

Тамара Федоровна Лефлер

Красноярский государственный аграрный университет, заведующая кафедрой зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Красноярск, Россия

E-mail: leflertam@yandex.ru

Анатолий Егорович Луценко

Красноярский государственный аграрный университет, профессор-консультант кафедры разведения, генетики и водных биоресурсов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Красноярск, Россия

E-mail: info@kgau.ru

Татьяна Васильевна Мурзина

Забайкальский аграрный институт – филиал Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, заместитель директора по учебной работе, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Чита, Забайкальский край, Россия

E-mail: zabai@mail.ru

Галина Максимовна Жиликова

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, профессор кафедры частной зоотехнии и технологии производства и переработки продукции животноводства, доктор сельскохозяйственных наук, Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия

E-mail: bgsha@bgsha.ru

Владимир Алексеевич Колесников

Красноярский государственный аграрный университет, профессор кафедры внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных, доктор биологических наук, профессор, Красноярск, Россия

E-mail: kolesnikov59_@mail.ru

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ И МОРФОБИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ХВОЙНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ

В статье отражены результаты исследований по влиянию кормовой хвойно-энергетической добавки на воспроизводительную способность, биохимический и морфологический статус крови коров черно-пестрой породы в первые сто дней после отела. Научно-хозяйственный эксперимент проводился сотрудниками кафедры зоотехнии и ТППЖ Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского ГАУ в условиях ФГУП «Михайловское» Ужурского района Красноярского края. Цель исследований – изучение влияния хвойно-энергетической добавки на гематологические и репродуктивные качества дойных коров. Хвойно-энергетическая кормовая добавка, разработанная сотрудниками ООО НТЦ «Химинвест» (Нижний Новгород), содержит биологически активные вещества, витамины $V_1 - 0,17$ мг/кг, $V_2 - 13$, $V_3 - 2,3$, $V_5 - 0,29$, $V_6 - 0,1$, фолиевую кислоту – $0,7$ мг/кг, каротиноиды – $13,5$ мг/100 г; энергетическая ценность – 250 ккал/100 г. Применение добавки способствовало увеличению содержания гемоглобина до $106,3$ г/л, эритроцитов до $7,2 \cdot 10^{12}$ /л, общего белка до $83,2$ % г/л, при $P > 0,95$. Сократилась продолжительность сервис-периода на $5,3$ % и индекса осеменения на $0,12$ %. Кормовая добавка способствовала повышению устойчивости организма животных к воздействию неблагоприятных факторов. При существующих условиях кормления и содержания в ФГУП «Михайловское» Ужурского района Красноярского края у коров черно-пестрой породы без внесения хвойно-энергетической добавки или при малых дозах (100 г) снижается их естественная резистентность и повышается вероятность заболевания инфекционными болезнями.

Ключевые слова: *хвойно-энергетическая кормовая добавка, воспроизводительные качества, морфобioхимические показатели крови, фагоцитарное число, фагоцитарный индекс, коровы черно-пестрой породы.*

Tamara F. Lefler

Krasnoyarsk State Agrarian University, Head of the Department of Animal Science and Technology of Processing Livestock Products, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Krasnoyarsk, Russia
E-mail: leflertam@yandex.ru

Anatoly E. Lushchenko

Krasnoyarsk State Agrarian University, Professor-Consultant at the Department of Breeding, Genetics and Aquatic Bioresources, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Krasnoyarsk, Russia
E-mail: info@kgau.ru

Tatiana V. Murzina

Trans-Baikal Agrarian Institute – a branch of the Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Deputy Director for Academic Affairs, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chita, Trans-Baikal Region, Russia
E-mail: zabai@mail.ru

Galina M. Zhilyakova

Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Professor at the Department of Private Animal Science and Technology of Production and Processing of Livestock Products, Doctor of Agricultural Sciences, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia
E-mail: bgsha@bgsha.ru

Vladimir A. Kolesnikov

Krasnoyarsk State Agrarian University, Professor at the Department of Internal Non-infectious Diseases, Obstetrics and Physiology of Farm Animals, Doctor of Biological Sciences, Professor, Krasnoyarsk, Russia
E-mail: kolesnikov59_@mail.ru

IN THE ISSUE OF CHANGES IN THE REPRODUCTIVE ABILITY AND MORPHOBIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS WHEN USING A CONIFEROUS ENERGY SUPPLEMENT IN FEEDING BLACK-AND-WHITE COWS

The paper presents the results of studies on the effect of a fodder coniferous-energy additive on reproductive capacity, biochemical and morphological status of the blood of black-and-white cows in the first hundred days after calving. The scientific and economic experiment was carried out by employees of the Department of Animal Science and TPPZ of the Institute of Applied Biotechnology and Veterinary Medicine of the Krasnoyarsk State Agrarian University in the conditions of the Mikhailovskoye Federal State Unitary Enterprise of the Uzhursky District of the Krasnoyarsk Region. The aim of research is to study the effect of a coniferous energy supplement on the hematological and reproductive qualities of dairy cows. The coniferous energy feed additive developed by the employees of OOO STC "Khiminvest" (Nizhny Novgorod) contains biologically active substances, vitamins B₁ – 0.17 mg/kg, B₂ – 13, B₃ – 2.3, B₅ – 0.29, B₆ – 0.1, folic acid – 0.7 mg/kg, carotenoids – 13.5 mg/100 g; energy value – 250 kcal/100 g. The use of the additive contributed to an increase in the hemoglobin content up to 106.3 g/l, erythrocytes up to 7.2, • 10¹² /l, total protein up to 83.2 % g/l, at P > 0, 95. The duration of the service period decreased by 5.3 % and the insemination index decreased by 0.12 %. The feed additive helped to increase the resistance of the animal organism to the effects of unfavorable factors. Under the existing conditions of feeding and keeping in FSUE "Mikhailovskoe" of Uzhursky District of the Krasnoyarsk Region, black-and-white cows without coniferous energy additives or at low doses (100 g) reduce their natural resistance and increase the likelihood of contracting infectious diseases.

Key words: *coniferous energy feed additive, reproductive qualities, morphobiochemical blood parameters, phagocytic number, phagocytic index, black-and-white cows.*

Введение. Большой интерес вызывает вопрос изучения биохимических и морфологических показателей крови, поскольку, как говорят физиологи, кровь – это зеркало здоровья живого организма. По показателям крови судят об интенсивности обменных процессов, протекающих в организме животных.

В развитых странах проблема сохранения здоровья животных стоит значительно острее, чем проблема продуктивности [1].

По мнению целого ряда авторов [2–6], морфологическая картина и биохимические показатели крови дают объективное представление об адаптационных способностях организма, его устойчивости к условиям кормления и содержания.

По наблюдениям ученых, научные исследования по селекции сельскохозяйственных животных на увеличение продуктивности должны быть направлены на разработку способов улучшения иммунобиологических свойств организма, создание типов, линий и гибридов, обладающих повышенной устойчивостью к наиболее распространенным болезням [1, 7].

Известно, что морфологическая картина и биохимические показатели крови животных характеризуют физиологическое состояние, условия кормления и содержания их.

Для объективной оценки естественной резистентности животных ряд показателей объединяют в индексы. Для этого предложено использовать содержание общего белка, иммуноглобулины в сыворотке крови, активность лизоцима и комплимента, количество лейкоцитов, их фагоцитарную активность и бактерицидную активность сыворотки крови. [8, 9].

Цель исследований. Изучение влияния разного количества хвойно-энергетической добавки в рационах коров черно-пестрой породы на воспроизводительную способность и гематологические показатели.

Задачи исследований: изучить влияние хвойной энергетической добавки на репродук-

тивные качества коров; определить влияние хвойной энергетической добавки на морфологический и биохимический состав крови.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния хвойно-энергетической добавки на воспроизводительную способность и морфобиохимические показатели крови проводили с сентября по декабрь 2019 г. в условиях ФГУП «Михайловское» Ужурского района Красноярского края сотрудники кафедры зоотехнии и технологии производства продукции животноводства Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета (протокол утвержден советом института № 2 от 24 октября 2019 г.). Исследования проводились на четырех группах коров черно-пестрой породы, по 10 голов в каждой. Животных отбирали по принципу пар-аналогов с учетом живой массы, породы, возраста, происхождения, индивидуальных особенностей и физиологического состояния. Проводили исследование их воспроизводительной способности и морфобиохимического состава крови. Первую контрольную группу сформировали из коров, которым скармливали корма собственного производства. Рационы составляли согласно детализированным нормам ВНИИЖ [10] с учетом химического состава имеющихся кормов. Коровы опытных групп в дополнение к основному рациону получали в составе концентрированных кормов хвойную энергетическую добавку согласно схеме (табл.1). По энергетической питательности и содержанию основных питательных веществ рационы сравниваемых групп не имели различий и соответствовали физиологической потребности животных. Добавка обладает улучшенными эксплуатационными свойствами и обеспечивает длительное сохранение его потребительских качеств [1,11].

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Условия кормления
Контрольная	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	ОР + 100 г. ХЭД
2-я опытная	ОР+ 150 г. ХЭД
3-я опытная	ОР+ 200 г. ХЭД

Продолжительность опыта составила 130 дней осенне-зимнего периода. Животные были клинически здоровы и находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

С целью обоснования использования рецептуры хвойной энергетической кормовой добавки от трех коров каждой группы (третья лактация, девятый месяц стельности) в крови, взятой из яремной вены утром до кормления, изучались гематологические, иммуно-биохимические и показатели неспецифического иммунитета. Изучаемые показатели определяли по общепринятым методикам.

Биометрическая обработка результатов опыта проводилась с использованием персонального компьютера в программе «MicrosoftExcel» с

расчетом средних арифметических показателей ее ошибки ($M \pm m$). Критерий достоверности (P) определялся по методике Н.А. Плохинского (1969) [12].

Результаты исследований и их обсуждение. Состояние воспроизводительной способности коров в стаде оказывает влияние на сроки хозяйственного использования. С понижением плодовитости коров (от 60 до 45 %) средний интервал между отелами увеличивается с 369–375 до 375–383 дней, а продуктивное использование коров уменьшается с 45 до 41 месяца [13–15]. Поэтому изучение воспроизводительной функции в научно-хозяйственном эксперименте имеет большое экономическое значение.

Таблица 2

Воспроизводительная способность коров

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Индекс осеменения	1,22±0,17	1,15±0,12	1,10±0,15	1,13±0,16
Время течения родов, час-мин	3–25±35,9	3–10±28,7	3–00±26,9	3–00±30,1
Время отделения последа, час-мин	2–25±29,5	2–30±30,0	1–55±29,9	2–05±30,2
Продолжительность сервис-периода, дни	99,0±14,3	98,0±9,8	94,0±11,2	95,0±15,1

Использование хвойной энергетической добавки в кормлении глубокостельных коров способствовало обогащению организма комплексом витаминов, аминокислот, микро- и макроэлементов, а также различных биологически активных веществ. Поэтому растел и отделение последа происходило быстрее у коров в опытных группах. Так, родовой акт на 25 и 15 минут был длиннее у животных контрольной группы по сравнению со сверстницами. Задержаний последов и других патологических отклонений в период родовой деятельности не наблюдалось. Однако лучшие показатели установлены в опытных группах, разница составляла от 5 до 30 минут.

Невзирая на утверждение многих ученых [6, 16] о том, что высокая молочная продуктивность животных обуславливает увеличение сервис-периода, в наших исследованиях это не подтвердилось.

Индексы осеменения, характеризующие число осеменений, приходящиеся на одно плодотворное осеменение, различались несущественно между сравниваемыми животными. Оптимальные значения данного признака установлены в тех же опытных группах коров (1,10–1,13), более худшие – в контрольной группе (1,22).

Таким образом, хвойно-энергетическая кормовая добавка оказала благоприятное влияние на воспроизводительные качества коров, что обуславливает сокращение продолжительности сервис-периода, индекса осеменения и нормализует родовую деятельность.

В результате изучения биохимических показателей крови (табл. 3) установлено благоприятное влияние хвойно-энергетической кормовой добавки на количественный и качественный состав белков. Так, у коров третьей группы количество общего белка превышало аналогичные показатели у коров других групп.

Биохимические показатели крови, г/л

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Общий белок	78,8±2,0	80,8±1,8	83,2±1,9	81,6±1,6
Альбумины	35,9±0,29	36,5±0,30	37,0±0,25	36,4±0,23
Глобулины, всего:	42,9±0,30	44,3±0,23	46,2±0,21	45,2±0,32
альфа	9,6±0,8	9,8±0,6	11,5±0,5	11,0±0,8
бета	7,2±0,2	7,6±0,8	9,7±0,4	8,8±0,6
гамма	26,1±2,5	26,9±1,5	25,0±1,9	25,4±1,4

Аналогичная закономерность наблюдается по количеству альбуминов и глобулинов. Разница составляла от 3,0 до 1,4 % и от 7,1 до 4,1 % соответственно. Анализ глобулиновой фракции показал, что наибольший вес приходится на гамма-глобулины. Однако в третьей группе зафиксирована минимальная концентрация ука-

занных белков. Что касается альфа- и бета-глобулинов, то их в третьей группе было также больше на 16,5–14,7 и 25,8–21,6 %, чем в первой и второй.

Результаты морфологических исследований крови глубокостельных коров представлены в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика гематологических показателей

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Гемоглобин, г/л	96,8±2,0	98,0±1,8	106,3±1,6	103,6±1,9
Эритроциты, 10^{12} /л	6,4±0,29	6,5±0,30	7,2±0,23	6,9±0,25
Лейкоциты, 10^9 /л	8,1±0,30	8,3±0,23	8,6±0,21	8,5±0,32
Лейкоцитарная формула, %:				
базофилы	0,49±0,13	0,53±0,17	0,57±0,19	0,56±0,25
эозинофилы	5,82±0,22	5,73±0,14	6,91±0,21	7,00±0,23
палочкоядерные нейтрофилы	7,14±0,29	7,20±0,30	4,99±0,35	5,17±0,26
сегментоядерные нейтрофилы	24,80±0,88	27,02±1,06	19,20±1,05	20,25±1,13
лимфоциты	57,82±1,70	54,25±1,43	65,40±1,70	65,90±1,55
моноциты	4,04±0,34	3,17±0,35	3,99±0,47	4,87±0,49

По содержанию гемоглобина и эритроцитов наблюдалось превосходство коров опытных групп (106,3 г/л и $7,2 \cdot 10^{12}$ /л). Достоверная разница по этим показателям отмечена в третьей группе по сравнению с первой и второй. По содержанию в крови гемоглобина она составляла 9,2 и 8,1 % ($P > 0,95$), эритроцитов – 11,1 и 8,7 % ($P > 0,99$) соответственно.

По количеству лейкоцитов не было отмечено достоверной разницы между группами ($8,1 - 8,6 \cdot 10^9$ /л). Однако исследование гемограммы

показало, что у коров первой и второй групп отмечается уменьшение содержания эозинофилов и лимфоцитов, а при анализе процентного содержания нейтрофилов отмечено некоторое их увеличение в лейкоцитарной формуле по сравнению с животными третьей и четвертой групп.

Полученные результаты говорят о более низком уровне обмена веществ у коров, не получавших кормовую добавку, что отразилось на их продуктивных показателях.

Выводы

1. Хвойно-энергетическая кормовая добавка способствует сокращению продолжительности сервис-периода, индекса осеменения и нормализации родовой деятельности.

2. Кормовая хвойно-энергетическая добавка оказала положительное влияние на морфобиохимические показатели крови. Максимальное количество общего белка, гемоглобина и эритроцитов зафиксировано в крови коров третьей группы, что превысило аналогичный показатель первой и второй групп на 5,3 и 2,9 %; 9,2 и 8,1 %; 11,1 и 8,7 % соответственно.

Список источников

1. Хвойно-энергетическая кормовая добавка для животноводства / В.А. Рыжов, Е.С. Рыжова, В.П. Короткий [и др.] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2014. Т. 26. С. 431–435.
2. Бритвина И.В., Литвинова Н.Ю., Новиков А.С. Эффективность использования в кормлении коров энергетической добавки «Аватар» в транзитный период // Главный зоотехник. 2018. № 10. С. 3–11.
3. Проблемы обеспечения здоровья высокопродуктивных коров в промышленном животноводстве и практические пути ее решения / А.А. Евглевский, С.Н. Турнаев, В.Ю. Тарасов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4. С. 26–30.
4. Заманбеков Н.А., Кошкинбай Б.А., Сябеков С.Т. Влияние хвойно-энергетической добавки (ХЭД) на некоторые биохимические показатели крови дойных коров // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения профессора В.А. Киршина. Казань, 2018. С. 301–304.
5. Лефлер Т.Ф. Селекционно-генетические методы совершенствования красно-пестрой породы молочного скота в условиях восточной зоны Красноярского края: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Красноярск, 2007. 36 с.
6. Эрнст Л.К., Григорьев Ю.Н. Совершенствование животных в хозяйствах крупных регионов // Создание новых пород сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1987. С. 3–11.
7. Влияние хвойной энергетической добавки на молочную продуктивность коров / Т.Ф. Лефлер, Т.В. Мурзина, Н.Н. Кириенко [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2020. № 11. С. 114–121.
8. Маренков В.Г., Макеева Т.В. Пожизненная продуктивность коров в связи с их иммунологическим статусом // Проблемы стабилизации и развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии: мат-лы 3-й Междунар. науч.-практ. конф. / РАСХН Сиб. отд-ние. Новосибирск, 2000. С. 129–132.
9. Жучаев К.В. Генетическая характеристика иммунореактивности и естественной резистентности сельскохозяйственных животных // Сельскохозяйственная биология. 1992. № 6. С. 36–40.
10. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин [и др.]. М., 2003. 456 с.
11. Патент RU 2543814, 2015, МПК А23К1/00, МПК А23К1/14, МПК А23К1/16. Хвойно-энергетическая добавка / Короткий В.П., Рыжов В.А. [и др.].
12. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.
13. Эртуев М.М. Пути повышения эффективности селекции использования чернопестрого скота: автореф. дис... д-ра с.-х. наук. М., 1994. 36 с.
14. Gill G.S. All are E.R. Relage age at first calving, days open dry, life to profit function for dairy cattle // P I of Dairy Science. 1976. № 59. P. 1131–1139.
15. Prytkov Y.N., Kistina A.A., Korotkiy V.P., Ryzhov V.A., Roshchin V.I. Biological substantiation of application of the coniferous-energy supplement in feeding of heifers // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2017, T. 9, No.6, P. 817–821.
16. Эрнст Л.К., Науменко З.М., Ладинская С.И. Кормовые ресурсы леса. М.: РАСХН, 2006. 369 с.

References

1. Hvojno-`energeticheskaya kormovaya dobavka dlya zhivotnovodstva / V.A. Ryzhov, E.S. Ryzhova, V.P. Korotkij [i dr.] // Nauchno-metodicheskij `elektronnyj zhurnal «Koncept». 2014. T. 26. S. 431–435.
2. Britvina I.V., Litvinova N.Yu., Novikov A.S. `Effektivnost' ispol'zovaniya v kormlenii korov `energeticheskoy dobavki «Avatar» v tranzitnyj period // Glavnyj zootehnik. 2018. № 10. S. 3–11.
3. Problemy obespecheniya zdorov'ya vysokoproduktivnyh korov v promyshlennom zhivotnovodstve i prakticheskie puti ee resheniya / A.A. Evglevskij, S.N. Turnaev, V.Yu. Tarasov [i dr.] // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2017. № 4. S. 26–30.
4. Zamanbekov N.A., Koshkinbaj B.A., Siyabekov S.T. Vliyanie hvojno-`energeticheskoy dobavki (H`ED) na nekotorye biohimicheskie pokazateli krovi dojnyh korov // Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 90-letiyu so dnya rozhdeniya professora V.A. Kirshina. Kazan', 2018. S. 301–304.
5. Lefler T.F. Selekcionno-geneticheskie metody sovershenstvovaniya krasno-pestroj porody molochnogo skota v usloviyah vostochnoj zony Krasnoyarskogo kraja: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk. Krasnoyarsk, 2007. 36 s.
6. `Ernst L.K., Grigor'ev Yu.N. Sovershenstvovanie zhivotnyh v hozyajstvah krupnyh regionov // Sozdanie novyh porod sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. M.: Agropromizdat, 1987. S. 3–11.
7. Vliyanie hvojnoj `energeticheskoy dobavki na molochnyuyu produktivnost' korov / T.F. Lefler, T.V. Murzina, N.N. Kirienko [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2020. № 11. S. 114–121.
8. Marenkov V.G., Makeeva T.V. Pozhiznennaya produktivnost' korov v svyazi s ih immunologicheskim statusom // Problemy stabilizacii i razvitiya sel'skogo hozyajstva Kazahstana, Sibiri i Mongolii: mat-ly 3-j Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. / RASHN Sib. otd-nie. Novosibirsk, 2000. S. 129–132.
9. Zhuchaev K.V. Geneticheskaya karakteristika immunoreaktivnosti i estestvennoj rezistentnosti sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 1992. № 6. S. 36–40.
10. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: sprav. posobie / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin [i dr.]. M., 2003. 456 s.
11. Patent RU 2543814, 2015, MPK A23K1/00, MPK A23K1/14, MPK A23K1/16. Hvojno-`energeticheskaya dobavka / Korotkij V.P., Ryzhov V.A. [i dr.].
12. Plohinskij N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov. M.: Kolos, 1969. 256 s.
13. `Ertuev M.M. Puti povysheniya `effektivnosti selekcii ispol'zovaniya cherno-pestrogo skota: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk. M., 1994. 36 s.
14. Gill G.S. All are E.R. Relage age at first calving, days open dry, life to profit function for dairy cattle // P I of Dairy Science. 1976. № 59. 6. P. 1131–1139.
15. Prytkov Y.N., Kistina A.A., Korotkiy V.P., Ryzhov V.A., Roshchin V.I. Biological substantiation of application of the coniferous-energy supplement in feeding of heifers // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2017, T. 9., № 6, P. 817–821.
16. `Ernst L.K., Naumenko Z.M., Ladinskaya S.I. Kormovye resursy lesa. M.: RASHN, 2006. 369 s.