индекса оплодотворения, снижение продолжительности дней бесплодия. Ткани голотурий содержат биологически активные вещества: гонадотропин, простагландины, стероидные гормоны и гормоноподобные вещества, витамины, тритерпеновые гликозиды, полиненасыщенные жирные кислоты. Экстракт трепанга дальневосточного оказал более выраженный фармакологический эффект, чем экстракт кукумари японской.

Ключевые слова: коровы, экстракт трепанга дальневосточного, экстракт кукумари японской, послеродовой период, осложнения.

M.V. Kolman

THE INFLUENCE OF EXTRACTS OF SEA-CUCUMBERS ON PREVENTION OF POSTPARTUM COMPLICATIONS IN COWS

The aim of this study was to examine the effects of Japanese sea cucumber extract and Far Eastern sea cucumber extract during the postpartum period and reproductive ability of cows in an experimental farm PGSHA. The tissue extracts from sea cucumbers were prepared using V.P. Filatov's method. In dry period animals of control and test groups three times were injected intramuscularly with 10 ml tetravit with an interval of 7 days. Animals of the 1st experimental group at the same time were injected subcutaneously with 20 ml of the extract of sea cucumbers; animals of the 2nd experimental group were injected with marine sea cucumber extract. In 2-, 9-, 15 days after delivery all groups of animals were injected with tet-

ravit and animal test groups along were injected with the extract of tetravit. After childbirth for the removal of progesteron block in 1st and 3rd days of postpartum period (PDP) the population was injected with oily solution of sinestrol to 2-4 ml. On the 2nd and 5th days PDP were injected with 40 IU oxytocin. Starting with the 5-th day of the PDP, animals had rectal uterine massage for 5 minutes every other day. To suppress vital activity of microorganisms in the uterus furazolidon sticks were used. Cows in test groups were found to have a reduced incidence of postpartum endometritis, reducing the index of fertilization, reduction in duration of days of infertility. Sea cucumber fabric contains bioactive substances: gonadotropin, prostaglandins, steroid hormones and hormone-like lipids, vitamins, triterpenoid glycosides, polyunsaturated fatty acids. Far East sea cucumber extract had a more pronounced pharmacological effect than Japanese sea cucumbers extract.

Key words: cows, Far-eastern sea cucumbers extract, Japanese sea cucumbers, postpartum period of complications.

Введение. Актуальной проблемой современной фармакологии является поиск новых лекарственных средств, повышающих устойчивость организма человека и животных к неблагоприятным факторам внешней среды. Концентрация поголовья на ограниченных площадях в условиях гиподинамии, несоблюдение параметров микроклимата, погрешности в кормлении и нарушение правил эксплуатации животных приводят к изменению физиологических процессов, нарушению обмена веществ, активизации условно-патогенной микрофлоры на фоне ослабления факторов неспецифической резистентности. Нарушение обмена веществ, в свою очередь, отражается на воспроизводительной способности самок, так как половая система весьма чувствительна к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды [7].

Поэтому наряду с профилактическими и лечебными мерами для коррекции обмена веществ и активизации защитных сил организма, связанных с клеточными, гуморальными факторами естественной резистентности, применяют лекарственные вещества различного происхождения, такие как тканевые препараты, аутокровь, АСД-фракцию 2, молозиво.

Источником получения тканевых препаратов могут стать гидробионты дальневосточных морей, в частности кукумария японская (*Cucumaria japonica*) и дальневосточный трепанг (*Stichopus japonicus*), которые встречаются в прибрежных водах Японского моря в больших количествах. Ткани голотурий обладают высокой биологической активностью и служат сырьем для получения лекарственных препаратов [4]. Выделенные из голотурий тритерпеновые гликозиды обладают антигрибковой, противоопухолевой, гемолитической, иммуномодулирующей активностью [5].

Цель исследований. Изучение влияния экстрактов кукумарии японской и трепанга дальневосточного на течение послеродового периода у коров.

Материал и методы исследований. Для приготовления тканевых препаратов использовали внутренности голотурий, выловленных в заливе Петра Великого (Японское море). Экстракты готовили по методу В.П. Филатова. Исследования проводили в учебно-опытном хозяйстве Приморской ГСХА. Было проведено три научно-производственных опыта. Для этого было сформировано три группы коров, находящихся на восьмом месяце беременности, подобранных по принципу аналогов.

В сухостойный период животным контрольной и опытных групп трижды с интервалом 7 суток вводили внутримышечно по 10 мл тетравита. Животным 1-й опытной группы в те же сроки дополнительно инъецировали подкожно по 20 мл экстракта кукумарии, животным 2-й опытной группы – экстракт трепанга. Во 2-, 9-, 15-й дни после родов животным всех групп вводили тетравит, а животным опытных групп наряду с тетравитом инъецировали экстракт голотурий.

Таблица 1

Схема опыта

Группа животных	Применяемые препараты до родов	Применяемые препараты после родов
Контрольная	Тетравит	Тетравит
1-я опытная	Тетравит и экстракт кукумарии	Тетравит и экстракт кукумарии
2-я опытная	Тетравит и экстракт трепанга	Тетравит и экстракт трепанга

После родов для снятия прогестеронового блока матки в 1-й и 3-й дни послеродового периода (ПРП) инъецировали масляный раствор синэстрола по 2–4 мл. На 2-й и 5-й дни ПРП вводили по 40 ЕД окситоцина. Начиная с 5-го дня ПРП, проводили ректальный массаж матки по 5 минут через день. Для подавления жизнедеятельности микроорганизмов в матку вводили фуразолидоновые палочки. В случае заболевания послеродовым эндометритом их лечили методами, принятыми в хозяйстве.

В ходе опыта учитывали продолжительность родов, сроки окончания выделения лохий, случаи осложнения течения послеродового периода, сроки проявления первой стадии возбуждения полового цикла, индекс оплодотворения, количество дней бесплодия. Полученный цифровой материал обрабатывали статистически (Плохинский, 1970; Меркурьева, 1983). Достоверность различий показателей оценивали с применением t-критерия Стьюдента при $P \leq 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Сравнительная оценка влияния экстрактов кукумарии японской и трепанга дальневосточного на показатели воспроизводительной функции у коров представлены в таблице 2.

Заболеваемость послеродовыми катаральными и катарально-гнойными эндометритами в опытных группах составила 20 %, что на 50 % ниже, чем в группе контроля. Случаев субинволюции матки в 1-й опытной группе было зарегистрировано на 30 %, а во 2-й – на 40 % меньше, чем у контрольных животных.

Таблица 2

Влияние экстрактов кукумарии японской и трепанга дальневосточного на воспроизводительную функцию у коров ($M \pm m$)

Группа животных	Сроки, сут			Заболеваемость, гол.		Индекс оплодотворения	Кол-во дней бесплодия
Контрольная	23,8 $\pm$ 1,3	39,3 $\pm$ 1,9	71,1 $\pm$ 2,5	8	7	8,4 $\pm$ 0,7	239,5 $\pm$ 15,5
1-я опытная	19,8 $\pm$ 1,1	28,4 $\pm$ 1,7*	42,9 $\pm$ 1,5*	5	2	3,9 $\pm$ 0,4*	109,2 $\pm$ 9,6*
2-я опытная	17,9 $\pm$ 1,0*	26,2 $\pm$ 1,4*	38,0 $\pm$ 1,4*	4	2	3,3 $\pm$ 0,3*	96,3 $\pm$ 9,0*

*Изменения достоверны по сравнению с контролем ($P < 0,05$).

Выделение лохий у коров 1-й опытной группы прекратилось на 4,0 сут, во 2-й – на 4,9 сут раньше по сравнению с контрольными значениями. Инволюция половых органов в 1-й группе закончилась на 10,9 сут, во 2-й группе – на 13,1 сут раньше по сравнению с контрольной группой ($P < 0,05$). Во 2-й опытной группе инволюция матки закончилась на 2,2 сут раньше, чем в 1-й группе. Проявление первой после родов стадии возбуждения полового цикла в 1-й группе было на 28,2 сут, а во 2-й – на 33,1 сут ($P < 0,05$) раньше, чем в контрольной. Сравнение показателей опытных групп показало, что первая после родов стадия возбуждения полового цикла во 2-й опытной группе проявилась на 4,9 сут раньше, чем у животных 1-й группы ($P < 0,05$). Индекс оплодотворения в 1-й опытной группе был в 2,2 раза, во 2-й – в 2,5 раза ниже контрольного показателя ($P < 0,05$).

Применение экстракта трепанга позволило сократить продолжительность бесплодия на 143,2 сут ($P < 0,05$), в то время как в 1-й опытной группе лишь на 130,2 сут. Во 2-й группе продолжительность бесплодия была на 12,9 сут короче, чем у животных 1-й опытной группы.

Таким образом, применение экстрактов кукумарии японской и трепанга дальневосточного коровам в сухостойный и послеродовой периоды способствовало нормализации инволюционных процессов в половых органах и более раннему восстановлению половой цикличности у подопытных животных.

Ткани внутренних органов голотурий содержат гонадотропин, простагландины, стероидные гормоны и гормоноподобные вещества [3, 6]. Как известно, они оказывают влияние на обмен ве-

ществ, активизируют деятельность ферментных систем и тем самым регулируют течение биохимических процессов [9]. Гормоноподобные вещества голотурий активизируют деятельность антимикробной системы внутренней среды организма [1]. Содержащиеся в тканях и органах голотурий тритерпеновые гликозиды – кукумариозиды в кукумарии японской, стихопозиды в трепанге дальневосточном – имеют сходные свойства с гликозидами женьшеня и элеутерококка. Голотурины повышают естественную резистентность животных к инфекции, стимулируют гемопоэз и фагоцитоз, увеличивают антителообразование [2, 10]. Цитотоксическое действие тритерпеновых гликозидов обусловлено их влиянием на активный и пассивный транспорт электролитов через клеточные мембраны. Они ингибируют Na^+ , Ca^{2+} , Ca^{2+} – АТ-фазную активность ферментов, стимулируя пассивный транспорт кальция через мембраны [8]. Вследствие слабого цитотоксического действия гликозидов в коре головного мозга формируется предохранительное торможение, восстанавливается ее регулирующее влияние на подкорковые центры, контролирующие обмен веществ в органах и тканях. Другими биологически активными веществами тканей голотурий являются липиды, представленные полиненасыщенными жирными кислотами. Известно, что липиды голотурий благоприятно влияют на состояние белкового и липидного обмена в крови и печени у животных, способствуют ускорению окислительно-восстановительных процессов.

Высокое содержание витамина А, витаминов группы В, С, Р и каротина обуславливает высокую биологическую ценность тканей голотурий. Витамин А влияет на регенерацию тканей и повышает воспроизводительную способность животных. Витамин F, содержащийся в липидах голотурий, оказывает стимулирующее и гонадотропное действие. Содержащиеся в голотуриях полиамины [12] и эссенциальные микроэлементы [11], возможно, оказывают общестимулирующее влияние на организм животных. Большой набор биологически активных веществ в экстрактах кукумарии и трепанга в комплексе воздействует на весь организм в целом, способствуя улучшению окислительно-восстановительных процессов, нормализации деятельности желез внутренней секреции и, как следствие, повышению естественной резистентности животных.

Выводы. Как показали проведенные исследования, экстракт трепанга дальневосточного оказал более выраженный фармакологический эффект, чем экстракт кукумарии японской, однако эти различия в большинстве случаев были статистически недостоверными.

Литература

1. Берестов В.А. Лабораторные методы оценки состояния пушных зверей. – Петрозаводск: Карелия, 1981. – 151 с.
2. Регуляция гемопоэза и иммуногенеза гликозидами из голотурий / Ю.Н. Гришин, Н.Н. Беседнова, В.А. Стоник [и др.] // Радиобиология. – 1990. – Т. 30, Вып. 4. – С. 556.
3. Зайцев В.П., Ажгихин И.С., Гандель В.Г. Комплексное использование морских организмов. – М.: Пищепромиздат, 1980. – 365 с.
4. Калинин В.И., Левин В.С., Стоник В.А. Химическая морфология: тритерпеновые гликозиды голотурий (Holothurioidea, Echinodermata). – Владивосток: Дальнаука. 1994. – 284 с.
5. Коротаев Г.К., Носков В.А., Воронаев В.М. Физиологически активные вещества морских организмов и возможное использование их в медицине // Химико-фармацевтический журнал. – М.: Медицина, 1980. – Т. 14. – Вып. 8. – С. 25-32
6. Левин В.С. Дальневосточный трепанг. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1982. – 192 с.
7. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. – М.: Наука, 1981. – 176 с.
8. Действие некоторых тритерпеновых гликозидов морских беспозвоночных на проницаемость биологических и искусственных мембран / Б.В. Рубцов, А.О. Ружицкий, Г.И. Клебанов [и др.] // Изв. АН СССР. Сер. биол. – 1980. – № 3. – С. 402–407.
9. Савватеева Л.Ю., Маслова М.Г., Володарский В.Л. Дальневосточные голотурии и асцидии как ценное пищевое сырье. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1983. – 180 с.
10. Влияние кукумариозида (тритерпенового гликозида из голотурии *Cucumaria japonica*) на развитие иммунного ответа мышей на корпускулярную коклюшную вакцину / А.М. Седов, И.Б.

- Шепелова, Н.С. Захарова [и др.] // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1984. – № 9. – С. 100–104.*
11. *Aggett P.J. Physiology and metabolism of essential trace elements: An outline // Clin. Endocrinol. Metab. – 1985. – V.14. – № 3. – P. 513–543.*
 12. *Tanaka K., Nishi C., Takaya M. A hexosamin-containing polyfucosa sulfate – protein complex from Stichopus japonicus Selenka // J. Biochem. – 1972. – V.72. – № 5. – P. 1265–1267.*

Literatura

1. *Berestov V.A. Laboratornye metody ocenki sostoyaniya pushnyh zverei. – Petrozavodsk: Kareliya, 1981. – 151 s.*
2. *Regulyaciya gemopoeza i immunogeneza glikozidami iz goloturii / Yu.N. Grishin, N.N. Besednova, V.A. Stonik [i dr.] // Radiobiologiya. – 1990. – T. 30, Vyp. 4. – S. 556.*
3. *Zajcev V.P., Azhgihin I.S., Gandel' V.G. Kompleksnoe ispol'zovanie morskikh organizmov. – M.: Pishchepromizdat, 1980. – 365 s.*
4. *Kalinin V.I., Levin V.S., Stonik V.A. Himicheskaya morfologiya: triterpenovye glikozidy goloturii (Holothurioidea, Echinodermata). – Vladivostok: Dal'nauka. 1994. – 284 s.*
5. *Korotaev G.K., Noskov V.A., Voropaev V.M. Fiziologicheski aktivnye veshchestva morskikh organizmov i vozmozhnoe ispol'zovanie ih v medicine // Himiko-farmaceuticheskii zhurnal. – M.: Medicina, 1980. – T. 14. – Vyp. 8. – S. 25-32*
6. *Levin V.S. Dal'nevostochnyi trepang. – Vladivostok: Dal'nevost. kn. izd-vo, 1982. – 192 s.*
7. *Meerson F.Z. Adaptaciya, stress i profilaktika. – M.: Nauka, 1981. – 176 s.*
8. *Deistvie nekotorykh triterpenovykh glikozidov morskikh bespozvo-nochnykh na pronicaemost' biologicheskikh i iskusstvennykh membran / B.V. Rubcov, A.O. Ruzhickii, G.I. Klebanov [i dr.] // Izv. AN SSSR. Ser. biol. – 1980. – № 3. – S. 402–407.*
9. *Savvateeva L.Yu., Maslova M.G., Volodarskii V.L. Dal'nevostochnye goloturii i ascidii kak cennoe pishchevoe syr'e. – Vladivostok: Izd-vo Dal'nevost. un-ta, 1983. – 180 s.*
10. *Vliyanie kukumariozida (triterpenovogo glikozida iz goloturii Cucumaria japonica) na razvitie immunogo otveta myshei na korpuskulyarnuyu koklyushnuyu vakcinu / A.M. Sedov, I.B. Shepelova, N.S. Zaharova [i dr.] // Zhurn. mikrobiologii, ehpidemiologii i immunobiologii. – 1984. – № 9. – S. 100–104.*
11. *Aggett P.J. Physiology and metabolism of essential trace elements: An out-line // Clin. Endocrinol. Metab. – 1985. – V.14. – № 3. – P. 513–543.*
12. *Tanaka K., Nishi C., Takaya M. A hexosamin-containing polyfucosa sulfate – protein complex from Stichopus japonicus Selenka // J. Biochem. – 1972. – V.72. – № 5. – P. 1265–1267.*



УДК 636.064:636.081.4

А.О. Фёдорова, Н.С. Кухаренко

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ НА ВЕСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

В результате исследований выявлено, что при транспортировке нетелей голштино-фризской породы из Иркутской области в Амурскую область наиболее устойчивы животные со средней массой от 450 до 550 кг. Менее устойчивы нетели, превышающие массу 600 кг. Чаще всего тяжело переносят длительную транспортировку нетели в период глубокой стельности, что приводит к обезвоживанию организма и сильной потере общей массы на 45 и более килограмм.

Ключевые слова: нетели, масса тела, транспортный стресс, автомобильный транспорт.

A.O. Fyodorova, N.S. Kukharenko

THE INFLUENCE OF LONG TRANSPORTATION ON WEIGHT INDICATORS OF HEIFERS OF HOLSTEIN BREED

Research revealed that when shipping heifers of Holstein Friesian cattle from Irkutsk region to the Amur region most resistant animals were those having an average weight from 450 to 550 kilograms. Less resistant were heifers, having mass exceeding 600 kilograms. It is most often difficult to endure long transportation heifers during deep pregnancy, which leads to dehydration and severe loss of weight of 45 kilograms or more of the total weight.

Key words: heifers, body weight, transport stress, motor transport.

Введение. В Российской Федерации голштинская порода крупного рогатого скота используется для улучшения продуктивных качеств в основном чёрно-пёстрого скота и главным образом для увеличения количества удоев и жирности молока. Коровы голштино-фризской породы являются самыми крупными из всех молочных пород. Живая масса их колеблется в пределах от 670 до 700 кг, а нетелей к отёлу – 580–620 кг. В промышленной технологии скотоводства в современных условиях возможность учёта индивидуальных особенностей животных ограничена. Однако эти показатели являются важными при изучении и рациональном использовании приспособительных возможностей организма животных к новым условиям существования, особенно при воздействии на них различных стрессирующих факторов. Поэтому чаще всего в хозяйствах страны масса нетелей к отёлу в среднем составляет 450–500 кг [1].

Одним из немаловажных факторов стрессирования организма животных является перевозка скота автотранспортом на дальние расстояния. В процессе длительной транспортировки у животных развивается острый стресс, при котором снижается резистентность и адаптационная способность организма, проявляющаяся, на фоне всех нарушений, потерей массы тела на 6–10 % и более [2]. Непосредственной причиной потери живой массы при перевозке является обезвоживание тканей вследствие усиления энергетического распада углеводов и жиров. Величина потерь живой массы животных при транспортировке зависит не только от условий перевозки (скученность, тряска, толчки, физическая напряжённость), но и от характера дороги и продолжительности пути. Потеря массы при перевозке по грунтовой дороге больше, чем по дороге с асфальтовым покрытием [2].

При транспортировке молодняка крупного рогатого скота весом 400–410 кг на дальние расстояния в летний период потери живой массы достигают в среднем 10 % (41кг), так как в летний период преобладают высокая температура и низкая влажность [2].

Нетели с избыточной массой тела более подвержены болезням различной этиологии (мастит, задержание последа, кетоз, хромота, возникают проблемы во время отёла). В то же время излишняя худоба может привести к снижению будущей молочной продуктивности вследствие недостатка запасов энергии и белка. Сухостойные коровы не должны ни набирать, ни терять вес, потому что если они накопили слишком много жира (а он весь должен пройти через печень до того, как будет использован для производства молока) и если происходит резкая потеря массы, тогда жир аккумулируется в печени и развивается синдром «жирной печени». Такие животные могут погибнуть [3].

Цель работы. Изучить и проанализировать изменения массы тела племенных нетелей черно-пёстрой голштинизированной породы, перевозимых из ОАО «Белореченское» Иркутской области в ОАО «Димское» Амурской области.

Материал и методика исследований. Животные доставлялись в хозяйство в начале июля месяца 2014 года на скотовозах, в которых размещалось по 8–12 нетелей. Расстояние от города Белореченский Иркутской области до села Новоалександровка Амурской области 2789 км. Длительность пути составила четверо суток, поение и кормление проводилось в соответствии с маршрутной инструкцией (2 раза в день сено высокого качества вволю; вода, согретая в дороге до температуры

окружающей среды, 3–4 раза в волю). Перед отправкой была проведена перевеска животных на электронных весах. По прибытии в хозяйство взвешивание нетелей провели при выгрузке.

Полученный цифровой материал обрабатывали по методике С.Б. Стефанова и Н.С. Кухаренко [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ изменения массы нетелей проводился на 83 головах. Результаты исследований представлены в таблице.

Показатели общей массы нетелей при их перевозке в другой регион (n=89)

Весовая группа, кг	Количество голов в каждой группе		Масса нетелей, кг		
			перед транспортировкой	после транспортировки	
	Кол-во	Процент	кг	кг	Отвес, кг
450-500	5	6	492±1,21	468±0,96	- 24±1,73
501-550	32	39	524±2,05	499±2,35	- 25±1,71
551-600	29	35	575±2,20	548±3,20	- 27±1,91
Более 600	17	20	626±4,04	581±5,50	- 45±3,41

Из общего числа исследованных животных (89 голов) выявились четыре весовые группы. В первую группу вошли нетели, средняя масса которых была в пределах от 450 до 500 кг (6% от общего числа поголовья). Во второй группе средняя масса нетелей (39%) была в пределах 500–550 кг. В третьей весовой категории (550–600 кг) количество животных составило 29 голов (35%), а в четвёртой (более 600 кг) – 17 голов (20%). Срок стельности у всех животных 7–8 месяцев.

При анализе результатов изменения массы нетелей после прибытия оказалось, что у всего поголовья произошло снижение массы тела, и самый большой отвес (45 кг) составил у животных четвёртой группы с массой более 600 кг. Наименьшая потеря (24 кг) наблюдалась у животных средней массой от 450 до 500 кг.

Из проведенных исследований можем сделать вывод, что когда животных перевозят на дальние расстояния на этом сроке стельности, то, кроме действия стрессирующего фактора, резко меняются условия содержания и кормления, в свою очередь, животные не справляются с данной нагрузкой, и на фоне общей картины нарушений происходит снижение массы тела на 5–7 и более процентов.

Автомобильная транспортировка является одной из распространённых причин стрессового состояния, возникающего в период и после перевозки, особенно в летнее время. Чаще всего тяжело переносят длительную транспортировку нетели, и особенно в период глубокой стельности, что приводит к сильной потере общей массы на 45 и более килограмм (5–7 и более процентов).

Вывод. По результатам проведённых исследований выявлено, что при транспортировке нетелей данной породы из Иркутской области в Амурскую область наиболее устойчивыми оказались животные со средней массой от 450 до 550 кг. Менее устойчивы нетели, превышающие массу 600 кг.

Литература

1. Импортный молочный скот в России: особенности адаптации и ухода // Аграрное обозрение. – 2011. – № 5. URL: <http://agroobzor.ru/mms/a-142.html>.
2. Ковальчикова М., Ковальчик К. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1978.
3. Плященко С.И., Сидоров В.Т. Воздействие стрессовых факторов на здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных. – Минск: Изд-во БелНИИНТИ, 1981.

4. *Стефанов С.Б., Кухаренко Н.С.* Ускоренный способ количественного сравнения морфологических признаков: науч.-метод. рекомендации. – Благовещенск: Амурполиграфиздат, 1988. – 34 с.

Literatura

1. Importnyj molochnyi skot v Rossii: osobennosti adaptacii i uhoda // Agranoe obozrenie. – 2011. – № 5. – URL: <http://agroobzor.ru/mms/a-142.html>.
2. *Koval'chikova M., Koval'chik K.* Adaptaciya i stress pri sodержanii i razvedenii sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh. – M.: Kolos, 1978.
3. *Plyashchenko S.I., Sidorov V.T.* Vozdejstvie stressovyh faktorov na zdorov'e i produktiv-nost' sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh. – Minsk: Izd-vo BelNIINTI, 1981.
4. *Stefanov S.B., Kuharenko N.S.* Uskorenniy sposob kolichestvennogo sravneniya morfologi-cheskih priznakov: nauch.-metod. rekomendacii. – Blagoveshchensk: Amurpoligrafizdat, 1988. – 34 s.



РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

УДК 619:591:111:636.2

О.Л. Самусенко, В.А. Рябуха, Е.В. Талалай,
Э.Ф. Тихонова, С.А. Дьякова, Е.В. Согорина

ХАРАКТЕРИСТИКА СКОТА МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ЭРИТРОЦИТАРНЫМ АНТИГЕНАМ

В статье отражены данные об эритроцитарных антигенных факторах мясного скота разных пород, разводимых в Амурской области. Авторами ставилась цель изучить проблемы адаптации и акклиматизации завозимого из Австралии молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности. При изучении данной проблемы использовались актуальные методы исследований. Выводы дают возможность специалистам в хозяйствах вести целенаправленную селекцию для получения необходимых показателей по продуктивности.

Ключевые слова: мясное скотоводство, группы крови, антигены, адаптация, акклиматизация.

O.L. Samusenko, V.A. Ryabukha, E.V. Talalay,
E.F. Tikhonova, S.A. Dyakova, E.V. Sogorina

THE CHARACTERISTICS OF BEEF CATTLE EFFICIENCY AND ERYTHROCYTE ANTIGENS FACTORS IN THE CONDITIONS OF THE AMUR REGION

Data on erythrocyte antigenic factors of beef cattle of different breeds in the Amur region are reflected in the article. The authors set the purpose to study the problems of adaptation and acclimatization of the young beef cattle delivered from Australia. When studying this problem actual methods of researches were used. Conclusions enable farmers to lead a purposeful breeding to obtain the desired performance in terms of productivity in future.

Key words: beef cattle, blood groups, antigens, adaptation, acclimatization.

Введение. Мясное скотоводство в Амурской области прошло несколько этапов развития. С 2011 года с целью увеличения племенного поголовья мясного скота из Австралии завозятся герефордская, абердин-ангусская и шаролеизская породы крупного рогатого скота.

Продуктивность завезенных животных отвечает стандартам по породе, однако в результате разведения в замкнутой популяции и бессистемной племенной работе животные теряют свои продуктивные качества. Животные зарубежной селекции по своей природе достаточно требовательны к условиям содержания и кормления. Для импортируемых животных важно создать максимально хорошие условия содержания и кормления, что позволит в перспективе иметь наилучшие показатели продуктивности и воспроизводства. В этой связи для науки и производства становится актуальным изучение вопросов адаптации мясных пород скота, завозимого на территорию Амурской области из Австралии.

Для получения продукции наивысшего качества с меньшими затратами используется механизм естественного отбора, в процессе которого закрепляются мутации, обеспечивающие приспособленность организма. В Амурской области процессы адаптации специализированного мясного скота должны рассматриваться применительно как к отдельному индивидууму, так и ко всей популяции. При этом важно подчеркнуть, что образующие популяцию индивидуумы обеспечивают за

счёт генотипического и фенотипического полиморфизма конституциональную полиптипию данной популяции и вида в целом [1].

Ученые ВНИИплем [2] отмечают, что в определенных условиях среды воспроизводительные, адаптационные и другие показатели животных варьируют довольно широко. Это связано с генетическими особенностями животных мясного направления продуктивности, их индивидуальными возможностями приспособления к конкретным условиям кормления, содержания, эксплуатации. В мясном скотоводстве очень важным является совершенствование методов подбора для получения потомков с планируемыми качествами.

С развитием биотехники и иммуногенетики ученые получили возможность использовать эти признаки в селекции животных практически.

Исследование эритроцитарных антигенов и белковых полиморфных систем дает возможность судить о сходстве сравниваемых стад, линий, типов животных, о степени их генетической однородности. Иммунологический анализ позволяет также выяснить степень расхождения пород и популяций, которые имели в прошлом общие корни и общую генетическую основу, но в последующем разводились изолированно друг от друга.

Цель исследований. Изучить распределение эритроцитарных антигенных факторов крупного рогатого скота мясного направления продуктивности по ЕАВ-локусу у коров местной и австралийской селекции.

Задачи исследований. Изучение генетического разнообразия групп крови крупного рогатого скота местной селекции и животных австралийской селекции.

Материал и методика исследований. Работа выполнена в отделе животноводства и птицеводства, в лаборатории иммуногенетики Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт». Исследования проводились в период с 2009 по 2014 год в племенном репродукторе по разведению мясного скота герефордской породы ОАО «Томичевский» Белогорского района Амурской области.

Объектом исследования являлись 300 голов животных герефордской породы австралийской и местной селекции. Анализ определения генетических полиморфных систем, аттестацию по группам крови и определение достоверности происхождения животных проводили согласно «Правилам генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота» [3].

Основным параметром наших исследований являлось антигенное сходство животных, которое принято рассчитывать по методике Л.А. Животовского, А.М. Машурова (1974) [4].

$$R = \frac{S}{n_1 + n_2 - S'}$$

где R – индекс антигенного сходства животных;

n_1 и n_2 – число выявленных антигенов у сравниваемых животных;

S – число одинаковых антигенов у сравниваемых животных.

Группы крови животных определялись по методике ВИЖа [5] с использованием стандартных реагентов 48 наименований.

В исследованиях учитывались антигены ЕАВ-системы, так как именно этот локус контролирует антигенные факторы, наследуемые в основном сцепленно неделимыми блоками (аллелями) [6].

Научная новизна. Новизна работы заключается в том, что впервые в условиях Амурской области проведено исследование эритроцитарных антигенных факторов крупного рогатого скота мясного направления продуктивности по ЕАВ-локусу у коров местной и австралийской селекции.

Результаты исследований. Установлено, что при низком сходстве родителей по антигенным факторам крови (до 0,250) снижались показатели осеменения, сокращалась продолжительность сервис-периода, но увеличивалась продолжительность хозяйственного использования коров, повышалась сохранность, интенсивность роста и развития молодняка [7].

При проведении целенаправленного подбора использование картины эритроцитарных антигенов позволит прогнозировать и регулировать гетерозиготность популяций и даст возможность увеличить число гетерозисных сочетаний, в результате чего повысить адаптационные и хозяйственные качества животных [8, 9].

Для оценки степени сходства или различия животных по набору антигенов или другим качественным признакам необходимо установить, сколько у них сходных и несходных признаков, определить их соотношение. На практике степень антигенного сходства или различия, как правило, оценивают субъективно.

В процессе проведенных исследований нами была составлена картина антигенных факторов в сложных локусах крови коров мясного направления продуктивности, разводимых в Амурской области (аборигенных) и завезенных из Австралии (табл.).

Антиген системы EAB	Индекс антигенного сходства	
	Герефорды аборигенной популяции (n=150)	Герефорды австралийской популяции (n=150)
B2	0,62	0,32
G2	0,68	0,46
G3	0,52	0,30
T1	0,21	0,11
T2	0,24	0,81
I1	0,19	0,09
O1	0,43	0,22
O2	0,36	0,16
O3	0,47	0,38
O4	0,42	0,74
P2	0,21	0,65
Q	0,33	0,74
Y1	0,56	0,87
Y2	0,73	0,84
A`1	0,29	0,44
A`2	0,31	0,32
B'	0,17	0,51
D'	0,77	0,73
E'2	0,37	0,36
E'3	0,58	0,57
G'	0,61	0,28
G``	0,63	0,68
I'	0,79	0,92
O'	0,62	0,17
Q'	0,59	0,02
Y`	0,34	0,52

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что скот австралийской селекции в целом отличается от скота местной популяции по составу эритроцитарных антигенов и индексу антигенного сходства, наиболее ярко это выражено у таких антигенов локуса EAB, как T2, O2, O4, P2, Q, B', G', O', Q'.

В зависимости от цели импорта возможны два варианта дальнейшей нашей работы с генетическими маркерами. В первом – внутри одной породы отдается предпочтение животным с новыми для нашей популяции аллелями. При этом гарантируется эффект кроссирования. Новые аллели станут маркерами при закладке линий, семейств и заводских типов, а также послужат при выделении новых генотипов с целью характеристики и их акклиматизационных качеств. По второму варианту – интродуцируются аллели, которые уже имеются у скота местных племенных хозяйств. Тем самым ограничивается размах генетической изменчивости в породе, но обеспечивается прогресс по одному или нескольким селекционным признакам [6].

Заключение. Вариабельность типов является признаком вида, но полностью зависит от условий жизни популяции. Чем дальше проживает популяция австралийского скота от своей прародины и чем сильнее выраженность каких-либо неблагоприятных для него факторов, тем сильнее действие дизруптивного и стабилизирующего отборов, действующих в единстве. Через несколько поколений после заселения мясного скота в области под действием этих видов отбора средние значения признаков в популяции будут приближаться к значениям, наиболее выгодным в данных условиях обитания. Одновременно уменьшится диапазон их вариабельности, увеличится количество индивидуумов с признаками, наиболее благоприятными в данной экосистеме, и сформируется новый соответствующий адаптивный тип специализированного мясного скота, в производственном смысле более продуктивный.

Литература

1. Белоногов А.Н., Половинко Л.М. Мясное скотоводство Приамурья и перспективы его развития (на примере Амурской области). – М., 2001. – 192 с.
2. Новиков А.А., Романенко Н.И., Семак М.С. Иммуногенетические маркеры и их использование в селекции. – М.: Изд-во ВНИИплем. 1997. – С. 265–279.
3. Правила генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота / И.М. Дунин [и др.]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 48 с.
4. Животовский Л.А., Машуров А.М. Методические рекомендации по статистическому анализу иммуногенетических данных для использования в селекции животных. – Дубровицы, 1974. – 59 с.
5. Сороковой П.Ф. Методические рекомендации по исследованию и использованию групп крови в селекции крупного рогатого скота. – Дубровицы, 1974. – 40 с.
6. Попов А.Н., Ескин Г.В. Аллелофонд пород крупного рогатого скота по EAB-локусу: справ. каталог. – М., 2000. – 300 с.
7. Методические рекомендации по использованию групп крови для индивидуального подбора крупного рогатого скота / С.К. Охупкин, В.М. Захаров, А.И. Хрунова [и др.]. – М., 1996. – 60 с.
8. Тихонов В.Н. Использование групп крови при селекции животных. – М., 1967. – 76 с.
9. Машуров А.М. Генетические маркеры в селекции животных. – М., 1980. – 147 с.

Literatura

1. Belonogov A.N., Polovinko L.M. Myasnoe skotovodstvo Priamur'ya i perspektivy ego razvitiya (na primere Amurskoi oblasti). – M., 2001. – 192 s.
2. Novikov A.A., Romanenko N.I., Semak M.S. Immunogeneticheskie markery i ih ispol'zovanie v selekcii. – M.: Izd-vo VNIIplem. 1997. – S. 265–279.
3. Pravila geneticheskoi ehkspertizy plemennogo materiala krupnogo rogatogo skota / I.M. Dunin [i dr.]. – M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2003. – 48 s.
4. Zhivotovskii L.A., Mashurov A.M. Metodicheskie rekomendacii po statisticheskomu analizu immunogeneticheskikh dannyh dlya ispol'zovaniya v selekcii zhivotnyh. – Dubrovicy, 1974. – 59 s.
5. Sorokovoi P.F. Metodicheskie rekomendacii po issledovaniyu i ispol'zovaniyu grupp krovi v selekcii krupnogo rogatogo skota. – Dubrovicy, 1974. – 40 s.
6. Popov A.N., Eskin G.V. Allelofond porod krupnogo rogatogo skota po EAV-lokus: sprav. katalog. – M., 2000. – 300 s.
7. Metodicheskie rekomendacii po ispol'zovaniyu grupp krovi dlya individual'nogo podbora krupnogo rogatogo skota / S.K. Ohapkin, V.M. Zaharov, A.I. Hrunova [i dr.]. – M., 1996. – 60 s.
8. Tihonov V.N. Ispol'zovanie grupp krovi pri selekcii zhivotnyh. – M., 1967. – 76 s.
9. Mashurov A.M. Geneticheskie markery v selekcii zhivotnyh. – M., 1980. – 147 s.



АДАПТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ КОРОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ К ЗОНАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье изучены гематологические показатели крови австралийских герефордских коров в первой половине лактации во время их адаптации к зональным условиям Приамурья. Показано, что условия содержания оказывают определенное влияние на организм лактирующих коров.

Ключевые слова: завезенный крупный рогатый скот, адаптация, герефорды, анализ крови.

V.A. Ryabukha, O.L. Samusenko, M.S. Mansurova

HEREFORD COWS ADAPTIVE ABILITY TO ZONAL CONDITIONS OF THE AMUR REGION

In the article hematological parameters of blood of the Australian Hereford cows in the first half of lactation during their adaptation to the conditions of the Amur region are studied. It is shown, that conditions of the maintenance have a certain influence on lactating cows' organisms.

Key words: imported cattle, adaptation, Hereford, blood test.

Введение. Высокопродуктивный мясной скот характеризуется интенсивным обменом веществ, активность которого под воздействием ряда внутренних и внешних факторов может снижаться и, в свою очередь, приводить к изменению физиологического статуса животного. Склонность к нарушениям гомеостаза у высокопродуктивных мясных коров, особенно импортируемых в новые условия среды, резко отличающиеся от привычных, может сопровождаться истощением компенсаторных механизмов. Величина энергозатрат на приспособление к неблагоприятным условиям при этом возрастает. Для мясного скота это выражается в некачественном расходовании кормов и снижении мясной продуктивности [1, 2, 6, 8]. Анализ биохимических параметров крови позволяет своевременно установить снижение обменных процессов у мясного скота, выявить непродуктивные энергозатраты организма животного [3–5, 7, 9].

Цель работы. Изучение адаптивной способности импортного мясного скота к зональным условиям Приамурья.

Объекты исследований. Объектом исследований являлся герефордский скот, завезенный из Австралии в 2012 году. Опыт проводился на базе колхоза «Томичевский» Белогорского района Амурской области, где была сформирована группа клинически здоровых животных в количестве 10 голов. В составе группы находились коровы после второго отела в возрасте 3 лет со средней живой массой 510 ± 20 кг. В весенний период года все животные, отобранные нами в экспериментальную группу, были после отела, а в осенний – после отъема телят.

Коровы после профилактического периода в холодное время года содержались в общем стаде на улице в большом загоне, совмещенном с легкими деревянными сооружениями. Так как температура окружающего воздуха в холодный период года в ночное время суток опускалась до отметки -42°C , животные чаще находились в укрытии.

В загонах осуществлялась раздача грубых и концентрированных кормов собственного производства, подкормка минеральными добавками, поение производилось несколько раз в сутки.

Весной при анализе рациона кормления коров в первой половине лактации, принятого в хозяйстве, установлено, что количество обменной энергии было ниже нормы на 6,73 %; сырого протеина на 17,17; содержание сахара меньше на 21,83 %; крахмала на 20,66; сырой клетчатки на 6,68; кальция на 10,29 и каротина на 50,52 %, сахаро-протеиновое соотношение составляло 0,6:1.

Результаты исследований. Забор крови у животных на исследование производился из яремной вены в начале весны (март) и осенью (октябрь). Анализ морфологических и биохимических показателей крови осуществляли по общепринятым методикам (табл. 1 и 2).

Таблица 1

**Морфологические показатели крови коров герефордской породы в возрасте 3 лет
в весенний и осенний периоды 2014 года, $M \pm m$ (n = 10)**

Показатель	Норма	Период взятия крови	
		Весна (март)	Осень (октябрь)
Гемоглобин, г/л	99–129	133,5±2,26	143,8±3,42
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,0–7,5	6,96±0,19	7,99±0,19**
Лейкоциты, $10^9 /л$	4,5–12,0	7,29±0,53	9,87±0,75*
Лейкоцитарная формула крови			
Базофилы, %	0–2	1,0±0,26	1,5±0,34
Эозинофилы, %	3–8	11,8±0,76	10,0±0,70
Моноциты, %	2–7	1,3±0,34	2,2±0,66
Лимфоциты, %	40–75	72,0±4,20	69,6±2,28
Нейтрофилы палочкоядерные, %	1–4	1,0±0,30	0,80±0,39
Нейтрофилы сегментоядерные, %	20–35	14,0±1,40	19,6±1,64*

Примечание. Здесь и далее: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

В результате проведенных исследований установлено, что в осенний период года в крови импортных коров отмечалась более высокая концентрация гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, чем весной. Содержание гемоглобина в крови герефордов было выше в октябре, разница с данным показателем в марте составила 7,2 %. По количеству эритроцитов и лейкоцитов в крови животных были зафиксированы более значимые изменения. Увеличение концентрации эритроцитов осенью было на 12,9 % ($P < 0,01$) с превышением верхней границы физиологической нормы на 6,5 %, а лейкоцитов стало больше на 26,1 % ($P < 0,05$), данный показатель соответствовал установленной норме для крупного рогатого скота. Анализ лейкоцитарной формулы крови коров в весенний и осенний сезоны года показал, что содержание базофилов, эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов находилось на одинаковом уровне. В октябре зафиксировано увеличение количества моноцитов в крови коров на 69,2 % и значимое увеличение сегментоядерных нейтрофилов на 40 % ($P < 0,05$). Данные показатели варьировали в пределах нижней границы нормы.

Биохимические показатели сыворотки крови герефордских коров, характеризующие белковый обмен, в весенний период года имели отличия от аналогичных показателей осеннего периода (табл. 2).

Таблица 2

**Биохимические показатели сыворотки крови коров герефордской породы в возрасте 3 лет
в весенний и осенний периоды 2014 года, $M \pm m$ (n=10)**

Показатель	Норма	Период взятия крови	
		Весна (март)	Осень (октябрь)
1	2	3	4
Общий белок, г/л	62-82	77,93±1,57	78,69±0,42
Альбумины, г/л	27 - 43	29, 16±1,36	37,62±0,67***
Кальций, ммоль/л	1,9 – 2,5	1,27±0,18	2, 27±0,11***
Фосфор, ммоль/л	1,45 – 1,94	1,68±0,13	1,93±0,10

Окончание табл. 2

1	2	3	4
Магний, ммоль/л	0,82 – 1,25	1,64±0,11	0,94±0,05***
Глюкоза, мкмоль/л	2,3-4,1	2,04±0,03	2,33±0,08**
Мочевина, ммоль/л	2,8 – 8,8	5,64±0,90	8,32±0,25***
Холестерин, ммоль/л	2,3 – 6,6	2,7±0,20	5,23±0,33***
Триглицериды, ммоль/л	0,0 – 0,2	0,028±0,01	0,025±0,01
АСТ, Ед/Л	45 - 110	52,90±7,53	46,38±3,18
АЛТ, Ед/Л	6,9 - 35	21,12±3,58	19,83±2,27
ЦИК, у.е	58,6 -80,6	32,40±1,30	34,20±1,82

Установлено, что при одинаковом содержании общего белка в сыворотке крови коров в разные сезоны года осенью концентрация альбуминов была больше на 22,5 % ($P<0,001$) в сравнении с данным показателем весной, находившимся у нижней границы физиологической нормы. Содержание мочевины осенью отличалось в большую сторону от такого же показателя в весеннем периоде на 47,5 % ($P<0,001$) и указывало на то, что весной имелся дефицит сырого протеина в кормовом рационе коров породы герефорд. Об оптимизации белкового обмена у скота осенью свидетельствовало снижение активности ферментов трансаминирования, что указывало на положительное влияние пастбищного периода на животных.

Отмеченное нами повышение белковосинтетической функции печени сопровождалось увеличением активности углеводного и жирового обменов. Установлено, что осенью содержание глюкозы и холестерина в сыворотке крови коров было больше в сравнении с такими же показателями в марте на 12,4 % ($P<0,01$) и 48,4 % ($P<0,001$) соответственно. Сниженное содержание глюкозы и холестерина в сыворотке крови коров весной можно связать с процессом их адаптации к зональным условиям холодного периода года в Амурской области и несбалансированным кормлением животных.

В осенний период года в сыворотке крови коров содержание кальция было больше на 44,1 % ($P<0,001$) в сравнении с весенним периодом, когда показатель не удовлетворял физиологической норме. Отношение кальция к фосфору в крови животных в октябре составило 1,18:1,0, тогда как в марте данное соотношение было менее оптимальным (0,8:1). Такое изменение показателей минерального обмена указывало на недостаточную инсоляцию в холодный период года в Приамурье, было обусловлено расходом минеральных веществ на образование молока у коров в первой половине лактации и несбалансированностью минерального питания герефордов. Последнее подтверждалось изменением уровня магния в сыворотке крови животных, который в октябре был достоверно ниже, чем в марте, на 74,5 % ($P<0,001$), когда его значение превысило физиологическую норму для скота.

Показатели иммунитета у герефордов в разные сезоны года имели некоторые особенности: в осенний период количество циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови коров повышалось на 5,6 %, иммуноглобулинов – на 37,2 % ($19,36\pm1,52$ в марте и $26,56\pm2,79$ в октябре, $P<0,05$), а лизоцимная активность – на 2,7 % ($32,9\pm1,15$ в марте и $33,8\pm4,83$ в октябре) в сравнении с такими показателями у животных весной.

Выводы. Таким образом, исходя из анализа морфологических и биохимических показателей крови коров герефордской породы в возрасте 3 лет в весенний и осенний периоды года, можно сделать вывод о снижении адаптивной способности у лактирующих животных весной и положительном влиянии пастбищного периода года на скот при оптимизации всех видов обмена и повышении естественной резистентности у коров.

Литература

1. Абатчикова М.Г., Костеша Н.Я. Физиологические механизмы адаптации при холодном методе выращивания телят // Вестник ТГПУ. – 2010. – № 3 (93). – С. 44–49.
2. Бусловская Л.К. Энергетический обмен и кислотно-щелочной баланс у сельскохозяйственных животных при адаптации к стрессорам. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2003. – 188 с.
3. Горизонтов П.Д. Стресс и система крови. – М.: Медицина, 1983. – 240 с.
4. Громько Е.В. Оценка состояния коров методами биохимии // Экол. вестн. Северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80–94.
5. Жуков А.П., Бикчентаева Г.Ю., Ростова Н.Ю. Биохимические параметры крови импортного скота при адаптации // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2013. – № 5. – С. 97–100.
6. Ковтуненко А.Ю. Адаптация коров к воздействию низких температур // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4.
7. Ковтуненко А.Ю. Биохимические параметры крови коров при адаптации к низким температурам // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6.
8. Крылов С.В. Биологические особенности и хозяйственно-полезные признаки герефордского скота при адаптации в условиях Нечерноземной зоны РФ: дис. ... канд. с.-х. наук. – Н. Новгород, 2001. – 172 с.
9. Салихов А.Р., Седых Т.А. Хозяйственно-биологические особенности герефордской австралийской селекции при чистопородном разведении в условиях Южного Урала // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4. – С. 1161–1163.

Literatura

1. Abatchikova M.G., Kotesha N.Ya. Fiziologicheskie mekhanizmy adaptacii pri holodnom metode vyrashchivaniya telyat // Vestnik TGPU. – 2010. – № 3 (93). – S. 44–49.
2. Buslovskaya L.K. Ehnergeticheskii obmen i kislotno-shchelochnoi balans u sel'skohozyaistvennykh zhivotnykh pri adaptacii k stressoram. – Belgorod: Izd-vo BelGU, 2003. – 188 s.
3. Gorizontov P.D. Stress i sistema krovi. – M.: Medicina, 1983. – 240 s.
4. Gromyko E.V. Ocenka sostoyaniya korov metodami biohimii // Ehkol. vestn. Severnogo Kavkaza. – 2005. – № 2. – S. 80–94.
5. Zhukov A.P., Bikchentaeva G.Yu., Rostova N.Yu. Biohimicheskie parametry krovi importnogo skota pri adaptacii // Izv. Orenburg. gos. agrar. un-ta. – 2013. – № 5. – S. 97–100.
6. Kovtunenکو A.Yu. Adaptaciya korov k vozdeistviyu nizkih temperatur // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2012. – № 4.
7. Kovtunenکو A.Yu. Biohimicheskie parametry krovi korov pri adaptacii k nizkim temperaturam // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2012. – № 6.
8. Krylov S. V. Biologicheskie osobennosti i hozyaistvenno-poleznye priznaki gerefordskogo skota pri adaptacii v usloviyah Nechernozemnoi zony RF: dis. ... kand. s.-h. nauk. – N. Novgorod, 2001. – 172 s.
9. Salihov A.R., Sedyh T.A. Hozyaistvenno-biologicheskie osobennosti gerefordskoj avstraliiskoi selekcii pri chistopородном razvedenii v usloviyah Yuzhnogo Urala // Fundamental'nye issledovaniya. – 2013. – № 4. – S. 1161–1163.



ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЗАВЕЗЕННОГО ГЕРЕФОРДСКОГО СКОТА

В статье представлены результаты анализа морфологических и биохимических показателей крови австралийских герефордских коров во время их адаптации к зональным условиям Приамурья в сравнении с аналогичными показателями местного скота. Показано, что условия содержания оказывают определенное влияние на организм коров.

Ключевые слова: завезенный скот, адаптация, герефордский скот, показатели крови.

M.S. Mansurova, O.L. Samusenko, V.A. Ryabukha

THE IMPACT OF DETENTION CONDITIONS ON BIOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF BLOOD IMPORTED HEREFORD CATTLE

The article presents the results of the morphological and biochemical blood indices analysis of Australian Hereford cows during their adaptation to the regional conditions of the Amur region in comparison with similar indicators of local cattle. It is shown, that conditions of the maintenance have certain influence on an organism of cows.

Key words: imported cattle, adaptation, Hereford, blood test.

Введение. В настоящее время в России одной из приоритетных задач является необходимость обеспечения продовольственной независимости страны. Решению данного вопроса способствует утвержденная правительством «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы». Программа направлена на развитие отраслей сельского хозяйства, в том числе мясного скотоводства, повышение продуктивности местного скота, а также увеличение экономической эффективности стад за счет покупки высокопродуктивного поголовья телок и нетелей за рубежом [1, 2, 5].

В настоящее время в России существует потребность в улучшении продуктивных качеств мясного скота и повышении его адаптивной способности к климатическим условиям нашей страны, технологиям содержания. В России сохраняется тенденция сокращения поголовья скота мясного направления, и для решения этой проблемы возможно повышение качества российских стад за счет импорта зарубежных пород скота [3, 4, 6].

В Амурской области, характеризующейся условиями резко континентального климата, в связи с завозом скота важнейшими задачами являются сохранение здоровья и продуктивных качеств импортированных животных, их акклиматизационные и адаптационные характеристики. Кроме того, для успешного развития специализированного мясного скотоводства в хозяйствах Амурской области необходимо использовать научно-исследовательские зональные рекомендации в сочетании с наиболее эффективными технологиями выращивания животных [7].

Цель работы. Изучение адаптивной способности скота герефордской породы, импортированного из Австралии в Приамурье в 2012 году.

Материалы и объекты исследований. Работа выполнялась на базе колхоза «Томичевский» Белогорского района Амурской области, где по принципу пар-аналогов были сформированы контрольная и опытная группы клинически здоровых животных по 10 голов в каждой. В контрольную группу входили коровы – потомки герефордов, завезенных в Амурскую область в период с 1980 по 1990 г. В состав опытной группы входили животные, импортированные в Приамурье в 2012 г. Исследования проводились в 2014 году, все коровы были после второго отела в возрасте 3 лет со средней живой массой 510 ± 20 кг, после отъема телят.

В теплое время года животные находились на пастбище с использованием загонной системы выпаса. На кормовых площадках коров подкармливали концентратами, минеральной подкормкой, осуществлялось поение животных.

Результаты исследований. Забор крови на гематологические исследования производился из яремной вены по окончании пастбищного периода (октябрь 2014 г.). Анализ морфологических и биохимических показателей крови осуществляли по общепринятым методикам, полученные данные представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

**Морфологические показатели крови коров герефордской породы в возрасте
3 лет, $M \pm m$ (n=10)**

Показатель	Норма	Группа	
		Контрольная	Опытная
Гемоглобин, г/л	99 – 129	147,1 $\pm$ 4,35	143,8 $\pm$ 3,42
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,0 – 7,5	7,44 $\pm$ 0,21	7,99 $\pm$ 0,19
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,5 – 12,0	8,18 $\pm$ 0,40	9,87 $\pm$ 0,68*
Лейкоцитарная формула крови			
Базофилы, %	0 - 2	0,3 $\pm$ 0,15	1,5 $\pm$ 0,34**
Эозинофилы, %	3 - 8	9,0 $\pm$ 1,29	10,0 $\pm$ 0,70
Моноциты, %	2 – 7	2,5 $\pm$ 0,87	2,2 $\pm$ 0,66
Лимфоциты, %	40 - 75	72,0 $\pm$ 3,46	69,6 $\pm$ 2,28
Нейтрофилы палочкоядерные	1 - 4	2,3 $\pm$ 0,60	0,8 $\pm$ 0,39*
Нейтрофилы сегментоядерные	20 - 35	16,3 $\pm$ 1,72	19,6 $\pm$ 1,64*

Здесь и далее: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Морфологические показатели опытной группы коров породы герефорд имели некоторые достоверные различия в сравнении с показателями контрольной группы ранее завезенных коров-потомков герефордского скота. В опытной группе содержание эритроцитов в крови было больше на 7,4%, а лейкоцитов на 20,7% ($P < 0,05$) в сравнении с контролем. В то же время в опыте концентрация эритроцитов в крови животных превышала верхнюю границу физиологической нормы на 6,5 %, а количество гемоглобина – на 11,5 %. При этом содержание гемоглобина в опытной и контрольной группах коров находилось на одном уровне и не имело достоверных отличий. Анализ лейкоцитарной формулы крови позволил установить, что содержание базофилов у недавно импортированных коров увеличивалось в пять раз ($P < 0,01$) в сравнении с контролем, находясь при этом в пределах верхней границы нормы. Число сегментоядерных нейтрофилов также было выше в опытной группе коров на 20,2 % ($P < 0,05$), чем в контрольной. Содержание палочкоядерных нейтрофилов в крови коров опытной группы было достоверно ниже показателя контроля на 65,2 %.

Биохимические показатели сыворотки крови животных характеризуют интенсивность их белкового, углеводного, жирового и минерального обменов. Результаты исследований показали, что у коров опытной группы наблюдался более интенсивный обмен веществ в сравнении с контрольной группой (табл. 2).

В сыворотке крови недавно импортированного скота на фоне незначительного повышения количества общего белка (7,3%) содержание альбуминов увеличилось на 9,7 % ($P < 0,05$), мочевины на 7,2 %, в сравнении с коровами контрольной группы. Кроме того, о более оптимальном белковом обмене у коров опытной группы свидетельствовала активность ферментов трансаминирования в сыворотке крови: в сравнении с контролем уровень аспартатаминотрансферазы снизился на 9,27 %, а активность аланинаминотрансферазы – на 15,9 %, при этом недостоверно.

**Биохимические показатели сыворотки крови коров герефордской породы
в возрасте 3 лет, $M \pm m$ (n=10)**

Показатель	Норма	Группа	
		Контрольная	Опытная
Общий белок, г/л	62-82	73,32±2,91	78,69±0,42
Альбумины, г/л	27 - 43	34,3±1,27	37,62±0,67*
Кальций общий, ммоль/л	1,9 – 2,5	1,98±0,07	2, 27±0,11*
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,45 – 1,94	2,80±3,96	1,93±0,10*
Магний, ммоль/л	0,82 – 1,25	1,08±0,08	0,94±0,06
Глюкоза, мкмоль/л	2,3-4,1	2, 37±0,08	2,33±0,08
Мочевина, ммоль/л	2,8 – 8,8	7,76±0,40	8,32±0,25
Холестерин, ммоль/л	2,3 – 6,6	5,59±0,13	5,23±0,33
Триглицериды, ммоль/л	0 – 0,2	0,220±0,02	0,025±0,01***
АСТ, ед/л	45 - 110	50,68±2,45	46,38±3,18
АЛТ, ед/л	6,9 - 35	23,58±2,79	19,83±2,27
ЦИК, у.е	58,6 -80,6	44,87±3,96	34,20±1,82*

Минеральный обмен у животных опытной группы был более оптимальным из-за достоверно большей концентрации в сыворотке крови общего кальция (на 14,6%, при $P < 0,05$) и содержания неорганического фосфора в пределах верхней границы нормы. Соотношение кальция к фосфору в сыворотке крови опытной группы герефордов составляло 1,2:1,0 и было несколько лучшим, чем в группе контрольных коров (0,7:1,0).

Количество глюкозы в сыворотке крови коров породы герефорд в опытной и контрольной группах находилось около нижней границы физиологической нормы для крупного рогатого скота и не имело достоверных различий.

Содержание холестерина в крови животных опытной и контрольной групп оставалось на одном уровне. Однако количество триглицеридов в опытной группе коров было значительно ниже контрольного показателя – на 88,6 % ($P < 0,001$). Это указывало на более активное использование триглицеридов в обмене веществ животных.

Показатели естественной резистентности в опытной группе коров были несколько ниже, чем в контрольной группе. Содержание лизоцима в сыворотке крови животных было меньше на 10,6 %; иммуноглобулинов на 17,8 % и циркулирующих иммунных комплексов на 23,8 % ($P < 0,001$). Данные результаты указывали на меньшую напряженность иммунитета в организме герефордов опытной группы, импортированных в Приамурье в 2012 г.

Выводы. Таким образом, исходя из полученных результатов анализа морфологических и биохимических показателей крови импортированных коров герефордской породы в возрасте 3 лет по окончании пастбищного периода года, можно сделать вывод о положительном влиянии условий Амурской области в пастбищный период года на адаптивную способность завезенного герефордского скота.

Литература

1. Амерханов Х.А., Левантин Д.Л., Дунин И.М. Племенная база мясных пород – основа мясного скотоводства // Зоотехния. – 2000. – № 11. – С. 6–9.
2. Методические рекомендации по адаптации импортного крупного рогатого скота к технологическим условиям хозяйств Калужской области / Н.И. Стрекозов [и др.]. – Дубровицы, 2012. – 63 с.

3. *Плященко С.И., Сидоров В.Т.* Стрессы у сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с.
4. *Ростовцев Н.Р.* Породы крупного рогатого скота, их совершенствование и использование для увеличения производства молока и мяса // Мат-лы и рекомендации Всесоюз. конф. по улучшению племенного дела в животноводстве. – М., 1966. – С. 59–69.
5. *Степанов Д.В., Родина Н.Д.* Проблемы акклиматизации животных // Вестник ОрелГАУ. – 2008. – № 1(34). – С. 89–93.
6. *Ткаченко Т.Е., Тошчакова Г.Г.* Изыскание адаптивных возможностей у животных к изменяющимся условиям окружающей среды // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – № 1. – С. 49–52.
7. *Черкаев А.В.* Пути интенсификации мясного скотоводства // Животноводство. – 1976. – № 8. – С. 18–20.

Literatura

1. *Amerhanov H.A., Levantin D.L., Dunin I.M.* Plemennaya baza myasnyh porod – osnova myasnogo skotovodstva // Zootekhniya. – 2000. – № 11. – С. 6–9.
2. Metodicheskie rekomendacii po adaptacii importnogo krupnogo rogatogo skota k tekhnologicheskim usloviyam hozyaistv Kaluzhskoi oblasti / *N.I. Strekozov* [i dr.]. – Dubrovicy, 2012. – 63 s.
3. *Plyashchenko S.I., Sidorov V.T.* Stressy u sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh. – М.: Agropromizdat, 1987. – 192 s.
4. *Rostovcev N.R.* Porody krupnogo rogatogo skota, ih sovershenstvovanie i ispol'zovanie dlya uvelicheniya proizvodstva moloka i myasa // Mat-ly i rekomendacii Vsesoyuz. konf. po uluchsheniyu plemennogo dela v zhivotnovodstve. – М., 1966. – С. 59–69.
5. *Stepanov D.V., Rodina N.D.* Problemy akklimatizacii zhivotnyh // Vestnik OrelGAU. – 2008. – № 1(34). – С. 89–93.
6. *Tkachenko T.E., Toshchakova G.G.* Izyskanie adaptivnyh vozmozhnostei u zhivotnyh k izmenyayushchimsya usloviyam okruzhayushchei sredy // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2006. – № 1. – С. 49–52.
7. *Cherekaev A.V.* Puti intensifikacii myasnogo skotovodstva // Zhivotnovodstvo. – 1976. – № 8. – С. 18–20.



УДК 636.084.1+636.22(571.61)

Д.Е. Мурашкин, И.Д. Арнаутковский

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ И ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ

В результате исследований скота герефордской породы в условиях племенного репродуктора установлено, что в кормах и рационах хозяйств региона имеет место существенный дефицит ряда органических и минеральных питательных веществ. Разработка и использование экспериментальных премиксов для оптимизации рационов по недостающим элементам питания позволили повысить их биологическую питательность и усвояемость, что положительно отразилось на динамике живой массы, обмене веществ, биохимических показателях крови, убойных качествах и морфологическом составе туш подопытных бычков мясного направления продук-

тивности. Экономический эффект от применения премиксов в расчете на одну голову в сутки составил 5,24 рубля.

Ключевые слова: микроэлементы, ферментативный пробиотик, живая масса, коэффициенты переваримости, биохимические показатели крови, убойная масса, экономическая эффективность.

D.E. Murashkin, I.D. Arnautovsky

THE INFLUENCE OF VITAMIN AND MINERAL AND ENZYME PROBIOTICAL FEED ADDITIVES ON PHYSIOLOGICAL FEATURES AND EFFICIENCY OF BULL-CALVES OF HEREFORD BREED IN THE CONDITIONS OF THE AMUR REGION

As a result of researches of cattle of Hereford breed in the conditions of a breeding reproduction it is established that in feeds and diets of farms of the region essential deficiency of a number of organic and mineral nutrients takes place. The development and use of experimental premixes for optimization of diets on missing batteries allowed to increase their biological nutrition and comprehensibility that was positively reflected in dynamics of live weight, metabolism, biochemical indicators of blood, lethal qualities and morphological composition of carcasses of experimental bull-calves of the meat direction of efficiency. Economic effect of using premixes on one head per day made 5, 24 rubles.

Key words: microelements, enzyme probiotical, living mass, coefficients of digestibility, the biochemical indices of the blood, slaughter mass, economics effectiveness.

Введение. В настоящее время в Российской Федерации наблюдается тенденция к снижению объемов производства говядины. Достигнутый уровень самообеспеченности мясом крупного рогатого скота отечественного производства в 2014 году составил 71 % при пороговом значении продовольственной безопасности не менее 85 % [2].

Приамурье относится к числу биогеохимических провинций с дефицитом в кормах органических веществ (на 18–20 %) и ряда макро- и микроэлементов, в частности Ca, P, Fe, Cu, Zn, Mn (на 40–60%) и Co, J, Se (на 80–90%). Недостаток в кормах и рационах указанных элементов питания оказывает негативное влияние на процессы роста и развития животных, приводит к снижению их продуктивности, ухудшению репродуктивной функции и возникновению заболеваний [3].

Увеличение производства говядины и повышение экономической эффективности отрасли за счет улучшения конверсии корма в продукцию – одна из главных задач мясного скотоводства в рамках обеспечения продовольственной безопасности страны. Это возможно только на основе оптимизации рационов по содержанию нормируемых элементов питания и повышения усвояемости кормов экспериментальными премиксами [1].

Исследователями были разработаны рецепты белковой витаминно-минеральной кормовой добавки (БВМКД), учитывающей недостаток в местных кормах органических веществ, микроэлементов и витаминов, и ферментативной пробиотической кормовой добавки (ФПКД), улучшающей усвоение органических питательных веществ, и особенно клетчатки.

Цель исследований. Установление эффективности использования экспериментальных кормовых добавок в кормлении молодняка герефордской породы и их влияния на весовой рост, обмен веществ, гематологические показатели крови и продуктивные качества животных.

Задачи исследований: определить содержание нормируемых питательных веществ в местных кормах и рационах; разработать рецепты и изготовить белковую витаминно-минеральную и ферментативную пробиотическую кормовые добавки; исследовать влияние экспериментальных кормовых добавок на рост, развитие, переваримость питательных веществ, биохимические показатели крови, убойные качества и морфологический состав туш подопытных животных; оценить экономическую эффективность использования изучаемых кормовых добавок.

Материалы и методы исследований. Научные исследования осуществлялись в мясном репродукторе колхоза «Томичевский» Белогорского района Амурской области и в научно-исследовательских лабораториях ФГОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет», а также в отделе инновационных методов диагностики терапии и патологии животных ГНУ «ДальЗНИВИ» Россельхозакадемии в 2011–2014 гг. по общепринятым научным методикам [4–6].

Научно-хозяйственный опыт проводился на 4 группах бычков герефордской породы по 10 голов в каждой, сформированных по методу групп-аналогов, с учетом возраста, живой массы, среднесуточных приростов и физиологического состояния животных. При разработке рецептов экспериментальных балансирующих кормовых добавок (табл. 1) учитывались химический состав кормов хозяйства, требования детализированного нормированного кормления животных и осуществлен выбор ферментативного пробиотика [3, 7].

Все микроэлементы, входящие в экспериментальный премикс, включались в виде сернокислых солей, за исключением селена – в виде селенита натрия и йода – в стабилизированной форме [3]. Для создания ферментативной пробиотической кормовой добавки использовался Целлобактерин – натуральный комплекс живых целлюлозолетических бактерий рубцовой микрофлоры «Руминококкус» с сильным пробиотическим эффектом, разрушающих клетчатку и способствующих усвоению питательных веществ концентрированных кормов.

Таблица 1

Рецепты экспериментальных кормовых добавок на 1 тонну наполнителя

Рецепт БВМКД		Рецепт ФПКД	
Компонент	Количество	Компонент	Количество
Витамин А, 1000 МЕ	6 750 000	Целлобактерин, г	100 000
Витамин Е, г	1 750		
Сернокислое железо, г	16 250		
Сернокислая медь, г	5 000		
Сернокислый цинк, г	19 500		
Сернокислый марганец, г	14 000		
Сернокислый кобальт, г	450		
Стабилизированный йод, г	250		
Селенит натрия, г	125		
Наполнитель (соевый шрот), кг	До 1000,00	Наполнитель (кормовая патока), кг	До 1000,00

Опыт проводился по схеме: контрольная группа получала основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве; I опытная группа – ОР + ФПКД; II опытная группа – ОР + БВМКД; III опытная группа – ОР + ФПКД + БВМКД.

Ежедневная доза БВМКД, скармливаемая животным, составляла 25 г (5 г витаминно-минеральной смеси + 20 г соевого шрота (наполнитель)), ее включали в суточную дополнительную белковую добавку в виде 600 г соевого шрота, являющегося составной частью БВМКД. Суточная доза ФПКД в рационе подопытного животного содержит 20 г пробиотика, целлобактерина – 200 г.

Результаты исследований и их обсуждение. При анализе результатов научно-хозяйственного опыта было отмечено, что при равных начальных показателях к концу эксперимента животные опытных групп превосходили по живой массе и среднесуточным приростам аналогов из контрольной группы (табл. 2). Наибольшие среднесуточные приросты живой массы у подопытных бычков наблюдались в 3-й опытной группе при сочетанном скармливании им с основным рационом БВМКД и ФПКД. Среднесуточный прирост их живой массы превысил аналогичный показатель контрольной группы на 15,4 %.

Таблица 2

Динамика живой массы бычков в течение научно-хозяйственного опыта

Группа животных	Живая масса в начале опыта, кг	Живая масса в конце опыта, кг	Абсолютный прирост, кг	Относительный прирост, %	Среднесуточный прирост, г	В % к контрольной группе
Контрольная	278,0±2,95	336,5±2,92	58,5±0,61	19,0±0,27	649,6±6,73	100
I опытная	278,9±3,33	341,0±3,38	62,1±0,57*	20,0±0,27*	690,0±6,31*	106,2
II опытная	278,1±3,34	341,9±3,45	63,8±0,42*	20,6±0,23*	708,3±4,66*	109,1
III опытная	278,4±3,14	345,9±3,25	67,5±0,52*	21,6±0,25*	749,9±5,75*	115,4

Здесь и далее. * $P>0,95$.

В результате проведения физиологического (балансового) опыта было установлено, что бычки опытных групп по сравнению с контрольной лучше переваривали все основные питательные вещества корма. Особый интерес представляет факт увеличения переваримости БЭВ и сырой клетчатки в результате использования ферментативного пробиотика. Так, переваримость БЭВ у бычков 1-й опытной группы превышала значение в контрольной группе на 1,9; во 2-й – на 1,1; в 3-й – на 3,3 %, а переваримость клетчатки соответственно на 4,2; 1,5; и 6,1 %.

Использование БВМКД и ФПКД в рационе бычков оказало влияние на их гематологические показатели (табл. 3). Если в начале опыта показатели общего белка, гемоглобина и глюкозы у животных контрольной и опытных групп находились близко к нижней границе физиологической нормы, то к концу эксперимента в опытных группах эти показатели приблизились к середине нормы, а у контрольных животных они оставались на прежнем уровне.

Особое внимание вызывает факт увеличения концентрации щелочной фосфатазы в сыворотке крови бычков опытных групп на 10,8–20,6 % по сравнению с животными контрольной группы, которая служит индикатором степени клеточной проницаемости, регуляции жирового и белкового обменов, а также усвояемости минеральных веществ из крови тканями.

Таблица 3

Биохимические показатели крови бычков по группам

Показатель	Норма	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5	6
Начало опыта					
Общий белок, г/л	70–85	70,07±0,34	70,35±0,36	70,83±0,46	71,02±0,56
Гемоглобин, г/л	99–129	100,10±0,54	100,42±0,44	100,32±0,43	100,58±0,32
Глюкоза, моль/л	2,5–3,5	2,53±0,02	2,57±0,02	2,62±0,05	2,56±0,05
Холестерин, мкмоль/л	1,6–5,0	2,79±0,05	2,78±0,04	2,63±0,06	2,54±0,08
Мочевина, мкмоль/л	3,0–6,0	4,71±0,05	4,72±0,08	4,68±0,11	4,76±0,06
АсАТ, ед/л	10–50	29,12±0,54	29,31±0,65	26,42±0,64	27,56±0,39
АлАТ, ед/л	10–50	24,24±0,46	24,32±0,50	23,94±0,55	23,88±0,35
ЛДГ, ед/л	500–1500	834,00±41,92	821,40±42,81	826,80±36,87	832,40±35,97
Щелочная фосфатаза, ед/л	100–200	127,72±3,09	128,36±3,46	125,16±2,40	123,94±2,16
Конец опыта					
Общий белок, г/л	70–85	70,55±0,28	76,41±0,80*	77,58±0,65*	79,95±0,78*
Гемоглобин, г/л	99–129	100,38±0,29	112,48±0,76*	116,64±0,67*	117,26±0,73*
Глюкоза, моль/л	2,5–3,5	2,55±0,01	3,01±0,07*	2,88±0,04*	3,07±0,08*
Холестерин, мкмоль/л	1,6–5,0	2,80±0,05	3,06±0,06*	2,99±0,06	3,09±0,05*

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6
Мочевина, мкмоль/л	3,0–6,0	4,77±0,03	4,81±0,09	4,91±0,07	4,95±0,06*
АсАТ, ед/л	10–50	29,36±0,83	27,02±0,75	27,20±0,52	28,10±0,26
АлАТ, ед/л	10–50	24,04±0,67	25,88±0,82	26,06±0,61	26,46±0,41*
ЛДГ, ед/л	500–1500	839,40±48,95	829,80±44,31	814,40±35,96	833,80±34,06
Щелочная фосфатаза, ед/л	100–200	128,12±1,48	151,62±2,87*	141,9±2,30*	154,48±3,27*

По результатам производственного опыта был произведен контрольный убой подопытных бычков, свидетельствующий о лучших показателях мясной продуктивности у животных, получавших одновременно оба экспериментальных премикса. Бычки опытной группы превосходили контрольных по массе парной туши на 8,2 %; по убойному выходу на 6,4; по массе мякоти на 10,3; а коэффициенту мясности на 10,9 % (табл. 4).

Таблица 4

Влияние БВМКД и ФПКД на убойные качества и морфологический состав туш бычков

Показатель	Группа		Процент к контрольной
	Контрольная	I опытная	
Живая масса:			
начало опыта, кг	282,9 ± 6,51	282,9 ± 6,65	–
конец опыта, кг	321,2 ± 6,93	327,0 ± 6,91	101,8
Среднесуточный прирост, г	639,2 ± 7,90	736,3 ± 4,31*	115,2
Предубойная масса, кг	299,9 ± 5,31	305,4 ± 5,02	101,8
Масса парной туши, кг	161,2 ± 1,30	174,5 ± 4,73*	108,2
Масса мякоти, кг	124,6 ± 1,36	137,4 ± 3,56*	110,3
Масса внутреннего жира, кг	8,5 ± 0,32	9,5 ± 0,06*	112,2
Выход туши, %	53,8 ± 0,50	57,1 ± 0,60*	106,1
Убойный выход, %	56,6 ± 0,55	60,2 ± 0,60*	106,4
Выход внутреннего жира, кг	2,8 ± 0,12	3,1 ± 0,01*	110,1
Выход мякоти, %	78,1 ± 1,12	79,9 ± 1,33*	102,2
Мышечная ткань, кг	108,7 ± 1,20	120,0 ± 3,21*	110,4
Жировая ткань, кг	9,0 ± 0,31	10,2 ± 0,38*	113,3
Сухожилия, кг	6,9 ± 0,15	7,3 ± 0,26	105,8
Кости, кг	34,6 ± 0,64	34,8 ± 0,94	101,2
Коэффициент мясности, %	3,58 ± 0,05	3,97 ± 0,03*	110,9

Экономические расчеты показали, что несмотря на то, что общая сумма затрат на производство говядины в опытной группе оказалась выше, чем в контроле, за счет расходов на приобретение препаратов для изготовления кормовых добавок и организацией их использования, общий экономический эффект по опытной группе составил за период опыта 6 290,64 рубля, или 5,24 рубля в расчете на 1 голову в сутки. Это свидетельствует о том, что затраты, связанные с обогащением рационов бычков кормовыми добавками, окупаются стоимостью дополнительной продукции.

Выводы

1. Введение БВМКД и ФПКД в рационы бычков опытных групп способствовало увеличению их среднесуточных приростов на 6,2–15,4 % по сравнению с контрольными животными.
2. Коэффициенты переваримости органических питательных веществ рационов у бычков опытных групп превосходили аналогичные показатели в контрольной группе на 1,1–6,1 %. Это свидетельствует о лучшей конверсии ими питательных веществ корма в мясную продукцию.

3. Применение экспериментальных добавок позволило повысить уровень общего белка, гемоглобина и глюкозы в крови в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о более интенсивном обмене веществ. Увеличение в сыворотке крови бычков опытных групп, по сравнению с контрольной, концентрации щелочной фосфатазы на 10,7–20,6 % говорит об улучшении регуляции жирового и белкового обменов, а также о лучшей усвояемости минеральных веществ из крови тканями.

4. Использование экспериментальных кормовых добавок позволяет повысить мясную продуктивность и улучшить убойные качества животных: массу парной туши на 8,2 %; убойный выход на 6,4; выход мякоти на 4,1 а коэффициент мясности на 10,9 %.

5. Экономический эффект от применения премиксов в расчете на 1 голову в сутки составил 5,24 рубля.

Литература

1. Арнаутковский И.Д. Генетические основы и проблемы зональной селекции в скотоводстве // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии сельскохозяйственных животных на Дальнем Востоке: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск, 2001. – С. 35–42.
2. Дунин И.М. Перспективы развития мясного скотоводства России в современных условиях // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 5. – С. 2–5.
3. Рекомендации по организации кормления мясного скота герефордской породы в условиях Приамурья / Т.А. Краснощекова, С.А. Согорин, О.Ю. Бабинец [и др.]. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2002. – 46 с.
4. Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 389 с.
5. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 352 с.
6. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 352 с.

Literatura

1. Arnautovskii I.D. Geneticheskie osnovy i problemy zonal'noj selekcii v skotovodstve // Problemy zootekhnii, veterinarii i biologii sel'skohozyaistvennyh zhiivotnyh na Dal'nem Vostoke: sb. nauch. tr. Dal'GAU. – Blagoveshchensk, 2001. – S. 35–42.
2. Dunin I.M. Perspektivy razvitiya myasnogo skotovodstva Rossii v sovremennyh usloviyah // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2014. – № 5. – S. 2–5.
3. Rekomendacii po organizacii kormleniya myasnogo skota gerefordskoi porody v usloviyah Priamur'ya / T.A. Krasnoshchekova, S.A. Sogorin, O.Yu. Babinec [i dr.]. – Blagoveshchensk: Izd-vo Dal'GAU, 2002. – 46 s.
4. Lebedev P.T., Usovich A.T. Metody issledovaniya kormov, organov i tkanei zhiivotnyh. – M.: Ros-sel'hozizdat, 1976. – 389 s.
5. Merkur'eva E.K. Biometriya v selekcii sel'skohozyajstvennyh zhiivotnyh. – M.: Kolos, 1970. – 352 s.
6. Metody veterinarnoi klinicheskoi laboratornoi diagnostiki / I.P. Kondrahin [i dr.]. – M.: KolosS, 2004. – 520 s.
7. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyaistvennyh zhiivotnyh / A.P. Kalashnikov [i dr.]. – M.: Ag-promizdat, 1986. – 352 s.



РОЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ЯИЧНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Изучено влияние узких спектральных интервалов разных источников освещения на рост, развитие и продуктивность ремонтного молодняка кросса «Хайсекс Уайт» в условиях птицефабрики ООО «СПК» «Амурптицепром» Амурской области. Показано, что цвет освещения оказывает определенное воздействие на организм растущей птицы.

Ключевые слова: молодняк кур, освещение, физиологическое состояние, продуктивность.

I.V. Siyanova

THE ROLE OF LIGHTING IN MODERN EGG POULTRY

The influence of narrow spectral intervals of different light sources on growth, development and productivity of repair young birds of the cross «Highsex white» under the conditions of poultry farm «Amurptitseprom» of the Amur region is studied. It is shown that the color of light has certain influence on an organism of a growing bird.

Key words: young birds of hens, illumination, physiological condition, efficiency.

Введение. В яичном птицеводстве направленное выращивание ремонтного молодняка позволяет управлять как сроком эксплуатации кур-несушек, так и уровнем их продуктивности. Контролем при выращивании ремонтного молодняка с целью получения кур-несушек высокого класса являются анализ крови, живая масса молодых, масса внутренних органов и пр. [1, 6]. В зависимости от конкретного яичного кросса среди прочих параметров учитывают оптимальные сроки полового созревания молодняка [2]. Это позволяет предупредить раннее наступление половой зрелости курочек, отрицательно отражающееся на резистентности, сохранности и деловом выходе несушек, физиологически не готовых к реализации полноценной яйцекладки, ухудшении качественных показателей яиц [9].

Цель работы. Изучение влияния разного по качеству освещения на физиологическое состояние, продуктивность и двигательную активность ремонтного молодняка яичного кросса кур «Хайсекс Уайт».

Объекты и материалы исследований. Работа выполнялась в 2015 г. на базе ОСП «Птицефабрика Белогорская» ООО «СПК «Амурптицепром» Амурской области и в отделе животноводства и птицеводства ФГБНУ «ДальЗНИВИ» г. Благовещенска. Объектом исследования являлся клинически здоровый ремонтный молодняк с суточного по 115-суточный возраст. В цехе выращивания по методу пар-аналогов были сформированы четыре группы цыплят, которые разместили в батареях немецкой фирмы «Биг Дачмен». В системе освещения использовали компактные люминесцентные лампы разного цвета (табл. 1). Контрольную группу птицы разместили при светильниках белого светоизлучения как наиболее часто использовавшихся в яичном птицеводстве, первую опытную группу – при желтых лампах, вторую опытную – при зеленых и третью опытную – при голубых.

Таблица 1

Техническая характеристика источников освещения

Источник освещения	Тип цоколя	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Цветовая температура, К	Производитель
Компактные люминесцентные лампы	E27	15	115-380	Белый – 4500	Турция
				Желтый – 2800-3000	
				Зеленый – 530-550 нм	
				Голубой – 16000-18000	

Каждая группа включала по 100 цыплят и размещалась на третьем ярусе батарей, находившихся в одной зоне птичника. Для исключения смешанного воздействия разного света на молодняк внутренние стенки батарей отгораживали белым пластиком. Остальные параметры содержания цыплят всех групп были одинаковыми и соответствовали рекомендациям по выращиванию ремонтного молодняка кросса кур «Хайсекс Уайт».

Методы исследований. Для изучения влияния разного освещения на цыплят осуществляли взятие крови в 30-, 60- и 90-дневном возрасте птицы. Морфологические и биохимические показатели крови определяли по общепринятым методикам. Живую массу молодняка устанавливали в те же сроки. Двигательную активность птицы изучали при помощи видеосъемки. С целью определения развития внутренних органов курочек их забивали в возрасте 115 дней методом декапитации, в выборку входило по три птицы из каждой группы со средней живой массой 1200 г.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучением морфологических показателей крови 30-дневных цыплят установлено уменьшение в опытных группах при монохроматических светильниках количества эритроцитов на 9,6–15,5 % ($P < 0,001$) в сравнении с контрольной группой при белых лампах. Одновременно отмечено недостоверное увеличение количества лейкоцитов в опытных группах на 23,9–33,3%, показатель не выходил за рамки нормы. Лейкоцитарная формула крови была менее оптимальной у цыплят второй опытной группы при зеленых лампах и третьей опытной при голубых, но без достоверных различий с контролем.

Содержание общего белка было больше в сыворотке крови у цыплят первой опытной группы под желтыми лампами, разница с контролем при белых светильниках составила 8,7 % ($P < 0,05$). Во второй опытной группе под зелеными лампами и третьей опытной под голубыми такой показатель был на уровне контроля. Количество альбуминов установлено схожим во всех группах, однако концентрация гамма-глобулиновой фракции белка увеличивалась в опытных группах на 24,1–27,9 % ($P < 0,05$, $P < 0,001$) и более соответствовала норме. У птицы опытных групп отмечен несущественный подъем активности фермента АСТ к середине нормы на 10,8–21,2 %. Активность АЛТ в опытных группах была разной: при желтом свете не отличалась от контроля, при зеленом увеличивалась на 58,5 %, но недостоверно, а при голубом составила 120,2 ($P < 0,001$) и указывала на более напряженную работу печени. Концентрация мочевого азота в сыворотке крови, характеризовавшая интенсивность использования азота в организме цыплят, во всех группах была возле верхней границы нормы или превышала ее на 4,6–15,4 %.

Углеводный обмен мы оценивали по содержанию глюкозы в сыворотке крови молодняка [3]. В первой опытной группе при желтом свете и контрольной при белом показатели превышали норму для 30-дневных цыплят на 14,1–21,4 %. У молодняка второй опытной группы при зеленых лампах и третьей опытной при голубых концентрация глюкозы была больше нормы на 65,9–90,4 % и выше контроля на 45,4–66,8 % ($P < 0,001$), что, возможно, указывало на менее стимулирующее влияние зеленого и голубого освещения на углеводный обмен цыплят.

Синтез холестерина, исходя из его содержания в сыворотке крови, был интенсивнее в опытных группах птицы. В сравнении с контролем показатель увеличивался на 16,6–45,4 % ($P < 0,001$) и находился в пределах нормы.

Содержание общего магния в опытных группах цыплят было незначительно выше – на 21,4–53,6 %, общего кальция – на 4,4–11,8 %, при достоверном снижении содержания неорганического фосфора на 14,7–23,3 % ($P < 0,001$). Отношение кальция к фосфору в опытных группах находилось в пределах 1,58–1,7:1 и являлось более оптимальным, чем в контроле (1,25:1). Активность щелочной фосфатазы во всех группах была возле нижней границы нормы и достоверно не различалась.

У 60-дневных молодых содержание гемоглобина и эритроцитов в крови в первой опытной группе при желтых лампах не отличалось от контроля при белом свете. Во второй опытной группе при зеленом освещении и третьей опытной при голубом количество гемоглобина уменьшалось на 9,5–10,4 % ($P < 0,05$); эритроцитов – на 12,6–13,3 % ($P < 0,01$). В крови цыплят этих групп увеличение числа псевдоэозинофилов составило 37,1–102,9 % ($P < 0,05$), что при этом более оптимизировало лейкоцитарную формулу их крови.

Количество общего белка, альбуминов и гамма-глобулинов во всех группах цыплят было схожим. В сравнении с контролем в опытных группах активность АСТ поднималась к середине нормы на 18,2–25,2 % ($P<0,05$, $P<0,01$), при достоверной разнице в первой и третьей опытных группах, а активность АЛТ была выше на 20,8–28,2 %, но без установленной значимости. Концентрация мочевой кислоты была более оптимальной в опытных группах цыплят и в сравнении с контролем отличалась в меньшую сторону на 18,3–27,7 % ($P<0,05$).

При желтом и белом свете содержание глюкозы в крови птицы было ниже нормы на 21,4–23,7 %, что указывало на более интенсивное ее использование в обмене веществ. Во второй опытной группе при зеленом освещении и третьей опытной при голубом содержание глюкозы было больше на 36,3–47,1 % в сравнении с контролем и на 7,2–10,7 % ($P<0,001$) в сравнении с нормой.

Жировой обмен у цыплят при разном освещении был на одном уровне. Минеральный обмен в первой опытной группе и контрольной был схожим. Во второй и третьей опытных группах количество общего кальция на 25,5–32,1 % ($P<0,05$) было больше, чем в контроле, и выше нормы для цыплят на 4,0–9,4 %.

Содержание фосфора в этих группах увеличивалось на 12,5–18,8 % ($P<0,05$). Отношение кальция к фосфору в первой опытной группе и контрольной было равным 2,25–2,27:1, что более удовлетворяло физиологической норме (1,4–2:1), чем данное отношение во второй и третьей опытных группах, составившее 2,39:1 и 2,66:1 соответственно. Активность щелочной фосфатазы во всех группах различалась недостоверно и находилась возле нижней границы нормы.

К концу периода выращивания содержание гемоглобина и эритроцитов в крови 90-дневного молодняка при разном освещении оставалось в пределах нормы, но было несколько меньшим во второй опытной группе при зеленом свете и третьей опытной при голубом. Количество лейкоцитов у курочек всех групп превышало норму на 33,3–67,8 %, что было связано с плановой вакцинацией. В сравнении с контролем концентрация лейкоцитов увеличивалась в первой и второй опытных группах на 10,3–11,4 %, а в третьей – на 25,9 %, при отсутствии достоверной разницы. Анализ лейкоцитарной формулы крови курочек всех групп показал снижение псевдоэозинофилов на 64,6–72,0 % и увеличение лимфоцитов на 21,2–23,9 %. В опытных группах выявлено незначительное уменьшение содержания эозинофилов на 33,3–41,7 %, а моноцитов – увеличение на 90,9–154,5 %, с достоверностью в первой опытной группе выше нормы на 12 %.

В сыворотке крови содержание общего белка и альбуминов было схожим у курочек под желтыми, голубыми и белыми лампами. В группе при зеленых лампах количество общего белка было больше, чем в контроле, на 7,9 % ($P<0,01$), а альбуминов – меньше на 9,3 % ($P<0,05$). Концентрация гамма-глобулиновой фракции белка во второй опытной группе увеличивалась на 53,3 % ($P<0,01$), при этом в первой и третьей опытных группах – на 11,7–18,4 % ($P<0,05$). В крови птицы второй опытной группы установлена большей активностью фермента АСТ на 10,6 % ($P<0,01$), а АЛТ на 75,4 % ($P<0,05$). Концентрация мочевой кислоты во второй опытной группе была на уровне контроля и других опытных групп.

Углеводный обмен к концу периода выращивания был выше у птицы при желтом и белом освещении. Количество глюкозы в сыворотке крови молодок этих групп удовлетворяло норме и было достоверно большим, чем у курочек при зеленом и голубом свете, на 9,5–10,7 % ($P<0,05$; $P<0,01$).

Количество холестерина и триглицеридов установлено на одном уровне во всех группах птицы, показатели находились в пределах физиологической нормы.

Исследование содержания общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови молодняка всех групп не показало достоверной разницы. Во второй опытной группе количество общего магния было меньше на 66,3 % ($P<0,01$), а активность щелочной фосфатазы выше контрольного показателя на 74,5 % ($P<0,05$), без значимых различий в остальных группах.

Живая масса цыплят в начале периода выращивания в контрольной, первой и третьей опытных группах была схожей и на 5,0–6,0 % больше возрастной нормы для ремонтного молодняка кросса кур «Хайсекс Уайт» (табл. 2).

Таблица 2

Живая масса ремонтного молодняка, $M \pm m$ (n=100), г

Возраст цыплят	Норма, г	Группа			
		контрольная (белые КЛЛ)	1-я опытная (желтые КЛЛ)	2-я опытная (зеленые КЛЛ)	3-я опытная (голубые КЛЛ)
		$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
30 дней	290	304,50±2,20	305,70±2,41	280,65±2,84***	307,50±2,75
Опыт к контролю, %		100,0	100,4	92,2	101,0
60 дней	640	649,9±4,69	627,95±4,49**	640,55±4,85	654,40±4,75
Опыт к контролю, %		100,0	96,6	98,6	100,7
90 дней	1010	1031,35±6,35	1026,45±6,39	1010,75±5,60*	1038,65±6,66
Опыт к контролю, %		100,0	99,5	98,00	100,7

Здесь и далее. * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

У птицы второй опытной группы живая масса отличалась от контроля в меньшую сторону (на 7,8 %, $P < 0,001$) и не удовлетворяла норме. В 60-дневном возрасте менее оптимальной была живая масса в первой опытной группе – меньше контроля на 3,4 % ($P < 0,01$) и на 1,9 % ниже нормы. В 90-дневном возрасте курочек живая масса соответствовала норме во всех группах. При этом в контрольной группе при белых лампах живая масса птицы превышала норму на 2,1 %, в первой опытной группе при желтом свете на 1,6 % и третьей опытной при голубых – на 2,8 %.

Таблица 3

Масса органов половой системы молодых в возрасте 115 суток, $M \pm m$ (n=3), г

Показатель	Группа			
	контрольная (белые КЛЛ)	1 опытная (желтые КЛЛ)	2 опытная (зеленые КЛЛ)	3 опытная (голубые КЛЛ)
Яичник	0,4409±0,05	0,4611±0,03	0,4725±0,02	0,4916±0,04
Опыт к контролю, %	100,0	104,6	107,2	111,5
Яйцевод	0,5398±0,12	0,2266±0,04	0,2913±0,02	0,3786±0,06
Опыт к контролю, %	100,0	42,0	54,0	70,1
Длина яйцевода, см	12,17±0,88	9,17±0,44*	10,23±0,43	10,60±0,78
Опыт к контролю, %	100,0	75,3	84,1	87,1

Анализ массы внутренних органов у курочек при различном освещении показал их развитие близким к норме [4]. Масса яичника у курочек опытных групп была на уровне контрольной, однако масса яйцевода определена меньшей на 29,9–58,0 %, а длина яйцевода – на 12,9–24,7 %, с установленной достоверностью в первой опытной группе при желтом свете (табл.3).

В возрасте 60 и 90 дней большая частота приема корма и воды, высокая локомоторная активность зафиксированы у птицы при белом освещении (табл. 4). В опытных группах под монохроматическими лампами увеличение времени отдыха (особенно в группе птицы при голубом свете) способствовало меньшему потреблению корма и лучшему усвоению питательных веществ [5, 7, 8].

Таблица 4

**Результаты исследования двигательной активности ремонтного молодняка, $M \pm m$ (n=22),
голов**

Показатель	Группа							
	контрольная (белые КЛЛ)		1-я опытная (желтые КЛЛ)		2-я опытная (зеленые КЛЛ)		3-я опытная (голубые КЛЛ)	
	Возраст цыплят, дней							
	60	90	60	90	60	90	60	90
Интенсивность поведенческих реакций в среднем за каждый час в группах цыплят								
Прием корма	79	72	77	63	77	65	68	56
Прием воды	9	3	9	3	11	3	8	3
Бездеятельное состояние	65	62	70	85	60	88	81	113
Локомоторная активность	119	98	110	96	109	93	100	84
Охорашивание оперения	7	6	6	6	6	8	11	15
Сумма поведенческих реакций за световой день в группах цыплят								
Прием корма	1027	648	1001	567	1001	585	884	504
Прием воды	117	27	117	27	143	27	104	27
Бездеятельное состояние	845	558	910	765	780	792	1053	1017
Локомоторная активность	1547	882	1430	864	1417	837	1300	756
Охорашивание оперения	91	54	78	54	78	72	143	135

Выводы. Таким образом, выполненные исследования указывают на положительный эффект в использовании монохроматического освещения при выращивании ремонтного молодняка яичного кросса кур «Хайсекс Уайт». Курочки, выращенные при желтом, зеленом и голубом освещении, были менее активными в сравнении с молодками при белом свете и менее половозрелыми. Морфологические и биохимические показатели крови были более оптимальными у молодок при желтом освещении, чем при зеленом и голубом, а живая масса к концу выращивания удовлетворяла норме.

Литература

1. Профилактика каннибализма у птицы / В. Волчков, Л. Черкащенко, Н. Падюкова [и др.] // Птицеводство. – 2012. – № 5. – С. 38–39.
2. Кавтарашвили А., Колокольникова Т. Направленное выращивание ремонтного молодняка кур // Птицеводство. – 2011. – № 11. – С. 19–24.
3. Клетикова Л.В. Влияние пробиотических препаратов «Лактур» и «Бифитрилак» на яичную продуктивность и обмен веществ у кур: дис. ... д-ра. биол. наук: 06.02.01. – Шуя, 2012. – 318 с.
4. Возрастные изменения массы внутренних органов ремонтного молодняка яичных кур в условиях промышленной иммунопрофилактики / А.Г. Коцаев, Е.В. Виноградова, В.В. Усенко [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 1. – С. 23–27.
5. Левченко Е.В. Разработка технологических способов профилактики каннибализма в родительских стадах яичных кур при клеточном содержании: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04. – Краснодар, 2001. – 102 с.
6. Мухортов О.Ю. Оптимизация сроков использования кур-несушек промышленного стада: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04. – Персиановский, 2005. – 173 с.

7. Оганов Э.О. Возрастная морфология органов пищеварительной системы кур в зависимости от различной степени двигательной активности: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02. – М., 1992. – 18 с.
8. Самокиш Н.В. Ресурсосберегающий способ выращивания ремонтного молодняка кур яичных кроссов: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08, 06.02.10. – Ставрополь, 2011. – 139 с.
9. Штеле А.Л. Образование биологически полноценных яиц и продуктивность кур яичных кроссов // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 6. – С. 19–23.

Literatura

1. Profilaktika kannibalizma u pticy / V. Volchkov, L. Cherkashchenko, N. Padyukova [i dr.] // Pticevodstvo. – 2012. – № 5. – С. 38–39.
2. Kavtarashvili A., Kolokol'nikova T. Napravlennoe vyrashchivanie remontnogo molodnyaka kur // Pticevodstvo. – 2011. – № 11. – С. 19–24.
3. Kletikova L.V. Vliyanie probioticheskikh preparatov «Laktur» i «Bifitrilak» na yaichnuyu produktivnost' i obmen veshchestv u kur: dis. ... d-ra. biol. nauk: 06.02.01. – Shuya, 2012. – 318 s.
4. Vozrastnye izmeneniya massy vnutrennih organov remontnogo molodnyaka yaichnykh kur v usloviyah promyshlennoi immunoprofilaktiki / A.G. Koshchayev, E.V. Vinogradova, V.V. Usenko [i dr.] // Veterinariya Kubani. – 2015. – № 1. – С. 23–27.
5. Levchenko E.V. Razrabotka tekhnologicheskikh sposobov profilaktiki kannibalizma v roditel'skih stadah yaichnykh kur pri kletochnom soderzhanii: dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.02.04. – Krasnodar, 2001. – 102 s.
6. Muhortov O.Yu. Optimizatsiya srokov ispol'zovaniya kur-nesushek promyshlennogo stada: dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.02.04. – Persianovskij, 2005. – 173 s.
7. Oganov E.O. Vozrastnaya morfologiya organov pishchevaritel'noj sistemy kur v zavisimosti ot razlichnoi stepeni dvigatel'noi aktivnosti: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk: 16.00.02. – М., 1992. – 18 s.
8. Samokish N.V. Resursosberegayushchij sposob vyrashchivaniya remontnogo molodnyaka kur yaichnykh krossov: dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.02.08, 06.02.10. – Stavropol', 2011. – 139 s.
9. SHtele A.L. Obrazovanie biologicheskii polnocennykh yaic i produktivnost' kur yaichnykh krossov // Ptica i pticeprodukty. – 2011. – № 6. – С. 19–23.



УДК 636.084.1+636.22(571.61)

И.Д. Арнаутковский, Д.Е. Мурашкин

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ, ДИНАМИКИ ЖИВОЙ МАССЫ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИМПОРТНЫХ ТЕЛОК В ПРОЦЕССЕ ИХ АДАПТАЦИИ В ПРИАМУРЬЕ

Исследовались особенности адаптации импортных телок австралийского скота геррефордской породы к условиям Амурской области и влияние на ослабление адаптационного стресса экспериментальных кормовых добавок. Изучена реакция импортных телок на введение в рацион двух экспериментальных кормовых добавок, разработанных авторами с целью усиления адаптационных качеств животных: белковой витаминно-минеральной и ферментативной пробиотической. Использование экспериментальных премиксов положительно отразилось на поведении, среднесуточных приростах живой массы, гематологических показателях животных и процессе их адаптации к местным условиям.

Ключевые слова: адаптация, микроэлементы, ферментативный пробиотик, поведение, живая масса, биохимические и морфологические показатели крови.

I.D. Arnautovsky, D.E. Murashkin

FEATURES OF BEHAVIOR, DYNAMICS OF LIVE WEIGHT AND INDICES OF THE BLOOD OF IMPORT HEIFERS IN THE COURSE OF THEIR ADAPTATION IN THE AMUR REGION

The features of import heifers of the Australian cattle Hereford breeds' adaptation to conditions of the Amur region and the influence on easing of adaptable stress of experimental fodder additives were investigated. Import heifers' reaction on the introduction of two experimental fodder additives into a diet are studied: aluminous vitamin-mineral and enzymatic probiotic, developed by the authors, as means of adaptable qualities of animal strengthening. The use of experimental fodder additives was positively reflected in behavior, daily average growth of live weight, indices of the blood of animals and process of their adaptation to local conditions.

Key words: adaptation, microelements, enzymatic probiotic, behavior, live mass, the biochemical and morphological indices of the blood.

Введение. Успешная адаптация импортируемого в Амурскую область скота мясных пород – залог решения проблемы сохранения завезенного в регион поголовья животных. Эффективность интродукции скота в новые географические зоны с другими биогеохимическими и климатическими условиями зависит как от акклиматизационной и адаптационной способности животных перемещаемых популяций, так и от создания максимально комфортных условий кормления, соответствующих требованиям их генотипа [1]. Снижение степени воздействия кормового стресса как одного из главных стресс-факторов, оказывающего влияние на процесс акклиматизации животных, возможно лишь на основе оптимизации рационов кормовыми добавками, которые должны разрабатываться с учетом фактического содержания в кормах и рационах нормируемых элементов питания и использовать в своем составе пробиотические компоненты, создающие условия для улучшения процессов пищеварения и усвоения питательных веществ.

Цель исследований. Научное обоснование и разработка экспериментальных кормовых добавок, способствующих улучшению адаптации импортного скота к условиям Приамурья.

Задачи исследований. Изучить химический состав и питательность кормов хозяйства; провести анализ рационов животных на соответствие принятым нормам детализированного кормления; разработать рецепты и изготовить белковую витаминно-минеральную и ферментативную пробиотическую кормовые добавки; определить влияние использования в рационах импортных животных экспериментальных кормовых добавок на их поведение, живую массу, гематологические показатели, а также процесс их адаптации к условиям Приамурья.

Материалы и методы исследований. Научные исследования осуществлялись в 2011–2014 гг. на племенном репродукторе колхоза «Томичевский» Белогорского района Амурской области и в научно-исследовательских лабораториях ФГОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет», а также в отделе инновационных методов диагностики, терапии и патологии животных ГНУ «ДальЗНИВИ» Россельхозакадемии по общепринятым научным методикам [3–5].

Научно-хозяйственный опыт проводился на 4 группах (8 подгруппах) телок австралийской и местной селекции, по 10 голов в каждой подгруппе, сформированных по методу групп-аналогов, с учетом места рождения, возраста, живой массы, среднесуточных приростов и физиологического состояния животных. При разработке белковой витаминно-минеральной кормовой добавки (БВМКД) учитывались особенности химического состава кормов хозяйства и требования детализированного нормированного кормления животных. Ферментативная пробиотическая кормовая добавка (ФПКД) изготовлена с использованием пробиотика Целлобактерин и патоки [2, 6].

Опыт проводился по схеме: контрольная группа получала основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве; I опытная группа – ОР + ФПКД; II опытная группа – ОР + БВМКД; III опытная группа – ОР + ФПКД + БВМКД.

Поведение телок изучалось при беспривязном их содержании в условиях комплекса, по 5 голов телок австралийской и местной селекции из каждой группы (табл.1).

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что в начале опыта телки австралийской селекции, в отличие от местных, тратили больше времени на прием корма и жвачку. Они были более возбудимы и подвижны и меньше отдыхали. К концу опыта австралийские телки стали более спокойными, меньше реагировали на технологические шумы и относительно больше времени затрачивали на отдых, особенно лежа. На прием корма и жвачку они в среднем затрачивали времени больше, чем амурские, на 3,33 и 4,8 % соответственно. Стоя отдыхали в среднем на 10,9 % больше амурских, а лежа, напротив, на 5,0 % меньше. Все это свидетельствует о еще незаконченном процессе адаптации импортных животных к условиям хозяйства.

Таблица 1

Затраты времени на акты поведения телок в научно-хозяйственном опыте, мин

Группа	Подгруппа	Прием корма	Жвачка	Отдых		Движение	Прием воды
				стоя	лежа		
Начало опыта							
Контроль- ная	Австралия	327,8±4,39	381,6±5,25	239,6±4,35	665,2±8,71	196,6±3,56	10,8±0,42
	Местная	314,4±3,23	358,8±4,82	217,4±5,06	703,8±3,05	194,8±4,04	9,6±0,57
I опытная	Австралия	326,4±3,88	378,8±5,63	235,8±3,47	671,4±9,50	195,4±3,33	11,0±0,50
	Местная	313,6±5,42	359,4±9,26	218,2±5,96	705,6±6,42	192,6±6,03	10,0±0,79
II опытная	Австралия	328,6±3,91	382,4±6,49	232,6±2,52	668,6±9,55	198,6±3,88	11,6±0,45
	Местная	310,2±3,96	353,8±7,28	225,4±6,58	705,6±4,00	189,4±5,64	9,4±0,45
III опытная	Австралия	328,8±4,93	383,6±4,74	229,6±6,35	672,6±5,69	197,6±4,32	11,4±0,57
	Местная	311,8±3,60	355,2±6,41	220,4±4,32	706,2±4,83	191,8±4,78	9,8±0,74
Конец опыта							
Контроль- ная	Австралия	330,2±4,82	384,8±4,51	236,4±3,95	667,2±8,41	195,2±3,45	11,0±0,35
	Местная	316,8±3,03	359,8±5,28	214,6±4,98	705,8±3,32	193,4±3,72	9,4±0,27
I опытная	Австралия	341,8±4,60	388,6±5,97	224,4±1,40*	678,6±2,25	183,8±5,09	11,2±0,42
	Местная	324,8±2,90	367,6±5,91	205,6±3,33	713,8±5,31	185,8±2,41	10,0±0,50
II опытная	Австралия	338,2±1,63	389,8±4,08	231,2±5,09	674,8±7,66	184,6±2,02*	11,2±0,42
	Местная	331,4±2,99*	369,4±6,83	205,8±5,34	710,2±3,29	182,8±4,74	9,6±0,27
III опытная	Австралия	344,2±2,77*	389,6±2,44	218,2±9,17	683,2±10,62	182,8±3,73*	11,6±0,27
	Местная	334,6±4,60*	377,8±7,22	197,2±4,93*	714,6±3,03	183,2±3,25	10,4±0,57

Здесь и далее. * – $P > 0,95$.

При анализе результатов исследований было отмечено, что при равных начальных показателях к концу эксперимента подопытные животные австралийской и местной селекции превосходили по живой массе и среднесуточным приростам аналогов из контрольной группы (табл. 2).

Наибольшие приросты живой массы у подопытных телок наблюдались в 3-й опытной группе при одновременном скормливании им с основным рационом и БВМКД, и ФПКД. Среднесуточные приросты животных этой группы превосходили эти же значения в контрольной группе у австралийских телок на 21,2, у местных на 15,1 %.

В исследованиях установлено, что биохимические показатели крови у подопытных животных (табл. 3) в начале опыта не выходят за пределы физиологической нормы, за исключением показателей общего белка, гемоглобина и глюкозы. Это, на наш взгляд, связано с дефицитом в рационах

БЭВ и сырого протеина. К концу опыта произошла нормализация показателей крови, что свидетельствует о более интенсивном протекании обменных процессов в организмах животных опытных групп.

Таблица 2

Динамика живой массы телок в течение научно-хозяйственного опыта

Группа животных	Подгруппа	Живая масса в начале опыта, кг	Живая масса в конце опыта, кг	Абсолютный прирост, кг	Относительный прирост, %	Среднесуточный прирост, г	В % к контрольной группе
Контрольная	Австрал.	289,9±1,54	351,5±1,59	61,6±0,29	19,2±0,07	684,3±3,19	100
	Местная	290,2±1,59	354,3±1,79	64,1±0,21	19,9±0,03	712,6±2,36	100
I опытная	Австрал.	289,3±1,30	357,7±1,69*	68,4±0,39*	21,1±0,28*	760,0±4,34*	111,1
	Местная	289,8±1,74	357,8±1,93	68,0±0,21*	21,0±0,07*	755,0±2,32*	106,0
II опытная	Австрал.	289,6±1,24	362,7±1,55*	73,1±0,32*	22,4±0,16*	812,1±3,57*	118,7
	Местная	289,9±1,82	361,4±1,97*	71,5±0,25*	22,0±0,08*	794,6±2,77*	111,5
III опытная	Австрал.	289,4±1,24	364,1±1,53*	74,7±0,24*	22,89±0,03*	829,6±2,69*	121,2
	Местная	289,9±1,35	363,7±1,71*	73,8±0,39*	22,6±0,04*	819,8±4,29*	115,1

Таблица 3

Биохимические показатели крови телок

Показатель	Норма	Амурская селекция				Австралийская селекция			
		Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Начало опыта									
Общий белок, г/л	70–85	66,92 ± 0,44	63,12 ± 1,73	65,0 ± 1,79	65,22 ± 1,39	63,52 ± 0,93	61,84 ± 1,73	62,66 ± 2,65	64,16 ± 1,70
Гемоглобин, г/л	99–129	97,10 ± 2,90	97,90 ± 2,14	98,16 ± 1,55	97,56 ± 2,06	95,44 ± 2,05	96,94 ± 2,41	97,16 ± 1,97	96,54 ± 2,14
Глюкоза, моль/л	2,5–3,5	2,26 ± 0,11	2,32 ± 0,08	2,33 ± 0,08	2,25 ± 0,17	2,20 ± 0,08	2,16 ± 0,10	2,21 ± 0,10	2,19 ± 0,12
Холестерин, мкмоль/л	1,6–5,0	1,64± 0,02	1,84± 0,17	1,88± 0,13	1,79± 0,04	1,56 ± 0,06	1,51± 0,05	1,56± 0,05	1,58± 0,12
Мочевина, мкмоль/л	3,0–6,0	4,30 ± 0,32	4,22 ± 0,22	4,25 ± 0,32	4,34 ± 0,29	4,19 ± 0,20	4,12 ± 0,33	4,12 ± 0,27	4,13 ± 0,17
АсАТ, ед/л	10–50	31,9 ± 2,63	30,5 ± 2,53	29,24 ± 2,58	30,4 ± 2,47	48,0 ± 2,07	47,38 ± 1,92	44,16 ± 1,93	45,98 ± 1,23
АлАТ, ед/л	10–50	26,04 ± 1,43	23,9 ± 1,12	25,3 ± 1,53	23,12 ± 1,31	25,0 ± 1,09	24,56 ± 1,46	24,64 ± 1,41	22,88 ± 1,20
ЛДГ, ед/л	500–1500	733,6± 67,63	712,2± 44,24	721,4± 40,33	713,2± 49,44	667,6± 55,73	689,6± 57,78	688,4± 51,34	702,4± 41,86
Щелочная фосфатаза, ед/л	100–200	110,54 ± 3,94	108,94 ± 2,74	107,46 ± 1,86	109,54 ± 2,44	87,04 ± 4,11	86,56 ± 4,92	87,04 ± 4,16	87,72 ± 3,40

Конец опыта									
Общий белок, г/л	70–85	67,58 ± 0,48	72,42 ± 1,18*	73,78 ± 1,74*	75,3 ± 1,64*	64,56 ± 1,21	74,32 ± 1,43*	73,22 ± 1,46*	76,44 ± 1,26*
Окончание табл. 3									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Гемоглобин, г/л	99–129	97,24 ± 2,91	114,64 ± 2,76*	111,34 ± 2,64*	117,16 ± 3,07*	95,94 ± 2,03	111,44 ± 3,51*	110,56 ± 2,83*	118,68 ± 2,87*
Глюкоза, моль/л	2,5–3,5	2,32 ± 0,08	2,67 ± 0,06*	2,69 ± 0,09*	2,74 ± 0,11*	2,27 ± 0,06	2,68 ± 0,08*	2,62 ± 0,09*	2,85 ± 0,10*
Холестерин, ммоль/л	1,6–5,0	1,66 ± 0,07	1,91 ± 0,18	1,94 ± 0,11*	2,01 ± 0,11*	1,57 ± 0,05	1,69 ± 0,03	1,78 ± 0,05*	1,83 ± 0,10
Мочевина, ммоль/л	3,0–6,0	4,27 ± 0,31	4,05 ± 0,20	4,08 ± 0,32*	4,04 ± 0,29	4,17 ± 0,21	3,92 ± 0,36*	3,96 ± 0,26*	3,87 ± 0,19
АсАТ, ед/л	10–50	32,06 ± 2,03	31,78 ± 1,69	31,38 ± 3,48	33,98 ± 2,25	47,86 ± 4,06	36,58 ± 1,28*	37,76 ± 1,65*	33,98 ± 2,08*
АлАТ, ед/л	10–50	27,52 ± 1,56	24,88 ± 0,81	25,76 ± 1,05	24,3 ± 1,20	25,9 ± 0,92	26,06 ± 1,25	25,3 ± 1,68	23,0 ± 1,19
ЛДГ, ед/л	500–1500	737,2 ± 66,70	749,6 ± 47,64	744,4 ± 41,24	741,4 ± 52,11	670,6 ± 55,14	719,4 ± 56,5	714,2 ± 54,31	725,6 ± 40,74
Щелочная фосфатаза, ед/л	100–200	110,44 ± 3,81	114,9 ± 2,58	115,42 ± 2,71	119,62 ± 3,82	87,14 ± 3,92	104,66 ± 2,83*	102,08 ± 2,64*	106,94 ± 1,86*

Морфологическими исследованиями крови было установлено (табл. 4), что в начале опыта у импортных животных содержание эозинофилов превышало границы физиологической нормы (на 0,36–0,52 %). Это свидетельствует о продолжающемся стрессовом состоянии австралийских телок и о незаконченности процесса их адаптации к местным условиям.

Таблица 4

Морфологические показатели крови телок

Показатель	Норма	Амурская селекция				Австралийская селекция			
		Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Начало опыта									
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,0 – 7,5	6,62 ± 0,29	6,54 ± 0,30	6,64 ± 0,25	6,58 ± 0,15	6,26 ± 0,30	6,24 ± 0,24	6,30 ± 0,30	6,36 ± 0,15
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,5 – 12,0	7,72 ± 0,46	7,78 ± 0,62	7,80 ± 0,57	7,68 ± 0,62	7,50 ± 0,52	7,44 ± 0,46	7,60 ± 0,30	7,54 ± 0,86
Базофилы, %	0,0 – 2,0	0,60 ± 0,27	0,80 ± 0,22	0,80 ± 0,22	0,60 ± 0,27	0,20 ± 0,22	0,20 ± 0,22	0,20 ± 0,22	0,40 ± 0,27
Эозинофилы, %	3,0 – 8,0	6,40 ± 0,45	6,40 ± 0,27	6,20 ± 0,42	6,60 ± 0,27	8,60 ± 0,27	8,40 ± 0,27	8,40 ± 0,27	8,40 ± 0,27
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2,0 – 5,0	3,60 ± 0,45	3,60 ± 0,27	3,60 ± 0,27	3,60 ± 0,27	2,80 ± 0,42	3,40 ± 0,27	3,60 ± 0,27	3,40 ± 0,27
Сегментоядерные, %	20,0 –	22,80 ±	21,60 ±	21,40 ±	21,40 ±	22,00 ±	21,00 ±	21,00 ±	21,20 ±

	35,0	0,42	0,57	0,27	0,57	0,50	0,35	0,35	0,22
Лимфоциты, %	40,0 – 75,0	63,40± 1,51	64,40± 0,91	64,60± 1,04	64,40± 0,76	63,00± 0,71	63,80± 0,55	63,60± 0,76	63,40± 0,84

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Моноциты, %	2,0 – 7,0	3,20± 0,42	3,20± 0,22	3,40± 0,27	3,40± 0,45	3,40± 0,27	3,20± 0,42	3,20± 0,42	3,20± 0,42
Конец опыта									
Эритроциты, 10 ¹² л	5,0 – 7,5	6,64 ± 0,57	6,92 ± 0,59	6,94 ± 0,49	7,20 ± 0,29	6,30 ± 0,60	6,72 ± 0,48	6,76 ± 0,60	7,08 ± 0,30*
Лейкоциты, 10 ⁹ л	4,5 – 12,0	7,76 ± 0,92	8,82 ± 1,25	8,78 ± 1,14	9,90 ± 1,24*	7,56 ± 1,04	8,78 ± 0,93	8,74 ± 0,59	9,58 ± 1,72
Базофилы, %	0,0 – 2,0	0,60± 0,27	0,80± 0,22	0,80± 0,22	0,80± 0,22	0,20± 0,22	0,40± 0,27	0,40± 0,27	0,40± 0,27
Эозинофилы, %	3,0 – 8,0	6,40± 0,27	6,40± 0,27	6,00± 0,35	6,20± 0,42	8,40± 0,27	7,80± 0,22*	7,80± 0,22*	7,60± 0,27*
Палочкоядерные, %	2,0 – 5,0	3,20± 0,42	3,40± 0,27	3,40± 0,27	3,20± 0,22*	3,40± 0,27	3,20± 0,22*	3,40± 0,27	3,20± 0,22*
Сегментоядерные, %	20,0 – 35,0	22,60± 0,57	20,60± 0,45*	21,20± 0,42	21,60± 0,45	21,40± 0,57	20,60± 0,27	20,80± 0,42	20,80± 0,22
Лимфоциты, %	40,0 – 75,0	63,80± 1,29	65,40± 0,57*	65,40± 0,91	64,60± 0,57	63,00± 0,94	64,60± 0,76	64,20± 0,65	64,20± 0,42*
Моноциты, %	2,0 – 7,0	3,40± 0,57	3,40± 0,27	3,20± 0,42*	3,60± 0,27	3,60± 0,27	3,40± 0,45	3,40± 0,27	3,80± 0,42*

В результате оптимизации рационов экспериментальными кормовыми добавками к концу опыта содержание эозинофилов у импортных животных пришло в пределы физиологической нормы (7,62–7,86%), хотя еще и остается у ее верхней границы. Однако уже это свидетельствует о положительном влиянии экспериментальных премиксов на процесс адаптации импортного скота к местным условиям.

Выводы

1. Использование экспериментальных премиксов положительно отразилось на поведении подопытных импортных животных. К концу опыта австралийские телки стали больше времени затрачивать на прием корма и жвачку, меньше реагировать на технологические шумы и больше времени отдыхать, особенно лежа.

2. Введение БВМКД и ФПКД в рационы импортного и местного скота способствовало увеличению среднесуточных приростов животных опытных групп по сравнению с контрольной: у австралийских телок на 11,1–21,2 %, у местных на 3,9–15,1 %.

3. Использование в кормлении экспериментальных кормовых добавок положительно влияет на кроветворную функцию и биохимические показатели крови животных. Динамика гематологических показателей свидетельствует об удовлетворительной адаптации скота герефордской породы австралийской селекции к местным условиям.

4. Использование экспериментальных кормовых добавок ослабляет негативное проявление адаптационного стресса. Однако показатели количества эозинофилов свидетельствуют о незаконченности процесса адаптации импортных животных к условиям Приамурья.

Литература

1. Арнаутковский И.Д. Генетические основы и проблемы зональной селекции в скотоводстве // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии сельскохозяйственных животных на Дальнем Востоке: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск, 2001. – С. 35-42.
2. Рекомендации по организации кормления мясного скота герефордской породы в условиях Приамурья / Т.А. Краснощекова, С.А. Согорин, О.Ю. Бабинец [и др.]. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2002. – 46 с.
3. Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 389 с.
4. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 352 с.
5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 352 с.

Literatura

1. Arnautovskii I.D. Geneticheskie osnovy i problemy zonal'noi selekcii v skotovodstve // Problemy zootekhnii, veterinarii i biologii sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh na Dal'nem Vostoke: sb. nauch. tr. Dal'GAU. – Blagoveshchensk, 2001. – S. 35-42.
2. Rekomendacii po organizacii kormleniya myasnogo skota gerefordskoi porody v usloviyah Priamur'ya / T.A. Krasnoshchekova, S.A. Sogorin, O.Yu. Babinec [i dr.]. – Blagoveshchensk: lzd-vo Dal'GAU, 2002. – 46 s.
3. Lebedev P.T., Usovich A.T. Metody issledovaniya kormov, organov i tkanei zhivotnyh. – M.: Ros-sel'hozizdat, 1976. – 389 s.
4. Merkur'eva E.K. Biometriya v selekcii sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh. – M.: Kolos, 1970. – 352 s.
5. Metody veterinarnoi klinicheskoi laboratornoi diagnostiki / I.P. Kondrahin [i dr.]. – M.: KolosS, 2004. – 520 s.
6. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh / A.P. Kalashnikov [i dr.]. – M.: Ag-ropromizdat, 1986. – 352 s.



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Аветисян А.Т.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. растениеводства и плодовоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: agro@kgau.ru
- Армстронг Д.Л.* – PhD, ветеринар зоопарка Омаха, г. Омаха, США. E-mail: douga@omahazoo.com
- Арнаутовский И.Д.* – канд. с.-х. наук, проф. каф. кормления разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: dmitriy2964@mail.ru
- Бабкова Н.М.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. разведения, генетики и биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета. E-mail: s.bodrowa@mail.ru
- Бакин И.А.* – д-р техн. наук, проф. каф. технологического проектирования пищевых производств Кемеровского технологического института пищевой промышленности (университет), г. Кемерово. E-mail: bakin@kemtipp.ru
- Безбородов Н.В.* – д-р биол. наук, проф. каф. незаразной патологии Белгородской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский. E-mail: nvb.52@mail.ru
- Беланов И.П.* – канд. биол. наук, науч. сотр. лаб. рекультивации почв Института почвоведения и агрохимии, г. Новосибирск. E-mail: bel_ivan@rambler.ru
- Бодрова С.В.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. разведения, генетики и биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета. E-mail: s.bodrowa@mail.ru
- Божко А.М.* – гл. технолог ЗАО «Троицкое», Белгородская область, Губкинский район, п. Троицкий. E-mail: 2008zagorelskiy@mail.ru
- Бондаренко Г.А.* – мл. науч. сотр. отдела паразитологии и зооэкологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: toma.trukhina@mail.ru
- Бутуханов А.Б.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: imesc@mail.ru
- Вараксин С.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. общетехнических дисциплин Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: varaksin.1973@mail.ru
- Воскобойников Е.В.* – начальник Хабаровской краевой ветеринарной лаборатории, г. Хабаровск. E-mail: kraikhabvetlab@mail.ru
- Вронская О.О.* – мл. науч. сотр. лаб. интродукции растений Института экологии человека СО РАН, г. Кемерово. E-mail: oksana_vronski@mail.ru
- Гавриленко Н.Н.* – д-р вет. наук, проф. каф. незаразных болезней, хирургии и акушерства Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск. E-mail: pgsa@rambler.ru
- Голайдо Н.С.* – мл. науч. сотр. отдела инновационных методов диагностики и терапии, морфологии и патологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivi-innovacia@mail.ru
- Голубков А.И.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. разведения, генетики и биотехнологии сельскохозяйственных животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: alex_sib_ru24@mail.ru
- Горбунова Л.Н.* – канд. техн. наук, доц. каф. инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: pi@sfu-kras.ru
- Гудрич Д.М.* – PhD, менеджер Общества сохранения диких животных, г. Нью-Йорк, США. E-mail: jgoodrich@panthera.org

- Давыдова С.Ю.* – магистрант факультета ветеринарной медицины и биотехнологий Оренбургского государственного аграрного университета, г. Оренбург. E-mail: orensau@mail.ru
- Демиденко Г.А.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. ландшафтной архитектуры и агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: demidenkoeikos@mail.ru
- Дикунина С.С.* – мл. науч. сотр. отдела вирусологии и иммунологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabvirus@mail.ru
- Донгак М.М.* – ст. науч. сотр. отдела селекции и семеноводства Тувинского НИИ сельского хозяйства, г. Кызыл. E-mail: tuv_niish@mail.ru
- Донкова Н.В.* – д-р вет. наук, проф., зав. каф. анатомии, патологической анатомии и хирургии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: dnv-23@mail.ru
- Доценко С.М.* – д-р техн. наук, проф. каф. транспортно-энергетических средств и механизации агропромышленного комплекса Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: sci14znn@gmail.com
- Дьякова С.А.* – вед. консультант отдела животноводства Управления по животноводству и племенной работе Министерства сельского хозяйства Амурской области, г. Благовещенск. E-mail: zoo3@agroamur.ru
- Есаулова Н.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. паразитологии и инвазионных болезней животных Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина. E-mail: esaulova@mail.ru
- Жилин Р.А.* – ст. преп. каф. незаразных болезней, хирургии и акушерства Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск. E-mail: zhilin.r@mail.ru
- Загорельский В.Н.* – исп. директор ЗАО «Троицкое», Белгородская область, Губкинский район, п. Троицкий. E-mail: 2008zagorelskiy@mail.ru
- Изакар И.В.* – асп. каф. незаразной патологии Белгородского государственного аграрного университета им. В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский. E-mail: igorek.izakar@inbox.ru
- Имескенова Э.Г.* – канд. с.-х. наук, доц., зав. каф. ландшафтного дизайна и экологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: imesc@mail.ru
- Ирхина В.К.* – мл. науч. сотр. отдела инновационных методов диагностики и терапии, морфологии и патологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivi-innovacia@mail.ru
- Калинич И.В.* – асп. каф. инженерных систем зданий и сооружений Инженерно-строительного института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: il-k@mail.ru
- Капралов Д.В.* – ст. преп. каф. незаразных болезней, хирургии и акушерства Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск. E-mail: d-kapralov@bk.ru
- Керли Л.Л.* – PhD, менеджер Общества сохранения диких животных, г. Нью-Йорк, США. E-mail: kerley_linda@yahoo.com
- Кибардин В.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. электрификации горно-металлургического производства Института горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: kovalevao47@mail.ru
- Ковалёв Л.И.** – засл. вет. врач РФ, доц. каф. патологии, морфологии и физиологии Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск

- Ковалева О.А.* – доц. каф. электрификации горно-металлургического производства Института горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета. г. Красноярск. E-mail: kovalevao47@mail.ru
- Кольман М.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. незаразных болезней, хирургии и акушерства Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск. E-mail: pgsa@rambler.ru
- Коменданова Т.М.* – канд. биол. наук, директор Института землеустройства, кадастров и мелиорации Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: imesc@mail.ru
- Коноплёв В.А.* – мл. науч. сотр. отдела микробиологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru
- Коняев С.В.* – канд. биол. наук, науч. сотр. лаб. патологии насекомых Института систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск. E-mail: s.konyaev@yahoo.com
- Короткова И.П.* – канд. вет. наук, преп. каф. незаразных болезней, хирургии и акушерства Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск. E-mail: korotkovaira@mail.ru
- Кручинкина Т.В.* – канд. вет. наук, вед. науч. сотр. отдела животноводства и птицеводства Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivi@mail.ru
- Кузьмина А.Д.* – мл. науч. сотр. отдела вирусологии и иммунологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabvirus@mail.ru
- Кузьмина Е.Е.* – канд. биол. наук, зам. директора по науке Тувинского НИИ сельского хозяйства, г. Кызыл. E-mail: kuzmina_77@mail.ru
- Куигли К.С.* – PhD, ветеринар Общества сохранения диких животных, г. Нью-Йорк, США. E-mail: kquigley@wcs.org
- Куликова Н.П.* – ст. преп. каф. технологических машин и оборудования Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: anta_nastya@mail.ru
- Куразеева А.В.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела микробиологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru
- Курятова Е.В.* – канд. вет. наук, зав. каф. патологии, морфологии и физиологии Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: anfedka@list.ru
- Кухаренко Н.С.* – д-р вет. наук, проф. каф. патологии, морфологии и физиологии Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: anfedka@list.ru
- Лаврушина Л.А.* – науч. сотр. отдела микробиологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru
- Лопсан Ч.О.* – канд. вет. наук, ст. науч. сотр. отдела животноводства и ветеринарии Тувинского НИИ сельского хозяйства, г. Кызыл. E-mail: tuv_niish@mail.ru
- Лунин П.Н.* – асп. каф. эксплуатации и сервиса транспортных средств Кемеровского государственного сельскохозяйственного института, г. Кемерово. E-mail: ests@ksai.ru
- Лучкина Е.С.* – гл. вет. врач Крестовоздвиженского свиного комплекса ООО «АГРО-С.Е.В.», Амурская область, Константиновский р-н, с. Крестовоздвиженка. E-mail: katyusha-l.2015@mail.ru

- Луценко А.Е.* – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. разведения, генетики и биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: zoofak@kgau.ru
- Льюис Д.* – PhD, гл. вет. врач Международной ассоциации ветеринаров, г. Китли, Великобритания. E-mail: j.lewis@izvg.co.uk
- Любченко Е.Н.* – канд. вет. наук, доц. каф. незаразных болезней, хирургии и акушерства Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск. E-mail: pgsa@rambler.ru
- Майорова Л.П.* – д-р хим. наук, доц. каф. экологии, ресурсопользования и безопасности жизнедеятельности Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск. E-mail: 000318@pnu.edu.ru
- Малкова Н.Н.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела инновационных методов диагностики и терапии, морфологии и патологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivi-innovacia@mail.ru
- Мансурова М.С.* – мл. науч. сотр. отдела животноводства и птицеводства Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: maro4ka89@mail.ru
- Маркин Д.А.* – асп. каф. транспортно-энергетических средств и механизации агропромышленного комплекса Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: sci14znn@gmail.com
- Микелл Д.Г.* – PhD, директор российских программ Общества сохранения диких животных, г. Владивосток. E-mail: dmiquelle@wcs.org
- Миллер Т.В.* – канд. биол. наук, зам. директора по научной работе Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: tmiller2004@mail.ru
- Мохаммад А.А.* – соиск. каф. технологий машин и оборудования Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: mr.omar10@mail.ru
- Мурашкин Д.Е.* – соиск. каф. кормления разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: dmitriy2964@mail.ru
- Мустафина А.С.* – канд. техн. наук, доц. каф. организации и экономики предприятий пищевой промышленности Кемеровского технологического института пищевой промышленности (университет), г. Кемерово. E-mail: mustafina_as@mail.ru
- Неретина Е.А.* – асп. каф. общетехнических дисциплин Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: sci14znn@gmail.com
- Остякова М.Е.* – д-р биол. наук, врио директора Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: most-68@bk.ru
- Петруненко Ю.К.* – мл. науч. сотр. лаб. экологии и охраны животных Тихоокеанского института географии ДВО РАН, г. Владивосток. E-mail: yurbarius@gmail.com
- Плавшак Л.П.* – науч. сотр. отдела вирусологии и иммунологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabvirus@mail.ru
- Подолько Р.Н.* – биолог Центра гигиены и эпидемиологии Орловской области в городе Мценске, г. Мценск. E-mail: ramses66682@mail.ru
- Прусакова В.А.* – ст. преп. каф. безопасности жизнедеятельности Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: sibgtu@sibgtu.ru
- Решетникова Л.Ф.* – канд. биол. наук, доц. каф. садово-паркового хозяйства и ландшафтного проектирования Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь. E-mail: l.kirpicheva@mail.ru

- Рогов В.А.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. безопасности жизнедеятельности Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: sibgtu@sibgtu.ru
- Роелке М.* – PhD, ветеринар Национального института изучения рака, г. Роквилл, США. E-mail: roelke@mail.ncifcrf.gov
- Романов В.Н.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. растениеводства и плодовоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: agro@kgau.ru
- Рябуха В.А.* – д-р биол. наук, зав. отделом инновационных методов диагностики и терапии, морфологии и патологии животных Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: dalznividv@mail.ru
- Самусенко О.Л.* – канд. биол. наук, ученый секретарь Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: samusechka@mail.ru
- Селезнёва Г.К.* – доц. каф. технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Серебренников Ю.И.* – асп. каф. растениеводства и плодовоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: ivanoff.yurser2011@yandex.ru
- Серёдкин И.В.* – канд. биол. наук, зав. лаб. экологии и охраны животных Тихоокеанского института географии ДВО РАН, г. Владивосток. E-mail: seryodkinivan@inbox.ru
- Сиянова И.В.* – ст. науч. сотр. отдела животноводства и птицеводства Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: sijnova@mail.ru
- Смольников Г.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. инженерных систем зданий и сооружений Инженерно-строительного института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: genad123@mail.ru
- Соболев Р.В.* – канд. техн. наук, преп. Дальневосточного высшего военного командного училища (военного института) им. маршала Советского Союза К.К. Рокоссовского, г. Благовещенск. E-mail: sci14znn@gmail.com
- Соболевская Л.А.* – асп. каф. экологии, ресурсопользования и безопасности жизнедеятельности Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск. E-mail: zolotoy_mex@mail.ru
- Согорина Е.В.* – соиск. Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: dalznividvtd@mail.ru
- Соловьева И.А.* – канд. биол. наук, зав. отделом паразитологии и зооэкологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: sia_storm@mail.ru
- Строганова И.Я.* – д-р биол. наук, проф. каф. эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Талалай Е.В.* – канд. с.-х. наук, начальник отдела племенной работы Управления ветеринарии и племенного животноводства Амурской области, г. Благовещенск. E-mail: vetplem@mail.ru
- Тупсина Н.Н.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru

- Титов М.А.* – асп. каф. технологических машин и оборудования Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: kar-doy@rambler.ru
- Тихонова Э.Ф.* – канд. с.-х. наук, начальник отдела животноводства Управления по животноводству и племенной работе Министерства сельского хозяйства Амурской области, г. Благовещенск. E-mail: tef@agroamur.ru
- Топурия Г.М.* – д-р биол. наук, проф. каф. химии и биотехнологий Оренбургского государственного аграрного университета, г. Оренбург. E-mail: orensau@mail.ru
- Топурия Л.Ю.* – д-р биол. наук, проф. каф. ветеринарно-санитарной экспертизы и фармакологии Оренбургского государственного аграрного университета, г. Оренбург. E-mail: orensau@mail.ru
- Трухина Т.И.* – науч. сотр. отдела паразитологии и зооэкологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: to-ma.trukhina@mail.ru
- Уфимцев В.И.* – канд. биол. наук, науч. сотр. лаб. промышленной ботаники Института экологии человека СО РАН, г. Кемерово. E-mail: uwy2079@gmail.com
- Фёдорова А.О.* – канд. биол. наук, доц. каф. патологии, морфологии и физиологии Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: anfedka@list.ru
- Хижняк С.В.* – д-р биол. наук, проф. каф. ботаники, физиологии и защиты растений Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: skhizhnyak@yandex.ru
- Хорош И.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. тракторов и автомобилей Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: khorth@mail.ru
- Чепелев Н.И.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. безопасности жизнедеятельности Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: zemfak@kgau.ru
- Чертов А.Д.* – д-р мед. наук, проф. каф. биологии Амурской государственной медицинской академии, г. Благовещенск. E-mail: amurgma@list.ru
- Чжун Ин* – мл. науч. сотр. отдела инновационных методов диагностики и терапии, морфологии и патологии животных Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: tmiller2004@mail.ru
- Чикачев Р.А.* – ст. преп. каф. биологии и охотоведения Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: info@dalgau.ru
- Шахин И.Г.* – студ. 5-го курса Красноярского государственного аграрного университета. E-mail: s.bodrowa@mail.ru
- Шульга И.С.* – канд. биол. наук, зав. отделом микробиологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru
- Шульга Н.Н.* – д-р вет. наук, зав. отделом вирусологии и иммунологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabvirus@mail.ru
- Язев В.Н.* – канд. техн. наук, доц. каф. электрификации горно-металлургического производства Института горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: kovalevao47@mail.ru

LIST OF CONTRIBUTORS

- Armstrong D.L.* – Ph. D., Veterinary Surgeon, Zoo, Omaha, the USA. E-mail: douga@omahazoo.com.
- Arnautovsky I.D.* – Cand. Agr. Sci., Prof., Chair of Feeding, Breeding, Zoohygiene and Production of Farm animals Products, Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk. E-mail: dmitriy2964@mail.ru.
- Avetisyan A.T.* – Cand. Agr. Sci. Assoc. Prof., Chair of Plant Raising and Fruit and Vegetable Growing, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: agro@kgau.ru.
- Babkova N.M.* – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Breeding, Genetics and Biotechnology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: s.bodrowa@mail.ru.
- Bakin I.A.* – Dr. Techn. Sci., Prof., Chair of Technological Projecting of Food Production, Kemerovsky Technological Institute (University) of Food Industry, Kemerovo. E-mail: bakin@kemtipp.ru.
- Belanov I.P.* – Cand. Biol. Sci., Staff Scientist, Lab. Soil Recultivation, Inst. Soil Sci. and Chem., Novosibirsk. E-mail: bel_ivan@rambler.ru.
- Bezborodov N.V.* – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Non-communicable Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin, Belgorod Region, Settlement Maisky. E-mail: nvb.52@mail.ru.
- Bodrova S.V.* – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Breeding, Genetics and Biotechnology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: s.bodrowa@mail.ru.
- Bondarenko G.A.* – Junior Staff Scientist, Dept. Parasitology and Zooecology, Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: toma.trukhina@mail.ru.
- Bozhko A.M.* – Main Process Engineer, SJV "Troitskoye", Belgorod territory, Gubkinsky region, settlement Troitsky. E-mail: 2008zagorelskiy@mail.ru.
- Butukhanov A.B.* – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Plants and Meadow Growing, Fruit and Vegetable Cultivation, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: imesc@mail.ru.
- Chepelev N.I.* – Dr. Techn. Sci., Prof., Chair of Living Activities Security, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: zemfak@kgau.ru.
- Chertov A.D.* – Dr. Med. Sci., Prof., Chair of Biology, Amur State Medical Academy, Blagoveshchensk. E-mail: amurgma@list.ru.
- Chikachev R.A.* – Asst., Chair of Biology and Hunting Sci., Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk. E-mail: info@dalgau.ru.
- Davydova S.Yu.* – Magistrate, Veterinary Medicine and Biotechnology Dep., Orenburg State Agrarian University, Orenburg. E-mail: orensau@mail.ru.
- Demidenko G.A.* – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Landscape Architecture and Agroecology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: demidenkoekos@mail.ru.
- Dikunina S.S.* – Junior Staff Scientist, Dept of Virusology and Immunology, Far East Zone Research Inst., Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabvirus@mail.ru.
- Dongak M.M.* – Senior Staff Scientist, Selection and Seed Growing Dept., Tuvinian Research Institute of Agriculture, Kyzyl. E-mail: tuv_niish@mail.ru.
- Donkova N.V.* – Dr. Biol. Sci., Prof., Head, Chair of Anatomy, Pathological Anatomy and Surgery, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: dnv-23@mail.ru.
- Dotsenko S.M.* – Dr. Techn. Sci., Prof., Chair of Transport and Energy Means and Mechanization of Agrarian Complex, Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk. E-mail: sci14znn@gmail.com.
- Dyakova S.A.* – Leading Consultant, Dept of Pedigree Studies of Vet. And Pedigree, Ministry of Animal Husbandry, Amur Region, Blagoveshchensk. E-mail: zoo3@agroamur.ru.

- Esaulova N.V.* – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Parasitology and Invasion Animal Diseases, Moscow State Academy Of Veterinary Surgery and Biotechnology named after K.I. Skryabin. E-mail: esaulova@mail.ru.
- Fyodorova A.O.* – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Pathology, Morphology and Physiology, Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk. E-mail: anfedka@list.ru.
- Gavrilenko N.N.* – Dr. Vet. Sci., Prof., Chair of Non-communicable Diseases, Surgery and Obstetrics, Primorsk State Agricultural Academy, Ussuriisk. E-mail: pgsa@rambler.ru
- Golaido N.S.* – Junior Staff Scientist, Dept. of Innovation in Animal Diagnostics, Therapy, Morphology and Pathology, Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivi-innovacia@mail.ru.
- Golubkov A.I.* – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Breeding, Genetics and Biotechnology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: alex_sib_ru24@mail.ru.
- Gorbunova L.N.* – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Engineering Security and Living Activities Security, Politechn. Inst. , Siberian Federal University, Krasnoyarsk Krasnoyarsk. E-mail: pi@sfu-kras.ru.
- Gudrich D.M.* – Ph. D., Wild Animals Protection Society, New York, the USA. E-mail: jgoodrich@panthera.org.
- Ilrkhina V.K.* – Junior Staff Scientist, Dept. of Innovation in Animal Diagnostics, Therapy, Morphology and Pathology, Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivi-innovacia@mail.ru.
- Imeskenova E.G.* – Cand. Agr. Sci. Assoc. Prof., Head, Chair of Landscape Architecture and Ecology, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: imesc@mail.ru.
- Izakar I.V.* – Post-Graduate Student, Chair of Non-communicable Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin, Belgorod Region, Settlement Maisky. E-mail: igorek.izakar@inbox.ru.
- Kalinich I.V.* – Post-Graduate Student, Chair of Engineering Systems of Buildings and Edifice, Engineering Builders Institute Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: il-k@mail.ru.
- Kapralov D.V.* – Asst, Chair of Non-communicable Diseases, Surgery and Obstetrics, Primorsk State Agricultural Academy, Ussuriisk. E-mail: d-kapralov@bk.ru. E-mail: pgsa@rambler.ru.
- Kerley L.L.* – Ph. D., Manager, Wild Animals Protection Society, New York, the USA. E-mail: kerley_linda@yahoo.com.
- Khizhnyak S.V.* – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Botany, Physiology and Plant Protection, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: skhizhnyak@yandex.ru.
- Khorosh I.A.* – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Tractors and Automobiles, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: khorth@mail.ru.
- Kibardin V.V.* – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Electrification of Metallurgical production, Institute of Mining, Geology and Geotechnology Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: kovalevao47@mail.ru.
- Kolman M.V.* – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Non-communicable Diseases, Surgery and Obstetrics, Primorsk State Agricultural Academy, Ussuriisk. E-mail: pgsa@rambler.ru.
- Komendanova T.M.* – Cand. Biol. Sci., Director, Institute of Land Set up, Cadastre and Reclamation, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: imesc@mail.ru.
- Konoplyov V.A.* – Junior Staff Scientist, Dept Microbiology, Far East Zone Research Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru.
- Konyaev S.V.* – Cand. Biol. Sci., Staff Scientist, Lab. Insects Pathology, Inst. Of Systematics and Animals Ecology SB RAS, Novosibirsk. E-mail: s.konyaev@yahoo.com.

- Korotkova I.P.* – Cand. Vet. Sci., Asst, Chair of Non-communicable Diseases, Surgery and Obstetrics Primorsk State Agricultural Academy, Ussuriisk. E-mail: korotkovaira@mail.ru.
- Kovalyov L.I.** – Honoured Vet. Surgeon, Assoc. Prof., Chair of Pathology, Morphology and Physiology, Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk.
- Kovalyova O.A.* – Assoc. Prof., Chair of Electrification of Metallurgical Production, Institute of Mining, Geology and Geotechnology Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: kovalevao47@mail.ru.
- Kruchinkina T.V.* – Cand. Vet. Sci., Senior Staff Scientist, Dept. of Animal Husbandry and Poultry Breeding, Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivi@mail.ru.
- Kukharensko N.S.* – Dr. Vet. Sci., Prof., Chair of Pathology, Morphology and Physiology, Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk. E-mail: anfedka@list.ru.
- Kulikova N.P.* – Asst, Chair of Techn. Equipment machinery, Politechn. Inst. Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: anta_nastya@mail.ru.
- Kurazeeva A.V.* – Cand. Biol. Sci., Senior Staff Scientist, Dept Microbiology, Far East Zone Research Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru.
- Kuryatova E.V.* – Cand. Vet. Sci., Head, Chair of Pathology, Morphology and Physiology, Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk. E-mail: anfedka@list.ru.
- Kuzmina A.D.* – Junior Staff Scientist, Dept. of Virusology and Immunology, Far East Zone Research Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabvirus@mail.ru.
- Kuzmina E.E.* – Cand. Biol. Sci., Director-in-chief, Tuvinian Research Institute of Agriculture, Kyzyl. E-mail: kuzmina_77@mail.ru.
- Lavrushina L.A.* – Staff Scientist, Dept Microbiology, Far East Zone Research Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru.
- Lewis D.* – Ph. D., Senior Vet. Surgeon, Int. Vet. Association, Keighley, Great Britain. E-mail: j.lewis@izvg.co.uk.
- Lopsan Ch.O.* – Cand. Vet. Sci., Senior Staff Scientist, Dep. Animal Breeding and Veterinary Surgery, Tuvinian Research Institute of Agriculture, Kyzyl. E-mail: tuv_niish@mail.ru.
- Lubchenko E.N.* – Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Non-communicable Diseases, Surgery and Obstetrics Primorsk State Agricultural Academy, Ussuriisk. E-mail: pgsa@rambler.ru.
- Luchkina E.S.* – Senior Vet. Surgeon, Krestovozdvizhensky Pig Farm (JV "AGRO-S.E.V") Amur Territory, Konstantinovskiy region, s. Krestovozdvizhenka. E-mail: katyusha-l.2015@mail.ru.
- Lunin P.N.* – Post-Graduate Student, Chair of Transport Means Use and Service, Kemerovsky State Agricultural Institute. Kemerovo. E-mail: ests@ksai.ru.
- Lushchenko A.E.* – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Breeding, Genetics and Biotechnology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: zoofak@kgau.ru.
- Maiorova E.N.* – Dr. Chem. Sci. Assoc. Prof., Chair of Ecology, Resources Using and Living Activities Security, Tikhookeansky State University, Khabarovsk. E-mail: 000318@pnu.edu.ru.
- Malkova N.N.* – Cand. Biol. Sci., Staff Scientist, Dept. of Innovation in Animal Diagnostics, Therapy, Morphology and Pathology, Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivi-innovacia@mail.ru.
- Mansurova M.S.* – Junior Staff Sci., Dept of Animal Husbandry and Fowl Raising Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: maro4ka89@mail.ru.
- Markin D.A.* – Post-Graduate Student, Chair of Transport and Energy Means and Mechanization of Agrarian Complex, Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk. E-mail: sci14znn@gmail.com.
- Miller T.V.* – Cand. Biol. Sci., Director-in-chief in research studies, Far East Zone Vet. Research Institute, Blagoveshchensk. E-mail: tmiller2004@mail.ru.
- Miquelle D.G.* – Ph. D., Director, Russian Programmes of Wild Animals Protection Society, Vladivostok. E-mail: dmiquelle@wcs.org.

- Mokhammad A.A.* – Applicant, Chair of Techn. Equipment machinery, Politechn. Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: mr.omar10@mail.ru.
- Murashkin D.E.* – Applicant, Chair of Feeding, Breeding, Zoohygiene and Production of Farm animals Products, Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk. E-mail: dmitriy2964@mail.ru.
- Mustafina A.S.* – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Organization and Economy of Food Industry Enterprises, Kemerovsky Technological Institute (University) of Food Industry, Kemerovo. E-mail: mustafina_as@mail.ru.
- Neretina E.A.* – Post-Graduate Student, Chair of General Technical Science, Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk. E-mail: sci14znn@gmail.com.
- Ostyakova M.E.* – Dr. Biol. Sci., Temporal Head, Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: most-68@bk.ru.
- Petrunenکو Yu.K.* – Junior Staff Sci. Lab. Of Ecology and Animal Protection, Tikhookeansky Inst. Of Geography, Far East Branch Of Russian Academy of Sci., Vladivostok. E-mail: yurbarius@gmail.com.
- Plavshak L.P.* – Staff Scientist, Dept of Virusology and Immunology, Far East Zone Research Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabvirus@mail.ru.
- Podolko R.N.* – Biologist, Centre of Hygiene and Epidemiology, Orlovsky region, Mtsensk. E-mail: ramses66682@mail.ru.
- Prusakova V.A.* – Asst, Chair of Living Activities Security, Siberian State Technological University. Krasnoyarsk. E-mail: sibgtu@sibgtu.ru.
- Quigley K.S.* – Ph. D., Vet. Surgeon, Wild Animals Protection Society, New York, the USA. E-mail: kquigley@wcs.org.
- Reshetnikova L.F.* – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Gardening and Landscape Projecting, Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky, Simferopol. E-mail: l.kirpicheva@mail.ru.
- Roelke M.* – Ph. D, Vet. Surgeon, National Institute Of Cancer, Rockville, the USA. E-mail: roelke@mail.ncicrf.gov.
- Rogov V.A.* – Dr. Techn. Sci., Prof., Chair of Living Activities Security, Siberian State Technological University. Krasnoyarsk. E-mail: sibgtu@sibgtu.ru.
- Romanov V.N.* – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Plant Raising and Fruit and Vegetable Growing, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: agro@kgau.ru.
- Ryabukha V.A.* – Dr. Biol. Sci., Head, Dept. of Innovation in Animal Diagnostics, Therapy, Morphology and Pathology, Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznividv@mail.ru.
- Samusenکو O.L.* – Cand. Biol. Sci., Academic Secretary, Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: samusechka@mail.ru.
- Seleznyova G.K.* – Assoc. Prof., Chair of Bread Baking, Confectionery and Macaroni Production Technology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: info@kgau.ru.
- Serebrennikov Yu.I.* – Post-Graduate Student, Chair of Plant Raising and Fruit and Vegetable Growing, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: ivanoff.yurser2011@yandex.ru.
- Seryodkin I.V.* – Cand. Biol. Sci., Head, Lab. Of Ecology and Animal Protection, Tikhookeansky Inst. Of Geography, Far East Branch Of Russian Academy of Sci., Vladivostok. E-mail: seryodkinivan@inbox.ru.
- Shakhin I.G.* – 5-year Student, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: s.bodrowa@mail.ru.
- Shulga I.S.* – Cand. Biol. Sci., Head, Dept Microbiology, Far East Zone Research Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru.
- Shulga N.N.* – Dr. Vet. Sci., Head, Dept of Virusology and Immunology, Far East Zone Research Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabvirus@mail.ru.
- Siyanova I.V.* – Senior Staff Sci., Dept of Animal Husbandry and Fowl Raising Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: sijnova@mail.ru.

- Smolnikov G.V.* – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Engineering Systems of Buildings and edifice, Engineering Builders Institute Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: genad123@mail.ru.
- Sobolev R.V.* – Cand. Techn. Sci., Asst, Far East High Military School (Military Institute) named after Marshal of the Soviet Union K.K. Rokossovsky, Blagoveshchensk. E-mail: sci14znn@gmail.com.
- Sobolevskaya L.A.* – Post-Graduate Student, Chair of Ecology, Resources Using and Living Activities Security, Tikhookeansky State University, Khabarovsk. E-mail: zolotoy_mex@mail.ru.
- Sogorina E.V.* – Applicant, Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznividvtd@mail.ru.
- Solovyeva I.A.* – Cand. Biol. Sci., Head, Dept of Parasitology and Zoecology, Far East Zone Research Vet. Inst., Blagoveshchensk. E-mail: sia_storm@mail.ru.
- Stroganova I.Ya.* – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, Int. of Applied Biotechnology and Veterinary Medicine, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. . E-mail: info@kgau.ru.
- Talalai E.V.* – Cand. Agr. Sci., Head, Dept of Pedigree Studies of Vet. And Pedigree Animal Husbandry Management, Amur Region, Blagoveshchensk. E-mail: vetplem@mail.ru.
- Tikhonova E.F.* – Cand. Agr. Sci., Head, Dept of Pedigree Studies of Vet. And Pedigree, Ministry of Animal Husbandry, Amur Region, Blagoveshchensk. E-mail: tef@agroamur.ru.
- Tipsina N.N.* – Dr. Techn. Sci., Prof., Head, Chair of Bread Baking, Confectionery and Macaroni Production Technology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: info@kgau.ru.
- Titov M.A.* – Post-Graduate Student, Chair of Techn. Equipment machinery, Politechn. Inst. Siberian Federal Univ. Krasnoyarsk. E-mail: kardoy@rambler.ru.
- Topuriya G.M.* – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Chemistry and Biotechnologies, Orenburg State Agrarian University, Orenburg. E-mail: orensau@mail.ru.
- Topuriya L.Yu.* – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Veterinary and Sanitary Expertise and Pharmacology, Orenburg State Agrarian University, Orenburg. E-mail: orensau@mail.ru.
- Trukhina T.I.* – Staff Scientist, Dept Parasitology and Zoecology, Far East Zone Research Vet. Inst., Blagoveshchensk. E-mail: sia_storm@mail.ru.
- Ufimtsev V.I.* – Cand. Biol. Sci., Staff Scientist, Lab. Ind. Botany. Inst. Hum. Ecology, Sib. Branch Rus. Acad. Sci., Kemerovo. E-mail: uwy2079@gmail.com.
- Varaksin S.V.* – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of General Technical Science, Far East State Agrarian University, Blagoveshchensk. E-mail: varaksin.1973@mail.ru.
- Voskoboinikov E.V.* – Head, Khabarovsk Regional Vet. Lab., Khabarovsk. E-mail: kraikhabvetlab@mail.ru.
- Vronskaya O.O.* – Junior Staff Scientist, Lab. Plant Intr. Inst. Hum. Ecology, Sib. Branch Rus. Acad. Sci., Kemerovo. E-mail: oksana_vronski@mail.ru.
- Yazev V.N.* – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Electrification of Metallurgical production, Institute of Mining, Geology and Geotechnology Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: kovalevao47@mail.ru.
- Zagorelsky V.N.* – Executive Director SJV "Troitskoye", Belgorod territory, Gubkinsky region, settlement Troitsky. E-mail: 2008zagorelskiy@mail.ru.
- Zhilin R.A.* – Asst, Chair of Non-communicable Diseases, Surgery and Obstetrics Primorsk State Agricultural Academy, Ussuriisk. E-mail: zhilin.r@mail.ru.
- Zhong Ying.* – Junior Staff Scientist, Dept. of Innovation in Animal Diagnostics, Therapy, Morphology and Pathology, Far East Zone Research Vet. Institute, Blagoveshchensk. E-mail: tmiller2004@mail.ru.

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Хижняк С.В. Чувствительность фитопатогенных грибов pp. <i>Bipolaris</i> и <i>Fusarium</i> к фунгицидам разного химического состава.....	3
Вронская О.О. Итоги интродукции видов рода <i>Lilium</i> L. из коллекции лилий Кузбасского ботанического сада.....	10
Решетникова Л.Ф. Итоги сортоизучения и сортооценки <i>Iris hybrida</i> hort. коллекции Ботанического сада Крымского федерального университета им В.И. Вернадского.....	17
Уфимцев В.И., Беланов И.П. Самовозобновление сосны обыкновенной на отвалах угольной промышленности в лесостепной зоне Кузбасса.....	23
Демиденко Г.А. Экологический мониторинг содержания нитратов корнеклубней в агроэкосистеме сад-огород лесостепной зоны Красноярского края.....	31

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Мохаммад А.А., Хорош И.А., Титов М.А., Куликова Н.П. Расчет дроссельного устройства разогрева рабочей жидкости гидропривода с автоматическим управлением в зависимости от температуры.....	38
Калинич И.В., Смольников Г.В. Совершенствование методики расчёта общеобменной вентиляции в помещениях с выделением водяных паров.....	44
Прусакова В.А., Рогов В.А. Влияние электростатических сил на эффективность очистки пылевоздушного потока в инерционных пылеотделителях.....	49
Чепелев Н.И., Горбунова Л.Н. О специальной оценке условий труда.....	53
Кибардин В.В., Ковалева О.А., Язев В.Н. Критерии оптимального управления и LQR-оптимизация в электроприводе.....	61
Майорова Л.П., Соболевская Л.А. Особенности газохроматографического паровоздушного анализа и приемы повышения его точности.....	74

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Типсина Н.Н., Селезнёва Г.К. Картофельное пюре как улучшитель качества булочных изделий.....	81
Вараксин С.В., Неретина Е.А., Доценко С.М., Соболев Р.В., Маркин Д.А. Обоснование способа приготовления кормов с использованием сои.....	87
Бакин И.А., Мустафина А.С., Лукин П.Н. Совершенствование технологии экстрагирования ягодного сырья с использованием ультразвуковой обработки.....	91

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

АГРОНОМИЯ

Серебренников Ю.И. Влияние абиотических факторов на массу тысячи зерен сортов ячменя в условиях Канской лесостепи.....	96
Имешкенова Э.Г., Бутуханов А.Б., Коменданова Т.М. Особенности использования и характеристика отгонных пастбищ Бурятии.....	103
Донгак М.М. Продуктивность селекционных линий яровой пшеницы в условиях Республики Тыва.....	109
Аветисян А.Т., Романов В.Н. Продуктивность и питательная ценность кормовых культур в условиях Красноярской лесостепи.....	116
Аветисян А.Т. Питательная ценность бобово-злаковых смесей в лесостепи.....	123

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Изакар И.В., Безбородов Н.В., Загорельский В.Н., Божко А.М. Гормональные изменения при стимуляции воспроизводительной функции у свиноматок гамавитом и гипофизинорм Ла Вейкс.....	129
Бодрова С.В., Бабкова Н.М., Шахин И.Г. Влияние голштинских быков-производителей датской и канадской селекции на продуктивность коров енисейского типа красно-пестрой породы.....	138

Лопсан Ч.О., Кузьмина Е.Е. Эпизоотическая ситуация по некоторым инфекционным болезням животных в Республике Тыва.....	142
Голубков А.И., Луценко А.Е. Совершенствование красно-пестрой породы в Сибири.....	149
Строганова И.Я., Донкова Н.В. Инфекционные и инвазионные агенты – потенциальные источники контаминации навоза свиней.....	155

Материалы III Международной научно-практической конференции «Проблемы ветеринарной медицины и зооэкологии Российского и Азиатско-Тихоокеанского регионов», г. Благовещенск (18–19 июня 2015 г.)

ПАЗАРИТОЛОГИЯ, МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

Соловьева И.А., Чертов А.Д., Подолько Р.Н. Ареал обитания промежуточных хозяев <i>Clonorchis sinensis</i> и <i>Metagonimus yokogawai</i> на территории Амурской области.....	162
Соловьева И.А., Трухина Т.И., Бондаренко Г.А., Чикачев Р.А. Распределение личинок трихинеллы в мышечной ткани спонтанно инвазированных лисиц обыкновенных (<i>Vulpes vulpes</i>) в условиях Амурской области.....	165
Серёдкин И.В. Трихинеллез бурого и гималайского медведей на Дальнем Востоке России.....	167
Куразеева А.В., Коноплев В.А., Лаврушина Л.А., Шульга И.С. Состояние кишечного микробиоценоза телят при острых кишечных расстройствах.....	173
Шульга Н.Н., Шульга И.С., Плавшак Л.П., Дикунина С.С. Анализ эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Хабаровском крае.....	178
Кузьмина А.Д., Шульга И.С., Плавшак Л.П., Шульга Н.Н., Дикунина С.С. Технологическая схема профилактики туберкулеза крупного рогатого скота на Дальнем Востоке.....	181
Серёдкин И.В., Гудрич Д.М., Льюис Д., Микелл Д.Г., Есаулова Н.В., Коняев С.В., Куигли К.С., Роелке М., Петруненко Ю.К., Керли Л.Л., Армстронг Д.Л. Инфекционные и эндопаразитарные заболевания амурского тигра.....	185
Коноплев В.А., Куразеева А.В., Лаврушина Л.А., Шульга И.С. Изучение инсектицидной активности препарата на основе штамма <i>Bacillus thuringiensis</i> RCAM 00045 при использовании различных способов консервации.....	191

ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ И ТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ, ПАТОЛОГИЯ, ОНКОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Остякова М.Е. Болезни обмена веществ крупного рогатого скота, связанные с неполноценным кормлением.....	195
Дикунина С.С., Плавшак Л.П., Шульга И.С., Шульга Н.Н. Технологическая схема профилактики респираторных болезней новорожденных телят.....	198
Миллер Т.В., Чжун Ин, Коноплев В.А., Рябуха В.А. Структурный анализ инкапсулированных рецепторов биологически активных точек животных.....	202
Коноплев В.А., Рябуха В.А. Анатоми-топографическое расположение биологически активных точек пояса грудных конечностей крупного рогатого скота.....	206
Кручинкина Т.В. Экологически безопасный профилактический йодсодержащий препарат для молодняка крупного рогатого скота.....	210
Остякова М.Е., Малкова Н.Н., Ирхина В.К., Голайдо Н.С. Лечение гастроэнтерита телят с использованием рефлексотерапии и гомеопатии.....	214
Лучкина Е.С., Фёдорова А.О. Анализ падежа животных на свиноводческом предприятии Амурской области.....	218
Жилин Р.А., Короткова И.П. Морфометрические характеристики внутренних структур сердца амурского тигра в возрасте одного–трех лет.....	220
Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Давыдова С.Ю. Фармакологическое обоснование применения Гермивита в животноводстве.....	227

Кухаренко Н.С., Фёдорова А.О. Особенности оценки клинического статуса животных при подготовке к длительной транспортировке.....	231
Курятова Е.В. Гистоморфология двенадцатиперстной кишки поросят при неспецифическом гастроэнтерите.....	236
Короткова И.П., Жилин Р.А. Морфометрические параметры внутренних структур сердца дальневосточного лесного кота.....	241
Курятова Е.В. Изменения слизистой оболочки толстого отдела кишечника поросят при неспецифическом гастроэнтерите.....	246
Любченко Е.Н., Короткова И.П. Патоморфологические изменения у дикого амурского тигра при лимфоме.....	251
Капралов Д.В., Рябуха В.А., Миллер Т.В., Гавриленко Н.Н. Применение внутрикожной пробы по биологически активным точкам для прогнозирования исхода родовой деятельности у коров	254
Ковалёв Л.И., Кухаренко Н.С., Фёдорова А.О. Восстановление половой цикличности у коров и первотелок после отёла.....	258
Ирхина В.К., Голайдо Н.С., Остякова М.Е., Малкова Н.Н., Воскобойников Е.В. Эффективность гомеопатического препарата «Мастометрин» при лечении мастита молочных коров.....	260
Кольман М.В. Влияние экстрактов голотурий на профилактику послеродовых осложнений у коров.....	264
Фёдорова А.О., Кухаренко Н.С. Влияние длительной транспортировки на весовые показатели нетелей голштинской породы.....	268
РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	
Самусенко О.Л., Рябуха В.А., Талалай Е.В., Тихонова Э.Ф., Дьякова С.А., Согорина Е.В. Характеристика скота мясного направления продуктивности в условиях Амурской области по эритроцитарным антигенам.....	272
Рябуха В.А., Самусенко О.Л., Мансурова М.С. Адаптивная способность коров герефордской породы к зональным условиям Амурской области.....	276
Мансурова М.С., Самусенко О.Л., Рябуха В.А. Влияние условий содержания на биохимические и морфологические показатели крови завезенного герефордского скота.....	280
Мурашкин Д.Е., Арнаутровский И.Д. Влияние витаминно-минеральной и ферментативной пробиотической кормовых добавок на физиологические особенности и продуктивность бычков герефордской породы в условиях Приамурья.....	283
Сиянова И.В. Роль освещения в современном яичном птицеводстве.....	289
Арнаутровский И.Д., Мурашкин Д.Е. Особенности поведения, динамики живой массы и гематологических показателей импортных телок в процессе их адаптации в Приамурье.....	294
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	301

CONTENTS

BIOLOGICAL SCIENCES

<i>Khizhnyak S.V.</i> In vitro the sensitivity of phytopathogenic fungi of genera <i>Bipolaris</i> and <i>Fusarium</i> to fungicides of different chemical composition.....	3
<i>Vronskaya O.O.</i> The results of introduction of species of the genus <i>Lilium</i> L. from the collection of lilium of the Kuzbass botanical garden.....	10
<i>Reshetnikova L.F.</i> Final results of research on varieties and evaluation of varieties of collection of Iris hybrida hort. grown in Botanical Garden of Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky.....	17
<i>Ufimtsev V.I., Belanov I.P.</i> Self-renewal of scotch pine on dumps of coal industry in the forest-steppe zone of Kuzbass.....	23
<i>Demidenko G.A.</i> Ecological monitoring of the content of tuber nitrates in the agroecosystem the garden-kitchen garden of the forest-steppe zone of Krasnoyarsk region.....	31

TECHNICAL SCIENCES

PROCESSES AND MACHINES OF AGRICULTURAL ENGINEERING SYSTEMS

<i>Mokhammad A.A., Khorosh I.A., Titov M.A., Kulikova N.P.</i> The calculation of the throttle device heating working fluid of hydraulic drive having a temperature dependence.....	38
<i>Kalinich I.V., Smolnikov G.V.</i> Improvement of calculating approach for general ventilation in facilities affected by vapouring water.....	44
<i>Prusakova V.A., Rogov V.A.</i> The influence of electrostatic forces on efficiency of cleaning of air and dust stream in inertial.....	49
<i>Chepelev N.I., Gorbunova L.N.</i> About special assessment of working conditions.....	53
<i>Kibardin V.V., Kovaleva O.A., Yazev V.N.</i> Criteria of optimal control and LQR-optimization of the electric drive.....	61
<i>Mayorova L.P., Sobolevskaya L.A.</i> Features of the gas chromatography vapor-phase analysis and methods of increasing its accuracy.....	74

FOOD PRODUCTS TECHNOLOGY

<i>Tipsina N.N., Selezneva G.K.</i> Mashed potatoes as an improver of bakery products quality.....	81
<i>Varaksin S.V., Neretina E.A., Dotsenko S.M., Sobolev R.V., Markin D.A.</i> Substantiation of the method of preparation of fodder with soya.....	87
<i>Bakin I.A., Mustafina A.S., Lunin P.N.</i> Improvement of technology of berry raw materials extracting with use of processing by ultrasound.....	91

AGRICULTURAL SCIENCES

AGRONOMY

<i>Serebrennikov Yu.I.</i> The influence of abiotic factors on mass one hundred grains of the barley sort in the Kansk forest-steppe.....	96
<i>Imeskenova E.G., Butukhanov A.B., Komendanova T.M.</i> Features and characteristics of use pastures Buryatia.....	103
<i>Dongak M.M.</i> The efficiency of selection lines summer wheat in conditions of the Republic of Tuva.....	109
<i>Avetisyan A.T., Romanov V.N.</i> The productivity and nutritive value of forage crops in the conditions of Krasnoyarsk forest-steppe.....	116
<i>Avetisyan A.T.</i> The nutritional value of legume-cereal mixtures in the forest-steppe.....	123

VETERINARY SURGERY AND ANIMAL BREEDING

<i>Izakar I.V., Bezborodov N.V., Zagorelsky V.N., Bozhchko A.M.</i> Hormonal changes during reproductive function stimulation in sows with gamavit and gipofizin La Vayx.....	129
<i>Bodrova S.V., Babkova N.M., Shakhin I.G.</i> The influence of holstein bulls of the Danish and Canadian breeding on productivity of cows of Yenisey type red-spotted breed.....	138
<i>Lopsan Ch.O., Kuzmina E.E.</i> Epizootic situation by some infectious illnesses of animals and man in	142

the Republic of Tuva.....	
Golubkov A.I., Lushchenko A.E. The improvement of red-mottled breed of dairy cattle in Siberia.....	149
Stroganova I.Ya., Donkova N.V. Infectious and parasitic agents as potential sources of pig manure contamination.....	155

**Materials of III International scientific and practical conference
«PROBLEMS OF VETERINARY MEDICINE AND ZOOECOLOGY OF RUSSIAN
AND ASIAN-PACIFIC OCEAN REGIONS»
(Blagoveshchensk, 18–19 June, 2015)**

PARASITOLOGY, MICROBIOLOGY AND VIRUSOLOGY

Solovyeva I.A., Chertov A.D., Podol'ko R.N. Intermediate owners <i>Clonorchis sinensis</i> and <i>Metagonimus yokogawai</i> habitat in the territory of the Amur region.....	162
Solovyeva I.A., Trukhina T.I., Bondarenko G.A., Chikachev R.A. Distribution of larvae trichinella in muscular tissue of spontaneously invaded foxes of ordinary (<i>Vulpes vulpes</i>) in the conditions of the Amur region.....	165
Seryodkin I.V. Trichinosis of brown bear and asiatic black bear in the Russian Far East.....	167
Kurazeeva A.V., Konoplyov V.A., Lavrushina L.A., Shul'ga I.S. Condition of the intestinal microbiocenosis of calves at sharp intestinal frustration.....	173
Shul'ga N.N., Shul'ga I.S., Plavshak L.P., Dikunina S.S. Analysis of the epizootic situation for leukemia cattle in Khabarovsk region.....	178
Kuzmina A.D., Shul'ga I.S., Plavshak L.P., Shul'ga N.N., Dikunina S.S. The technological scheme of tuberculosis prevention in cattle in the Far East.....	181
Seryodkin I.V., Goodrich J.M., Lewis J., Miquelle D.G., Esaulova N.V., Konyaev S.V., Quigley K.S., Roelke M., Petrunenko Y.K., Kerley L.L., Armstrong D.L. Infectious and endoparasitic diseases of the Amur tiger.....	185
Konoplyov V.A., Kurazeeva A.V., Lavrushina L.A., Shul'ga I.S. Studying of insecticidal activity of the preparation on the basis of the strain of <i>Bacillus Thuringiensis</i> RCAM 00045 when using various ways of preservation.....	191

**ANIMALS' DISEASES DIAGNOSTICS, THERAPY, PATHOLOGY, ONCOLOGY
AND MORPHOLOGY**

Ostyakova M.E. The diseases of the metabolism of cattle connected with defective feeding.....	195
Dikunina S.S., Plavshak L.P., Shul'ga I.S., Shul'ga N.N. Technological scheme of prevention of respiratory diseases of newborn calves.....	198
Miller T.V., Zhong Ying, Konoplyov V.A., Ryabukha V.A. Structural analysis of encapsulated receptors of biologically active points of animals.....	202
Konoplyov V.A., Ryabukha V.A. Anatomical and topographical location of biologically active points belt thoracic limbs cattle.....	206
Kruchinkina T.V. Ecologically safe preventive iodinated preparation for young growth of cattle.....	210
Ostyakova M.E., Malkova N.N., Irkhina V.K., Golaydo N.S. The treatment of gastroenteritis of calves with the use of reflexotherapy and homeopathy.....	214
Luchkina E.S., Fedorova A.O. An analysis of animals' deaths on a pig farm in the Amur region.....	218
Zhilin R.A., Korotkova I.P. Morphometric characteristics of internal structures of the heart of the Amur tiger at the age of 1-3 years.....	220
Topuriya G.M., Topuriya L.Y., Davydova S.Y. Pharmacological rationale for the use of herewith in livestock.....	227
Kukharensko N.S., Fyodorova A.O. Features of the assessment of the clinical status of animals by preparation for long transportation.....	231
Kuryatova E.V. Hystomorphology of duodenal ulcers in piglets with nonspecific gastroenteritis.....	236
Korotkova I.P., Zhilin R.A. The morphometric parameters of the internal structures of the heart of the far eastern forest cat.....	241
Kuryatova E.V. Change of the mucous membrane of thick department of intestines of piglets with	246

nonspecific gastroenteritis.....	
<i>Lyubchenko E.N., Korotkova I.P.</i> Pathomorphological changes in the wild Amur tiger with lymphoma.....	251
<i>Kapralov D.V., Ryabukha V.A., T.V. Miller T.V., Gavrilenko N.N.</i> The use of intracutaneous test according to biologically active points for predicting cows' delivery.....	254
<i>Kovalyov L.I., Kukhareenko N.S., Fyodorova A.O.</i> Sexual cyclicity restoration in cows and firstcalf heifers after calving	258
<i>Irkhina V.K., Golaydo N.S., Ostyakova M.E., Malkova N.N., Voskoboynikov E.V.</i> The efficiency of the homeopathic medicine of «Mastometrin» at treatment of mastitis of dairy cows.....	260
<i>Kolman M.V.</i> The influence of extracts of sea-cucumbers on prevention of postpartum complications in cows.....	264
<i>Fyodorova A.O., Kukhareenko N.S.</i> The influence of long transportation on weight indicators of heifers of holstein breed.....	268

BREEDING, SELECTION, GENETICS OF FARM ANIMALS

<i>Samusenko O.L., Ryabukha V.A., Talalay E.V., Tikhonova E.F., Dyakova S.A., Sogorina E.V.</i> The characteristics of beef cattle efficiency and erythrocyte antigens factors in the conditions of the Amur region.....	272
<i>Ryabukha V.A., Samusenko O.L., Mansurova M.S.</i> Hereford cows adaptive ability to zonal conditions of the Amur region.....	276
<i>Mansurova M.S., Samusenko O.L., Ryabukha V.A.</i> The impact of detention conditions on biochemical and morphological parameters of blood imported hereford cattle.....	280
<i>Murashkin D.E., Arnautovsky I.D.</i> The influence of vitamin and mineral and enzyme probiotical feed additives on physiological features and efficiency of bull-calves of hereford breed in the conditions of the Amur region.....	283
<i>Siyanova I.V.</i> The role of lighting in modern egg poultry.....	289
<i>Arnautovsky I.D., Murashkin D.E.</i> Features of behavior, dynamics of live weight and indices of the blood of import heifers in the course of their adaptation in the Amur region.....	294
LIST OF CONTRIBUTORS	301