

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

«ЭКОЛОГИЯ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА: ===== XXI ВЕК»

*Сборник статей по материалам
II Международной научно-практической конференции,
12-15 ноября 2016 г.,
г. Красноярск*

Красноярск 2016

УДК 574
ББК 20.1
Э 40

Подготовлено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда и Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» (проект РГНФ №16-16-24015).

ISBN 978-5-9909125-6-4

Э 40 Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век: сб. статей по материалам Междунар. науч.-практич. конф. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 364 с.

Ответственные за выпуск:

Бопп В.Л., к.б.н., доцент

Жирнова Д.Ф., к.б.н., доцент

Набор: Жирнова Д.Ф., к.б.н., доцент

В сборнике представлены результаты как аналитических реферативных, так и оригинальных научных исследований студентов вузов, аспирантов, преподавателей научных сотрудников из России и зарубежных стран в области экологии и рационального природопользования. Статьи представлены по 6 секциям: Биоразнообразие и устойчивое развитие; Ресурсосберегающие и адаптивные технологии сельскохозяйственного производства; Экологическая оценка загрязненных территорий и реабилитация; Мониторинг и моделирование окружающей среды; Инновационные технологии в растениеводстве. Биотехнологический подход к решению проблем; Проблемы экологического образования и воспитания.

Проводимая конференция дает возможность представить оригинальные результаты исследований, полученные на основе компетентностного подхода при решении актуальных проблем современного сельского хозяйства и сделать их доступными, интересными и полезными для широкого круга читателей. Материалы конференции представляют интерес для преподавателей, научных работников, специалистов в области сельского хозяйства, экологии и пищевой индустрии, а также для аспирантов, студентов и учащихся высших и средних учебных заведений.

Некоторые материалы, опубликованные в сборнике, носят дискуссионный характер и представлены в авторской редакции. Статьи публикуются в авторской редакции, авторы несут полную ответственность за подбор и изложение информации.

ISBN 978-5-9909125-6-4

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2016
© Коллектив авторов, 2016

Секция 1.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

- А.А. Вайс.** Мониторинг товарности смешанных пихтовых древостоев Восточно-Саянского горно-таежного района....10
- Н.В. Степанюк, А.Р. Бухарова, А.Ф. Бухаров.**
Антиоксидантный статус ассимиляционного аппарата тыквы крупноплодной в условиях солевого стресса..... 15
- И.В. Васильцова, Т.И. Бокова.** Влияние экстракта прополиса на биохимические показатели крови крыс 23
- М.И. Иванова, А.И. Кашлева, А.Ф. Бухаров, Д.Н. Балеев, А.Ф. Разин.** Съедобные цветки настурции большой (*Tropaeolum majus l.*) – Перспективный источник фитонутриентов..... 29
- М.А. Ледовских, Ю.И. Коваль, Т.И. Бокова.** Использование лекарственных растений Новосибирской области в условиях моделирования интоксикации свинцом 38
- Д.В. Кропачев, Ю.И. Коваль.** Содержание свинца в организме глухаря (*Tetrao urogallus*) Томской области 44
- Ю.А. Оленцова, Р.Д. Масягина.** Биоразнообразие, как основа устойчивого развития предприятий пищевой перерабатывающей промышленности в Сибирском регионе 51
- Н.Ю. Ревин.** Листовая диагностика обеспеченности яблони элементами питания 55
- С.В. Резвякова.** Пути стабилизации экологического баланса в Орловской области 61
- Т.В. Костякова, В.И. Кокова.** Влияние климата на клеточные параметры *Pinus sylvestris l.* Минусинских ленточных боров..... 67



Секция 2.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

<i>В. А. Милюткин, В. Э. Буксман.</i> Развитие идей Овсинского по «сухому земледелию» в современных условиях.....	72
<i>В. А. Милюткин, В. Э. Буксман.</i> Эффективные комплексы машин для влагосберегающей обработки почвы с одновременным внесением удобрений фирмы «Amazonen - werke»	77
<i>О.А. Бекетова, В.И. Анциферов.</i> Качество зерна сортов яровой пшеницы в условиях лесостепи Красноярского края.....	83
<i>Н.В. Громакова, Л.Н. Белоконь, К.А. Беличенко, А.В. Незус.</i> Экологическая оценка лесомелиорации в чернозёмной зоне Ростовской области	89
<i>А.Г. Гурин.</i> Использование отходов спиртовой промышленности в плодовом питомнике.....	94
<i>А.А. Замайдинов, М.М. Нафиков.</i> Роль предшественников и удобрений в формировании урожайности ячменя в Республике Татарстан.....	100
<i>Ю.И. Коваль.</i> О повышении пределов толерантности цыплят-бройлеров к экотоксикантам	106
<i>Н.Ю. Поломошнова, Е.В. Коновалова.</i> Применение стимуляторов роста в технологии выращивания картофеля	113
<i>Л.Н. Коробова, А.В. Ершова.</i> Разложение целлюлозы при ресурсосберегающем земледелии в северной лесостепи Приобья	116
<i>С.В. Лихачев, Д.А. Лосев, А.А. Брюханова.</i> Рекультивация шлакоотвалов с использованием нетрадиционных мелиорантов.....	122

Н.Н. Наплекова, Е.А. Матенькова. Экологическое состояние серой лесной почвы под овощными культурами по уровню фитотоксичности.....	128
А.Р. Нигматзянов, М.М. Нафиков, В.А. Корольков. Оценка эффективности удобрений и средств защиты растений при возделывании сахарного сорго	133
Н.Ю. Поломошнова, М.Я. Бессмольная, С.В. Кисова. Использование питательных почвогрунтов и регулятора роста при выращивании рассады капусты	139
Е.С. Резвякова. Эффективность использования биопрепарата Эмистим в питомнике яблони.....	144
О.М. Соболева, В.В. Давыденко. СВЧ-обработанные ростки ячменя как потенциальный источник лигноцеринового спирта	150
Н.В. Фомина. Оценка активности фермента целлюлазы агропочвы после применения фунгицидов	155
Т.В. Холдобина. Влияние бактериального препарата Бактофит на почвенные микромицеты	161
М.С. Чемерис, К.А. Кусакина. Экономическая эффективность применения нетрадиционных мелиорантов.....	168
С.М. Трухницкая, О.И. Багаева. Влияние пестицидов на водоросли отдела <i>Chlorophyta</i>	172

Секция 3.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ И РЕАБИЛИТАЦИЯ

И. Я. Пигорев, Ж.А. Буланова. Почвообразование на отвалах вскрышных пород под травянистой и древесно-кустарниковой растительностью	178
А.М. Дохтукаева, Я.С. Усаева. Загрязнение шельфовых вод Западно-Каспийского региона и пути восстановления рыбных запасов	184



Е.Н. Еськова, Н.Н. Кириенко, С.С. Лоншакова. Оценка влияния автотрассы М-53 на фитотоксичность почвенного покрова окрестностей г. Красноярска.....	192
С.В. Кисова, М.Я. Бессмольная, Т.М. Корсунова. Загрязнение города Улан-Удэ и экологические подходы к реабилитации территории	200
Д.А. Кривошеева, Е.Ю. Тарасова, Я.В. Пасечник. Влияние ЗАО «Завод розлива минеральной воды «Омский» на окружающую среду.....	205
С.В. Лихачев, А.А. Брюханова, Д.А. Лосев. Исследование методов рекультивации нефтезагрязненных почв с помощью микробиологического препарата БИОР-АВ	208
Е.Ю. Матвеева. Агроэкологическая оценка почвенного покрова г. Сатка Челябинской области	214
Ю.А. Оленцова, О. С. Тимохина. Загрязнение экологии пищевыми предприятиями.....	218
Я.В. Пасечник, Е.Ю. Тарасова, Д.А. Кривошеева. Влияние пищевого производства на окружающую среду	223
И.Ю. Сошникова, О.А. Рогова. Утилизация промышленных отходов в Курской области на примере Льговского района	226
Д.Ф. Жирнова. Содержание свинца в почвах г. Красноярска	231

Секция 4.

МОНИТОРИНГ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Н.С. Белокурено, Н.Д. Горн. Экологические проблемы Алтайского края	236
А.А. Замайдинов. Оценка Гидроэкологической безопасности устьев рек Республики Татарстан.....	241

<i>А. Ф. Бухаров, Д. Н. Балеев.</i> Базовые параметры кинетической модели прорастания семян	246
<i>А.В. Демина, Д.А. Стрельников, А.П. Кисельман.</i> Исследование уровня радиационной безопасности в городе	255
<i>А.В. Демина, Е.В. Редина.</i> Сравнительный анализ естественного и искусственного освещения в жилом секторе	261
<i>А.Н. Кадычегова, В.А. Кадычегов.</i> Азотный фонд черноземов степной зоны Хакасии	265
<i>Н.А. Малахова.</i> Активность витамина В ₁₂ почвенной биоты дерново-подзолистых почв таёжных экосистем Томской области	271
<i>Н.А. Малахова.</i> Активность пантотеновой и никотиновой кислоты биоты дерново-подзолистых почв таёжных экосистем Томской области	276
<i>С.С. Манджиева, Т.В. Бауэр, В.А. Чаплыгин, Т.М. Минкина, Д.Г. Невидомская, Е.М. Антоненко, К.Р. Уразильдиева.</i> Способы оценки эколого-геохимического состояния почв	281
<i>Д.Г. Невидомская, Т.М. Минкина, Т.В. Бауэр, Е.Г. Куксова.</i> Содержание микроэлементов в почвах поймы и дельты реки Дон	289
<i>Л.М. Стратонова, А.А. Гиматдинова.</i> Исторический опыт создания садов, как пример моделирования окружающей среды	296
<i>Е.Ю. Тарасова, Е.И. Петрова.</i> Системы управления качеством окружающей среды на основе международных стандартов ИСО серии 14000	300



Секция 5.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ. BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ

- В.П. Цветкова, В.С. Масленникова.** Полифункциональное действие *Beauveria bassiana* на картофеле в условиях Новосибирской области..... 306
- Е.А. Матенькова, Н.Н. Наплекова.** Сообщества бактерий в нефтезагрязненной дерново – подзолистой почве и их антагонизм к условно фитопатогенным грибам 311
- Н.Е. Носкова, М.А. Носкова.** Предпосылки использования биотехнологии соматического эмбриогенеза у хвойных в России..... 319
- Д.Ф. Жирнова, Д.А. Донгак.** Фунгицидная активность промышленных регуляторов роста различного происхождения в отношении фитопатогенных грибов 325

Секция 6.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

- В.В. Волощенко, Е.А. Криштон.** Роль экологической составляющей в подготовке специалистов аграрной сферы 332
- А.С. Данилова, Е.С. Кириллова.** Экологического образования в высших учебных заведениях: проблемы и перспективы 338
- Е.А. Жаркова, А.В. Малайкова.** Роль экологического образования в решении проблем защиты от экологической опасности (на примере Новосибирской области) 343

<i>С.В. Тимофеева.</i> Кризис как показатель духовно-экологических проблем современного человека.....	348
<i>М.С. Чемерис, К.А. Кусакина.</i> Диалектический способ обучения как новая форма педагогической технологии....	354
<i>И.А. Шадрин.</i> Преподавание дисциплины «Общая энтомология» как элемента экологического образования студентов.....	358

Секция 1.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

УДК 630*228:630*525

А.А. Вайс

*Сибирский государственный аэрокосмический
университет им. М.Ф. Решетнева, Красноярск*

МОНИТОРИНГ ТОВАРНОСТИ СМЕШАННЫХ ПИХТОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ВОСТОЧНО- САЯНСКОГО ГОРНО-ТАЕЖНОГО РАЙОНА

В темнохвойных насаждениях Восточных Саян горно-таежного района наблюдаются процессы ухудшения состояния древостоев, что отражается в наличии большого числа сухостойных и пораженных заболеваниями деревьев. Все эти явления приводят к снижению качества и товарности древостоев. Предлагаемая методика определения класса товарности позволяет дополнительно учитывать процент запаса сухостойных деревьев от общего запаса данной породы.

Ключевые слова: пихтовые насаждения, класс товарности, состояние

Введение. Организация рационального использования лесов начинается с оценки лесных ресурсов. Одним из главных показателей лесных ресурсов является товарная структура, которая характеризуется выходом деловой древесины по категориям крупности и сортам, лесоматериалам по назначению (сортиментам), выходом дров в процентах от запаса или в аб-

солютных единицах. Товарная структура определяет качество выращиваемой и отпускаемой на корню древесины. Качественную характеристику насаждений обуславливают пороки древесины. Н.П. Анучин [1] предложил определять класс товарности по соотношению деловых и дровяных деревьев. Преимуществом рассматриваемой классификации заключается в том, что в ее основу положено деление деревьев на деловые и дровяные, отражающие влияние всех пороков древесины.

Значительный вклад в изучение товарной структуры древостоев Европейской части СССР внёс А.Г. Мошкалев [2]. Исследователь предложил новый метод составления товарных таблиц для крупных единиц учета – лесных массивов.

Леса Сибири имеют целый ряд специфических особенностей [3]: широкое распространение разновозрастных насаждений с большим числом старых деревьев; высокая степень повреждения лесных массивов пожарами. Наибольшее влияние на выход деловой древесины в лесах Сибири оказывают внутренние гнили. Авторы рекомендуют составлять только местные товарные и сортиментные таблицы без выделения в них разрядов товарности.

Пихта теневыносливая древесная порода, которая плохо очищается от сучьев. Протяженность живой кроны у пихты находится в пределах от 24,9 до 64,6 % общей высоты ствола. Широко распространенным пороком древесины пихты являются гнили. Основными возбудителями гнилей у пихты являются дереворазрушающие грибы [4].

Объект и методика исследований. Изучению подвергались пихтовые древостои, произрастающие на территории Бирюсинского участкового лесничества учебно-опытного лесхоза СибГТУ. Описание насаждений проводилось ленточным перечетом. Закладывались площадки размером 20*10 м ($S=200 \text{ м}^2$). Для этих целей использовали мерную ленту и шест длиной 2 м. У деревьев определялись: порода, категория (деловое, полуделовое, дровяное), состояние (растущее, сухостойное) и диаметр. На основе полученных данных устанавливались основные таксационные характеристики насаждений. Пихтарни-

ки являются преобладающими насаждениями в лесничестве. На их долю приходится 35% покрытой лесом площади.

Результаты и их обсуждение. В предыдущих публикациях [5,6] представлено обоснование использования в качестве дополнительного параметра определения класса товарности по соотношению деловых и сухостойных деревьев [5]. Коррекционная формула процента деловых стволов в пихтовых насаждениях, пораженных патогенными заболеваниями, показала свою некорректность. Исследуемые темнохвойные насаждения (по данным перечета) характеризуются высокой степенью захламленности и содержат значительное количество сухостойных деревьев (рисунок 1). На этом основании предлагается помимо соотношения деловых и сухостойных деревьев учитывать соотношение запасов деловых и сухостойных деревьев.



Рисунок 1 – Состояние пихтачей крупнотравного типа леса

Если данное соотношение меньше 20 % может проводиться коррекция на один класс

(-1 или 0). В случае более 20 % состояние древостоев может корректироваться на один класс в сторону снижения товарности (+1 или 0). В таблице 1 представлены таксационные характеристики темнохвойных насаждений и классы товарно-

сти, установленные по соотношению деловых и сухостойных деревьев, а также запасу сухостойных деревьев.

**Таблица - Таксационные показатели
темнохвойных насаждений**

номер участка	Элемент леса	Состав	Тип леса	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Полнота	Бонитет	Запас, м ³ /га	Класс товарности
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	П	4ПЗЕ	П ос. гр.	18,7	20	0,5	3	151	51,3 3 33,5
	Е	2Б1К		25	30	0,3		140	20,6 2 9,0
	Б	+С		21	23	0,2		65	11,1 1 11,4
	К	ед.Ос		25	42	0,1		25	- 1 - 60,4 3 18,0
2	П	4П2Е		18,8	20,2	0,4	3	140	60,4 3 18,0
	Е	2С2Б		23	32	0,2		100	4,5 1 4,2
	С			25,6	38,4	0,2		92	7,1 2 0,5
	Б			22,4	27	0,2		75	23,5 1 6,7
3	П	5ПЗК		19,3	21,2	0,7	3	270	29,1 2 17,7
	К	2Еед.С		24	35	0,3		200	70,3 2 18,6
	Е	ед.Б		26,1	24,5	0,3		160	4,5 1 5,2
4	К	5К2С		26	45	0,3	3	187	10,0 2 2,2
	С	2П	32,7	26,4	54			11,1 2 7,7	
	П	1Е+Б	17,8	18,2	0,2	34		71,4 3 25,0	
	Е		18,2	18	0,1	25		30,4 2 16,7	
5	К	4К3П	24,3	36,7	0,3	3	192	15,6 2 4,3	
	П	2Е1Б	20,4	23,3			155	98,4 3 78,5	
	Е		26,5	27	0,3		130	40,8 2 16,2	
	Б		18,3	19,5	0,3		71	3,8 1 0,4	
6	П	10П		21	24,7	0,6	4	200	3
7	П	10П		15,2	16,5	0,3	3	72	3

Выводы. В темнохвойных насаждениях Восточных Саян горно-таежного района наблюдаются процессы ухудшения состояния древостоев, что отражается в наличии большого числа сухостойных и пораженных гнилями деревьев. Все эти явления приводят к снижению качества и товарности древостоев.

- Предлагаемая методика определения класса товарности позволяет дополнительно учитывать процент запаса сухостойных деревьев от общего запаса данной породы.

- Коррекция класса товарности проводится в случае сравнения с пограничной величиной 20 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анучин Н.П. Лесная таксация: учебник для вузов. М.: Лесн.пром-ть, 1982. – 552 с.

2. Мошкалева А.Г., Книзе А.А., Ксенофонтов Н.И., Уланов Н.С. Таксация товарной структуры древостоев. М.: Лесн.пром-ть, 1982. –157 с.

3. Фалалеев Э.Н. и другие. Качественное состояние лесов Сибири // Лесная таксация и лесоустройство: межвуз. сб. науч. тр. – Красноярск: СТИ, 1983. – С. 7-11.

4. Фалалеев Э.Н. Пихтовые леса и их комплексное использование. М.: Лесн. пром-ть, 1963. – 165 с.

5. Вайс А.А., Красиков И.И. Класс товарности темнохвойных насаждений Восточно-Саянского горно-таежного района // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2013. №10. [Электронный ресурс]. URL: <http://agro.snauka.ru/2013/10/1164/> Дата обращения 21.10.2015.

Вайс Андрей Андреевич, доктор сельскохозяйственных наук, доцент; Сибирский государственный аэрокосмический университет им. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, пр. Мира 82; т. 2-27-54-32, E-mail: vais6365@mail.ru.

A.A. Wais

Siberian state aerospace university M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk

MIXED ASSESSMENT OF MERCHANTABILITY FIR STANDS EAST SAYAN MOUNTAIN TAIGA

The conifer plantations of the Eastern Sayan mountain taiga observe the process of deterioration of forest stands, which is reflected in a large number of dead and diseased trees diseases. All these phenomena lead to a reduction in the quality and marketability of the stands. The proposed method of determining the class of merchantability can further take into account the percentage of dead trees stock of the total stock of this breed.

Keywords: fir plantations, merchantability class condition

Wais Andrei, Doctor of agricultural sciences, professor, Siberian State Aerospace University. M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, pr. Mira 82; т. 2-27-54-32, E-mail: vais6365@mail.ru.

УДК: 574.24:58.051

Н.В. Степанюк, А.Р. Бухарова, А.Ф. Бухаров

*Российский государственный аграрный
заочный университет, г. Балашиха*

АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА ТЫКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОГО СТРЕССА

Исследовано влияние хлорида натрия и сульфатов меди, цинка, марганца и магния на компоненты пигментной и антиоксидантной систем растений тыквы крупноплодной. Наиболее характерной реакцией растений было снижение содержания фотосинтетических пигментов – хлорофиллов и каротиноидов. Повышение содержания солей меди и цинка в почве приводило также к увеличению уровня фенольных соединений,

аскорбиновой кислоты. Повышение солености почвы вызывало увеличение содержания аскорбиновой кислоты в листьях на фоне снижения уровня флавоноидов.

Ключевые слова: тыква крупноплодная, солевой стресс, антиоксиданты

Введение. Увеличение содержания растворимых солей и тяжелых металлов в почве представляет серьезную экологическую проблему для агроценозов и особенно городских экосистем. Масштаб этой угрозы с каждым годом увеличивается. Загрязнение почвы тяжелыми металлами распространяется на 40% территории Московской области. Содержание меди оказалось на 60% выше показателей 50-летней давности, цинка более чем в 2 раза [8]. Причины сложившейся ситуации общеизвестны: это работа промышленных предприятий и автотранспорта. С последним связана и проблема засоления почвы [10]. Компоненты смесей, широко используемых в зимний период против гололеда, поступают в поверхностные почвенные горизонты.

Поэтому не случайно началось активное исследование устойчивости и ответных реакций растений к воздействию поллютантов. Получено множество экспериментальных данных – на дикорастущих и культурных видах, интактных растениях и их частях, в широком диапазоне концентраций [2]. В опытах с тыквой [13, 14, 16] изучены параметры роста различных органов, аккумуляция растворимых белков и различных форм азота, динамика протеолитических ферментов под воздействием доз меди и цинка на фоне хлоридного засоления. Сообщается о способности тыквы накапливать тяжелые металлы в своей биомассе [17], и о физиологической реакции тыквы на засоление среды [1, 11, 15].

Способность растений противостоять повреждающему действию стрессоров любой модальности связана с работой антиоксидантной системы. Тыква обладает очень эффективной антиоксидантной системой, по интегральной емкости она не уступает таким культурам, как перцы, томаты [3]. Ранее нами были описаны отдельные ее компоненты [4-6] в мякоти

плодов и семенах, показана ответная реакция на вариации геомагнитного поля [7].

Мы поставили цель: проследить реакцию пигментной и антиоксидантной систем ассимиляционного аппарата растений тыквы крупноплодной на увеличение содержания солей меди, цинка, магния, марганца и хлорида натрия в почве.

Материал и методы. Исследования проводили в модельных вегетационных опытах. Семена тыквы крупноплодной сорта Мичуринская проращивали на универсальном грунте «Био-грунт Экофлора», куда вводились металлы в сульфатной форме (в виде раствора). Количество (1,5-10 кратное) вводимых солей рассчитывали исходя из фонового уровня элементов в грунте. Опыт проводился в двух биологических и трех аналитических повторностях. Образцы отбирали на стадии первых настоящих листьев. Определяли содержание низкомолекулярных антиоксидантов, в т.ч. аскорбиновой кислоты, гидроксикоричных производных, флавоноидов и флавонолов, а также фотосинтетических пигментов – хлорофилла и каротиноидов по общепринятым методикам [9, 12]. Влияние меди на антиоксидантный статус проявляется в увеличении содержания фенольных соединений в листьях (таб.). Причем наиболее заметны сдвиги при пятикратном повышении уровня меди в почве: содержание гидроксикоричных кислот увеличивалось почти на 68%, а флавоноидов на 137%. Это неудивительно, т. к. интенсивный синтез вторичных метаболитов фенольной природы является универсальным ответом растительной клетки на стресс.

Таблица - Влияние уровня солей в почве на антиоксидантный статус листьев тыквы

Фон	Гидроксикоричные кислоты, мг%	Флавоноиды, мг%	Флавонолы, мг/100 г	Каротиноиды, мг%	Хлорофилл, мг%
1	2	3	4	5	6
контроль	111	185	240	16,8	22,4
NaCl*2	99	149	216	13,5	14,9
NaCl*10	138	217	178	26,0	12,2
Zn*2	191	286	508	11,8	15,0

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6
Zn*5	155	239	231	10,2	12,2
Zn*10	161	253	935	10,1	12,6
Cu*2	180	265	319	20,0	30,1
Cu*5	211	341	569	15,6	24,0
Cu*10	153	236	412	11,8	10,1
Mn*2	110	218	225	23,3	9,08
Mg*1,5	115	181	278	18,6	20,1

Таким же образом реагируют два других антиоксиданта – аскорбиновая кислота и каталаза. Содержание зеленых пигментов увеличивалось при двукратном повышении уровня меди в почве, но резко снижалось при десятикратном. Это подтверждается известным явлением хлороза листьев под действием высоких доз меди, цинка и некоторых других тяжелых металлов. В умеренных дозах медь, наоборот, защищает хлорофилл от разрушения, способствуя образованию его устойчивых комплексов с соответствующими белками. Содержание каротиноидов в листьях тыквы убывало с увеличением концентрации меди в почве.

Повышение содержания цинка в почве приводило к аналогичным эффектам. Отмечено увеличение фракции фенольных соединений в листьях. При двукратном превышении фонового уровня цинка в почве содержание гидроксикоричных кислот возросло на 55%, а флавоноидов на 112%. Уровень аскорбиновой кислоты особенно (на 77%) повышался, при десятикратном увеличении цинка. Активность каталазы увеличивалась при двукратном и пятикратном увеличении концентрации цинка, но десятикратный уровень цинка ее ингибировал. Содержание каротиноидов линейно уменьшалось, как и в вариантах с повышенным содержанием меди. Кроме того, нами отмечено снижение содержания хлорофиллов в листьях. При увеличении содержания хлорида натрия в почве 2 и 10 раз в листьях уменьшалось содержание хлорофиллов и несколько снижалось содержание суммы флавоноидов и флавонолов, а уровень аскорбиновой кислоты, наоборот, возрос.

Выводы. Пигментная система растений тыквы демонстрировала высокую чувствительность к 2-10 кратному повышению содержания меди, цинка и растворимых солей относительно фона. В большинстве случаев наблюдалось снижение уровня каротиноидов и во всех случаях – заметное снижение уровня хлорофиллов. Увеличение содержания меди приводило к напряженности антиоксидантной системы: в вегетативных органах тыквы повышалось содержание фенольных соединений (гидроксикоричных кислот и флавоноидов), аскорбиновой кислоты и активности каталазы. Схожим образом растения реагировали на увеличение фона цинка. Засоление почвы вызывало увеличение уровня аскорбиновой кислоты, но уровень фенольных соединений не изменялся или снижался.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдурахманов, А.А. Реакция изолированных семядолей тыквенных на засоление среды / А.А. Абдурахманов // Инновации в биологии для развития биоиндустрии сельскохозяйственной продукции: сб. докладов. - Нижний Новгород, 2011. – Ч.1. – С. 26-27.
2. Алиева, З.М. Индивидуальность и солеустойчивость растений и органов / З.М. Алиева, А.Г. Юсуфов. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 2013. – 196 с.
3. Антиоксидантная активность сортообразцов томата и перца / А.А. Лапин, Н.Ф. Тенькова, С.И. Игнатова и др. // Овощи России. – 2008. – № 1-2. – С. 64-66.
4. Бухарова, А.Р. Химический анализ мякоти плодов тыквы крупноплодной (*Cucurbita maxima*) на содержание низкомолекулярных антиоксидантов / Бухарова А.Р., Степанюк Н.В., Бухаров А.Ф. // Вестник РГАЗУ. – 2014. – № 17 (22). – С. 13-17.
5. Бухарова, А.Р. Содержание гидроксикоричных кислот и флавоноидов в семенах и мякоти плодов тыквы крупноплодной / А.Р. Бухарова, Н.В. Степанюк, А.Ф. Бухаров // Научное обеспечение отрасли овощеводства в современных условиях: сб. науч. тр. / ФГБНУ ВНИИО. – М., 2015. – С. 160-165.

6. Бухарова, А.Р. Химический анализ антиоксидантной и ферментативной активности мякоти плодов тыквы крупноплодной / А.Р. Бухарова, Н.В. Степанюк, А.Ф. Бухаров // Селекция и семеноводство овощных культур: Сб. науч. тр./ ВНИИССОК. – М., 2015. – Вып. 46. – С. 172 – 177.

7. Бухарова, А.Р. Влияние постоянных магнитных полей на показатели антиоксидантной защиты вегетативных органов тыквы / А.Р. Бухарова, Н.В. Степанюк, А.Ф. Бухаров // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты: сб. статей. – Пермь, 2016. – Вып.2. – С. 209-211.

8. Волгин, Д.А. Особенности распределения тяжелых металлов в антропогенно слабонарушенных почвах в зоне Московской агломерации: автореф. дис. ... канд. географ. Наук: 25.00.36 / Д.А. Волгин. – СПб, 2012. – 24 с.

9. Использование физико-химических методов для определения флавоноидов / А.Ю. Саенко, М.Ф. Маршалкин, М.В. Гаврилин, И.Я. Куль // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – № 1. – С 29-30.

10. Никифорова, Е.М. Мониторинг засоления снега и почв восточного округа Москвы противогололедными смесями / Е.М. Никифорова, Н.Е. Кошелева, Д.В. Власова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11. – Ч.2. – С. 340-347.

11. Омарова, З.А. Эколого-морфологические особенности и жизнеспособность семян тыквенных: автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.16, 03.00.05 / З.А.Омарова. – Махачкала. – 2002. – 24 с.

12. Починок, Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – Киев: Наукова Думка, 1976. – 344 с.

13. Ростовые ответные реакции *Cucurbita pepo* L. на токсическое воздействие цинка и засоления / М.А. Аннагиева, Г.Х. Бабаева, Ф.К. Алиева, Т.С. Ширвани // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы X Междунар. симпозиума. – М, 2013. – Ч. 2: С. 71-74.

14. Физиологические аспекты адаптивной стратегии растений тыквы к воздействию меди в условиях хлоридного засоления / Т.С. Ширвани, А.Д. Самедова, М.А. Аннагиева и др.

// АМЕА-нын Хəбəрлəри (biologiyavətibb elmləri). – 2014. – Cild 69. – №.2. – S. 14-21.

15. Физиологическая и биохимическая характеристика гибрида Cucurbita moschata при NaCl-стрессе взрослых растений / J.-G. Zhou, Y.-I. Zhu, V. Liu et al. // Xibei zhiwu xuebao – Acta Djt. Djreali Occid. Sin. – 2007. – V.27. – N 10. – P. 2052-2058.

16. Ширвани, Т.С. Изменения морфо-физиологического статуса растений тыквы при ее адаптации к тяжелым металлам в условиях засоления / Т.С. Ширвани, М.А. Аннагиева, Г.Х. Бабаева, Ф.К. Алиева // Физиология растений – теоретическая основа инновационных агро- и фитобиотехнологий» Материалы Междунар. науч. конф. и школы молодых ученых. – Калининград, 2014. – Ч.2. – С. 505-508.

17. Heavy metals uptake by Cucurbita maxima grown in soil contaminated with sewage water and its human health implication in Peri-urban areas of Sargodha city / A. Ashfad, Z.I. Khan, Z. Bibi et al. // Pakistan J. Zool. – Vol 47 (4). – 2015. – P. 1051-1058.

Степанюк Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, докторант, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»; 143900, Россия, г. Балашиха, ул. Фучика, 1. E-mail: regnbukh@inbox.ru, stepanyuknv@gmail.com, afb56@mail.ru

Бухарова Альмира Рахметовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. лабораторией селекции и семеноводства овощных культур, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»; 143900, Россия, г. Балашиха, ул. Фучика, 1. E-mail: regnbukh@inbox.ru, stepanyuknv@gmail.com, afb56@mail.ru

Бухаров Александр Федорович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и размножения овощных культур, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»; 143900, Россия, г. Балашиха, ул. Фучика, 1. E-mail: regnbukh@inbox.ru, stepanyuknv@gmail.com, afb56@mail.ru

N. In. Stepanyuk, A. R. Bukharova, A. F. Bukharov

*Russian state agrarian correspondence
University, Balashikha, str.*

ANTIOXIDANT STATUS ASSIMILATING APPARATUS PUMPKIN LARGE-FRUITED UNDER SALT STRESS

The influence of sodium chloride and sulfates of copper, zinc, manganese and magnesium components of the pigment and antioxidant systems of plants pumpkin *krupnoplodnaya*. The most characteristic reaction of plants was a reduction in the content of photosynthetic pigments — chlorophylls and carotenoids. The increase in the concentration of salts of copper and zinc in the soil has also led to increased levels of phenolic compounds and ascorbic acid. Increasing salinity of the soil caused an increase in ascorbic acid content in the leaves on the background of reducing level of flavonoids.

Key words: large-fruited pumpkin, salt stress, antioxidants

Stepanyuk Nataliya Vladimirovna, candidate of biological Sciences, doctoral candidate, Of the “Russian state agrarian correspondence University”; 143900, Russia, Balashikha, street Fuchika, 1. E-mail: regnbukh@inbox.ru, stepanyuknv@gmail.com, afb56@mail.ru

Bukharova Almira Rakhmetova, doctor of agricultural Sciences, Professor, head. laboratory of breeding and seed vegetable crops, Of the “Russian state agrarian correspondence University”; 143900, Russia, Balashikha, street Fuchika, 1. E-mail: regnbukh@inbox.ru, stepanyuknv@gmail.com, afb56@mail.ru

Bukharov Aleksandr Fedorovich, doctor of agricultural Sciences, Professor, leading researcher of the laboratory of breeding and breeding of vegetable crops, Of the “Russian state agrarian correspondence University”; 143900, Russia, Balashikha, street Fuchika, 1. E-mail: regnbukh@inbox.ru, stepanyuknv@gmail.com, afb56@mail.ru.

УДК 577.1:599.323.4

И.В. Васильцова, Т.И. Бокова

*Новосибирский государственный аграрный университет,
г. Новосибирск*

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ПРОПОЛИСА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС

Изучено влияние спиртовых экстрактов прополиса на биохимические показатели крови лабораторных животных: определено содержание глюкозы, холестерина, кальция, фосфора, мочевины, альбумина и общего белка фотокolorиметрическим методом. Установлено, что в ходе опыта произошли негативные изменения биохимических показателей крови лабораторных животных вследствие интоксикации организма крыс токсичными элементами. Выявлено, что применение экстрактов прополиса в качестве детоксиканта нормализует биохимический статус животных, подвергавшихся свинцовой и кадмиевой интоксикации.

Ключевые слова: прополис, свинец, кадмий, детоксиканты, крысы.

В связи с ухудшением экологической ситуации растет загрязнение окружающей среды, следовательно, и пищевых продуктов, которые обладают способностью аккумулировать вредные вещества и концентрировать их в больших количествах.

Многие заболевания часто являются следствием нарушения движения химических элементов по пищевой цепи [1]. Загрязнение тяжелыми металлами объектов биосферы является причиной накопления их в пищевом сырье животного и растительного происхождения и как следствие в организмах людей [1, 2].

В связи с этим весьма актуальной является проблема детоксикации. Перспективу в данном направлении представляют природное сырье, богатые биологически активными веще-

ствами, витаминами и обладающие способностью связывать и выводить токсичные соединения. Хотя в настоящее время имеется большое количество высокоэффективных синтетических лекарственных препаратов, лекарственные растения продолжают занимать одно из ведущих мест в арсенале лечебных средств.

Целью исследования являлось изучение влияния спиртовых экстрактов прополиса на биохимические показатели крови лабораторных животных при интоксикации свинцом и кадмием. Объектами исследований являлись прополис (*Propolis*), свинец, кадмий.

Для физиологического опыта были сформированы 3 группы крыс по принципу аналогов по 10 голов в каждой с учетом физиологического состояния и живой массы. Контрольная группа лабораторных животных получала основной рацион (ОР), 1 и 2-я опытные группы крыс – ОР с добавлением 25 мг ионов свинца и 2,5 мг ионов кадмия на 1 кг живой массы в течение 10 дней, затем 2-я опытная группа грызунов ОР с добавлением 0,5 мл экстракта прополиса на 1 кг живой массы. Опыт продолжался 42 дня.

По окончании эксперимента у животных был произведен забор крови, и по методикам ЗАО «Вектор-Бест» в сыворотке крови крыс, было определено содержание глюкозы, холестерина, кальция, фосфора, мочевины, альбумина и общего белка (фотоколориметрическим методом) [3, 4, 5].

Состав крови отражает физиологическое состояние организма. Анализ полученных экспериментальных данных подтвердил негативное влияние свинца и кадмия и терапевтическое действие экстракта прополиса при его потреблении. Биохимический анализ сыворотки крови лабораторных животных показал, что в организме животных произошли достоверные изменения в результате хронической интоксикации свинцом и кадмием (табл.).

Таблица - Биохимические показатели сыворотки крови крыс

Показатель	Группа		
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Общий белок, г/л	75±1	64±1**	70±2
Альбумин, г/л	33±1	24±1**	27±2
Мочевина, моль/л	8,3±0,3	6,7±0,4*	7,9±0,3
Глюкоза, ммоль/л	6,75±0,31	3,94±0,23**	5,52±0,50
Холестерин, моль/л	1,41±0,12	2,15±0,07**	1,61±0,13
Кальций, ммоль/л	2,24±0,05	2,76±0,11*	2,57±0,09*
осфор, ммоль/л	1,34±0,07	2,11±0,14*	1,73±0,09*

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Белки – главный биохимический критерий жизни. Они составляют основу гормонов, ферментов, антител и других образований, выполняющих сложные функции в жизни человека, способствуют нормальному обмену в организме витаминов и минеральных солей.

У животных 1-й опытной группы при интоксикации токсичными элементами наблюдалось снижение концентрации общего белка на 14,7% ($p \leq 0,01$). Во 2-й опытной группе животных концентрация белка уменьшилась на 6,6% и не отличалась от этого показателя у интактных животных ($p \geq 0,05$).

Альбумин – это основной белок крови, вырабатываемый в печени. Биохимический анализ крови на содержание альбумина занимает важное место в оценке функционального состояния организма, работы внутренних органов, белкового, жирового и углеводного обмена веществ. Снижение концентрации альбумина наблюдалось в 1-й опытной группе на 29,0% ($p \leq 0,05$) относительно интактных животных. Этот показатель во 2-й опытной группе достоверно не отличался от этого показателя крыс контрольной группы ($p \geq 0,05$).

Мочевина – основной азотсодержащий продукт катаболизма белков. Это осмотически активное вещество, играющее важную роль в механизмах концентрирования мочи. Определение уровня мочевины сыворотки крови используют для

оценки выделительной функции почек. Снижение содержания мочевины наблюдалось в 1-й опытной группе на 19,3% ($p \leq 0,05$). Вследствие действия экстракта прополиса у лабораторных животных 2-й опытной группы его концентрация восстановилась до значения контрольной группы крыс ($p \geq 0,05$).

Глюкоза – моносахарид, главный источник энергии в организме. Больше половины всех внутренних химических реакций и процессов происходят при ее непосредственном участии. Повышение или понижение уровня глюкозы в крови свидетельствует о нарушениях в работе организма. При скормливание животным повышенных доз свинца и кадмия наблюдалось снижение концентрации глюкозы в сыворотке крови на 41,6% ($p \leq 0,01$) в 1-й опытной группе. У крыс 2-й опытной группы содержание глюкозы увеличилось в 1,4 раза относительно животных 1-й опытной группы ($p \leq 0,05$).

Холестерин – основной липид крови, важнейший компонент жирового обмена, который поступает в организм с пищей, а также, синтезируется клетками печени. Концентрация холестерина в сыворотке крови увеличилась у крыс 1-й опытной группы на 34,4% ($p \leq 0,01$) относительно животных контрольной группы. Во 2-й опытной группе концентрация холестерина достоверно не отличалась от данного показателя у крыс контрольной группы ($p \geq 0,05$). Относительно 1-й опытной группы концентрация холестерина уменьшилась во 2-й опытной группе на 25,1% ($p \leq 0,05$).

Кальций участвует в проведении нервного импульса, особенно в сердечной мышце, необходим для мышечного сокращения, свертывания крови, входит в состав костной ткани. Определение фосфора в биохимическом анализе крови – необходимый этап диагностики заболеваний костей, почек, паразитовидных желез.

Из минеральных веществ крови необходимо отметить важную роль постоянства кальция и неорганического фосфора. В норме соотношение кальция и фосфора в плазме крови млекопитающих животных составляет $2:1 \pm 0,3$. Результаты биохимического анализа крови у крыс 1-й опытной группы показали, что концентрация кальция в сыворотке крови снизилась на 12,5% ($p \leq 0,05$) по сравнению с животными контрольной группы. Во 2-й опытной группе концентрация кальция в сыворотке крови достоверно не отличалась от данного показателя у крыс контрольной группы ($p \geq 0,05$). Относительно 1-й опытной группы концентрация кальция в сыворотке крови уменьшилась во 2-й опытной группе на 12,5% ($p \leq 0,05$).

мического исследования показали, что во всех опытных группах этот баланс был нарушен. В контроле отношение кальций: фосфор равнялось 1:1,67, в 1-й опытной группе оно еще больше сдвинулось к фосфору и составило 1:1,31, а добавление детоксиканта способствовало улучшению этого показателя во 2-ой – 1,49:1. Отклонение в содержании кальция и фосфора косвенно свидетельствуют о снижении уровня белка в крови, о подавлении защитных реакций организма.

Анализ полученных данных показал, что в ходе опыта произошли негативные изменения биохимических показателей крови лабораторных животных вследствие интоксикации организма крыс токсичными элементами. На основании анализа результатов исследований выявлено, что у лабораторных животных опытных групп наблюдалось поражение почек, печени, нарушение фосфорно-кальциевого обмена. Однако применение экстракта прополиса в качестве детоксиканта смягчило токсикологическое действие тяжелых металлов. Применение экстракта прополиса нормализует биохимический статус животных относительно группы крыс, подвергавшихся свинцовой и кадмиевой интоксикации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бокова Т.И. Перспективы получения экологически безопасной продукции с использованием детоксикантов/ Пища. Экология. Качество: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2002. – С. 306-308.

2. Детоксикация тяжелых металлов в системе почва – растение – животное – продукт питания – человек: метод. рекомендации / РАСХН. Сиб. отд-ие, СибНИПТИП. Новосиб. госагроуниверситет. Новосибирск, 2005. – 40 с.

3. Реутова Е.А. Изменение биохимических и морфологических показателей крови у животных: учеб. пособие / Е.А. Реутова, Л.Н. Стацевич. - Новосибирск, 2005. - 132 с.

4. Скопичев В.Г. Морфология и физиология животных: учебное пособие / В.Г. Скопичев, Б.В. Шумилов. – СПб. Лань, 2004. – 416 с.

5. Панченко Л.Ф. Клиническая биохимия микроэлементов/ Л.Ф. Панченко, И.В. Маев, К.Г. Гуревич. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2004. – 308 с.

Васильцова Ирина Васильевна, кандидат биол.наук, доцент, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет». г. Новосибирск, 630039, г.Новосибирск, ул. Добролюбова 160, тел. 8-383-267-32-31. <http://nsau.edu.ru>. E-mail: indikator07@mail.ru.

Бокова Татьяна Ивановна, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой химии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160,тел. 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru.

I.V. Vasiltsova, T.I. Bokova

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk

THE IMPACT OF PROPOLIS EXTRACT ON BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF RAT BLOOD

The impact of ethanolic extracts of propolis extract on biochemical characteristics of laboratory animal blood is examined. Contents of glucose, cholesterol, calcium, phosphorus, urea, albumin and total protein are assessed by photocolometric analysis. The experiment has shown that biochemical characteristics of animal's blood have been changed negatively due to intoxication by toxic elements. It is found that use of propolis extracts in the function of detoxicants normalizes the biochemical status of animals, intoxicated by lead and cadmium.

Key words: propolis, lead, cadmium, detoxicants, rats.

Vasiltsova Irina Vasilevna, Candidate of Biological Sciences, Docent, Novosibirsk State Agrarian University. 630039, Dobrolyubova str, 160, Novosibirsk, 8-383-267-32-31. <http://nsau.edu.ru>.

E-mail: indikator07@mail.ru.

Bokova Tatiana Ivanovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief of Department of Chemistry FSBEI HE Novosibirsk SAU, Novosibirsk, Dobroliubova str., 160, 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru.

УДК: 543.54:547.973:633.88

**М.И. Иванова, А.И. Кашлева, А.Ф. Бухаров,
Д.Н. Балеев, А.Ф. Разин**

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт овощеводства»*

СЪЕДОБНЫЕ ЦВЕТКИ НАСТУРЦИИ БОЛЬШОЙ (*TROPAEOLUM MAJUS L.*) – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ФИТОНУТРИЕНТОВ

Новые технологии в пищевой промышленности, а также инновационные логистические подходы быстрой продажи охлажденных пищевых продуктов позволяют вернуться к более древним пищевым ресурсам. Такой растущий спрос был и остается в настоящее время благодаря производителям готовой продукции с целью расширения и введения новых видов продуктов питания. Съедобные цветки настурции большой используют в качестве антибактериального, антисептического, слабительного, депуративного, мочегонного, отхаркивающего, слабительного и стимулирующего средства. Основными критериями оценки съедобных качеств цветка являются их сенсорные характеристики, такие как привлекательность, размер, форма, цвет, вкус и аромат. Их цвета предопределены многими химическими соединениями, но наиболее важными являются каротиноиды и флавоноиды. Высокая антиоксидантная активность цветков в основном коррелирует с уровнем флавоноидов.

Ключевые слова: настурция большая, съедобные цветы, фитонутриенты, антиоксидантная активность.

Съедобные цветы декоративных растений используются в питании человека с древних времен не только из-за их эстетического внешнего вида и пряноароматического вкуса, но и из-за их биологически активных веществ. Каротиноиды, антоцианы, фенольные кислоты и флавоноиды являются наиболее яркими представителями биологически активных соединений, которые содержатся в лепестках съедобных цветов. Эти соединения оказывают тормозящее влияние на свободные радикалы и активные формы кислорода, ответственные за повреждение клетки и тканей и ускорению патологических процессов, таких как сердечно-сосудистые заболевания и рак [15].

Увеличение ассортимента съедобных цветков в поваренных книгах, кулинарных журналах и телевизионная реклама показывают, что съедобные цветки становятся все более популярными. Крупные супермаркеты, продуктовые магазины и магазины, специализирующиеся на кулинарных изделиях, коммерциализировали съедобные цветы, которых используют для приготовления салатов, канапе, в сладких и соленых блюдах, используя вкусные лепестки в салаты и другие блюда для украшения [2].

Цель данного исследования – внести вклад в популяризацию съедобных цветков настурции большой как источника фитонутриентов и функционального продукта питания.

Настурция большая, или капуцин большой (*Tropaeolum majus* L.) – быстро растущая, однолетняя, травянистая лиана, без опоры образующая почвенный покров 25-40 см высоты. Стебель до 200-300 см длины, слабый, без опоры стелющийся и лежачий, у основания прямостоячий или восходящий, на опоре лазящий и плетистый, ветвистый, толстый, мясистый, хрупкий, сочный, голый. Листья до 15 см диаметром, округло-щитовидные, неравнобокие, по краю выемчатые или реже лопастные, с пальчатым жилкованием, светло зеленые, густо зеленые либо темно зеленые с пурпурным оттенком, снизу сизые, на длинных черешках. Цветки до 6 см диаметра.

тром, одиночные, пазушные, многочисленные, с приятным ароматом, на длинных цветоножках. Венчик чаще оранжевый, желтый или красно-коричневый, однотонный или у зева пятнистый, очень вариабельный по окраске. Лепестки обратнойцевидные, на верхушке округлые, три нижних лепестка у основания реснитчатые. Шпорец 2,5 см длины и более, несколько изогнутый. Родина - Южная Америка (от Колумбии до Боливии) [13].

Широко культивируется как декоративное и лекарственное растение. Его листья, цветы и незрелые зеленые семена съедобны, отличаются острым вкусом. Их употребляют в качестве приправы к салатам, мясным, овощным и яичным блюдам. Завязи и зеленые плоды маринуют с укропом и уксусом для замены каперсов. Цветки добавляют в супы, мясо, макаронные изделия, а также в пасты и спреды. Цветки фаршируют творогом. Листья, побеги и цветки используют для приготовления пищевого уксуса [12].

Листья настурции используют в традиционной медицине для лечения таких болезней, как сердечно-сосудистые заболевания, инфекции мочеполовых путей, астма, запор [5]. Их также используют в качестве антибактериального, антисептического, слабительного, депуративного, мочегонного, отхаркивающего, слабительного и стимулирующего действия [6].

Исследования по оценке фармакологического эффекта цветков показали, что экстракт из листьев обладает активностью антитромбина [17], мочегонной и антигипертензивной активностью у крыс [10], антибактериальной активностью в отношении инфекций мочеполовой системы [11]. У крыс экстракт листьев уменьшает токсичность в крови и печени, индуцированные диэтилмалеатом [14]. Терапевтические эффекты растений, как полагают, связаны с высокими уровнями глюко tropeолина, каротиноидов, витамина С, а также различных фенольных соединений, в первую очередь флавоноидов [10].

Как лекарственное растение, оно содержит глюкозинолаты, гликозиды горчичного масла (глюкотропеолин), которые имеют антибиотические, противогрибковые, антивирусные и

антибактериальные свойства для лечения инфекций, простуды, гриппа, желудочно-кишечных расстройств. Также присутствует небольшое количество йода, который помогает в регулировании метаболизма [16].

В лепестках настурции большой желтой и коричневато-оранжевой окраски накапливается 450 ± 60 и 350 ± 50 мкг/г лютеина соответственно [16].

Цветки настурции (собранные в конце сентября) с желтой и коричневатой окраской содержали существенно меньше каротиноидов по сравнению с цветками оранжево-красной окраски (1,25 мг/г в пересчете на лютеин). Лютеин накапливается в основном в виде диэфиров. Диэфиры каротиноидного комплекса лепестков цветков настурции красно-оранжевого цвета образованы в основном лауриновой и миристиновой кислотами. При этом пигменты лепестков с коричневатой окраской содержат лютеин с существенно меньшей степенью этерификации, а пигменты лепестков желтой окраски содержат в основном неэтерифицированный лютеин. Цветки настурции оранжево-красной окраски лишь немногим уступают по накоплению лютеина бархатцам, но в отличие от многих иных источников лютеина, могут быть непосредственно употребленными в пищу, что делает их особенно привлекательными [1].

Основными соединениями масла, полученного из листьев, являются миристицин (57,6%), α -терпинолен (8,9%) и лимонен (6,7%). Оксид кариофиллена (37,2%), р-цимен-8-ол (17,6%), α -терпинолен (15,2%) и лимонен (11,8%) являются основными компонентами в стеблях; лимонен (43,6%), α -терпинолен (19,7%), р-цимен-8-ол (7,6%) и оксид кариофиллена (6,7%) являются основными компонентами в масле цветков [3].

Содержание антоцианина в лепестках составляет 72 мг/100 г сырой массы, пеларгонидин 3-софорозид представляет 91% от общего содержания антоцианинов. Содержание аскорбиновой кислоты составляет 71,5 мг/100 г, а суммарное содержание фенольных соединений – 406 мг эквивалента галловой

кислоты / 100 г сырой массы. Высокое содержание фенольных соединений и аскорбиновой кислоты позволяют предположить, что они могут быть источником природных пигментов и антиоксидантов для применения в функциональных продуктах питания [8].

Содержание антоцианина в желтых и красных лепестках находилось в пределах $31,9 \pm 21,7$ и $114,5 \pm 2,3$ мг цианидин-3-глюкозида / 100 г сырого веса соответственно. Содержание гидрокоричной кислоты составило $33,3 \pm 7,1$ д и $235,6 \pm 8,1$ мг эквивалентов хлорогеновой кислоты / 100 г сырой массы для красных и желтых цветков соответственно. Красные цветки имели самый высокий уровень флавоноидов ($315,1 \pm 18,3$ мг эквивалента мирицетина / 100 г сырой массы) и высокую активность поглощать радикалы кислорода. Эти результаты показывают разнообразие и обилие полифенольных соединений в цветках настурции, что может быть основой для применения в функциональных продуктах питания, косметической и фармацевтической промышленности [9].

Увеличение длины дня растений настурции большой при искусственном освещении, с 10-11 ч естественного дня до 16 ч и 20 ч, ускорило формирование цветка и повышение урожайности цветков (продолжительность продуктивного периода 30 дней) в 2-4 раза соответственно. Цветки чувствительны к этилену: применение этилена снижало их сохранность, а 1-МЦП — увеличивало. Упаковка цветков в поливинилхлоридные (ПВХ) или полипропиленовые пленки (ППП) с пассивной (равновесной) или активной модифицированной атмосферой (АМА) или без модифицированной атмосферы (в перфорированных пакетах) продемонстрировала улучшение качества продукции по сравнению с неупакованными цветками. Тем не менее, уровень сохранности во всех пакетах был одинаковым, и цветы хранились без изменения товарных качеств до семи дней при температуре $+2...+5^\circ\text{C}$. АМА несколько увеличила сохранность цветков. Ухудшение качества цветков, упакованных в ПВХ, обусловлено потерей влаги, а в ППП — действием этилена. Антиоксидантная активность желтых и оранжевых

цветков была одинаковой и ниже, чем красных цветков. Хранение цветков в течение семи дней при температуре $+2...+5^{\circ}\text{C}$ не повлияло на антиоксидантную активность [7].

Цветки настурции хранили в герметичных полиэтиленовых пакетах с четырьмя отверстиями 0,4 мм, чтобы был обмен кислорода и углекислого газа. Пакеты хранили в темноте при шести различных температурах в диапазоне от 68° до $28,5^{\circ}\text{F}$. Цветки настурции не показали видимых повреждений после двух недель хранения при 32 и $36,5^{\circ}\text{F}$. Было отмечено, что цветки могут храниться при средних температурах в продуктовых магазинах ($45,7^{\circ}\text{F}$ зимой и $47,1^{\circ}\text{F}$ в летнее время) в течение 1 недели [4].

Потребление съедобных цветков тесно связано с культурой питания, так как вкусовые предпочтения разрабатываются в раннем детстве. Важно подчеркнуть, что съедобные цветки выращивают на фоне органического земледелия. Этот аспект может сыграть решающую роль для того, чтобы привлечь возможных потребителей съедобных цветков как новую еду, так как органическое земледелие поможет должным образом сохранить и обеспечить питательную ценность и безопасность пищевых продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дейнека Л.А., Шаркунова Н.А., Третьяков М.Ю., Сиротина С.С., Лиманская И.Н., Ожерельева Т.Н., Сиротин А.А., Сорокопудов В.Н., Дейнека В.И. Поиск новых растительных источников ксантофиллов // Научные ведомости, 2008. – №3 (43). – С. 152-158.
2. Иванова М.И., Кашлева А.И., Разин А.Ф., Разин О.А. Съедобные цветки – перспективный источник фитонутриентов в питании человека // Пищевая промышленность, 2016. – № 9. – С. 30-32.
3. Amiri H. Volatile constituents and antioxidant activity of flowers, stems and leaves of *Nasturtium officinale* R. Br. // Nat Prod Res., 2012. 26(2). P. 109-115.
4. Bame M. Optimal storage temperature and duration of edible flowers. The Cut Flower Quarterly. Spring, 2004. P. 14.

5. Ferreira, R.B.G., Vieira M.C., Zarete N.A H. Analise de crescimento de *Tropaeolum majus* 'jewel' em funcão de espaçamentos entre plantas // Rev. Bras. Plantas Med., 2004. 7. P. 57-66.
6. Ferro D. Legislaçao de Fitoterapia. In: Fitoterapia: conceitos cl'nicos. Sao Paulo, Atheneu, 2006. P. 83-114.
7. Friedman H., Vinokur Y., Rot I., Rodov V., Goldman G., Resnick N, Hagiladi A., Umiel N. *Tropaeolum majus* L. as edible flowers: growth and postharvest handling // Advances in Horticultural Science, 2005. Vol. 19, 1. P. 3-8.
8. Garzón G.A., R.E. Wrolstad. Major anthocyanins and antioxidant activity of Nasturtium flowers (*Tropaeolum majus*) // Food Chemistry, 2009, V. 114, I. 1, P. 44–49.
9. Garzon G.A., Manns D., Padilla-Zakour O., Riedl K.M., Schwartz S.J. Identification of Phenolic Compounds in Petals of Nasturtium Flowers (*Tropaeolum majus*) by High-Performance Liquid Chromatography Coupled to Mass Spectrometry and Determination of Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) // J. Agric. Food Chem., 2014. 28. P. 2.
10. Gasparotto J.A., Gasparotto F. M., Botelho Lourenco E.L., Crestani S., Alves Stefanello M.E., Salvador M.J., Da Silva-Santos J.E., Andrade Marques M.C., Leite Kassuyab C. A. Antihypertensive effects of isoquercitrin and extracts from *Tropaeolum majus* L.: Evidence for the inhibition of angiotensin converting enzyme // J. Ethnopharmacol., 2011. 2. P. 363-372.
11. Goos K.H., Albrecht U., Schneider B. Efficacy and safety profile of an herbal drug containing nasturtium herb and horseradish root in acute sinusitis, acute bronchitis and acute urinary tract infection in comparison with other treatments in the daily practice/ results of a prospective cohort study // Arzneimittelforsch., 2006. 56. P. 249-257.
12. Grzeszczuk M., Kawecka A., Jadcak D. Nasturcja wieksza *Tropaeolum majus* L. // Panacea, 2010. 31. P. 20-21.
13. Kelley K.M., Behe B.K., Biernbaum J.A., Poff K.L. Consumer ratings of edible flower quality, mix and color // Hort. Technology, 2001. 11. P. 644-647.

14. Koriem K.M., Arbid M.S., El-Gendy N.F. The protective role of *Tropaeolum majus* on blood and liver toxicity induced by diethyl maleate in rats // Toxicol. Mech. Methods, 2010. 20. P. 579-586.

15. Mlcek J., Rop O. Fresh edible flowers of ornamental plants - A new source of nutraceutical foods // Trends Food Sci. Tech., 2011. 22. P. 561-569.

16. Niizu P.Y., Rodriguez-Amaya D.B. Flowers and Leaves of *Tropaeolum majus* L. as Rich Sources of Lutein // J. Food Sci., 2005. V.70, №9. P. S605-S609.

17. Santo A.P.E., Martins I.S.S., Tomy S.C., Ferro V.O. Efeito anticoagulante *in vitro* do extrato hidroetanólico de folhas e flores *Zdulas de Tropaeolum majus* L. (*Tropaeolaceae*) sobreo plasma humano // Lat. Am. J. Pharm., 2007. 26. P. 732-736.

Иванова Мария Ивановна, д.с.-х.н., профессор РАН, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства». 140153, Российская Федерация, Московская область, Раменский район, д. Верея, 500., e-mail: ivanova_170@mail.ru

Кашлева Анна Ивановна, к.с.-х.н., ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства». 140153, Российская Федерация, Московская область, Раменский район, д. Верея, 500.

Бухаров Александр Федорович, д.с.-х.н., ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства». 140153, Российская Федерация, Московская область, Раменский район, д. Верея, 500. afb56@mail.ru

Балеев Дмитрий Николаевич, к.с.-х.н., ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства». 140153, Российская Федерация, Московская область, Раменский район, д. Верея, 500.

Разин Анатолий Федорович, д.э.н., ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства». 140153, Российская Федерация, Московская область, Раменский район, д. Верея, 500.

**M.I. Ivanova, A.I. Kashleva, A.F. Bukharov,
D.N. Belev, A.F. Razin**

*FGBNU “All-Russian Scientific Research Institute of Horticulture”,
Moscow region, Ramenskoye district, Vereya, 500*

EDIBLE FLOWERS NASTURTIUM (*TROPAEOLUM MAJUS* L.) - A PROMISING SOURCE OF PHYTONUTRIENTS

New technologies in the food industry, as well as innovative logistics approaches a quick sale of chilled foods allowed to return to the older food resources. This growing demand has been and remains at the present time due to the manufacturers of finished products in order to expand and introduce new types of food. Edible flowers nasturtium is used as an antibacterial, antiseptic, laxative, depurativnogo, diuretic, expectorant, laxative and stimulant. The main criteria for evaluation of quality of edible flowers are their sensory characteristics, such as attractiveness, size, shape, color, taste and aroma. Their colors are predetermined by many chemical compounds, but the most important are flavonoids and carotenoids. High antioxidant activity of flowers generally correlates with the level of flavonoids.

Key words: nasturtium, edible flowers, phytonutrients, antioxidant activity.

Ivanova Maria Ivanovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor RAS, FGBNU “All-Russian Scientific Research Institute of Horticulture». 140153, Russian Federation, Moscow region, Ramenskoe district, Vereya, 500., e-mail: ivanova_170@mail.ru

Kashleva Anna Ivanovna, Ph, FGBNU “All-Russian Scientific Research Institute of Horticulture»

140153, Russian Federation, Moscow region, Ramenskoe district, d. Vereya, 500.

Bukharov Aleksandr Fedorovich, Doctor of Agricultural Sciences, FGBNU “All-Russian Scientific Research Institute

of Horticulture». 140153, Russian Federation, Moscow region, Ramenskoe district, Vereya, 500. afb56@mail.ru.

Baleev Dmitriy Nikolaevich, Ph, FGBNU “All-Russian Scientific Research Institute of Horticulture». 140153, Russian Federation, Moscow region, Ramenskoe district, Vereya, 500.

Razin Anatoly Fedorovich, Doctor of Economic Science, FGBNU “All-Russian Scientific Research Institute of Horticulture». 140153, Russian Federation, Moscow region, Ramenskoe district, Vereya, 500.

УДК: 631.95:615.322:636.028

М.А. Ледовских, Ю.И. Коваль, Т.И. Бокова

*Новосибирский государственный аграрный
университет, г. Новосибирск*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНТОКСИКАЦИИ СВИНЦОМ

Изучение антропогенного загрязнения окружающей среды в настоящее время приобрело первостепенное значение, поскольку многие из накапливающихся в воздухе, воде и почвах химических ингредиентов чрезвычайно опасны для живых организмов. Пристального внимания заслуживает техногенное накопление и миграция тяжелых металлов в системе «почва – растение – растительное сырье» и способы снижения их содержания. Лекарственные растения могут представлять интерес, являясь источниками биологически активных веществ, и выступать в роли природных детоксикантов, снижающих аккумуляцию тяжелых металлов в организме человека. Перспективными в данном направлении исследований являются, мать-и-мачеха – *Tussilago farfara L.*, крапива двудомная – *Urtica dioica L.*, повсеместно произрастающие на территории г. Новосибирска и Новосибирской области.

Ключевые слова: свинец, лекарственные растения, крапива двудомная, мать-и-мачеха.

Город Новосибирск отнесен к числу наиболее неблагоприятных в экологическом отношении городов Российской Федерации. Согласно данным Центра мониторинга загрязнений природной среды насчитывается более 150 наименований загрязняющих веществ, по 30 из которых превышены санитарные нормы. Локально, с периодическим превышением ПДК, загрязнена атмосфера города стиролом, ртутью, мышьяком, ксилолом, толуолом, ацетоном, уайт-спиритом, бутилацетатом, хлористым, фтористым, цианистым водородом, кислотами, тяжелыми металлами.

Повышенные дозы свинца ведут к серьезным нарушениям всех систем органов белкового, витаминного и фосфорно-кальциевого обменов, заболеваниям [1].

Хозяйственная и техногенная деятельность человека привела к нарушению естественного круговорота элементов и, как следствие, количество свинца поступающего из растительной продукции в пищевую цепь животных и человека резко увеличилась, в связи с этим поиск препаратов, обладающих сорбционными и детоксикационными свойствами, постоянно привлекает внимание ученых и специалистов разного уровня.

Биологически активными свойствами обладают все известные лекарственные растения, однако целесообразнее проводить исследования с использованием наиболее распространенных в Новосибирской области и г. Новосибирске – мать-и-мачехи – *Tussilago farfara L.*, крапивы двудомной – *Urtica dioica L.*, имеющих выраженные химические составы с наилучшими терапевтическими, антиоксидантными свойствами. В медицинской практике наряду с терапевтическими свойствами оценивается и экологическая чистота растительного сырья [2].

Ранее нами было установлено, что 40% спиртовое раствора листьев крапивы двудомной и мать-и-мачехи, обладают антиоксидантными свойствами [3].

Целью работы явилось изучение влияния спиртовых экстрактов листьев крапивы двудомной – *Urtica dioica L.* и мать-и-мачехи – *Tussilago far-fara L.*, обладающих антиокси-

дантными свойствами, на аккумуляцию свинца в организме крыс линии Wistar.

Методика исследования. Для достижения цели был проведен эксперимент на базе ФГУ «Новосибирского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии» (ФГУ «ННИИТО Росмедтехнологии») на 50-ти крысах (мужского пола) линии Wistar, объединенных в группы-аналоги, в возрасте 4 месяцев со средней живой массой 240–250 граммов (табл. 1).

Таблица 1 – Схема эксперимента

Группа	Режим кормления	
	1–7 день	8–42 день
контрольная	основной рацион (ОР)	ОР
1-я опытная		ОР
2-я опытная	ОР + 25 мг свинца + 2,5	ОР + 1 мл 40% -го раствора этанола/кг живой массы крыс
3-я опытная	мг кадмия/кг живой массы	ОР + 1 мл экстракта листьев крапивы двудомной / кг живой массы крыс
4-я опытная	крыс	ОР + 1 мл экстракта листьев мать-и-мачехи / кг живой массы крыс

Опыт продолжался 42 дня. Крыс кормили полнорационными, сбалансированными по содержанию питательных и биологически активных веществ комбикормами для лабораторных крыс и мышей «Прокорм», экстракты лекарственных трав вводили перорально.

Анализ органов и тканей на содержание свинца проведен на приборе ТА-7 методом инверсионной вольтамперометрии.

Приготовление экстрактов лекарственных растений проводилось на базе кафедры химии Новосибирского государственного аграрного университета. Время извлечения биологически активных веществ лекарственных растений в концентрации этанола 40% составило 72 часа с гидромодулем 1:20.

Все полученные экспериментальные данные обрабатывались методом вариационной статистики и дисперсионного анализа на ПК с использованием пакета программ SNEDEKOR.

Результаты анализа проб органов и тканей на содержание свинца представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание свинца в органах и тканях крыс, мг/кг×10-2

Органы и ткани	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Печень	34,19±	201,73±	164,54±	97,19±	110,02±
	1,31***	2,34	1,88***	0,98***	1,60***
Почки	29,66±	177,40±	152,65±	67,74±	90,38±
	1,59***	0,85	1,74***	0,67***	0,60***
Сердце	7,59±	78,30±	60,24±	15,70±	11,08±
	0,47***	1,29	0,73***	0,59***	0,32***
Селезенка	15,71±	154,47±	140,20±	78,23±	75,47±
	0,28***	2,70	0,69**	0,90***	1,10***
Мышца	10,27±	31,04±	20,39±	8,37±	11,80±
	0,57***	0,84	1,73**	0,47***	0,50***
Костная ткань	24,54±	305,37±	216,30±	148,42±	171,72±
	0,47***	12,69	11,29**	5,64***	1,88***

Примечание. ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$. (достоверно в сравнении с 1-й опытной группой).

Введение в рацион 25 мг Pb + 2,5 мг Cd на 1 кг живой массы вызвало достоверное увеличение уровня свинца в органах и тканях лабораторных жи-вотных 1-й опытной группы. Так, в печени его концентрация возросла в 5,90 раза, в почках – 5,98, в сердце – 10,32, в селезенке – 9,83, в мышечной ткани – 3,02, в костной ткани – 12,44 ($P < 0,001$), в сравнении с показателями крыс не получавших тяжелых металлов.

Добавление раствора этанола в рацион животных привело к снижению уровня свинца в организме 2-й опытной группы: в печени в 1,23 раза, в почках – 1,16, в сердце – 1,30, в селезенке – 1,10, в мышечной ткани – 1,52, в костной ткани – 1,41 ($P < 0,01-0,001$), в сравнении с соответствующими показателями животных 1-й опытной группы.

Применение спиртовых экстрактов лекарственных трав в качестве детоксикантов привело к значительному уменьшению уровня свинца в органах и тканях крыс.

Введение в рацион кормления крыс 3-й опытной группы спиртового экстракта листьев крапивы двудомной так же привело к снижению уровня свинца в органах и тканях лабораторных животных. Концентрация тяжелого металла в печени уменьшилась в 2,08 раза; в почках – 2,62, в сердце – 4,99, в селезенке – 1,97, в мышечной ткани – 3,71, в костной ткани – 2,06 ($P < 0,001$, соответственно), в сравнении с его концентрацией в органах и тканях крыс 1-й опытной группы.

Получение спиртового экстракта листьев мать-и-мачехи в качестве детоксиканта тяжелых металлов вызвало уменьшение количества свинца в организме лабораторных животных. Уровень свинца в печени крыс снизился в 3,53 раза, в почках – 1,96, в сердце – 7,07, в селезенке – в 2,05, в мышечной ткани – 2,63, в костной ткани – 1,78 ($P < 0,001$, во всех случаях) в сравнении с соответствующими показателями животных, не получающей детоксиканта.

Выводы. В результате исследований установлено, что кратковременное поступление тяжелых металлов в концентрациях 25 мг Pb + 2,5 мг Cd на 1 кг живой массы крыс вызвало увеличение уровня свинца в организме крыс в 12,44 раза ($P < 0,001$), наибольшая аккумуляция наблюдалась в костной ткани, сердце и селезенке. Использование спиртовых экстрактов лекарственных трав привело к достоверной детоксикации загрязнителя в органах и тканях крыс: листьев крапивы двудомной – в 2,06–4,99 раза, листьев мать-и-мачехи – в 1,78–7,07 раза. Применение антиоксидантов привело к снижению накопления свинца в органах и тканях крыс 3-й и 4-й опытных группах в ряду костная ткань > печень > селезенка > почки > сердце \geq мышечная ткань.

Таким образом, проведенные исследования показали, что спиртовые экстракты листьев крапивы двудомной и мать-и-мачехи, обладающие детоксикационными свойствами, могут являться основой для разработки растительного препарата, влияющего на снижение аккумуляции свинца в организме лабораторных животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бокова Т.И. Экологические основы инновационного совершенствования пищевых продуктов: монография/ Т.И. Бокова; Новосиб. гос. аграр. ун-т, СибНИИ переработки с.-х. продукции. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 284 с.
2. Коломиец Н.Э. Оценка перспективности некоторых видов лекарственного растительного сырья с точки зрения их экологической чистоты / Н.Э. Коломиец, И.А. Туева и др. // Химия растительного сырья. – 2004. – №4. – С. 25.
3. Ледовских М.А. Влияние спиртовых экстрактов лекарственных трав на некоторые физиологические показатели лабораторных животных в условиях моделирования антропогенного загрязнения / М.А. Ледовских, Т.И. Бокова // Вестник НГАУ. – 2012. – №2 (23). – С. 60.

Ледовских Мария Александровна, соискатель кафедры химии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, тел. 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru

Коваль Юлия Ивановна, доцент кафедры химии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, кандидат биологических наук, доцент, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, тел. 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru

Бокова Татьяна Ивановна, заведующая кафедрой химии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, доктор биологических наук, профессор, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, тел. 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru.

M.A. Ledovskih, Yu.I. Koval, T.I. Bokova

Novosibirsk state agrarian university, Novosibirsk

**THE USE OF MEDICINAL PLANTS IN NOVOSIBIRSK
REGION IN SIMULATION
OF INTOXICATION OF LEAD**

Study of anthropogenic pollution of the environment currently has become of utmost importance, as many of accumulating in air, water

and soils chemical ingredients are extremely dangerous to living organisms. Careful attention should be paid technogenic accumulation and migration of heavy metals in system «soil – plant – vegetable raw materials» and ways to reduce their content. Medicinal plants are of interest as sources of biologically active substances, and act as natural detoxifiers that reduce the accumulation of heavy metals in the human body. Promising in this field of research are mother-and-stepmother *Tussilago farfara* L., nettle – *Urtica dioica* L., commonly growing on the territory of Novosibirsk and Novosibirsk region.

Key words: lead, medicinal plants, nettle, mother -and -stepmother.

Ledovskih Maria Alexandrovna, Postgraduate of Department of Chemistry FSBEI HE Novosibirsk SAU, Novosibirsk, Dobroliubova str., 160, 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru

Koval Yulia Ivanovna, Associate Professor, Department of Chemistry FSBEI HE Novosibirsk SAU, PhD, candidate of biological science, associate professor, Novosibirsk, Dobroliubova str., 160, 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru

Bokova Tatiana Ivanovna, Chief of Department of Chemistry FSBEI HE Novosibirsk SAU, Doctor of Biological Sciences, Professor, Novosibirsk, Dobroliubova str., 160, 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru.

УДК 635.5.033:577.16.3

Д.В. Кропачев, Ю.И. Коваль

*Новосибирский государственный аграрный
университет, г. Новосибирск*

СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА В ОРГАНИЗМЕ ГЛУХАРЯ (*TETRAO UROGALLUS*) ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Представлены результаты исследований по изучению степени и особенностей аккумуляции антропогенного загрязнителя – свинца – в организме глухаря *Tetrao urogallus*, обитающего в Западной Сибири. Особенности пищевого поведения *Tetrao*

urogallus в зимний период указывают на то, что кроме основного источника поступления свинца в организм птицы – хвои сосны *Pinus sylvestris Linnaeus*, кедра *Pinus sibirica Du Tour*, возможно поступление токсиканта с гастролитами, являющимися адсорбентами природного происхождения. Выявлены следующие закономерности в распределении токсиканта в органах и тканях птиц, добытых в Молчановском районе Томской области: костная ткань > перо > содержимое желудка > печень > кал > сердце > мышечный желудок > легкое > содержимое зоба. Высокий уровень свинца в костной ткани и оперении глухаря дает основание судить об экологическом неблагополучии района исследований по содержанию свинца и возможности использования данного вида птиц как биоиндикатора состояния окружающей среды.

Ключевые слова: свинец, аккумуляция, мясо дикой птицы, глухарь, биомониторинг.

Обеспечение населения безопасной продукцией различных отраслей сельского хозяйства в настоящее время является приоритетным направлением множества исследований. Исследования последнего десятилетия направлены на выявление степени загрязнения продуктов питания и окружающей среды токсичными веществами, в том числе тяжелыми металлами; изучение путей поступления поллютантов в организм животного и человека; разработку методов снижения токсической нагрузки в биоценозах. Однако минимальное внимание уделяется изучению безопасности мясо-дичной продукции. Исследователями подтверждено, что накопление различных элементов в тканях животных отражает их содержание в окружающей среде [1-4].

В последние годы на мировом рынке значительно повысился спрос на мясо диких птиц. По приблизительным расчетам, ежегодная добыча и потребление промысловых птиц всех видов составляют в мире 50–60 млн. тушек.

Представители семейства тетеревиных (Tetraonidae) издавна привлекают внимание, являясь важным объектом охоты в

Сибири и неотъемлемой частью экосистем. Физиологической особенностью птиц является потребление гастролитов, играющих важную роль в механическом измельчении грубых растительных кормов. Обычно более активно птицы заглатывают гастролиты, вылетая на галечные косы, гравийные лесовозные дороги, берега ручьев и рек, отмели, песчаные карьеры, звериные тропы и проселочные дороги. Отмечается, что с гастролитами поступают в организм и токсические вещества [5].

Целью данной работы является изучение степени аккумуляции свинца в организме глухаря на территории Западной Сибири.

Исследования проводились на базе ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ и ФГБУ «Новосибирская межобластная ветеринарная лаборатория» в период с 2010 по 2013 г. Используемый в настоящей работе материал – глухари (*Tetrao urogallus* Linnaeus) добывались на территории Молчановского района Томской области в границах Учебно - опытного охотничьего хозяйства «Соколово» Новосибирского государственного аграрного университета.

Отбор проб органов и тканей *T. urogallus* и подготовку их к испытанию проводили по ГОСТ 31467–2012, в исследовании использованы 95 проб.

Анализ органов и тканей на содержание свинца проведен методами, сертифицированными метрологической службой Госстандарата РФ. Токсиканты определяли по методикам, разработанным фирмой «Техноаналит ЛТД» и ТЦ СМиС, прошедшим государственную сертификацию на приборе ТА-7 методом инверсионной вольтамперометрии. Все полученные экспериментальные данные обрабатывали методом вариационной статистики, в том числе дисперсионного анализа, на ПК с использованием пакета программ STATISTICA.

Результаты исследований. При анализе показателей распределения и содержания свинца в организме глухаря (см. рис.) обнаружено соответствие результатам, полученным для водоплавающей дичи, цыплят-бройлеров и тетеревиных птиц Карелии [4].

У глухарей, добытых на территории Молчановского района Томской области, основными аккумуляторами свинца являются кости и перо (2,06 и 1,22 мг/кг соответственно).

Установлено превышение санитарно-гигиенических норм содержания свинца в печени глухаря на 12 % (0,56 мг/кг). Это в 1,93 раза больше, чем в мышцах (0,29 мг/кг). В других органах, используемых человеком в пищу, данный показатель приближался к верхней границе нормы – 0,33–0,38 мг/кг.

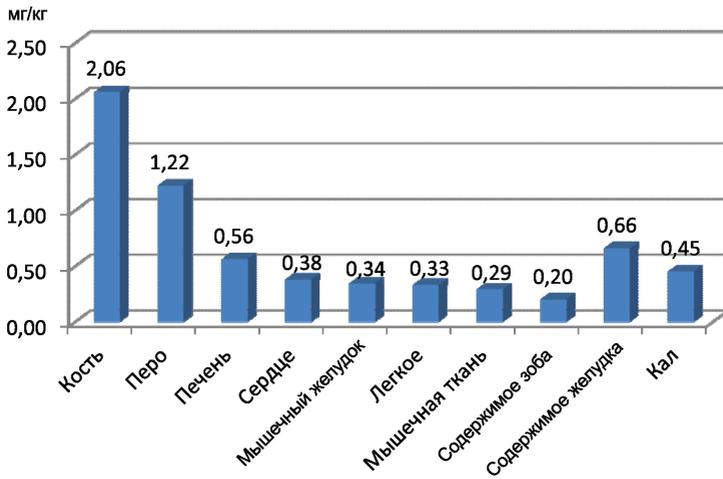


Рисунок – Содержание свинца в органах и тканях, мг/кг

Поскольку в содержимом зоба обнаружено наименьшее количество свинца (0,22 мг/кг), а содержимое желудка отличается его повышенным уровнем (0,66 мг/кг), можно сделать вывод, что основной зимний корм глухаря – хвоя сосны (*Pinus sylvestris* Linnaeus, 1758) и кедра (*Pinus sibirica* Du Tour, 1803) не является основным источником поллютантов. Логично предполагать, что основным путем поступления токсичных элементов в организм глухаря являются гастролиты.

В кале обнаружено 68 % металла (0,45 мг/кг) от количества, находившегося в содержимом желудка, что может свидетельствовать о сорбционных свойствах пищевого субстрата глухаря.

В публикациях последних лет российскими и зарубежными авторами широко освещена проблема поиска детоксикантов тяжелых металлов и других антропогенных загрязнителей в организме сельскохозяйственных животных, птицы и человека. Однако в естественной среде обитания, при определенном пищевом поведении дикой птицы использование чужеродных для ее организма источников детоксикантов затруднительно. В связи с этим особый интерес, с нашей точки зрения, приобретают работы по изучению биологической активности и детоксикационных свойств хвои *P. sylvestris* и *P. sibirica*, в которых показана возможность использования как хвои, так и спиртовых экстрактов на ее основе для снижения содержания свинца и кадмия в экспериментах *in vitro* [6].

Обратив внимание на уровень токсичного элемента в основном депо организма глухаря, можно сделать вывод о повышенном содержании свинца в биогеоценозе Молчановского района Томской области. Так, количество аккумулированного свинца в костной ткани и оперении соответствует степени накопления свинца у цыплят-бройлеров, получавших вместе с основным рационом 1,5 МДУ свинца. А это дает основание судить об экологическом неблагополучии района исследований по содержанию свинца и возможности использования данного вида птиц в целях биомониторинга состояния окружающей среды. Источником загрязнения могут являться объекты химических и энергетических производств, находящиеся на расстоянии 105 км и выше по течению р. Оби в г. Северске. Подтверждением данной теории может быть произошедшая в 1993 г. авария 4-го уровня по шкале INES.

Выводы: 1. В организме глухарей, добытых на территории Молчановского района Томской области, выявлена высокая степень накопления свинца, превышающая в 4 раза максимально допустимый уровень. Накопление и распределение свинца в организме *T. urogallus* соответствует закономерностями распределения и накопления поллютантов в организмах отряда куриных и других видов птиц.

2. На основании полученных данных экосистему района исследований можно охарактеризовать как неблагополучную по содержанию свинца. Используя глухаря как тест-объект, возможно судить о благополучии экосистем на основании закономерностей распределения тяжелых металлов в организме.

3. Выявлена необходимость дальнейших исследований безопасности продукции охотничьего хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Детоксикация тяжелых металлов в системе: почва – растение – животное – продукт питания человека / Д. В. Кропачев, К. Я. Мотовилов, О. Г. Грачева и др.; РАСХН. Сиб. отд-ние, ГНУ СибНИПТИП, Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2005. – 41 с.

2. Грачева О. Г. Влияние повышенного содержания витамина D3 в рационе на аккумуляцию антропогенных загрязнителей в организме цыплят-бройлеров // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – № 1. – С. 73–77.

3. Коваль Ю. И., Бокова Т. И. Влияние соединений с антиоксидантными свойствами на аккумуляцию свинца и кадмия в органах и тканях цыплят-бройлеров // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 11. – С. 54–55.

4. Баранников В. Д. Распределение приоритетных загрязнителей агроферы в органах и тканях сельскохозяйственных животных // Вет. патология. – 2005. – № 1. – С. 81–84.

5. Савченко И. А., Савченко А. П., Кизилова Н. А. Значение гастролитов в жизни тетеревиных птиц Центральной Сибири // Вестн. Краснояр. гос. аграр. ун-та. – 2009. – № 11. – С. 112–117.

6. Васильцова И. В., Бокова Т. И., Юсупова Г. П. Аккумуляция свинца природными объектами и их экстрактами // Пища. Экология. Качество: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2012. – С. 31–32.

Кропачев Дмитрий Валерьевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, биоресурсов и аквакультуры

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160. тел. 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru.

Коваль Юлия Ивановна, кандидат биологических наук, доцент кафедры химии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160. тел. 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru.

D.V. Kropachev, Yu. I. Koval

Novosibirsk state agrarian university, Novosibirsk

CONTENT OF LEAD IN WOOD GROUSE (*TETRAO UROGALLUS*) ORGANISM IN TOMSK REGION

The paper presents research data on the study of the degree and characteristics of anthropogenic pollutant accumulation – lead – in the body of wood grouse, *Tetrao Urogalis*, dwelling in West Siberia. *Tetrao Urogalis* peculiarities of food behavior in the winter period indicate that in addition to the main source of lead entrance into the fowl body – needles of pine, *Pinus sylvestris Linnaeus*, those of cedar, *Pinus sibirica Du Tour* – the entrance of the toxicant with gastroliths which are adsorbents of natural origin is also possible. The following regulations are revealed regarding the distribution of the toxicant in organs and tissues of the fowl obtained in Molchanovsky district of Tomsk region: bone tissue > feather > gastric contents > liver > feces > heart > gizzard stomach > lung > goiter contents. Pb high level in bone tissue and wood grouse feathering afford ground for determining the ecological ill-being in the area of research into Pb content and possibility to use the fowl species concerned as a bioindicator of environmental conditions.

Key words: lead, accumulation, fowl meat, wood grouse, bio-monitoring.

Kropachev Dmitriy Valerievich, Associate Professor, Department of Biology, resources and aquaculture FSBEI HE Novosibirsk SAU, PhD, candidate of biological science, associate professor,

Novosibirsk, Dobroliubova str., 160. 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru.

Koval Yulia Ivanovna, Associate Professor, Department of Chemistry FSBEI HE Novosibirsk SAU, PhD, candidate of biological science, associate professor, Novosibirsk, Dobroliubova str., 160. 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru.

УДК 631.95

Ю.А. Оленцова, Р.Д. Масягина

ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск

БИОРАЗНООБРАЗИЕ, КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В СИБИРСКОМ РЕГИОНЕ

Сибирский регион отличается от других территории России многообразием ландшафтов, земель, климатических особенностей, обилием дикой природы таежных массивов, уникальных рек и озер. В то же время Красноярский край и соседние территории имеют огромный промышленный потенциал и ярковыраженную энергетическую составляющую с достаточно доступной ценовой политикой в отношении электроэнергии.

Ключевые слова: разнообразие, биологические ферменты, животноводство, перерабатывающая промышленность, потребитель, растениеводство.

При современных транспортных магистралях и услугах переставляемых железной дорогой автомобильном и авиационным транспортом кажется, что сырьё для производства любых видов пищевой продукции доступно и дешево. Конечно, продукция заполняющая гипермаркеты России и Сибири будет востребована. Она принесёт достаточную прибыль для дальнейшего развития. Но в свете последних политических событий, импортозамещению, всеобщему экологическому ликбезу в

средствах массовой информации, законодательству, обращенному к правам потребителя, всё основательней встаёт вопрос об использовании для производства продуктов питания экологически чистого, качественно сырья. Сегодня мясо крупнорогатого скота, птицы, свинина должны отвечать более высоким критериям, нежели 10-15 лет назад [1].

Сортность муки для выпечки разнообразного ассортимента должна соответствовать тонкостям технологических цепочек, изготовление сладкой продукции конфет и других кондитерских изделий требуют разнообразие в использовании фруктовых и ягодных составляющих, качественных сиропов и даже определённых видов сахаров [2].

Неоднократно, даже очень престижные бренды теряли интерес нашего потребителя из-за замены натуральных продуктов, таких как: сливки, натуральное молоко, натуральное коровье масло, натуральные красители и пюре на их химические имитаторы, сою и пальмовое масло, что конечно приносило сверхприбыли, но естественно ухудшало качество и привлекательность продукции.

Может ли, при всех положительных для бизнеса условиях, которое отмечали раньше (близость транспортных развязок, доступная электроэнергия, скромная заработная плата, близость сырьевой базы) конечный продукт быть не дорогим, но качественным? Как доказывает практика – может, если устранена система нескольких посредников. Традиция успешности сибирских продуктов отмечена ещё в дореволюционное время и в Юдинской библиотеке города Красноярска содержатся факты по реализации «французского мягко масла», которое приобрело свое название, потому что и отправлялось во Францию северным путем на баржах [3].

Уникальное качество давали этому продукту травы и экологическая чистота северной территории. Конечно, край такой величины занимает несколько таких зон, и если север поможет создать нам производство колбас из оленины, брусничные квасы и морсы, рыбные деликатесы, то средняя часть нашего края вполне обеспечит разнообразие зерновых культур. Это широкий спектр выпечки пряников и других хлебобулочных изделий, и, конечно же, даст возможность развития животноводству и

птицеводства. В то же время на юге Красноярского края, прилегающих к республике Хакасия в Шушенском и Минусинском районах, активно развивается растениеводство и садоводство и приносит в наши цеха томаты, яблоки, клубнику, бобовые и некоторые сорта турнепса, идущие как для производства сахаров, так и для животноводства.

Возникает вопрос, есть ли возможность замещения ситуацию импорта замещения в ситуацию экспортной эволюции. Некоторые примеры существуют и если до 1913 г Россия являлась глобальным экспортером зерна во все страны мира, то на сегодняшний день мир интересуют российские дикоросы: дикоросский чай, мёд, различные сорта ягод и изделий из них. Наш восточный сосед, быстро развивающийся Китай, готов активно сотрудничать в этом направлении.

На сегодняшний день взаимоотношение производителя сырья для перерабатывающей промышленности находится в достаточно туманном положении. Он не видит зачастую своего адресата для сбыта продукции, а значит, не ищет разнообразия в производстве мясной, овощной и зерновой продукции. Если в СССР использовался государственный заказ, а планирование происходило на уровне министерств сельского хозяйства и перерабатываемой промышленности, то в наст время в системе рыночных отношений цепочка производитель-потребитель использует натуральный мониторинг и изучение частичного дефицита той или иной продукции [4].

Готовы ли жители городов и сельской местности проголосовать рублём, покупая в магазинах продукцию, произведённую в Сибири? Если обратить внимание на маркировку хотя бы одной молочной продукции, то можно заметить, что это Новосибирск, Томск, Красноярский край. И, казалось бы, незаметная Камарчага пользуется удивительной популярностью и финансовым успехом в реализации молока, сметаны, йогуртов и сыров. И ещё, завершая тему биоразнообразия и развития, хотелось бы заметить, что широкий спектр продукции, созданный из этого самого биоразнообразия, влияет на сознание приобретателя этой продукции как основной аргумент силы и мощности самой индустрии, а значит, он верит это силе и сотрудничает с ней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Манжесов В. И., Тертычная Т. Н., Калашникова С.В. Технология переработки продукции растениеводства: [учебник для бакалавров по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Под общ. ред. В. И. Манжесова]. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2016.
2. Позняковский В. М. Управление качеством на предприятиях пищевой, перерабатывающей промышленности, торговли и общественного питания: учебник; под общ. ред. В. М. Позняковского. – Издание третье, исправленное и дополненное. – Москва: Инфра-М, 2014.
3. Тарасов Г.П. Председатель Алексеева Н.В., Иванова А.М. – Красноярский Краевой статистический ежегодник, 2011
4. Флоренсова, Б. С. Технологические основы переработки, хранения и стандартизации продукции животноводства / Б.С. Флоренсова ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск: КрасГАУ, 2012.

Оленцова Юлия Анатольевна, Ст. преподаватель кафедры ДИЯ, Красноярский ГАУ. E-mail: tutor.eng@yandex.ru

Масягина Рената Дмитриевна, Магистр 1 курса института пищевых производств, Красноярский ГАУ. E-mail: Rene.94@inbox.ru.

R.D.Masiagina, Y.A. Olentsova

Krasnoyarsk state agricultural university, Krasnoyarsk

**BIODIVERSITY IS THE BASIS FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT OF THE FOOD PROCESSING
INDUSTRY IN SIBERIAN REGION**

Siberian region differs from other regions in Russia. There are variety of landscapes, land, climate characteristics, and the abundance of wildlife in taiga arrays, unique rivers and lakes.

At the same time, the Krasnoyarsk region and the surrounding areas have a huge industrial potential and pronounced energy component with fairly affordable price policy for electricity.

Keywords: diversity, biological enzymes, animal husbandry, manufacturing, consumer crop.

Olentsova Yulia Anatolievna, Senior teacher of department Business Foreign language, Krasnoyarskiy GAU. 660127. E-mail: tutor.eng@yandex.ru

Masiagina Renata Dmitrievna, A master-degree student, 1st course, Institute of food processing, Krasnoyarskiy GAU. E-mail: Rene.94@inbox.ru.

УДК 634.11:635.04

Н.Ю. Ревин

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, г. Орел

ЛИСТОВАЯ ДИАГНОСТИКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЯБЛОНИ ЭЛЕМЕНТАМИ ПИТАНИЯ

В статье показано влияние разных доз полного минерального удобрения на содержание в листьях азота, фосфора и калия при разных системах содержания почвы в саду. Более низкое содержание основных элементов питания в листьях яблони на отмечено при сплошном задернении. При данной системе содержания почвы для обеспечения оптимального минерального питания яблони требуется вносить более высокие дозы удобрений ($N_{128}P_{128}K_{128}$), чем на черном пару и черезрядном задернении.

Ключевые слова: яблоня, содержание почвы в саду, минеральные удобрения, листовая диагностика.

Плодоводство Центрального Черноземного региона представлено большей частью яблоневыми садами на семенных

и среднерослых подвоях. Значительная их часть посажена во 2-й половине прошлогостолетия. Однако при должном уходе они способны до сих пор плодоносить и быть рентабельными. Вместе с тем, произрастая, на одном месте не один десяток лет плодовые деревья существенно истощили запасы питательных веществ почвы, т.к. в садах данного типа систематическое внесение удобрений, как правило, не применяется. В результате продуктивность садов невысока, и при этом ярко выражена периодичность плодоношения [1, 2, 3, 4].

В этих условиях наблюдается усиление эрозионных процессов, дегумификация на фоне некомпенсируемой минерализации гумуса, нарушение баланса элементов питания [5, 6]. Вопросы защиты почв от водной эрозии в садах и сохранение ее плодородия оказались менее изученными, чем на других сельскохозяйственных угодьях. В отличие от полеводства здесь существенно различаются условия проявления эрозии, которая проявляется повышенной вредоносностью. Система противоэрозионных мероприятий в садах должна осуществляться с учетом специфических особенностей отрасли [7, 8].

Проблема сохранения и воспроизводства плодородия почв, а также стабилизация продуктивности плодовых насаждений и управление устойчивостью актуальна и требует разработки новых агротехнических приемов на биологической основе. Положительные результаты в этом направлении получены при производстве саженцев и возделывании садовых культур [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16]. Важная роль в решении данной задачи принадлежит разработке систем содержания междурядий в плодоносящих садах и систем удобрений, способствующих повышению плодородия почвы и продуктивности яблони.

Жизнедеятельность яблони во многом определяется наличием запасных питательных веществ в органах растений. Установить потребность яблони в элементах питания наличием их в почве не всегда удается, поскольку деревья используют питательные вещества из большой толщи почвы. Наиболее полное состояние обеспеченности яблони элементами минерального питания может обеспечить листовая диагностика. Химический

состав листьев характеризует лучше всего состояние плодового растения. Для яблони установлены следующие оптимальные уровни содержания НРК в листьях, которые свидетельствуют о высокой ростовой активности и продуктивности деревьев: азот – 1,9-2,4%; фосфор – 0,3-0,5%; калий – 1,1-1,5%.

Нами проводилось изучение содержания азота, фосфора и калия (НРК) в листьях яблони в конце июля, когда содержание основных питательных элементов в листьях практически не меняется. В результате проведенных анализов выявлено увеличение содержания НРК в листьях под влиянием полного минерального удобрения.

При внесении минеральных удобрений в дозе $N_{64}P_{64}K_{64}$ содержание азота в листьях было ниже оптимального для яблони уровня и составило в среднем за 3 года на черном пару 1,83%, при черезрядном задернении – 1,87%, и при сплошном задернении 1,31%. Если содержание валового азота на фоне черного пара и черезрядном задернении было близко к оптимальному уровню, то при сплошном задернении внесение удобрений в указанной дозе не обеспечило оптимального содержания азота в листьях.

Внесение полуторной дозы удобрений повысило содержание азота в листьях на фоне черного пара и черезрядного задернения до 2,37-2,43 %, т.е. количество азота было оптимальным. На фоне сплошного задернения содержание азота в листьях при внесении удобрений в дозе $N_{96}P_{96}K_{96}$ было ниже оптимального значения.

Внесение удобрений в дозе $N_{128}P_{128}K_{128}$ также обеспечило содержание азота в листьях на черном пару и черезрядном задернении на оптимальном уровне 2,48-2,49 %. При сплошном задернении данное количество удобрений не обеспечило оптимального уровня азота в листьях яблони.

Минеральные удобрения положительно повлияли на содержание фосфора в листьях. При этом внесение удобрений в дозе $N_{64}P_{64}K_{64}$ не обеспечило накопление в листьях фосфора до оптимального значения, за исключением содержания почвы под черным паром, где количество фосфора составило 0,31 %.

Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{96}P_{96}K_{96}$ обеспечило оптимальное содержание фосфора в листьях на черном пару – 0,42 % и черезрядном задернении – 0,39 %. На фоне сплошного задернения содержание фосфора было ниже оптимального значения – 0,24 %.

Внесение удобрения в дозе $N_{128}P_{128}K_{128}$ способствовало накоплению фосфора в листьях при всех изучаемых системах содержания почвы. Количество его было в пределах 0,35-0,51 %.

Количество калия в листьях яблони также зависело от доз вносимых удобрений и систем содержания почвы. На черном пару и черезрядном задернении внесение $N_{64}P_{64}K_{64}$ обеспечило оптимальное содержание калия в листьях - 1,20-1,28 %. В вариантах с внесением полуторной и двойной дозы удобрений содержание калия было выше оптимального значения на черном пару и черезрядном задернении- 1,54-1,58 %. На сплошном задернении количество калия было близким к оптимальному значению - 1,09-1,10 %.

Более низкое содержание основных элементов питания в листьях яблони на сплошном задернении объясняется конкуренцией между деревьями яблони и многолетними травами за минеральное питание. При данной системе содержания почвы для обеспечения оптимального минерального питания яблони требуется вносить более высокие дозы удобрений, чем на черном пару и черезрядном задернении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гурин А.Г. Продуктивность питомника садовых культур в зависимости от доз минеральных удобрений и глубины обработки почвы // Гурин А.Г., Резвякова С.В. / В сборнике: Теоретические и прикладные вопросы науки и образования сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 16 частях. 2015. – С. 39-40.
2. Гурин А.Г. Влияние глубины обработки на плотность и твердость почвы в питомнике // Гурин А.Г., Резвякова С.В., Резвякова Е.С. / В сборнике: Перспективы развития науки и образования сборник научных трудов по материалам Между-

народной научно-практической конференции: в 13 частях. – 2015. – С. 63-64.

3. Гурин А.Г. Приемы повышения продуктивности разновозрастных яблоневых садов // Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. / Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. XXXX. – № 2. – С. 90-97.

4. Ревин Н.Ю. Применение подкормок азотными удобрениями в яблоневом саду в условиях выщелоченного чернозема / Ревин Н.Ю., Гурин А.Г., Резвякова С.В. // В сборнике: Наука и образование в жизни современного общества сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции в 14 томах. – Тамбов, 2015. – С. 114-115.

5. Гурин А.Г. Урожайность и масса плодов яблони в зависимости от систем содержания почвы и удобрения на черноземе выщелоченном // Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. / Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. XXXXI. – С. 106-112.

6. Гурин А.Г. Биологическая активность почвы при использовании систем содержания междурядий в яблоневых садах на фоне минеральных удобрений // Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. / Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 1 (17). – С. 234-236.

7. Гурин А.Г. Приемы повышения экологической устойчивости и урожайности ягодных культур // Гурин А.Г., Резвякова С.В. – Орел, 2014.

8. Гурин А.Г. Выход посадочного материала садовых культур в зависимости от предпосадочной обработки почвы // Гурин А.Г., Резвякова С.В., Сычева И.И. / Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. XXXX. – № 2. – С. 98-104.

9. Gurin A.G. Growth of seedlings root system of fruit crops and decorative crops depending on the conditions of a mineral nutrition and depth of soil treatment // Gurin A.G., Sycheva I.I., Rezvyakova S.V. / Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 46. – № 1. – С. 34-37.

10. Гурин А.Г. Оводненность и транспирация листьев саженцев плодовых и декоративных пород в зависимости от ус-

ловий выращивания / Гурин А.Г., Резвякова С.В. // Современное садоводство. – 2014. – № 1 (9). – С. 45-51.

11. Резвяков А.В. Влияние стимулятора роста нового поколения на продуктивность питомника груши // Резвяков А.В., Гурин А.Г., Резвякова С.В. / Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 36. – № 2. – С. 114-119.

12. Гурин А.Г. Накопление и трансформация тяжелых металлов в агроэкосистемах ЦЧР // Гурин А.Г., Лицуков С.Д., Акинчин А.В., Резвякова С.В. – Орел, 2013.

13. Ревин Н.Ю. Водные свойства почвы в яблоневоом саду при задернении междурядий // Ревин Н.Ю., Гурин А.Г. / RussianAgriculturalScienceReview. – 2015. – Т. 5. – № 5-1. – С. 274-276.

14. Ревин Н.Ю. Физические свойства почвы в междурядьях яблоневого сада при различных системах содержания почвы // Ревин Н.Ю., Гурин А.Г. / RussianAgriculturalScienceReview. – 2015. – Т. 5. – № 5-1. – С. 277-279.

15. Rezvyakova, S.V. Morphological and physiological characteristics of black currant in the conditions of low temperature stress depending on soil fertility / S.V. Rezvyakova, S.M. Motyleva // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016. Т. 51. № 3. С. 99-105.

16. Резвякова, С.В. Эффективность использования стимулятора роста нового поколения в плодовом питомнике / С.В. Резвякова, А.Г. Гурин // Russian Agricultural Science Review. 2015. Т. 6. № 6-1. С. 193-197.

Ревин Николай Юрьевич, Аспирант 3-го года обучения, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». г. Орел, ул. Генерала Родина 69. Тел./факс, e-mail тел. (4862) 43-09-91, lana8545@yandex.ru.

Revin N. Yu.

Orel state agrarian University named after N. In. Parahina, Orel

LEAF DIAGNOSIS OF APPLE SECURITY BATTERIES

The article shows the influence of different doses of complete fertilizer on the contents in leaves of nitrogen, phosphorus and potassium under different systems of soil maintenance in the garden. Lower content of major nutrients in the leaves of the tree on the marked with solid turf. For this system of soil maintenance to ensure optimal mineral nutrition of Apple trees is required to make a higher dose of fertilizer (N128P128K128) than on the black pair and sowing alternate row is based turf

Key words: Apple tree, keep the soil in the garden, fertilizers, sheet-Wai diagnostics.

Revin Nikolay Yuryevich, Graduate student of the 3rd year of training, Oryol state agricultural university of N. V. Parakhin. Orel, Generala St. Homeland 69. Tel/fax, e-mail of ph. (4862) 43-09-91, lana8545@yandex .ru.

УДК 574(075.8)

С.В. Резвякова

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, г. Орел

ПУТИ СТАБИЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БАЛАНСА В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье показаны пути оптимизации экологической обстановки и сохранения функциональной целостности природных объектов Орловской области, а также нормативно-правовая база экологического регулирования.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, экологический каркас.

Орловская область относится к территориям с сильной антропогенной нарушенностью природных ландшафтов [1, 2, 3]. В этой связи роль особо охраняемых природных территорий, способствующих сохранению слаборазрушенных редких и уникальных природных объектов для науки, культурно-оздоровительных целей и в интересах будущих поколений, приобретает особую значимость. Развитие сети особо охраняемых природных территорий является в настоящее время одним из приоритетных направлений в экологической политике [4, 5, 6].

В соответствии с Федеральным законом от 14 марта 1995 года № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» в настоящее время ведется государственный кадастр особо охраняемых природных территорий в целях оценки состояния природно-заповедного фонда, определения перспектив развития сети данных территорий, повышения эффективности государственного контроля за соблюдением соответствующего режима, а также учета данных территорий при планировании социально-экономического развития региона [7].

В настоящее время в Орловской области организованы и функционируют 1 особо охраняемая природная территория федерального значения, 25 особо охраняемых природных территорий регионального значения и 6 особо охраняемых природных территорий местного значения из них:

13 памятников природы регионального значения общей площадью 802,74 га в 8 районах области, 1 государственный природный комплексный заказник площадью 46681,6 га в Залегощенском районе,

10 государственных природных биологических заказников площадью 156300 га в 10 районах области,

1 природный парк Нарышкинский в Урицком районе площадью 8548 га [8].

Особо охраняемая природная территория федерального значения Государственное учреждение Национальный парк «Орловское Полесье» образован Постановлением Правительства Российской Федерации № 6 от 09 января 1994 года

с целью сохранения уникальных природных комплексов в бассейне реки Вытебети, протекающей на стыке трех природно-климатических зон: тайги, широколиственных лесов и лесостепи.

Основные цели национального парка: сохранение и восстановление уникального природного комплекса Центральной полосы России; реабилитация исторического ландшафта территории, организация регулируемой рекреации в естественных природных условиях и организация экологического воспитания населения.

В современных условиях природопользования сохранение функциональной целостности природных объектов Орловской и ряда соседних областей возможно посредством создания экологической сети или, так называемого, экологического каркаса. В большинстве документов, научных и методических публикаций под экологическим каркасом понимается система экологически взаимосвязанных природных территорий, характеризующаяся двумя признаками: 1) способность поддерживать экологическое равновесие в регионе; 2) защищённость природоохранными мерами, соответствующая нагрузкам на природу.

Почему именно система взаимосвязанных природных территорий стабилизирует экологический баланс? Благодаря своей способности к самовосстановлению, природные сообщества как бы принимают на себя создаваемую нами нестабильность. Это достигается благодаря естественному биологическому разнообразию живых существ. Однако, резервы самовосстановления природных сообществ далеко не безграничны. Если нагрузки на экосистему превышают допустимый предел, то она разрушается, а её бывшее местоположение превращается в фактор ухудшения экологической обстановки. Риск особенно велик для небольших, изолированных друг от друга природных сообществ. Поэтому сохранение функциональной целостности живого покрова Земли необходимо для дальнейшего существования и устойчивого развития человечества.

В целом закон Орловской области «О системе охраняемых природных территорий в Орловской области» регулирует отношения, возникающие в области охраны и рационального использования земель, объектов животного мира и среды их обитания, водных, лесных и иных природных ресурсов экологической сети Орловской области. В законе разграничена компетенция органов власти Орловской области в сфере проектирования, создания, управления, охраны и использования экологической сети. Определены понятия, функции и система функциональных элементов экологической сети. Финансирование экологической сети происходит за счет средств бюджета Орловской области, внебюджетных источников, кредитов банков и других, не запрещенных законом источников.

Создание Национального парка «Орловское Полесье» позволило приступить к реализации проекта, открывающего новые перспективы для охраны природы России. Объединяя систему охраняемых территорий Брянской, Орловской и Калужской областей, «Орловское Полесье» представляет собой ключевую территорию для реализации грандиозного проекта - возвращения в Россию вольноживущих зубров, практически исчезнувших с лица Земли более 100 лет тому назад. Именно сохранившиеся до наших дней засеки определяют возможность спасения природы в самом сердце России – ее европейской части - путем создания экологического каркаса. Эти леса связывают воедино крупные природные жемчужины Орловской, Брянской и Калужской областей. Все существующие и проектируемые национальные парки и заповедники этого региона располагаются в непосредственной близости друг от друга. Границы Национального парка «Орловское Полесье» смыкаются с границами заповедника «Калужские засеки», а он, в свою очередь, охранной зоной смыкается с территорией национального парка «Угра». Природный заказник «Рессета» в Брянской области ведет эту линию особо охраняемых территорий трех областей на юг, к заповеднику «Брянский лес»; и далее на Украину. Формируется единый, территориально целостный и исторически уникальный заповедный комплекс

на площади около 600 тыс. га. Крупные лесные участки, занимаемые заповедниками и национальными парками, интегрированные в непрерывную сеть – экологический каркас – способны не только сохранить зубровое стадо, но и возродить природные ландшафты бассейнов трех крупнейших рек – Волги, Дона и Днепра [9].

Самая главная роль экологического каркаса состоит в том, что в его границах сосредоточены все уникальные по своей значимости природные объекты, которые не просто охраняются, но и связываются между собой, так называемыми, экологическими коридорами, дающими возможность популяциям животных и растениям обмениваться между собой генетическим материалом. Такой обмен имеет огромное значение для нормального развития природных комплексов. Без него природные объекты медленно утрачивают свое биологическое разнообразие и погибают, превращаясь в унылые лесопарки. Но если между ними создаются коридоры, даже удаленные друг от друга участки могут длительное время существовать и активно развиваться. Другой особенностью таких территорий является их высокая сельскохозяйственная продуктивность. Наличие природных лугов и степей позволяет активно развивать животноводство.

Экологический каркас территории – это совокупность ее экосистем с индивидуальным режимом природопользования для каждого участка, образующая пространственно-организационную инфраструктуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории.

Кроме того, постановлением Правительства Орловской области от 13 апреля 2010 года № 109 утверждены сроком на 10 лет территории следующих государственных природных биологических заказников: «Залегощенский», «Глазуновский», «Малоархангельский», «Краснозоренский», «Верховский», «Должанский», «Ливенский», «Смирновский» (Покровского района), «Троснянский», «Колпнянский». Утверждены положения о государственных природных биологических заказниках Орловской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оптимизация экологии селитебных территорий / Ю.В. Басов, А.Г. Гурин, С.В. Резвякова // Орел, 2016. – 157 с.
2. Гурин, А.Г. Мониторинг наземных биосистем / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова // Орел, 2016. – 100 с.
3. Резвякова, С.В. Пути решения проблемы образования и утилизации отходов производства и потребления в Орловской области / С.В. Резвякова // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: матер. IV Межд. науч. Экологической конф. – Краснодар. – Кубанский госагроуниверситет, 2015. – Ч. 2. – С. 746-748.
4. Федина, М.В. Использование фитонцидных растений в озеленении городов и помещений / М.В. Федина, С.В. Резвякова // Russian Agricultural Science Review. 2015. Т. 5. № 5-1. С. 184-186.
5. Резвякова, С.В. Экологическая политика РФ: основные пути реализации в Орловской области / С.В. Резвякова, А.Г. Гурин // Орел, 2015. – 168 с.
6. Резвякова, С.В. Сохранение функциональной целостности природных объектов Орловской области / С.В. Резвякова // Экология, окружающая среда и здоровье человека - XXI век: матер. межд. (заочной) науч.-практ. конф. - Красноярский государственный аграрный университет, 2014. – С. 17-20.
7. Новиков, А.Н. Состояние и охрана окружающей среды Орловской области в 2006 году / А.Н. Новиков и др. – Орел, 2007. – 237 с.
8. Вышегородских, Н.В. Доклад об экологической ситуации в Орловской области в 2013 году / Н.В. Вышегородских и др. – Орел, 2014. – 128 с.
9. Лебедев, А. Н. Концепция формирования общего экологического каркаса на территориях Орловской, Брянской и Калужской областей / А.Н. Лебедев, А.И. Ковешников // Сайт: http://science-bsea.bgita.ru/2008/les_2008/lebedev_konceptcia.htm.

Резвякова Светлана Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО

«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». г. Орел, ул. Генерала Родина 69. E-mail: lana8545@yandex.ru.

S. V. Rezvyakova

Orel state agrarian University named after N. V. Parahina, Orel

THE WAY THE STABILIZATION OF THE ECOLOGICAL BALANCE IN THE OREL REGION

Abstract. The article shows the ways to optimize the environmental situation and preservation of the functional integrity of natural sites in Orel region, as well as the regulatory framework of environmental regulation.

Key words: specially protected natural territories, ecological framework.

Rezvyakova Svetlana Viktorovna, the candidate of agricultural Sciences, senior researcher. Orel state agrarian University named after N. In. Parahina. Orel, Generala Rodina, 69. E-mail: lana8545@yandex.ru.

УДК 574.24

Т.В. Костякова, В.И. Кокова

Хакасский технический институт – филиал СФУ

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА КЛЕТОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ PINUS SYLVESTRIS L. МИНУСИНСКИХ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ

Для оценки климатического сигнала, который фиксируется в клеточных структурах годовичного кольца, были измерены максимальный диаметр люмена клетки (MAXLD) и ширина годовичного кольца (TRW). Был проведен корреляционный

анализ клеточных и локальных хронологий с ежемесячными климатическими параметрами: средняя температура и сумма осадков. Влияние осадков в течение вегетационного сезона было значимо для всех рассчитанных индексов годичного кольца. На формирование ранней древесины значимо только влияние температуры июня.

Ключевые слова: Климатические параметры, радиальный прирост, максимальный диаметр люмена клетки

Использование годичных колец в дендрэкологии является важным источником информации для оценки состояния и развития лесных экосистем. Анатомические характеристики, как и ширина годичного кольца, являются важными характеристиками по выявлению климатического сигнала [1].

Климатические данные были получены с ближайшей к району исследования метеостанции «Минусинск» (Рис. 1.). Климат района характеризуется недостаточным увлажнением. Общее количество осадков за вегетационный период составляет 240 мм. На начало периода формирования ранней древесины приходится 177 мм осадков. В работе использовали клеточные хронологии сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), произрастающей в Минусинском ленточном бору. Для измерения клеточных параметров использовали программу Lineuka2, стандартизацию проводили в программе Processor [2]. Количество клеток и диаметр люмена были измерены для пяти рядов по пяти индивидуальным хронологиям сосны обыкновенной. Для того чтобы сравнить модели диаметра люмена клеток между собой, провели усреднение количества клеток к среднему количеству клеток в кольце [3]. Для выявления влияния климата на структуру формирующегося годичного кольца были вычислены максимальный диаметр люмена (MAXLD) и рассчитаны локальные обобщенные хронологии этих параметров древесины (TRW). Анализ полученных хронологий с климатическими параметрами представлен в таблице 1.

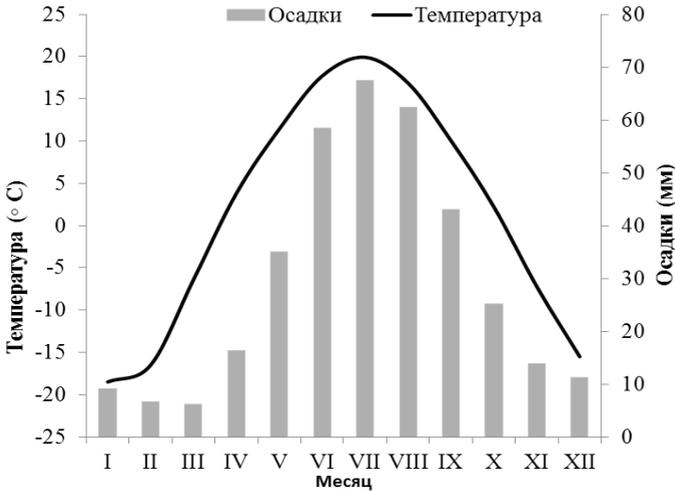


Рисунок 1 – Климатическая характеристика района исследования (температура воздуха и количество осадков по месяцам) по данным метеостанции Минусинск

Таблица 1 – Коэффициенты корреляции между ежемесячными климатическими параметрами и индексами годовых колец

	Осадки			Температура		
	Май	Июнь	Июль	Май	Июнь	Июль
MAXLD	0.360*	0.298*	0.122*	-0.179	-0.435*	-0.209
TRW	0.381*	0.331*	0.343*	-0.299*	-0.264*	-0.440*

*значимые на уровне $p < 0.05$

Большое влияние на развитие дерева оказывают количество осадков в начале вегетационного периода. Из таблицы видно, что данный климатический параметр одинаково влияет на все индексы роста дерева. Этот период характеризуется формиро-

ванием клеток ранней древесины, которые выполняют функцию водопроведения. В целом на структуру годичного кольца наблюдается влияние температуры в течение всего периода его формирования. На параметры клеток ранней древесины влияние температуры наиболее значимо в июне.

Таким образом, климатические параметры вегетационного сезона в районе исследования влияют на клеточные параметры сосны обыкновенной следующим образом: уровень увлажнения в процессе формирования годичного кольца в целом и его отдельных зон влияет на обеспечение клеточной структурой функции водопроведения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wang H., Shao X., Fang X., Jiang Y., Liu C., Qiao Q. Relationships between tree-ring cell features of *Pinus koraiensis* and climate factors in the Changbai Mountains, Northeastern China // J. For. Res. 2016.

2. Силкин П.П. Методы многопараметрического анализа структуры годичных колец хвойных. – Красноярск: СФУ, 2010. – 335 с.

3. Vaganov E.A. The tracheidogram method in tree-ring analysis and its application. In: Cook E.R., Kairoukstis L.A. (eds) Methods of dendrochronology: applications in the environmental sciences. Kluwer Academic Publishers, Netherlands. 1990. pp 63-67.

Костякова Татьяна Валерьевна, младший научный сотрудник, аспирант, Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». 655017, Республика Хакасия, Россия г. Абакан ул. Щетинкина, 27. 8(3902)225355, Tanya280111@mail.ru.

Кокова Валентина Иосифовна, старший преподаватель кафедры ПИМиЕД, Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». 655017, Республика Хакасия, Россия г. Абакан ул. Щетинкина, 27. 8(3902)225355, ko2va2lya@mail.ru.

T.V. Kostyakova, V.I. Kokova

Khakassia Technical Institute – the branch of SFU

**INFLUENCE OF THE CLIMATE ON THE CELL
PARAMETERS OF *PINUS SYLVESTRIS* L.
IN THE MINUSINSK BELT FORREST**

To assess the climate signal, which is recorded in the cell structures of the annual rings were measured the maximum diameter of the cell lumen (MAXLD) and tree-ring width (TRW). The chronologies were correlated with monthly climate parameters. Influence of the precipitation during the growing season was significant for all calculated annual tree-ring indexes. The June temperature is having significant influence on the formation of the early wood.

Keywords: climate parameters, radial growth, the maximum diameter of the cell lumen

Kostyakova Tatiana Valerievna, Junior Researcher, PhD student, Khakassia Technical Institute – the branch of SFU. Address of the institution: 27 Schetinkina St., 655018 Abakan, Russia. Tel/Fax, e-mail: 8(3902)225355, Tanya280111@mail.ru

Kokova Valentina Iosiphovna, Senior Lecturer, Khakassia Technical Institute – the branch of SFU. Address of the institution: 27 Schetinkina St., 655018 Abakan, Russia. Tel/Fax, e-mail: 8(3902)225355, ko2va2lya@mail.ru.

Секция 2.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 631.55.03:531.04

В. А. Милюткин*, В. Э.Буксман**

**Самарская государственная сельскохозяйственная академия,*

***Компании AMAZONE (Германия)*

РАЗВИТИЕ ИДЕЙ ОВСИНСКОГО ПО «СУХОМУ ЗЕМЛЕДЕЛИЮ» В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В статье рассматриваются результаты исследований эффективности возделывания сельскохозяйственных культур (суданка) в условиях недостаточного увлажнения. Мелкая обработка осенью стерни зерновых дисковыми боронами с резиновыми катками «Catros...» и мульчирующий – прямой посев сеялками «Primera DMS...» создают значительно более благоприятные условия для прорастания и вегетации с/х растений по сравнению с традиционными технологиями. Работа проводится в соответствии с идеями Овсинского.

Ключевые слова: Почва, обработка, мульча, диски, борона, сеялка, посев, роса, увлажнение, продуктивность.

Повышение продуктивности сельхозугодий, несмотря на повторяющиеся засухи и прогнозируемое глобальное потепление, возможно только за счет влагосберегающих техно-

логий, основанных на мелкой «мульчирующей» обработке почвы и прямом посеве [1-9]. Основоположниками данных технологий в разные годы были Овсинский, Фолкнер, Тулайков, Бараев, Мальцев, Моргун и др. Большое развитие данные технологии получили в Америке, Канаде, Австралии и других странах. Многие годы ресурсо-влажносберегающие технологии исследуются в Самарской государственной сельскохозяйственной академии с получением наилучшего результата по минимальной «мульчирующей» обработке дисковыми боронами системы «Katros...» (Рис.1а) с гладкими сферическими дисками и резиново – клиновым катком и посевом по «мульче» сеялкой прямого посева системы «ДМС Primera...» (Рис.1б) одной из ведущих машиностроительных фирм Мира – «AMAZONEN - WERKE» (Германия - Самара). На основании выдвинутой русским ученым И.Овсинским гипотезы об «атмосферном орошении» (образование как на листьях, так и на корнях росы) за счет мелкой «мульчирующей» обработки в течение 5-7 лет поля в Учхозе ГСХА в севообороте осенью обрабатывались только дисковой бороной «Katros - 6001», а весной, при необходимости, культивировались как пружинными, так и стрельчатыми лапами, после чего все возделываемые культуры (зерновые и зернобобовые, технические) высевались сеялкой для прямого посева «ДМС Primera – 300» с обязательным припосевным внесением минеральных удобрений.



Рисунок 1 - Техника для влажосберегающих технологий фирмы «Amazonen-Werke» (Германия - Россия - Самара): дисковая борона «Katros-6001» (слева); сеялка прямого посева «DMS-Primera 300» (справа)

Результаты исследования: В 2013-2014 году на опытном поле возделывалась озимая пшеница с урожайностью по зерну 3 т/га, по растительной массе (соломе) 4,5 т/га, что явилось хорошим условием для формирования поверхностного «мульчирующего» слоя. После уборки с половины поля солома была убрана тюкованием (вариант II), а на другой половине солома была измельчена и разбросана по полю (вариант I) оба участка были обработаны агрегатом «Katros 4001». На следующий 2015 год на обоих участках были проведены две культивации Культиватором ККШ – 11,2. 9 июня поле было засеяно суданкой «Кинельская - 100» с нормой 1 млн 200 тыс. шт семян на 1 га сеялкой «ДМС Primera - 300».

Проведенные исследования показали, что по технологии мелкой обработки почвы с оставлением стерни на поверхности, ее интенсивным измельчением при многолетнем создании «мульчирующего слоя», в острозасушливый 2015 год действие засухи не имело критических отрицательных последствий по сравнению с традиционными технологиями без «мульчирующего» слоя. Так исследования температуры и влажности почвы, проведенные 29.07.2015 г. в 17-00ч. показали, что при дневной температуре воздуха 31,0°C в I-ом варианте (мелкой «мульчирующей» обработке) в слое 0-0,05 м температура почвы составляла 25,5°C, что значительно ниже чем во II-ом варианте (без мульчирующего слоя) – 39,5°C, аналогичная тенденция была и в слоях 0,05-0,10 м и 0,10-0,15 м. Более низкая температура позволила под «мульчирующим» слоем (вариант I) сохранить в значительной степени влажность почвы в первом варианте она была 44,23%, а во втором – только 5,94%. Данное обстоятельство (низкая влажность почвы в корнеобитаемом слое) обусловило появление всходов суданки во II варианте на 1-2 недели позже, чем в I варианте и соответственно их более медленное развитие даже при интенсивных летних осадках в дальнейшем.

Значительный дефицит влаги в почве (особенно в корнеобитаемом слое) в сравниваемых вариантах, оказал резко отрицательное воздействие на вегетацию суданки и формирование зеленой массы – урожая и всей биологической массы, включая корни.

Так при первом укосе (16.08.2015г.) общая биологическая урожайность (корни+стебли) в первом варианте «мульчирующей» обработки почвы была на 72% выше чем во втором варианте без «мульчирующей» обработки, а зеленой массы – больше почти в 2 раза (96%), наглядно это видно на Рис.3(в), где представлены общие виды растений суданки перед 1-ым укосом по I-му варианту и II-му варианту, а также стеблестой суданки с «мульчирующем» слоем соломы и почвы на поверхности.

Выводы

Полученные результаты исследований полностью подтверждают идеи И.Овсинского об эффективности «атмосферного полива», когда в I-ом варианте наряду со значительной росой на листьях (иногда роса наблюдалась до 14 часов независимо от дневной жаркой погоды), происходит образование влаги – переход атмосферной влаги в почву при проницании теплого, насыщенного влагой, воздуха в рыхлый мульчирующий поверхностный слой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Милюткин В.А., Орлов В.В., Кнурова Г.В. и др. Эффективные технологические приемы в земледелии, обеспечивающие оптимальное влагонакопление и влагопотребление // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. – № 6(56). – С. 69-72.

2. Казаков Г.И. Системы земледелия и агротехнологии возделывания полевых культур в Среднем Поволжье / Г.И. Казаков, В.А. Милюткин. – Самара: РИЦ СГСХА, 2010. – 161с.

3. Милюткин В.А. Мировое развитие сберегающих технологий и перспективы в Российской Федерации // Аграрная Россия. – 2002. – № 6. – С.20.

4. Милюткин В.А., Канаев М.А. Анализ способов реализации точного (координатного) земледелия // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2007. – № 3. – С. 3-5.

5. Милюткин В.А., Марковский А.А., Науметов Р.В. Использование сидератов в лесостепи Поволжья // Земледелие. – 1999. – № 6. – С. 22-23.

6. Милюткин В.А., Бородулин И.В., Антонова З.П. Управление производством сельскохозяйственных культур созданием оптимальных параметров влажности и температуры почвы // Harvard Journal of Fundamental and Applied Studies. 2015. №1(7). С. 117-128.

7. Милюткин В.А., Канаев М.А. Новый способ дифференцированного внесения удобрений при посеве сельскохозяйственных культур // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – №3. – С. 16-19.

8. Милюткин В.А., Несмеянова Н.И., Беляев М.А. Эффективность ресурсосберегающих элементов применения удобрений при внедрении прямого посева // Агро XXI. – 2007. – № 7-9. – С. 39-41.

9. Милюткин В.А. Повышение продуктивности сельхозугодий внутрипочвенным внесением основных видов удобрений при точном (координатном) земледелии / В.А. Милюткин, Г.И. Казаков, А.П. Цируев и др. – Самара: РИЦ СГСХА, 2013. – 270 с.

Милюткин В.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой, Самарская государственная сельскохозяйственная академия. 446442, Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 1. oiapr@mail.ru.

Буксман В.Э., к.т.н., профессор, фирма «AMAZONEN - Werke». Германия: Хаеберген – Гасте (Земля Нижняя Саксония). viktor.buxmann@amazone.de, Тел.: 0139339461.

Milyutkin V.A *, **Buksman B. E.**,

** Samara State Agricultural Academy,*

*** AMAZONE Company (Germany)*

DEVELOPMENT OF IDEAS OVSINSKOGO “DRY FARMING” IN MODERN CONDITIONS

The article describes the results of studies on the effectiveness of cultivation of agricultural crops (Sudanese) in the conditions of insufficient moisture. Small processing autumn stubble cereals disc

harrow with rubber rollers «Catros ...» and mulch - direct seeding drills «Primera DMS ..» create much more favorable conditions for germination and vegetation with / agricultural plants, compared with traditional technologies. The work is conducted in accordance Ovsinskogo ideas.

Keywords: Soil treatment, mulch, discs, harrows, seeders, crop, dew, moisture, productivity.

Objective: Increase agricultural productivity in areas of insufficient moisture.

Milyutkin V.A., Samara State Agricultural Academy, Professor, Head of Department. 446442, Samara region., P.g.t Ust-Kinel, ul.Uchebnaya 1. oiapp@mail.ru.

Buksman V.E., Ph.D., professor, Firm «AMAZONEN - Werke». Germany: Haebergen - Gaste (Lower Saxony). viktor.buxmann@amazone.de, Tel .: 0139339461.

УДК 631.334

Милюткин В. А *., Буксман В. Э **.,

**Самарская государственная сельскохозяйственная академия,*

***Компании AMAZONE (Германия)*

ЭФФЕКТИВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ МАШИН ДЛЯ ВЛАГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ВНЕСЕНИЕМ УДОБРЕНИЙ ФИРМЫ «AMAZONEN - WERKE»

Для внутрпочвенного внесения удобрений разрабатывается и разработана большая номенклатура комбинированных почвообрабатывающе-удобрительных агрегатов, однако у всех у них главный недостаток – малая емкость для удобрений. Фирмой «AMAZONEN - Werke», (Германия). разработана оригинальная схема бункера для удобрений до 4м³, навешиваемого на трактор и прицепляемого к нему любо-

го почвообрабатывающе-удобрительного агрегата. В статье представлены результаты исследований Самарской государственной сельскохозяйственной академии по эффективности внутрипочвенного внесения удобрений при посеве и при ярусной обработке – заделке удобрений в почву, конструкции бункера для удобрений XTender с культиватором Senius-TX.

Ключевые слова: почва, удобрения, эффективность, агрегаты, бункер, почвообработка, урожай.

Определение эффективности внутрипочвенного внесения удобрений при основной (зяблевой) обработке почвы проводилось на посевах подсолнечника и кукурузы по 8-ми гибридам подсолнечника на семена. Во всех вариантах использовался комбинированный почвообрабатывающе-удобрительный агрегат «Pegasus» фирмы «AMAZONEN - Werke» (Германия) [3,6,7,8,10] с рабочими органами – стрелчатými лапами, под которые в процессе обработки почвы на 10-12 см ленточно заделывались твердые минеральные удобрения: $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{45}P_{45}N_{45}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Проведенными исследованиями установлено, что с возрастанием дозы удобрений прибавка урожайности семян подсолнечника в среднем по гибридам относительно «контроля» была максимальной при $N_{90}P_{90}K_{90}$, при этом при поверхностно-разбросном способе прибавка составила +6,5 ц/га (44,8%), а при внутрипочвенном способе - +8,8ц/га (60,7%). То есть внутрипочвенное внесение удобрений под подсолнечник было более эффективно, чем их внесение на поверхность в разброс в среднем на 2,3 ц/га или на 15,9 % от «контроля».

В опытах по определению эффективности различных способов внесения минеральных удобрений на урожайность зеленой массы кукурузы выявлено следующее: с возрастанием дозы удобрений в среднем по гибридам и сортам прибавка зеленой массы была максимальной (73-76 ц/га) при наибольшей дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$; внутрипочвенное внесение удобрений

было более эффективным по прибавке зеленой массы 64 ц/га при оптимальной величине удобрений $N_{45}P_{45}K_{45}$.

В Самарской сельскохозяйственной академии также проводились и проводятся исследования по определению эффективных различных способов внесения минеральных удобрений при изучении почвозащитных, энерго-ресурсосберегающих технологий комбинированными почвообрабатывающе-посевными агрегатами.

Испытывалась немецкая сеялка «ДМС Премьера-300Т», оборудованная устройствами для внесения минеральных удобрений по различным схемам одновременно с посевом схемам [1, 2, 3, 4, 5, 9, 10].

Исследования проводились на яровой пшенице в течение 3-х лет – контрастных по погодным условиям (сильно увлажненный, характерный по средним многолетним данным, засушливый), с дозами внесения азотных минеральных удобрений, рассчитанными по азоту 15, 25, 35 кг на 1 га действующего вещества по сравнению с прямым посевом без удобрений при средней урожайности за три года по неудобренному фону – 18,5 ц/га. Заделка удобрений в почву по разным вариантам обеспечивает прибавку урожайности от 3 до 5 ц/га, а в процентном отношении от 18 до 26,5% (по средним данным), а во 2 и 3 вариантах - при внесении 35 кг/га азота в действующем веществе урожайность возрастала до 31,48-32,18%.

Учитывая эффективность внутрпочвенного внесения удобрений, фирмой «AMAZONEN - Werke» (Германия) разработано и представлено агропромышленному комплексу новое комплексное оборудование, решающее главным образом задачу загрузки большого количества минеральных удобрений в напорные бункера X Tender (рис. 1), ядром которых является бункер объемом 4200 л, и - дооборудованный системой транспортирования минеральных удобрений из бункера в почву – культиватор Cenius – ТХ.



Рисунок 1 - Бункер XTender с культиватором Ceniuss-TX для внутрипочвенного внесения удобрений

Бункер X Tender разделен на две равные секции для удобрений и посевного материала или двух различных сортов удобрений. Рама бункера рассчитана на работу с тракторами мощностью до 600 л.с. и предполагает вариант агрегатирования с оптимальным центром тяжести. Для комбинации бункера X Tender с культиватором Ceniuss – TX фирма предлагает специальные стойки для внесения удобрений, которые можно использовать в комбинации с лапами Sx-Mix40. С помощью регулируемой задвижки на стойках можно настроить глубину, на которую нужно внести удобрение по трем вариантам: 100% в почву, 50% в почву 50% на поверхность почвы, 100% на поверхность

Выводы

Фирма «AMAZONEN - Werke» (Германия) выпускает комбинированные сеялки с одновременным внесением (по нескольким вариантам при дополнительной заявке) удобрений «DMS...». Совершенствуя технологию внутрипочвенного внесения удобрений, фирмой «AMAZONEN - Werke» (Германия), так же начато производство комбинированных почвообрабатывающе-удобрительных агрегатов, состоящих из бункера для удобрений X Tender и культиватора Ceniuss-TX.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Милюткин В.А., Несмеянова Н.И., Беляев М.А. Эффективность ресурсосберегающих элементов применения удобрений при внедрении прямого посева: Ж.: «АгроXXI», 2007. – № 7-9. – С. 39-41.
2. Милюткин В.А., Милюткин А.В., Беляев М.А. Эффективность дифференцированного внесения минеральных удобрений комбинированным агрегатом при энерго-сберегающих технологиях.: Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара, 2011. – №4. – С. 73-74.
3. Milyutkin Vladimir, Borodulin Igor, Antonova Zoya: Biological parameters of the plant root system the design of tillage fertilizing machines.: Science, Technology and Higher Education: materials of the V International research and practice conference, Westwood, June 20, 2014/ publishing office Accent Graphics communications – Westwood – Canada, 2014. n- 18-23p.
4. Милюткин В.А. Мировое развитие сберегающих технологий и перспективы в Российской Федерации – 2002. - №6. – С. 20-22.
5. Милюткин В.А. Новый способ дифференцированного внесения удобрений при посеве сельскохозяйственных культур / В.А. Милюткин, М.А. Канаев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. №3. – С. 16-19.
6. Милюткин В.А. Разработка машин для подпочвенного внесения удобрений на основании агробиологических характеристик растений / В.А.Милюткин, М.А. Канаев, А.В. Милюткин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. - №3. – С. 16.
7. Милюткин В.А. Анализ способов реализации точного координатного земледелия / В.А. Милюткин, М.А. Канаев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2007. - №3. – С.3-5.
8. Милюткин В.А. Повышение продуктивности сельхозгодий внутрипочвенным внесением основных видов удобрений

ний при точном «координатном» земледелии / В.А. Милюткин, Г.И. Казаков, А.П. Цирулев и др. // Самара: РИЦ СГСХА, 2013. – 270с.

9. Казаков Г.И. Экологизация и энергосбережение в земледелии Среднего Поволжья: монография / Г.И. Казаков, В.А. Милюткин // Самара: РИЦ СГСХА, 2010. – 245с.

10. Патент № 376743. Российская Федерация, МПК. А 01С15/00 Способ и устройство для внесения удобрений при культивировании / В.А. Милюткин, Ю.В. Ларионов, М.А. Канаев; заяв. 27.08.2007. опубл. 27.08.2007.

Милюткин В.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой, Самарская государственная сельскохозяйственная академия. 446442 Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 1. oiapr@mail.ru.

Буксман В.Э., к.т.н., профессор, фирма «AMAZONEN - Werke». Германия: Хаеберген – Гасте (Земля Нижняя Саксония). viktor.buxmann@amazone.de, Тел.: 0139339461.

Milyutkin V.A *, Buksman B. E.,

** Samara State Agricultural Academy,*

*** AMAZONE Company (Germany)*

EFFECTIVE MACHINES COMPLEXES FOR WATER SAVING TILLAGE WITH SIMULTANEOUS APPLICATION «AMAZONEN - WERKE» FERTILIZER COMPANY.

For subsurface fertilizer application most combined nomenclature tillage, fertilizing units are designed and developed, but they all have the main drawback - the small capacity of the fertilizer. Firm «AMAZONEN - Werke», (Germany). An original scheme for fertilizer hopper up to 4m³, tractor-hang and cling to it any tillage, fertilizing machine. The article presents the results of studies of the Samara State Agricultural Academy efficacy of intra fertilizer

application at planting and processing tier - sealing of fertilizers in the soil hopper design for XTender fertilizer cultivator Cenius-TX.

Keywords: soil, fertilizer efficiency, aggregates hopper, tillage, harvest.

Milyutkin V.A., Samara State Agricultural Academy, Professor, Head of Department. 446442 Samara region., P.g.t Ust-Kinel, ul.Uchebnaya 1. oiapp@mail.ru.

Buksman V.E., Ph.D., professor, Firm «AMAZONEN - Werke». Germany: Haebergen - Gaste (Lower Saxony). viktor.buxmann@amazone.de, Tel .: 0139339461.

УДК 633.11

О.А. Бекетова, В.И. Анциферов

*Красноярский государственный аграрный
университет, г. Красноярск*

КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Рассмотрены урожайность и показатели качества зерна трех сортов яровой пшеницы в производственных полевых опытах в лесостепи Новоселовского района Красноярского края (2014-2015г.г.). Установлено, что в среднем за два года сорта Новосибирская 31 и Тризо значительно превосходили по урожайности Новосибирскую 29, соответственно на 0,50 и 0,45 т/га. Сорт Новосибирская 31 превосходил другие сорта по натуре зерна и относился к высококачественным в 2014 году. В 2015 году этот показатель снизилась у всех сортов, что обусловлено увеличением массы 1000 зерен более 35 г. По содержанию клейковины все сорта относятся к третьему классу.

Ключевые слова: сорт, яровая пшеница, натура, клейковина, урожайность, Новоселовский район, Красноярский край

Удельный вес семеноводства в формировании урожая составляет 20-30 %. Большое значение имеет своевременное

проведение сортообновления и сортосмены. Основная цель системы семеноводства состоит в получении семян высокого качества сельскохозяйственных культур, адаптированных к конкретным местным природным условиям [1].

От правильно выбранного срока посева зависит не только уровень урожая, но и его качество. Чрезмерно ранние и слишком поздние сроки приводят к резкому снижению технологических свойств зерна. Научными исследованиями установлено, что несбалансированность или дефицит NPK, в почве в процессе роста и развития растений отрицательно сказывается на формировании урожая и качестве зерна.

По обобщенным данным А.Г.Разумовского (2005) в условиях Восточной Сибири на формирование качества зерна оказывают влияние не только генотип, но и водный, температурный режимы в период вегетации растений, особенно в период формирования зерна. Эти условия в местных условиях значительно варьируют не только по годам, но и в течение года. Просматривается связь показателей качества зерна; натура, выход муки, объем хлеба зависят от массы 1000 зерен, эти показатели увеличиваются до определенного предела. На количество и качество клейковины оказывают влияние неблагоприятные условия созревания в колосе и при хранении [2].

Цель исследования: оценить урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы в условиях крестьянского хозяйства «Анциферовское» Новоселовского района.

Задачи: учесть урожайность яровой пшеницы; определить показатели качества зерна.

Методика исследования. Полевые опыты проводились в КХФ «Анциферовское». Почва опытного участка – содержание подвижных форм P_2O_5 - 140 мг/кг K_2O - 161 мг/кг. Площадь делянки 1454,4 м², учётная площадь делянки – 1200 м², повторность трёхкратная. Норма высева 6,5 млн. всхожих зерен на 1га. Предшественник чистый ранний пар. В опыте изучали три сорта.

1. Новосибирская 29 (St);

2. Новосибирская 31;

3. Тризо.

Объекты. Сорт яровой пшеницы Новосибирская 29. Оригинатор и патентообладатель ГНУ Сибирский НИИРС СО РАСХН. Родословная: ППГ – 38// «Б» (Мексика) x Новосибирская 22. Разновидность лютеценс.

Сорт яровой пшеницы Новосибирская 31. Оригинатор и патентообладатель ГНУ Сибирский НИИРС СО РАСХН. Родословная: (Тюменская 80 x {(Целинная 20 x АНК - 102) x АНК – 102}) x Sport. Разновидность лютеценс.

Сорт яровой пшеницы Тризо. Оригинатор и патентообладатель сорта: DEUTSCHE SAATVEREDELUNG AG. Сорт низкорослый, обладает очень высокой устойчивостью к полеганию. Отличается способностью образования многостебельных растений. Имеет высокую устойчивость к стрессам, переносит недлительные засухи. Сорт не боится заморозков, возможен посев в самые ранние сроки. Сорт среднеспелый.

Наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам: определение Массы 1000 зерен (ГОСТ 10842-89), определение Натуры зерна (ГОСТ 10840-64), определение количества и качества клейковины пшеницы (ГОСТ 13586.1-68). Статистическую обработку урожайных данных проводили методом дисперсионного анализа, вариационной статистики на ВЦ КрасГАУ, экономическую оценку с использованием технологических карт.

Результаты сортоиспытаний яровой пшеницы на сортоучастках, расположенных в разных почвенно-климатических зонах, показали, что сорт Новосибирская 31 превосходил сорт Новосибирская 29 по паровому предшественнику в среднем за два года на 2,4-12,5 ц/га. По устойчивости к полеганию некоторые преимущества имеет сорт Новосибирская 31 [3].

В условиях Новоселовского района изучаемые сорта яровой пшеницы Новосибирская 31 и Тризо превосходили Новосибирскую 29, соответственно на 5,0 ц/га и 4,5 ц/га (Таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность яровой пшеницы

Вариант	2014г.		2015г.		В среднем за 2 года	
	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
Новосибирская 29(St)	25,0	-	35,1	-	30,0	-
Новосибирская 31	32,0	+7,0	38,1	+3,0	35,0	5,0
Тризо	27,7	+2,2	41,3	+6,2	34,5	4,5
НСР ₀₅ , ц/га		3,96		3,29		

Важными показателями, характеризующими качество зерна, являются натура зерна и содержание клейковины. В условиях Красноярского края по данным КНИИСХ средние величины натуры зерна пшеницы составляют 730-750 г/л. Максимальные её величина равна 800-840, а минимальная – 640-690 г/л. При этом следует учитывать, что повышенная влажность и засоренность зерна уменьшают натуру на 60-70 г/л. Высокая натура увеличивает выход муки [2].

В наших исследованиях определение показателей качества зерна, свидетельствует, что по натуре зерна в 2014 году Новосибирская 31 превосходит другие сорта и относится к высококонатурным. Сорта Новосибирская 29 и Тризо отличаются по натуре зерна незначительно (Таблица 2).

Таблица 2 – Показатели качества зерна

Вариант	Натура зерна, г/л			Содержание клейковины, %		
	2014 г.	2015 г.	среднем за 2 года	2014 г.	2015 г.	средне за 2 года
Новосибирская 29 (St)	751	726	739	25,4	27,0	26,2
Новосибирская 31	800	783	792	26,8	27,3	27,1
Тризо	753	748	751	24,2	24,4	24,3

Натура зерна в среднем за два года у сорта Новосибирская 31 составила 792 г/л, у сорта Новосибирская 29 она составила 739 г/л и Тризо 751 г/л. По содержанию клейковины в среднем за два года все сорта относятся к третьему классу. В среднем

за два года масса 1000 зерен у сорта Новосибирская -31 составляет 34,1 г, незначительно на 0,1 г меньше, чем у Стандарта. Тризо превосходит по этому показателю Новосибирскую 29 на 0,5 г, Новосибирскую 31 на 0,6 г (Рис. 1).

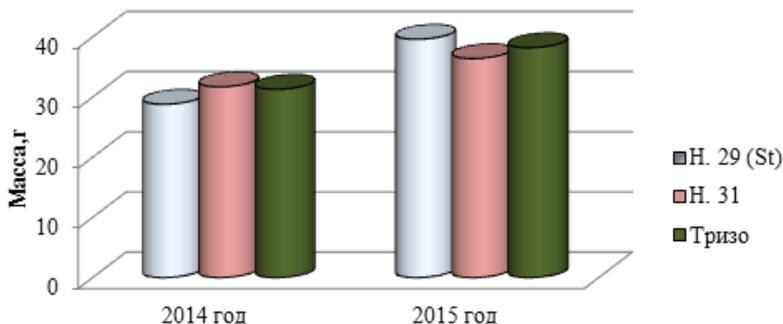


Рис. 1 Масса 1000 зерен, г

В 2015 году натура зерна у всех сортов стала ниже, что обусловлено увеличением масса 1000 зерен более 35 г. Это согласуется с данными КНИИСХ в которых отмечается, что при увеличении массы 1000 зерен более 35 г снижается натура, выход муки, объём хлеба [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кирюшин В. И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М.: КолосС, 2011.
2. Разумовский А. Г. Качество зерновых культур и пути его повышения в Восточной Сибири / А. Г. Разумовский, Л. В. Плеханова; Под ред. Н. А. Сурина. – Новосибирск, 2005. – 176 с.
3. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: Науч.-практ. реком / Под общ. ред. С. В. Брылева. – Красноярск, 2015. – 224 с.

Бекетова Ольга Анатольевна, кандидат с/х наук, доцент, Красноярский ГАУ, г. Красноярск. 660049, Красноярск, пр. Мира, 90. Тел/факс, e-mail systkor@mail.ru.

Анциферов Вячеслав Иванович, магистр, Красноярский ГАУ, г. Красноярск. 660049, Красноярск, пр.Мира, 90. Тел/факс, e-mail systkor@mail.ru.

О.А.Бекетова, V.I. Antsiferov

Krasnoyarsk state agricultural university, Krasnoyarsk

GRAIN QUALITY OF SPRING WHEAT VARIETYS IN FOREST-STEPPE PART OF KRASNOYARSK REGION

The article considers crop yields and grain quality indicators of the three varieties of spring wheat production in field trials in the forest steppe Novoselovskogo district of Krasnoyarsk region (2014-2015g.g.). It was found that Novosibirskaya 31 and Trizo considerably superior to yield Novosibirskaya 29, respectively by 0,50 and 0,45 t / hectares, on the average grade for two years. Novosibirskaya 31 is superior to other varieties of grain by nature and refers to vysokonaturnym in 2014 year. In 2015 year this index decreased in all varieties, due to an increase in the mass of 1000 grains more than 35grams. According to the content of gluten all varieties belong to the third class.

Keywords: variety, spring wheat, nature, gluten, crop yields, Novoselovskyy District, Krasnoyarsk region

Бекетова Ольга Анатольевна, candidate of Agricultural Sciences, docent, Krasnoyarsk state agricultural university. 660049, Krasnoyarsk, pr.Mira, 90. Tel/Fax, e-mail systkor@mail.ru.

Анциферов Вячеслав Иванович, master, Krasnoyarsk state agricultural university. 660049, Krasnoyarsk, pr.Mira, 90. Tel/Fax, e-mail systkor@mail.ru.

УДК 631.416.9

Н.В. Громакова*, **Л.Н. Белоконь***, **К.А. Беличенко****,
А.В. Незус**

**Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*

***Донской государственной аграрный университет, п. Персиановский*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ В ЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Созданная в степной зоне юга России агролесомелиорация была направлена на сохранение почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения. На сегодняшний день функциональность лесных полос характеризуется снижением эффективности почвозащитной функции. Это относится как к противозерозионным её свойствам, так и к средозащитным.

Ключевые слова: почва, лесные полосы, гумус, структура, свинец.

Защитную функцию сохранения плодородия почв и экологической стабильности созданных агроценозов в степной зоне юга России выполняет агролесомелиорация. Большие площади производственных посевов располагаются здесь вдоль автомагистралей, где имеют место неблагоприятные экологические условия для выращивания сельскохозяйственных культур. Для исследования экологической стабильности агроценозов в чернозёмной зоне юга России были выбраны два придорожных агроценоза, расположенных в Аксайском районе Ростовской области на 1055 км федеральной трассы М 4. Первый – открытый (без лесозащитных насаждений) и второй – закрытый лесополосами плотной конструкции. Объекты исследования находятся в непосредственной близости друг от друга и расположены с наветренной стороны по отношению к автодороге – источника техногенеза.

Дифференциация вариантов опыта была приурочена к зонам межполосного пространства закрытого агроценоза:

1. Заветренная зона
2. Центральная зона
3. Наветренная зона
4. Контрольная зона

По удалению от трассы (и лесополосы) были выбраны точки отбора проб почвы и растений и соответственно им назначены варианты опыта:

- 1) 50 м;
- 2) 100 м;
- 3) 150 м;
- 4) 200 м.

Целью исследования являлась оценка почвозащитной функции лесных полос.

Задачи исследования предусматривали:

- 1) Определение содержания в почве гумуса по зонам межполосного пространства;
- 2) Оценку структурного состояния пахотного слоя почвы;
- 3) Определение содержания подвижных форм свинца в почве по удалению от автодороги.

В почве лесомелиорированного агроценоза обнаружено большее количество гумуса. Его содержание варьировало от 3,6 до 3,9% по вариантам опыта. Наибольшие количества гумуса были обнаружены у подножия лесных полос. Известно, что открытые поля, не защищенные лесными полосами больше подвержены эрозионным процессам, в результате которых происходят потери органического вещества. В почве открытого агроценоза содержание гумуса по вариантам опыта составило от 3,0 до 3,2%. Закономерности пространственного распределения гумуса в почве здесь не обнаружено.

Актуальность изучения структурного состояния почв исследуемых агроценозов определялась существующим здесь трехпольном севообороте в многолетнем периоде: пар – озимая пшеница – подсолнечник. Для оценки структурного состояния пахотного слоя почвы, отобранные образцы были подвергнуты сухому просеиванию. Полученные образцы были условно разделены на две группы:

- 1) Макроструктура – от 1 см до 25 мм;
- 2) Микроструктура – менее 25 мм.

Результаты исследования демонстрируют весьма заметные различия структурного состояния пахотного слоя почвы как по вариантам опыта, так и при сравнении результатов обследования агроценозов в целом.

В агроценозе, защищенном лесными полосами закономерность распределения макроструктуры связана с зональностью действия продольных лесных полос. В зонах активного действия лесных полос – это заветренная зона, центральная зона, наветренная зона преобладает микроструктура, за счет увеличения пылевой фракции. Это является следствием того, что исследуемые агроценозы характеризуются интенсивным сельскохозяйственным использованием и чрезмерно многократными обработками почвы. Макроструктуры значительно больше на контрольной зоне, где, вероятно, имеет место выдувание пылевой фракции. Известно, что эту зону условно принимают за контроль ввиду того, что в экологическом смысле она приближена к участку, незащищенному лесными полосами. В почве открытого агроценоза по всем вариантам опыта преобладала макроструктура.

Ранее проведенные исследования [1] показали, что здесь приоритетным загрязнителем является свинец, поступающий вместе с газо-пылевыми выбросами автомобилей. Содержание подвижного свинца в почве лесомелиорированного агроценоза, превышающее ПДК (6 мг/кг), отмечено в точках 50 и 100 м удаления от лесополосы, закрывающей агроценоз со стороны автодороги. В открытом придорожном агроценозе обнаружены количества подвижных форм свинца, превышающих ПДК также на расстоянии 100 м удаления от автодороги.

Оценивая результаты исследований открытого и закрытого агроценозов можно заключить, что лесозащитная полоса как фактор мелиорации не справляется с поступающим в почву сопредельных агроценозов потоком газопылевых выбросов со стороны автодороги. Лесные насаждения здесь характеризуются изреженностью, буреломом и в целом требуют рекон-

струкции их. Таким образом, лесные полосы в данных условиях не выполняют экологическую средозащитную функцию. Кроме того, следует отметить, что в степной зоне Ростовской области, планируемые агролесомелиоративные мероприятия должны учитывать, что расстояние межполосного пространства не должны превышать дальность их действия для предотвращения процессов ветровой эрозии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Влияние техногенных факторов на экологию / Новосибирск: Изд.«Сибак», 2014. – 164 с.

Громакова Наталья Викторовна, кандидат с.-х. наук, доцент, Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов. 344090, г. Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 813. E-mail: gromakova.nat@yandex.ru.

Белоконь Любовь Николаевна, магистр 1 года обучения, Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов. E-mail: lukonika777@mail.ru.

Беличенко Кристина Андреевна, студент 4 курса факультета садоводство, Донской государственной аграрный университет.

Незус Александра Владимировна, студент 4 курса факультета технологии сельскохозяйственного производства, Донской государственной аграрный университет.

N.V. Gromakova *, **L.N. * Belokon**, **K.A. Belichenko ****
A.V. Nezus **

**Southern Federal University, Rostov-on-Don*

***Don State Agrarian University, n. Persianovsky*

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT THE AFFORESTATION OF BLACK EARTH ZONE ROSTOV REGION

Established in the steppe zone of the south of Russia agroforestry was aimed at the preservation of soil fertility of agricultural land. Today, the functionality of forest belts is characterized by a decrease in the effectiveness of soil protection functions. This applies both to its anti-erosion properties, as well as to the environment protection.

Keywords: soil, forest belts, humus, structure, lead

Gromakova Natalia Viktorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, South Federal University, Academy of Biology and Biotechnology D.I. Ivanovskogo Department of Soil Science and assessment of land resources. 344090, Rostov-on-Don, pr. Strikes, 194/1, room. 813. E-mail: gromakova.nat@yandex.ru.

Belokon Lubov Nikolaevna, Master of 1 year of training, South Federal University, Academy of Biology and Biotechnology D.I. Ivanovskogo, Department of Soil Science and assessment of land resources. E-mail: lukonika777@mail.ru.

Belichenko Christina Andreevna, Student 4 course of the Faculty of Horticulture, Don State Agrarian University.

Nezus Alexander Vladimirovna, 4th year student of the Faculty of Technology of agricultural production, Don State Agrarian University.

УДК 634.1.03:631.879.3

А.Г. Гурин

*Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина, г. Орел*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СПИРТОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПЛОДОВОМ ПИТОМНИКЕ

Статья посвящена вопросу использования нетрадиционных видов органических удобрений, которые являются отходами спиртового производства. В результате трехлетних исследований доказана экономическая эффективность и выявлена оптимальная доза использования нейтрализованного аммиаком фильтрата спиртовой барды при выращивании саженцев яблони.

Ключевые слова: фильтрат спиртовой барды, чернозем выщелоченный, саженцы яблони, питомник, высота растений, диаметр штамба, длина побега, экономическая эффективность.

К настоящему времени проведено достаточно большое количество исследований по изучению роли минеральных удобрений в повышении урожая сельскохозяйственных культур. Однако при усиливающемся антропогенном воздействии на агросистемы возрастает интерес к альтернативным системам земледелия, основанным на внесении органических удобрений и полном отказе от минеральных. Главный довод при этом – возможность получения экологически безопасной продукции и защиты от загрязнения окружающей среды. Среди альтернативных видов удобрений особое значение имеют органические удобрения, которые оказывают положительное влияние не только на урожай сельскохозяйственных культур, но и всю агроэкосистему в целом [1, 2].

Практика экономически развитых стран (Франция, Бельгия, Испания, Голландия), а также исследования российских ученых показывают, что отходы спиртовой промышленности

можно использовать в качестве органо-минерального удобрения на разных видах почв [3, 4, 5]. Послеспиртовая барда представляет собой *остаток от винокуренного производства после перегонки спирта из затора в виде жидкой гущи. В барду переходят 44-45 % сухих веществ затора. Барда по причине большой водянистости (85% воды в хлебной и 95 % в картофельной) используется только вместе с сухими объемистыми отходами. Иногда воду выпаривают, а сухой остаток пресуют. Паточную барду используют как азотисто-калийное удобрение или сгущают и обугливают, получая так называемый бардяной уголь (калийное удобрение)*. При этом отходом ее можно назвать довольно условно, так как в нее переходит около трети питательных веществ, содержащихся в исходном сырье (исключение составляют сахар и крахмал). Это водянистая, быстрозакисающая субстанция с содержанием сухого вещества 5-10 %. Сюда входят протеины (1,5-3,5 %), жиры (0,5-1,2 %), клетчатка (0,5-1,1 %), аминокислоты и минеральные вещества, содержащиеся в зерне [6, 7, 8].

Основной трудностью в утилизации послеспиртовой барды является переработка жидкой фазы, которой на спиртовом заводе средней мощности образуется до 350 м³/сутки. В соответствии с Федеральным законом от 21.07.2005 № 102-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» и Постановлением Правительства РФ от 20.02.2006 г. № 99 «О федеральной целевой программе «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006-2010 гг. и на период до 2013 года», а также в условиях удорожания минеральных удобрений (с января 2008 года повышение стоимости минеральных удобрений составило около 100 %), применение барды в растениеводстве в качестве жидкого органического удобрения экологически и экономически обосновано [9, 10, 11, 12].

Целью настоящих исследований являлось определение оптимальной дозы спиртовой барды при выращивании саженцев яблони в питомнике.

Объекты исследования: однолетние саженцы яблони сорта Синап Орловский, фильтрат спиртовой барды, а также нейтрализованный аммиаком фильтрат спиртовой барды.

Варианты:

1. Без внесения фильтрата барды (контроль)
2. 20 м³ фильтрата барды
3. 40 м³ фильтрата барды
4. 60 м³ фильтрата барды

Повторность опытов четырехкратная, размещение делянок рендомизированное, площадь делянки 90 м². В 10 м³ нейтрализованной аммиаком барды содержится 45 кг азота, 10 кг фосфора и 8 кг калия.

Внесение фильтрата спиртовой барды производилось в предпосевной период на специально переоборудованном автомобиле методом розлива.

Исследование выполнено на черноземе выщелоченном. Содержание гумуса в верхних 10 см - 6-10 %, падение его вниз по профилю постепенное. В составе гумуса гуминовые кислоты преобладают над фульвокислотами, отношение С_г : С_ф = 1,5-2,0. В верхней части гумусового горизонта реакция среды близка к нейтральной или нейтральная. К нижней границе гумусового горизонта отмечено слабое подкисление. Почвы имеют высокую емкость поглощения (40-50 мг-экв./100 г почвы), в подгумусовом горизонте - 25-35 мг-экв./100 г почвы.

При использовании нейтрализованного аммиаком фильтрата спиртовой барды практически не выявлено влияния на кислотность почвы. Так, рН в контрольном варианте составила 5,62, в испытуемых вариантах кислотность варьировала от 5,60 до 5,67.

Внесение нейтрализованного аммиаком фильтрата спиртовой барды оказало положительное влияние на ростовые процессы саженцев яблони. Так, средняя высота саженцев в контрольном варианте составила 108,5 см, а в вариантах с внесением фильтрата 118,8-127,8 см. При этом максимальная высота саженцев отмечена в варианте с внесением фильтрата спиртовой барды в количестве 60 м³/га.

Аналогичные результаты получены по таким показателям как диаметр штамба и длина побега. В среднем за три года диаметр штамба саженцев яблони на контрольном варианте составил 1,3 см, на испытуемых вариантах увеличился до 1,8-2,0 см. Длина побегов на контрольном варианте в среднем составила 53,5 см, возрастающие дозы фильтрата спиртовой барды способствовали увеличению данного показателя на 4,1-17,9 см.

Внесение нейтрализованного аммиаком фильтрата спиртовой барды в питомнике положительно повлияло на его продуктивность. В среднем за три года выход саженцев увеличился во втором варианте (внесение 20 м³/га фильтрата) на 18,3 %, в третьем варианте (внесение 40 м³/га фильтрата) – на 23,8 % и в четвертом варианте, где вносили 60 м³/га фильтрата – на 30,4 %.

Подводя итог, следует отметить, что оптимальной дозой внесения фильтрата спиртовой барды является 40 м³/га. Различия по выходу саженцев яблони в третьем и четвертом варианте не существенны.

Внесение фильтрата спиртовой барды повлияло на качество саженцев яблони. Так, если в контрольном варианте выход стандартных саженцев составил в среднем за три года исследований 64,5 %, то в вариантах с внесением возрастающих доз фильтрата спиртовой барды данный показатель составил 72,3 %, 75,8 % и 79,7 % соответственно. Следовательно, использование фильтрата спиртовой барды в качестве альтернативного удобрения позволяет повысить производство саженцев яблони сорта Синап Орловский с более высоким качеством.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Завьялова, Н.Е. Агрэкологические аспекты применения нетрадиционных видов органических удобрений / Н.Е. Завьялова, А.И. Косолапова, Е.М. Митрофанова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока – Киров, 2006. – № 8. – С. 101-105.
2. Косолапова, А.И. Агрэкологические аспекты применения нетрадиционных видов органических удобрений /

А.И. Косолапова, Е.М.Митрофанова – Аграрная наука Евро-Северо-Востока, Киров, 2006. – № 8. – С. 101-105.

3. Лисицкая, М.П. Брожение вокруг барды / М.П. Лисицкая // Ликероводочное производство и виноделие, 2008. – № 1 (97). – С. 15-17.

4. Милюков, П.А. Барда – проблема и решения / П.А. Милюков / Винтэк, 2006. - № 2. – С. 6-8.

5. Ненайденко, Г.Н. Послеспиртовая барда в качестве органического удобрения / Г.Н. Ненайденко, О.С. Журба, В.Д. Шереверов // Ликероводочное производство и виноделие, 2008. – № 7 (103). – С. 12-15.

6. Гурин, А.Г. Влияние фильтрата спиртовой барды на урожайность и качество зерна ярового ячменя на чернозёме выщелоченном / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова // Вестник АПК Ставрополя, 2014. - № 1 (13). – С. 23-27.

7. Гурин, А.Г. Агроэкологические аспекты использования спиртовой барды в агроценозах на чернозёме выщелоченном Орловской области (монография) / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова. - Орел, 2014. – 160 с.

8. Гурин, А.Г. Влияние фильтрата спиртовой барды на физиологические показатели и урожайность ярового ячменя на чернозёме выщелоченном / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова // Образование, наука и производство, 2014. – № 2 (7). – С. 76-80.

9. Гурин, А.Г. Эффективность использования фильтрата спиртовой барды под многолетние травы / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова // Зернобобовые и крупяные культуры, 2014. – № 1(9). – С. 79-84.

10. Гурин, А.Г. Экологическая безопасность растительной массы кукурузы в связи с использованием спиртовой барды // А.Г. Гурин, С.В. Резвякова // Современные тенденции в сельском хозяйстве: матер. III Межд. науч. Интернет-конференции. – Казань, 2014. – С. 8-10.

11. Гурин, А.Г. Биологическая активность чернозёмной почвы при возделывании ячменя на фоне использования спиртовой барды // А.Г. Гурин, С.В. Резвякова / Зернобобовые и крупяные культуры, 2014. - № 4 (12). – С. 125-128.

12. Гурин, А.Г. Агрохимическая оценка использования отходов производства в виде спиртовой барды на посевах кукурузы на силос // А.Г. Гурин, А.Д. Кожухов / Вестник ОрелГАУ, 2013. – Т. 40. – № 1. – С. 23-28.

Гурин Александр Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». г. Орел, ул. Генерала Родина 69. Тел/факс, e-mail (4862)43-09-91, gurin10159@yandex.ru

Gurin A. G.

Orel state agrarian University named after N. V. Parahina, Orel

THE USE OF WASTE ALCOHOL INDUSTRY I N THE FRUIT NURSERY

The article is devoted to the use of nontraditional types of organic fertilizers, which are the waste of alcohol production. In the result of three years of studies proved the economic effectiveness and the optimal dose usage neutralized by ammonia of leachate spirit bards when grown Apple seedlings.

Key words: the filtrate of alcohol stillage, leached chernozem, Apple seedlings, nursery, plant height, diameter of stem, length of the shoot, economic efficiency.

Gurin Alexander Grigorievich, doctor of agricultural Sciences, Professor, Orel state agrarian University named after N. V. Parahina. Orel, Generala Rodina 69. Tel/Fax, e-mail (4862)43-09-91, gurin10159@yandex.ru.

УДК 631.51:631.8:633.16

А.А. Замайдинов*, М.М. Нафиков***Филиал ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)
Федеральный университет» в г. Чистополь**ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)
Федеральный университет» г. Казань**РОЛЬ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И УДОБРЕНИЙ
В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЯЧМЕНЯ
В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН**

В статье представлены результаты четырехлетних исследований ярового ячменя сорта Тимерхан на выщелоченном черноземе Республики Татарстан. В условиях современных рыночных отношений из-за диспаритета цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию многие производители в силу слабого финансового положения и дороговизны минеральных удобрений неспособны вносить их. В данном случае становится возможным получение высоких урожаев лишь при тщательном соблюдении севооборотов, предшественников и внесение удобрений на расчетную урожайность. На основании результатов исследований предложены пути получения запланированных урожаев.

Ключевые слова: метеоусловия, урожайность, удобрения, ячмень, предшественники, ресурсосберегающее земледелие.

Ведущая роль в современном ресурсосберегающем земледелии для повышения урожайности отводится химико-техногенным факторам. В тоже время, соглашаясь с мнениями о важности роли антропогенного воздействия на агроэкосистемы считается необоснованным как преувеличение значимости от техногенных факторов, так и преуменьшение. В агроэкосистеме существуют два потока энергии такие как, естественная и антропогенная. Антропогенная энергия по отношению к естественной, поглощаемой агроценозами энер-

гией составляет лишь 0,05%. Поэтому антропогенная энергия должна лишь дополнять нехватку в отдельные периоды вегетации естественную.

При конструировании агроэкосистем и агроландшафтов необходимо учитывать использование и даже расширение средообразующих возможностей возделываемых видов растений, а также других биотических компонентов. Известно, что различные виды растений неодинаково изменяют состав и распределение элементов питания, увеличивают или уменьшают гумус, твёрдость и плотность почвы, водопроницаемость и др.

Особенно велика для сохранения естественного плодородия почв роль севооборотов. Севооборот в земледелии традиционно рассматривается как важнейшее средство не только восстановления и поддержания плодородия почвы, но и борьбы с возбудителями грибковыми и бактериальными болезнями и некоторыми вредителями.

Целью данной работы явилось совершенствование технологии возделывания ячменя на основе регулирования процессов роста и развития растений, внесением расчетных норм удобрений и правильным выбором предшественников в севообороте.

В Республике Татарстан по валовым сборам зерна ячмень занимает второе место после пшеницы. Сельскохозяйственные товаропроизводители возделывают ячмень в основном для животноводства, так как зерно по сравнению с другими зерновыми культурами отличается лучшей сбалансированностью белка, включая основные незаменимые аминокислоты [1, 2, 3, 4].

Одними из важных элементов в технологии возделывания ярового ячменя оказывающих большое влияние на формирование урожайности и качество зерна являются предшественники и удобрения, однако их значение в нашем регионе изучено недостаточно [5].

В связи с этим нами были проведены двухфакторные полевые опыты и лабораторные исследования по нижеприведенной схеме:

Фактор А – предшественники (горох, рапс, картофель, однолетние травы, яровая пшеница и овес).

Фактор Б – удобрения: 1. Без удобрений (контроль). 2. Расчет на 4 т зерна с 1 га.

Почва опытного участка – выщелоченный, тяжелосуглинистый чернозем; мощность пахотного слоя – 30-32 см. Содержание гумуса в пахотном слое почвы составляло около 6 %; рН солевой вытяжки – 5,3; P_2O_5 – 141-144; K_2O – 167-190 мг/кг.

Объектом исследования послужил районированный в регионе сорт ячменя фуражного направления Тимерхан. Норма высева – 5 млн. всхожих зерен на 1 га. Повторность опыта – трехкратная. Расположение делянок – систематическое. Общая площадь делянки – 240 м², учетная – 180 м².

После уборки предшественника проводили отвальную вспашку, весной боронование зяби и предпосевную культивацию КБМ-10,5. Посев проводили сеялкой СЗТ-3,6 на глубину 4-5 см, с послепосевным прикатыванием ЗККШ-6. Норма высева 5 млн. всхожих семян на 1 га.

В опытах во все годы исследований вели наблюдения, учеты и анализы по методике, разработанной для научно-исследовательских институтов зоны [6].

Метеорологические условия периодов вегетации ярового ячменя в 2006-2009 гг. существенно отличались между собой. Вегетационный период в среднем за 4 года на неудобренном фоне колебался от 81 до 84, а на расчетном – от 82 до 85 суток. Удобрения способствовали увеличению периода вегетации растений на 3-4 дня. На не удобренном фоне наименьшая урожайность ячменя в среднем за четыре года была сформирована при его размещении после овса и яровой пшеницы (15,9-16,2 ц/га). По гороху, рапсу на маслосемена, картофелю и однолетним травам урожайность варьировала от 18,7 до 19,9 ц/га (табл. 1).

Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению урожайности по всем предшественникам. На что указывают и другие авторы [7, 8]. Максимальная (40,7 ц/га) урожайность ячменя в среднем за четыре года сформировалась при размещении его по гороху. Близкая к ней (40,3 ц/га) урожайность получена по рапсу на маслосемена. Однолетние травы и ячмень оказались равноценными предшественниками (с 1 га собрано по 40,1 ц).

При размещении ячменя по яровой пшенице и овсу запланированных урожаев получить не удалось. Хотя овес для ячменя был лучшим предшественником, чем яровая пшеница, что видимо объясняется его санитарной ролью в севообороте.

Таблица 1 – Урожайность ячменя в зависимости от предшественников и фона питания

Предшест- -венники	Фон питания	Урожайность, ц/га				Средняя за 2006-2009 гг.
		2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	
Горох	без удобрений	20,1	18,7	19,3	19,1	19,4
	расчет на 4 т/га	41,4	40,0	40,6	40,4	40,7
Рапс на маслосемена	без удобрений	18,1	19,4	18,7	18,6	18,7
	расчет на 4 т/га	41,1	39,7	40,1	40,7	40,3
Картофель	без удобрений	19,0	20,9	19,8	19,6	19,9
	расчет на 4 т/га	39,3	40,6	40,3	40,3	40,1
Однолетние травы	без удобрений	18,8	19,9	19,3	19,1	19,3
	расчет на 4 т/га	40,7	39,4	40,1	40,4	40,1
Яровая пшеница	без удобрений	16,3	16,0	16,4	16,3	16,2
	расчет на 4 т/га	39,1	37,9	38,4	38,8	38,5
Овес	без удобрений	16,1	15,0	16,7	15,7	15,9
	расчет на 4 т/га	36,9	37,4	36,9	37,5	37,1
НСР _{0,5} по предшественникам		0,70	1,08	0,32	0,43	
НСР _{0,5} по фону питания		0,29	0,51	0,28	0,11	

Выводы. В Закамье Республики Татарстан получение запланированных урожаев зерна ячменя сорта Тимерхан гарантировано при его размещении после гороха и однолетних трав, внося расчетные нормы минеральных удобрений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Замайдинов А.А. Предшественники, минеральное питание и качество зерна ячменя / А.А. Замайдинов, М.М. Нафиков // Ученые записки Казанской Государственной Академии

Ветеринарной Медицины им. Н.Э. Баумана, Казань. Том 222 (2), 2015. – С. 95-98.

2. Нафиков М.М. Урожайность и питательная ценность ячменя в зависимости от предшественников и удобрений / М.М. Нафиков, А.А. Замайдинов, В.Н. Фомин // Кормопроизводство. – №4. – 2013. – С. 11-14.

3. Коданев И.М. Агротехнические приемы повышения качества зерна / И.М. Коданев.- Горький, 1981. – 46 с.

4. Яровой ячмень (семеноводство, агротехника, экономика): монография / М.М. Нафиков, А.А. Замайдинов, И.Г. Ситдинов, В.Н. Фомин: под ред. профессора М.М. Нафикова. – Казань: Издательство "Бриг", 2015. – 288 с.

5. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика / В.И. Кирюшин. – М.: Издательство МСХА, 2000. – 473с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос. – 1985. – 351с.

7. Минеев В.Г., Дебрецени Б., Мазур Т. Биологическое земледелие и минеральные удобрения / В.Г. Минеев, Б. Дебрецени, Т. Мазур. – М.: Колос, 1993. – 411с.

8. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства/ А.А.Жученко. – Пущино, ОНТИ ПНЦ РАН, 1994. – С.148.

Замайдинов Айрат Алмазович, кандидат сельскохозяйственных наук, Филиал ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) Федеральный университет» в г.Чистополе. 422980, г.Чистополь, ул.Студенческая, 15. E-mail: zamaialm@gmail.com.

Нафиков Макарим Махасимович, д.с.-х. н., профессор, Казанский (Приволжский) федеральный университет, ул.Кремлевская, 18, Казань, 420008, Российская Федерация.

A.A. Zamaydinov*, M.M. Nafikov*

**The branch of Kazan (Volga region) Federal university in Chistopol*

***Kazan (Volga region) Federal university, Kazan*

THE ROLE OF PREDECESSORS AND FERTILIZERS IN YIELD FORMATION OF BARLEY IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

The article presents the results of four studies of spring barley varieties Timerkhan on leached Chernozem of the Republic of Tatarstan. In conditions of modern market relations because of the disparity of prices on agricultural and industrial products many manufacturers due to the weak financial position and high cost of mineral fertilizers is unable to make them. In this case, it becomes possible to obtain high yields only at careful observance of crop rotations, predecessors and fertilizers on the calculated yield. Based on the results of the research suggested ways to obtain the planned yields.

Keywords: conditions, yields, fertilizers, barley, predecessors, resource-saving farming.

Zamaydinov Ayrat Almazovich, the candidate of agricultural sciences, The branch of Kazan (Volga region) Federal university in Chistopol. 15, Studencheskaya Street, Chistopol, Republic of Tatarstan 422980. E-mail: zamaialm@gmail.com.

Nafikov Makarim Mahasimovich, doctor of agricultural Sciences, Professor, Kazan(Volga region) Federal University, Kremlevskaya, 18, Kazan, 420008, Russian Federation.

УДК 631.95:615.9:57.084

Ю.И. Коваль*Новосибирский государственный аграрный
университет, г. Новосибирск*

О ПОВЫШЕНИИ ПРЕДЕЛОВ ТОЛЕРАНТНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ К ЭКОТОКСИКАНТАМ

Загрязнение тяжелыми металлами, в частности свинцом и кадмием, объектов биосферы является причиной накопления их в пищевом сырье, кормах и, как следствие, поступление в организм птицы, а затем человека. В связи с этим поиск препаратов, корректирующих влияние токсичных веществ на организм, повышающих его устойчивость к воздействию антропогенных факторов среды является актуальным. Изучение пределов толерантности организма к воздействию повышенных доз свинца и кадмия при введении в рацион антиоксиданта Тиофан М проведено в модельном эксперименте на 60 цыплятах-бройлерах, в рацион которых в течение всего периода выращивания вводили повышенные концентрации токсикантов, соответствующих 7,50 мг Pb и 0,75 мг Cd на 1 кг корма, и антиоксидант – 100 мг Тиофана М на 1 кг живой массы птицы. Тиофан М проявил детоксикационные свойства по отношению к ионам тяжелых металлов, его введение в рацион птицы позволило снизить содержание свинца до 2,88 раза, кадмия – до 18,34 раза.

Ключевые слова: свинец, кадмий, аккумуляция, антиоксиданты, цыплята-бройлеры.

Загрязнение тяжелыми металлами, в частности свинцом и кадмием, объектов биосферы является причиной накопления их в пищевом сырье, кормах и, как следствие, поступление в организм птицы, а затем человека. Токсический эффект может проявляться от их воздействия даже в очень малых дозах, поэтому поиск соединений, корректирующих воздействие тя-

желых металлов на живой организм и обладающих детоксикационными свойствами является актуальным [1].

К такого рода соединениям, обладающим ярко выраженными антиоксидантными свойствами, относится Тиофан М (додецил-(3,5-диметил-4-гидрокси-бензил)сульфид; в соответствии с ГОСТ 12.1 относится к IV классу опасности – $LD_{50} > 10\ 000$ мг/кг (крысы, мыши, пероральное введение)), синтезированный в НИИ химии антиоксидантов ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет» (рис.). По литературным данным Тиофан М не проявляет токсических, алергизирующих, тератогенных, эмбрио-, генотоксичных и мутагенных свойств, не влияет на состояние белкового, углеводного и липидного обменов; не приводит к нарушениям функции и морфологии крови, печени, желчевыводящих путей, поджелудочной железы и почек; не раздражает слизистую оболочку желудка. Напротив, применение Тиофана М в различных экспериментах приводило к достоверному снижению уровня холестерина в крови, нормализации морфологического состояния клеток и сосудов печени, слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта, обмена марганца, меди, цинка, селена в слизистой оболочке тонкого и толстого кишечника и костной ткани, предупреждало развитие структурно-функциональных нарушений в костной ткани [2–4].

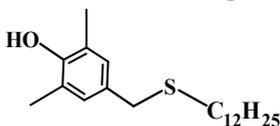


Рисунок – Структура молекулы

Целью исследований явилось изучение пределов толерантности организма цыплят-бройлеров к воздействию повышенных доз свинца и кадмия при введении в рацион антиоксиданта Тиофан М.

Исследования проведены в соответствии с открытой инициативной тематикой научно-исследовательских работ «Экологические аспекты использования препаратов с антиоксидантными свойствами в продукции птицеводства» (ре-

гистрационный номер темы: 01.2009.61485). Экспериментальная часть работы выполнена в условиях птицефабрики «Бердская» г. Новосибирска и кафедры химии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ на 60 цыплятах-бройлерах кросса ISA, объединенных в группы-аналоги (табл. 1).

Таблица 1 – Схема эксперимента

Группа	Режим кормления
Контрольная	Основной рацион (ОР)
Опытная:	
1-я	ОР + 7,5 мг свинца / кг корма + 0,75 мг кадмия / кг корма (1,5 МДУ ТМ)
2-я	ОР + 1,5 МДУ ТМ + 100 мг Тиофана М / кг живой массы птицы

Анализ корма, органов и тканей на содержание свинца и кадмия проведен на приборе ТА-7 методом инверсионной вольтамперометрии [5]. Все полученные экспериментальные данные обрабатывались методом вариационной статистики и дисперсионного анализа на ПК с использованием пакета программ SNEDEKOR.

Результаты исследования. Установленное количество свинца в корме составило $0,33 \pm 0,07$ мг/кг, кадмия – $0,005 \pm 0,0008$ мг/кг корма, что не превышало допустимый уровень содержания токсикантов, принятый в комбикормовой промышленности.

В ходе исследования проб органов и тканей птицы контрольной группы на содержание свинца превышений санитарно-гигиенических норм установлено не было (табл. 2). Длительное поступление тяжелых металлов, соответствующее 1,5 МДУ привело к аккумуляции свинца во всех органах и тканях птицы 1-й опытной группы ($P < 0,01$). Так, уровень токсиканта достоверно возрос в печени и почках цыплят-бройлеров в 3,65 раза; в сердечной мышце – в 1,36 раза; в селезенке – в 1,31 раза; в костной ткани – в 2,18 раза, в грудной мышце в 1,85

раза, в бедренной – 2,19 раза в сравнении с соответствующими показателями птицы контрольной группы.

Введение в рацион с тяжелыми металлами антиоксиданта Тиофан М привело к уменьшению концентрации токсиканта в печени в 2,88 раза, в почках в 2,85 раза, в сердце в 1,35 раза, в селезенке в 1,19 раза, в грудной мышечной ткани в 1,58 раза, бедренной – в 1,99 раза, в костях в 1,86 раза ($P < 0,01-0,05$).

**Таблица 2 – Содержание свинца в органах и тканях
цыплят-бройлеров, мг/кг×10⁻²**

Органы и ткани	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Печень	6,50±0,64***	24,00±2,00	8,22±0,90**
Почки	4,00±1,00***	16,00±2,00	5,62±0,43**
Сердце	5,00±0,10**	7,00±0,50	5,13±0,36**
Желудок	7,50±1,30	8,00±1,00	7,58±0,22
Селезенка	1,00±0,10*	1,40±0,10	1,17±0,06*
Грудная мышца	5,00±1,00**	9,00±1,00	5,85±0,30**
Бедренная мышца	12,00±2,00***	27,00±3,00	13,51±1,70**
Костная ткань	66,00±10,00**	144,00±19,00	77,10±2,82**

* – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

(по отношению к 1-й опытной группе).

Примечание: контрольная группа – основной рацион (ОР), 1-опытная – ОР + 7,50 мг Pb/кг корма + 0,75 мг Cd/кг корма (ТМ), 2-опытная – ОР + ТМ + 100 мг Тиофана М/кг птицы.

При совместном введении в рацион тяжелых металлов установлено превышение санитарно-гигиенической нормы содержания кадмия – 0,05 мг/кг – в органах и тканях цыплят-бройлеров 1-й опытной группы ($P < 0,01$). Так, в условиях длительного воздействия тяжелых металлов в дозировке, соответствующей 1,5 МДУ, уровень кадмия в печени цыплят-бро-

йлеров возрос в 3,75 раза; в почках – в 45,64 раза; в желудке – в 3,28 раза; в селезенке – в 12,41 раза; в грудной мышце – в 8,20 раза; в бедренной мышце – в 6,52 раза, в костной ткани – в 23,00 раза, в сравнении с соответствующими показателями птицы контрольной группы (табл. 3).

**Таблица 3– Содержание кадмия в органах и тканях
цыплят-бройлеров, мг/кг ×10-2**

Органы и ткани	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Печень	1,67±0,31**	6,25±1,13	2,23±0,32**
Почки	1,46±0,22***	66,60±1,62	9,97±1,92**
Сердце	0,47±0,10	0,57±0,10	0,48±0,04
Желудок	0,26±0,05**	0,85±0,19	0,39±0,09**
Селезенка	0,10±0,01***	1,27±0,03	0,64±0,07**
Грудная мышца	0,10±0,01**	0,65±0,16	0,11±0,01**
Бедренная мышца	0,13±0,02**	2,89±0,81	0,16±0,04**
Костная ткань	0,05±0,01***	0,38±0,04	0,05±0,02**

* – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ (по отношению к 1-й опытной группе).

Примечание: контрольная группа – основной рацион (ОР), 1-я опытная – ОР + 7,50 мг Pb/кг корма + 0,75 мг Cd/кг корма (ТМ), 2-я опытная – ОР + ТМ + 100 мг Тиофана М/кг птицы.

Применение 100 мг антиоксиданта на 1 кг живой массы птицы вызвало снижение уровня кадмия в организме цыплят-бройлеров: в печени в 2,80 раза, в почках в 6,68 раза, в желудке в 2,19 раза, в селезенке в 1,99 раза, в грудной и бедренной мышечной тканях в 7,54 и 5,93 раза соответственно, в костной ткани в 18,34 раза ($P < 0,01$).

Заключение. В результате изучения пределов толерантности организма цыплят-бройлеров к воздействию повышенных доз свинца и кадмия при введении в рацион антиоксиданта Тиофан М установлено:

1. Органы и ткани цыплят-бройлеров обладают избирательностью в аккумуляции свинца и кадмия. Продолжительное воздействие тяжелых металлов вызвало наибольшее увеличение уровня свинца в костной ткани, почках и печени (до 3,65 раза); кадмия – в почках и печени (до 45,64 раза).

2. Совместное длительное введение 100 мг антиоксиданта Тиофан М с 1,5 МДУ тяжелых металлов вызвало снижение уровня токсикантов: свинца до 2,88 раза, кадмия – до 18,34 раза ($P < 0,01$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бокова Т.И. Экологические основы инновационного совершенствования пищевых продуктов: монография / Т.И. Бокова; Новосиб. гос. аграр. ун-т, СибНИИ переработки с.-х. продукции. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 284 с.

2. Просенко А.Е. Полифункциональные серо-, азот-, фосфорсодержащие антиоксиданты на основе алкилированных фенолов: синтез, свойства, перспективы применения: автореф. дис... д-ра хим. наук / А.Е. Просенко. – Новосибирск, 2010. – 48 с.

3. Кемелева Е.А. Новые перспективные антиоксиданты на основе 2,6-диметилфенола / Е.А. Кемелева, Е.А. Васюни-на, О.И. Синицина, А.С. Хомченко, М.А. Гросс, Н.В. Канда-линцева, А.Е. Просенко, Г.А. Невинский // Биоорган. химия. – 2008. – Т. 34. – № 4. – С. 558–569.

4. Бокова Т.И. Использование синтетических водорастворимых соединений с антиоксидантными свойствами в кормлении цыплят-бройлеров / Т.И. Бокова, Ю.И. Коваль // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, – 2011. – №12. – С. 55–62.

5. ГОСТ 51301–99. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсических элементов (Cd, Pb, Cu, Zn). – М.: Госстандарт России, 1999.

Коваль Юлия Ивановна, доцент кафедры химии ФГ-БОУ ВО Новосибирский ГАУ, кандидат биологических наук, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, тел. 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru.

Yu.I. Koval

Novosibirsk state agrarian university, Novosibirsk

ABOUT IMPROVING THE LIMITS OF TOLERANCE OF BROILER CHICKENS TO ECOTOXICANTS

A contamination by heavy metals, in particular lead and cadmium, biosphere objects causes their accumulation in the food raw material, feed and as a consequence, the intake of birds, then the person. In connection with this search for drugs, corrective influence of toxic substances in the body, increase its resistance to the effects of man-made environmental factors is important. The study of the limits of tolerance of the body to the effects of high doses of lead and cadmium in the diet with the introduction of the antioxidant Thiophan M conducted a modeling experiment on 60 broiler chickens in the diet for the growing period were administered higher concentrations of toxicants, corresponding 7,50 mg Pb and 0,75 mg Cd per 1 kg of feed, and antioxidant - 100 mg thiophane M per 1 kg of live weight poultry. Thiophan M showed detoxification properties with respect to heavy metal ions, its introduction in the poultry diet reduced the lead content to 2,88 times, cadmium - up to 18,34 times.

Keywords: lead, cadmium, accumulation, antioxidants, broilers -chickens.

Koval Yulia Ivanovna, Associate Professor, Department of Chemistry Novosibirsk SAU, PhD, candidate of biological science, associate professor, Novosibirsk, Dobroliubova str., 160. 8(383)267-32-31, chemi_ngau@mail.ru.

УДК 633.491:631.8

Н.Ю. Поломошнова, Е.В. Коновалова

Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ

ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

В статье приводятся экспериментальные данные о влиянии стимуляторов роста на структуру урожая картофеля.

Ключевые слова: картофель, урожайность, стимуляторы роста, структура урожая

Важным компонентом современных технологий производства продукции растениеводства все чаще становятся росторегулирующие препараты, которые оказывают адаптогенное воздействие на растения. Стимуляторы роста особенно востребованы в зонах неустойчивого, рискованного земледелия, в т.ч. и в Западном Забайкалье.

Применение росторегулирующих препаратов не только благотворно влияет на процессы роста и развития растений, но и снижает негативное воздействие неблагоприятных факторов среды в период вегетации.

В работах Борисовой Н.П. (2009), Полиенко Е.А., Безугловой О.С. (2011) и др. отмечается, что использование различных стимуляторов роста (в том числе гуминовых препаратов, эпина, иммуноцитофита) оказывает положительное влияние на активизацию физиологических процессов, что способствует повышению урожайности картофеля, улучшению качества продукции, снижению пораженности растений заболеваниями.

Для изучения действия стимуляторов роста, в течение 2-х лет в условиях сухостепной зоны Республики Бурятия проводились полевые мелкоделяночные опыты.

Для исследований были взяты сорта картофеля Берлихинген и Волжанин. Повторность – 3-х кратная.

Для обработки клубней использовали следующие препараты: сорт Волжанин – Гумат+7, Циркон, Рибав-экстра; сорт Берлихинген – Биосил, Эпин-экстра, Гумат. Препараты применяли путем предпосадочной обработки клубней.

Применение стимуляторов роста отразилось на продуктивности и структуре урожая картофеля. В результате исследования выявлено положительное влияние росторегулирующих препаратов на развитие растений, которое выражалось в увеличении количества и высоты стеблей и массы ботвы, что также повлияло на уровень урожайности картофеля.

Наблюдался рост продуктивности одного куста и, как следствие, общей урожайности.

Наибольшая прибавка урожая по сорту Волжанин отмечена в варианте с применением стимулятора роста Эпин-экстра, а по сорту Берлихинген – в варианте с использованием препарата Биосил. Урожайность клубней в этих вариантах увеличилась на 44,0% и 11,1% соответственно в сравнении с контрольным вариантом.

Между вариантами опыта наблюдалась дифференциация по числу и массе клубней картофеля в 1 гнезде. Количество клубней в одном гнезде составляло от 6 до 8 шт., а их средняя масса – от 700 до 1000 г.

По результатам второго года наиболее эффективным является вариант с применением препарата Циркон, где средняя урожайность составила 2520г/м². Общее количество клубней картофеля сорта Волжанин с одного растения колебалось от 4 до 17 шт. В данном варианте масса клубней картофеля в среднем на 1 куст составила 950г, что на 15,7% превышало данные контроля.

Положительного влияния препарата Рибав-экстра отмечено не было. Согласно литературным данным наилучшим является двукратное использование Рибав - экстра (при обработке посадочного материала и в начале активного роста). В нашем случае была проведена лишь обработка посадочного материала. Подобные результаты были получены в исследованиях Абакумова В.Н, Шитиковой А.В. (2014). Препараты Крезацин, Рибав-экстра снижали урожайность картофеля на

0,4 – 1,5 т/га, так как их использование замедляло темпы формирования листовой поверхности, интенсивность фотосинтеза и содержание хлорофилла.

Анализ структуры урожая показал, что росторегулирующие препараты Эпин-экстра, Биосил (1 год), Циркон, Гумат+7 (2 год) способствовали увеличению выхода крупной и средней фракций клубней картофеля.

В течение вегетационных периодов проводились фенологические наблюдения, которые показали, что обработка клубней стимуляторами роста сократила на 2-3 суток прохождение фаз бутонизации и цветения.

Таким образом, полученные данные показывают, что обработка клубней картофеля перед посадкой ростостимулирующими препаратами оказывает положительное влияние на рост и развитие растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумов В.Н., Шитикова А.В. Влияние регуляторов роста на продуктивность среднераннего картофеля. - Самара: Изд-во ООО «Аспект», 2014. – № 2. – С. 92 - 96

2. Борисова Н. П. Влияние удобрений, регуляторов роста и фунгицидов на урожайность, качество и сохранность клубней картофеля в условиях юго-запада Центрального региона России // Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Брянск, 2009.

3. Полиенко Е.А., Безуглова О.С.. Влияние гуминовых удобрений на урожайность картофеля // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – № 9. – 2011. – С. 49.

Поломошнова Наталья Юрьевна, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова. 670034, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8. 8(301-2)44-26-11. Факс: 8(301-2) 44-21-33.

Коновалова Елена Викторовна, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова. 670034, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8. 8(301-2)44-26-11. Факс: 8(301-2) 44-21-33.

N. Polomoshnova, E. Konovalova

Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov

THE USE OF GROWTH STIMULATORS IN CULTIVATION TECHNOLOGY OF POTATO

This article describes the experimental data on the influence of growth stimulators on the structure of the potato harvest.

Keywords: potato, yield, growth, yield structure

Polomoshnova Natalya Yurevna, Buryat GSHA of V.R. Filippov, к.б.н., associate professor. 670034, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, Pushkin St., 8. 8(301-2)44-26-11. Fax: 8(301-2) 44-21-33.

Konovalova Elena Viktorovna, Buryat GSHA of V.R. Filippov, к.с.-х. н. 670034, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, Pushkin St., 8. 8(301-2)44-26-11. Fax: 8(301-2) 44-21-33.

УДК 631.46: 631.51.01

Л.Н. Коробова, А.В. Ершова

*Новосибирский государственный аграрный
университет, г. Новосибирск*

РАЗЛОЖЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПРИ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

Показаны изменения целлюлозолитической активности чернозема выщелоченного северной лесостепи Приобья при переходе к технологии возделыванию яровой пшеницы No-Till и технологии безотвального рыхления в сравнении с традиционной отвальной обработкой почвы. Под пшеницей распад целлюлозы идет интенсивнее в условиях технологии No-Till, несколько хуже – Mini-Till. Внесение полного минерального удобрения усиливает процесс. В черном пару и в пару с

рыхлением целлюлозолитическая активность почвы выше, чем под горохом.

Ключевые слова: интенсивность разложения целлюлозы, чернозем выщелоченный, No-Till, безотвальное рыхление, отвальная обработка, яровая пшеница, удобрения.

Целлюлоза – наиболее распространенный полисахарид высших наземных растений, которые на 15-50% состоят из целлюлозы. По целлюлозоразрушающей активности почвы можно судить об интенсивности минерализации органических веществ в технологиях земледелия [1, 2]. Цель данной работы – изучить особенности целлюлозолитической активности чернозема выщелоченного при переходе к минимальной и нулевой обработкам почвы в северной лесостепи Приобья.

Исследования проведены в стационарном опыте агрономического факультета НГАУ в конце первой ротации севооборота пар (по No-Till горох) – пшеница – пшеница. На системе No-till за 2 недели до посева культуры применялся гербицид Торнадо 500, ВР, д.в. глифосат, с нормой расхода 5 л/га, посев семян проводился стерневой сеялкой СКП-2,1 на глубину 5-6 см с одновременной культивацией, внесением НРК и полосным прикатыванием. На отвальной и минимальной обработках (рыхление на глубину 12-14 см) весной проведено закрытие влаги зубowymi боронами, предпосевная культивация на глубину 4-6 см и посев СЗП-3,6. Основная высеваемая культура – яровая пшеница сорта Новосибирская 29 с нормой посева 6 млн./ га.

Целлюлозолитическую активность почвы изучали, инкубируя фильтровальную бумагу 1 месяц, в мае-июне (как потенциальную) и в июле-августе (начиная с середины июля) 2015 г. Весной фильтровальную бумагу закладывали в отобранную почву, летом – в поле.

Известно, что при проведении мелкой обработки в верхнем слое почвы в результате сосредоточения большого количества растительных остатков активно размножаются целлюлозолитические микроорганизмы [3]. В наших исследованиях это проявилось в повышении целлюлозолитической активности

весенней почвы на рыхлении и No-till после первой пшеницы по пару и гороху, где целлюлоза в весенний период за месяц разрушилась на 94-99,0% (рис. 1).

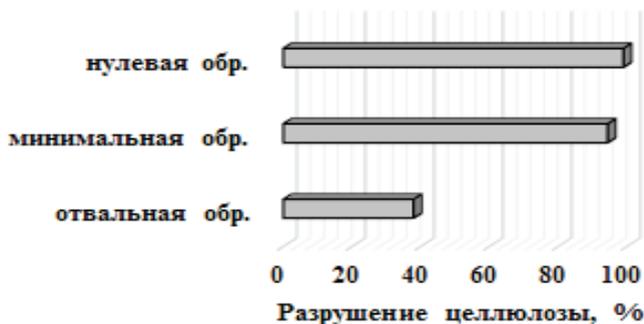


Рисунок 1 – Целлюлозолитическая активность почвы при разных способах ее обработки весной (предшественник – первая пшеница по пару(гороху)

На вспашке целлюлозолитическая активность выщелоченного чернозема после первой пшеницы оказалась ниже ресурсосберегающих обработок почвы более чем наполовину.

В пару картина была иной: при отвальной и минимальной обработках почвы разрушение целлюлозы достигало 73,6 и 70,3%, при нулевой технологии под горохом было в пределах 35-40%, что, скорее всего, стало результатом недостаточной аэрации поверхностного слоя почвы в отсутствие механической обработки.

Удобрения, внесенные весной предыдущего года под 1 пшеницу по пару (гороху), через год положительно сказались только на повышении целлюлозолитической активности на отвальной обработке. Она возросла до 70,0% против 37,9% варианта без NPK. На стерневых фонах, где удобрения обеспечили формирование урожайности культур и микробиальное разложение стерни, к весне следующего года целлюлоза разлагалась хуже, чем на экстенсивных фонах. При Mini-till разложение составило 50,8%, при No-till – 86,5%.

Удобрения, внесенные в предыдущем году под вторую пшеницу по пару (гороху), к весне следующего года повысили целлюлозолитическую активность почвы лишь на No-till. Она возросла с 35-40% до 60,4%. В курских черноземах разложение целлюлозы от удобрений на нулевой технологии усилилось на 27% [4].

После засушливого июня с 19% осадков от многолетней нормы в почве с черным паром и паром с рыхлением целлюлоза разложилась на 76-83% (табл. 1). Под горохом на No-till, активно усваивающим влагу, – хуже на 30%. На пшенице по пшенице, наоборот, в почве с технологией No-till уровень разложения целлюлозы был в 3,3 раза выше, чем на отвальной обработке. На Mini-till – в 2 раза выше, чем на вспашке.

Таблица 1 – Целлюлозолитическая активность выщелоченного чернозема при разных способах обработки почвы и уровнях интенсификации в июле-августе

Способ обработки почвы	Пар (горох), без удобрений	Пшеница по пшенице	
		Без удобрений	NPK
Отвальная	82,9	17,8	23,5
Минимальная	76,5	35,3	41,2
Нулевая	58,8	58,8	68,2
НСР _{0,1}		11,0	

Внесение удобрений несколько активизировало процесс целлюлозоразрушения, особенно на вспашке, где целлюлозолитическая активность повысилась на 24%. В ресурсосберегающих технологиях почвы биологическая активность удобрений вариантов возросла на 15%.

Таким образом, на целлюлозолитическую активность выщелоченного чернозема как интегральный показатель общей биологической активности почвы, в условиях северной лесостепи Приобья влияют как способ обработки почвы, так и уровень ее удобрения. Весной на вспашке целлюлозолитическая активность выщелоченного чернозема после предшественника «пшеницы по пару» по сравнению с ре-

сурсосберегающими обработками почвы снижена. Внесение полного минерального удобрения такой негативный эффект на вспашке сглаживает. Летом в условиях недостатка влагообеспеченности целлюлозолитическая активность выщелоченного чернозема с технологией No-till в 3,3 раза выше, а с Mini-till в 2 раза выше по сравнению с традиционной обработкой почвы.

Внесение полного минерального удобрения в условиях проявления весеннее-летней засухи повышает целлюлозолитическую активность почвы в Приобье на отвальной обработке, но не до уровня на ресурсосберегающих технологиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство. Под ред. Кирышина В.И., Иванова А.Л. – М.: Росинформагротех, 2005. – 763 с.
2. Власенко Н.Г., Теплякова О.И., Коротких Н.А. Интенсивность разложения целлюлозы под влиянием технологии возделывания и предшественника // Плодородие. – 2015. – № 4 (85) – С. 35-38.
3. Власова О.И. Научное обоснование приемов сохранения плодородия почв при возделывании пшеницы озимой в условиях Центрального Предкавказья: автореф. дис.... д-ра с.-х. наук. – Ставрополь, 2014. – 43 с.
4. Масютенко М.Н., Припутнева М.А. Особенности плодородия чернозема типичного при различном уровне интенсивности агротехнологий// Сохранение и воспроизводство плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии: Сб. докладов. – Курск, 2011. – С. 220-223.

Коробова Лариса Николаевна, д.б.н., с.н.с., профессор каф. почвоведения, агрохимии и земледелия, ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, агрофак. 630039, РФ, Новосибирск, Добролюбова, 160. Факс (8-383) - 267-36-10. E-mail: lnkorobova@mail.ru.

Ершова Анастасия Викторовна, аспирант, ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, агрофак. 630039, РФ, Новосибирск, Добролюбова, 160. Факс (8-383) - 267-36-10. E-mail: Inkorobova@mail.ru.

L.N. Korobova, A.V. Ershova

Novosibirsk state agricultural university

DECOMPOSITION OF CELLULOSE IN RESOURCE-SAVING AGRICULTURE IN NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE OB REGION

Shows changes in cellulolytic activity of leached chernozem in Northern forest-steppe of the Ob region in the transition to technology of cultivation of spring wheat No-Till technology and subsurface tillage compared with traditional moldboard tillage. The wheat on the dissolution of cellulose is more intense in terms of No-Till technology, worse – Mini-Till. The introduction of complete fertilizer strengthens the process. Black couple and a couple with the cultivation of cellulolytic activity of soil is higher than under the peas.

Keywords: cellulose decomposition rate, leached chernozem, no-till technology, subsurface loosening, spring wheat, fertilizers.

Korobova Larisa Nikolaevna, Doctor of Biological Science, с.н.с., professor каф. soil science, agrochemistry and agriculture, Novosibirskiy GAU, агрофак. 630039, Russian Federation, Novosibirsk, Dobrolyubova, 160. The fax (8-383) 267-36-10. E-mail: Inkorobova@mail.ru.

Yershova Anastasia Viktorovna, graduate student, Novosibirskiy GAU, агрофак. 630039, Russian Federation, Novosibirsk, Dobrolyubova, 160. The fax (8-383) 267-36-10. E-mail: Inkorobova@mail.ru.

УДК 504.062/ 504.064

С.В. Лихачев, Д.А. Лосев, А.А. Брюханова*Пермская государственная сельскохозяйственная
академия им. Д.Н. Прянишникова, г. Пермь*

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ШЛАКОТВАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ МЕЛИОРАНТОВ

Проблема оптимизации окружающей среды является чрезвычайно важной, в особенности для промышленных регионов нашей страны. Основная причина медленных темпов проведения рекультивационных мероприятий – недостаточность научно обоснованных и экономически целесообразных технологий, обеспечивающих высокий экологический эффект. Цель работы заключается в разработке и экспериментальной апробации нетрадиционных мелиорантов при рекультивации отходов металлургической промышленности.

Ключевые слова: рекультивация, нарушенные земли, нетрадиционные мелиоранты, шлаковые отвалы, вторичное использование отходов.

В настоящее время для нашей страны достаточно остро стоит проблема отходности металлургической промышленности. В России металлургические предприятия принадлежат к числу наиболее крупных народнохозяйственных объектов и в значительной степени определяют уровень ее экономического развития. Основной объем твердых промышленных отходов, получаемых в результате деятельности металлургического производства, составляют шлаковые отвалы.

На территории России в шлаковых отвалах накоплено 800 млн. т шлаков черной и цветной металлургии. Каждый год образуется свыше 95 млн. т шлаков из которых 79 млн. т приходятся на шлаки доменного, сталеплавильного, литейного и ферросплавного производств [1]. Шлаковые отвалы располо-

женные в городской черте, в непосредственной близости от металлургических заводов нарушают ландшафт территорий, для их размещения отчуждаются земельные угодья, ухудшается экологическая обстановка региона. Хранение шлаков осуществляется открытым способом, вследствие чего происходит эмиссия загрязняющих веществ в воздух, объекты гидросферы и почву, а через них оказывается влияние на состояние флоры, фауны и здоровье людей [2].

Как показывает практика, возможность широкомасштабного применения технологий коренной рекультивации по устойчивейшей в настоящее время схеме с высоким экологическим эффектом, значительно ограничены дефицитом материальных ресурсов. Традиционные методы биологической рекультивации предусматривают покрытие поверхности отвала плодородным почвенным слоем, и проведение таких мероприятий требует больших экономических затрат. Это говорит о необходимости проведения исследований в области разработки экономически более выгодных методов восстановления нарушенных земель. Разработка новых способов должна предусматривать создание на рекультивируемой территории устойчивых растительных сообществ, способствующих улучшению на ней экологической и санитарно-гигиенической обстановки. При выборе направления и способа рекультивации следует учитывать ряд факторов, среди которых, как мы отмечали выше, наиболее важными являются стоимость работ и оценка её эффективности. Одним из направлений снижения затрат является использование отходов для создания плодородного слоя.

Существует успешный опыт применения отходов производств в рекультивации техногенно нарушенных земель. Так в Болгарии, учеными К. Трендафиловым и К. Ивановым была проведена серия опытов по рекультивации с введением в субстрат различных количеств обработанной хвойной коры, компоста хвойной коры и смеси обработанной хвойной коры и компоста. Проведя анализ полученных результатов, они получили подтверждение тому, что технологические отходы

обработки хвойной древесины могут использоваться для получения компоста, способствующего бесперегнойной рекультивации поврежденных почв. Подтверждается и экономический эффект этих мероприятий [3].

На перспективы использования отходов при рекультивации обращает свое внимание и отечественный ученый А.С. Водолеев [4]. В предложенном им способе для создания плодородного слоя используются осадки сточных вод [5, 6]. На основании исследований длившихся несколько лет, был разработан и в последствии одобрен к внедрению проект по рекультивации нарушенных земель г. Новокузнецка. Также подтверждена экологическая и экономическая эффективность проводимых мероприятий.

На территории Пермского края находится несколько предприятий металлургической промышленности, а, следовательно, и техногенных образований требующих рекультивации. Первым объектом нашего исследования стало одно из таких образований – шлаковый отвал ПАО «Мотовилихинские Заводы», занимающий площадь в 5,4 га.

На основании проведенных исследований были сделаны выводы о низкой влагоемкости, слабой водоудерживающей способности, характерных для песчаных почв. Кроме того, грунт обладает щелочной реакцией среды ($\text{pH} = 9$). Это говорит о неудовлетворительных водно-физических и физико-химических свойствах грунта для выращивания на нем растений.

В поиске пути решения следует обратить внимание на отходы целлюлозно-бумажной промышленности, утилизация и размещение которых, также являются одной из важных для края проблем. Миллионы тонн этих отходов находятся в многолетних отвалах, создавая дополнительную нагрузку на окружающую среду и отчуждая территорию, в летний период эти отвалы пожароопасные. При длительном хранении отходов окорки происходит ее частичное разложение с образованием соединений фенольного ряда, которые попадают в талые воды и загрязняют окружающую среду. По химическому составу и другим свойствам отходы окорки практически не отличаются

ся от древесной коры. Нерентабельность транспортировки и отсутствие эффективных способов переработки коры приводит к накоплению ее в значительных объемах. Предлагается использование отхода органического происхождения – окорки при проведении рекультивационных мероприятий. Так, в качестве второго объекта исследования нами был выбран короотход отвала ООО «Камабумпром».

Анализ показал, что отход обладает высоким содержанием азота (1%) и фосфора (0,2%), что указывается на его ценность как мелиоративного материала. Также он характеризуется высокой кислотностью (рН от 3 до 5), что снижает его возможность использования в сельском хозяйстве, однако в предлагаемом нами варианте его использования кислотность будет устраняться под нейтрализующим действием щелочной среды шлакоотхода.

Для того, чтобы создать оптимальную влагоудерживающую способность смеси отходов было рассчитано соотношение компонентов, исходя из их полной влагоемкости. После тщательного перемешивания смесь выдерживалась в течение 10 недель при поддержании влажности 60% полной влагоемкости. Проведенное после этого измерение показало, что за прошедший период в смеси установилась нейтральная реакция среды подходящая для выращивания растений.

Следующим шагом стал вегетационный опыт. В полученную смесь высаживались семена клевера ползучего (*Trifolium repens L.*), люцерны посевной (*Medicago sativa L.*) и донника желтого (*Melilotus officinalis L.*). Наблюдения за опытом дали следующие результаты. Хорошую всхожесть показали растения клевера ползучего и люцерны посевной (в среднем 90 и 80%, соответственно). Наибольшая сохранность растений в течение проведения опыта была отмечена у люцерны посевной (в среднем 60%). Донник желтый в данных условиях показал меньшую, по сравнению с двумя другими культурами, всхожесть (в среднем 60%) и сохранность (в среднем 45%).

Полученные результаты позволяют сделать вывод о потенциальной возможности использования короотхода отвала

ООО «Камабумпром» при проведении технического этапа рекультивации шлакоотвалов. Также следует отметить люцерну посевную и клевер ползучий как культуры, применение которых возможно на биологическом этапе рекультивационных мероприятий проводимых предлагаемым нами способом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шадрунова И.В., Колодежная Е.В. Перспективы применения центробежно-ударной техники для переработки металлургических шлаков / И.В. Шадрунова, Е.В. Колодежная // Сайт: http://uralomega.ru/knowledge_laboratory/publications/project_23/.

2. Баталии Б.С. Вред и польза шлаковых отвалов / Б.С. Баталии // Сайт: http://vivovoco.astronet.ru/VV/JOURNAL/NATURE/10_03/DRECK.HTM.

3. Трендафилов К., Иванов К. Бесперегонная рекультивация поврежденных почв путем применения технологических отходов обработки хвойной древесины / К. Трендафилов, К. Иванов // Сайт: <http://www.unesco.org/fileadmin/DAM/ie/intersol/documents/s44r.pdf>.

4. Водолеев А.С. Степнов А.А., Кудашкина С.А. Перспективы технологии использования осадков сточных вод для рекультивации / А.С. Водолеев, А.А. Степнов, С.А. Кудашкина // Проблемы экологии и здоровья промышленных городов и пути их решения. – Новокузнецк, 2004. – С. 28-31.

5. Водолеев А.С. Степнов А.А., Кудашкина С.А. Результаты комплексной оценки биологической рекультивации техногенных ландшафтов с использованием осадков сточных вод / А.С. Водолеев, А.А. Степнов, С.А. Кудашкина // Биологическая рекультивация нарушенных земель: Мат. междунар. совещ., Екатеринбург 3-7 июня 2002 г. – Екатеринбург, 2003. – С. 41-51.

6. Водолеев А.С. Степнов А.А., Кудашкина С.А. Оценка биологической рекультивации шламохранилища / А.С. Водолеев, А.А. Степнов, С.А. Кудашкина // Экологический вестник Западно-Сибирского металлургического комбината. – Новокузнецк, 2004. – С. 63-64.

Лихачев Сергей Васильевич, к.с.-х.н., доцент, Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.Н. Прянишникова. Пермь, ул. Петропавловская, 23. E-mail: slichachev@yandex.ru.

Лосев Даниил Алексеевич, Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.Н. Прянишникова. Пермь, ул. Петропавловская, 23. E-mail: dann241@rambler.ru.

Врюханова Анастасия Александровна, Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.Н. Прянишникова. Пермь, ул. Петропавловская, 23. E-mail: bryukhanova.aa@inbox.ru.

S. V. Likhachev, D. A. Losev, A. A. Bryukhanova

Perm state agricultural Academy named after D.N. Pryanishnikov, Perm

RECLAMATION OF SLAG DEPOSITS WITH THE USE OF NON-TRADITIONAL AMELIORANTS

The problem of optimization of the environment is extremely important, especially for industrial regions of our country. The main reason for the slow completion of remediation – lack of scientifically based and economically viable technology, providing high ecological effect. The aim of this work is the development and experimental testing of non-traditional ameliorants in reclamation of waste iron and steel industry.

Key words: recultivation, disturbed lands, industrial waste, recycling

Likhachev Sergey Vasilyevich, associate Professor, Perm state agricultural Academy named after D.N. Pryanishnikov. Perm, Petropavlovskaya 23. E-mail: slichachev@yandex.ru.

Losev Daniil Alekseevich, Perm state agricultural Academy named after D.N. Pryanishnikov. Perm, Petropavlovskaya 23. E-mail: dann241@rambler.ru.

Bryukhanova Anastasia Alexandrovna, Perm state agricultural Academy named after D.N. Pryanishnikov. Perm, Petropavlovskaya 23. E-mail: bryukhanova.aa@inbox.ru.

УДК 579.64 : 631.46

Н.Н. Наплекова, Е.А. Матенькова*Новосибирский государственный аграрный
университет, г. Новосибирск*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ПОД ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ ПО УРОВНЮ ФИТОТОКСИЧНОСТИ

Определение фитотоксичности почвы под разными овощными, проведенное методом почвенных пластинок по тест культуре показала наличие слабой фитотоксичности в почве.

Ключевые слова: серая лесная почва, овощные культуры, фитотоксичность.

Одним из важных показателей фитотоксичности почв является их фитотоксичность, заметно снижающая плодородие почвы. Чтобы его восстановить, почву оставляют под паром или занимают культурой, ослабляющей фитотоксичность. Фитотоксичность почвы – свойство почвы, обусловленное наличием загрязняющих веществ и токсинов, подавлять рост и развитие культурных растений. Она зависит от многих показателей, которые еще недостаточно изучены. Это и тип почвы, и состояние культивируемых растений, метеорологические условия. Наиболее сильно сказывается влияние биотических факторов, таких как возделываемые растения и микробные сообщества, которые развиваются в почве под этими растениями. Соблюдение севооборотов и введение в них бобовых культур приводит к снижению фитотоксичности по сравнению с бессменной культурой. Основная потеря урожайности под монокультурой связана с болезнями и вредителями. В таких случаях говорят об утомлении почв, как причине угнетения роста растений. Утомление почв связывают с рядом факторов: выносом питательных веществ, накоплением токсинов в процессе жизнедеятельности микроорганизмов и растений (особен-

но микроскопических грибов), при разложении растительных остатков, нарушением правил агротехники [1]. Сказывается и влияние сезона. Наиболее сильно фитотоксичность выражена в летне-осенний период, зимой она снижается, а весной почти не проявляется. Как правило, это связывают с инактивацией токсинов низкими температурами, приводящими к снижению численности микроорганизмов в почвах, или вымыванием токсинов талыми водами.

Одним из важнейших мероприятий для преодоления почвоутомления является севооборот. Вред от выноса питательных веществ можно избежать внесением удобрений. Исправить низкую кислотность можно известкованием. Удаление послеуборочных остатков также дает положительный эффект, потому что они являются источником пополнения фитотоксичности в почве.

Накопление токсинов в почве происходит не только вследствие выделительной функции высших растений, но и в результате деятельности почвенной микрофлоры.

Численность микроорганизмов около корней растений значительно выше, чем в почве без растений. Это, так называемый ризосферный эффект выражается не только в увеличении численности микроорганизмов, но и изменении их количественного состава. Преимущество за видами быстро размножающимися в ризосфере. Сильным антитоксическим действием обладают миколитические бактерии. Они активно развиваются в ризосфере и снижают численность токсинообразующих микроскопических грибов и бактерий.

Слабая изученность фитотоксичности почв под овощными культурами в условиях Западной Сибири послужила основой постановки данных исследований.

Для определения фитотоксичности почв применялся общепринятый метод почвенных пластинок. В качестве теста для определения фитотоксичности взят редис сорта «Жара». Фитотоксичность изучалась по угнетению всхожести семян, развитию корней и ростков редиса.

Контрольные семена замачивали в воде и раскладывали на увлажненной вате покрытой фильтровальной бумагой. Степень токсичности сравнивали в контроле и опыте.

Итоги определения фитотоксичности по всхожести семян редиса, проверенной в начале июня приведены в таблице 1.

Наиболее фитотоксичной является почва под морковью и луком, где всхожесть снизилась на 40-45%, что соответствует по шкале средней фитотоксичности. Через трое суток практически не выявлена фитотоксичность под картофелем, томатами, петрушкой. Через семь суток, фитотоксичность не выявляется ни под какими изученными культурами, так как разница составляет в основном от 5 до 10%, а такая почва считается экологически чистой.

Под луком разница равна 20%. По шкале это соответствует слабой фитотоксичности почвы.

Таблица 1-Фитотоксичность почвы по определению всхожести, %, n=3

Вариант	Через 3 суток	Через 7 суток
Картофель	80 ±7	90±16
Томаты	80±11	90±14
Салат	70±14	100±0
Свекла	70±8	90±7
Горох	75±4	95±6
Капуста	70±6	95±6
Кабачок	75±13	95±11
Морковь	55±8	90±9
Петрушка	80±12	90±10
Лук	60±11	80±14
Контроль на фильтровальной бумаге	100±0	100±0

Угнетение роста корней составляет 59 %, а ростков 45%, что соответствует сильной фитотоксичности. Почвы под картофелем, горохом, петрушкой фитотоксичностью не обладают.

Судя по размерам корней и ростков редиса (таблица 2) наиболее фитотоксичной является почва под луком, то есть подтверждаются данные, полученные по всхожести.

Таблица 2-Характеристика фитотоксичности почв по реакции корней и ростков через 10 суток, n= 3

Вариант	Размер корней, см	Размер ростков, см	Грибы, КОЕ тыс./г почвы
Картофель	13±1,2	6,7±0,2	12,1
Томаты	8,2±1,2	6,1±1,5	18,9
Салат	11,4±1,3	6,0±0,6	5,3
Свекла	12,1±1,6	5,2±0,4	2,7
Горох	13,2±1,5	6,5±0	14,4
Капуста	10,3±0,2	4,8±0,2	21,1
Кабачок	9,9±1,5	4,8±0,2	19,0
Морковь	9,7±1,8	5,6±0,2	23,4
Петрушка	13,0±1,5	6,4±0,5	11,7
Лук	5,3±0,5	3,7±0,2	35,2
Контроль на фильтровальной бумаге	13,0±0,7	6,7±0,8	-

Однако если сравнивать только размер корней редиса, то средне фитотоксичной является почва под томатом (по шкале средне фитотоксичная почва, если разница опыта с контролем от 30 до 50%), где она составляет 37% и слабофитотоксичной под морковью и кабачком (24-26%).

Определение численности микроскопических грибов в почве показало, что наибольшее количество их в почве под луком и морковью. Преобладали под луком грибы из рода *Penicillium*, а под морковью из рода *Mucor*. Возможно, что фитотоксичность определяется не столько численностью, сколько качественным составом, ибо среди грибов рода *Penicillium* многие выделяют химические вещества (горчичная кислота, яблочная, молочная, алкалоиды и др.) обладающие ярко выраженной токсичностью [1].

Таким образом, проведенное исследование показало, что в условиях Западной Сибири серая лесная почва проявляет фитотоксичность под культурами лука, томата, моркови, кабачка, капусты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов /О.Е. Марфенина. М.: Медицина для всех, 2005.-196с.

Наплекова Надежда Николаевна, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет. 630039 г. Новосибирск, ул. Добролюбова 160, ауд. 329 кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия. Телефон: 8 (383) 267-38-22. e-mail: kafekolog2015@mail.ru.

Матенькова Елена Анатольевна, кандидат биологических наук, ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет. 630039 г. Новосибирск, ул. Добролюбова 160, ауд. 329 кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия. Телефон: 8 (383) 267-38-22. e-mail: lenamatenkova@mail.ru.

N. N. Naplekova, E. A. Matenkova

Novosibirsk state agricultural university, Novosibirsk

ECOLOGICAL CONDITION OF THE GREY FOREST SOIL UNDER VEGETABLE CULTURES ON PHYTOTOXICITY LEVEL

Definition of phytotoxicity of the soil under different vegetable, carried out by method of soil plates on the test to culture has shown existence of weak phytotoxicity in the soil.

Keywords: gray forest soil, vegetable cultures, phytotoxicity.

Naplekova Nadezhda Nikolaevna, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education “Novosibirsk State Agrarian University”, Doctor of biological Sciences, Professor. 630039 Novosibirsk, Dobrolyubova street building 160, room 329 Department of soil science, Agrochemistry and agriculture. Tel 8 (383) 267-38-22. e-mail: kafekolog2015@mail.ru.

Matenkova Elena Anatolievna, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education “Novosibirsk State Agrarian University, Candidate of biological Sciences.

630039 Novosibirsk, Dobrolyubova street building 160, room 329
Department of soil science, Agrochemistry and agriculture. Tel 8
(383) 267-38-22. e-mail: lenamatenkova@mail.ru.

УДК 633.174.1: 632.93

А.Р. Нигматзянов* М.М. Нафиков В.А. Корольков****

**Татарский институт переподготовки
кадров агробизнеса, г. Казань*

***Казанский (Приволжский) федеральный
университет, г. Казань*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САХАРНОГО СОРГО

Приведены результаты изучения действия расчетных фонов питания и инкрустации семян сахарного сорго Кинельское 4 различными химическими и биологическими фунгицидами в лесостепи Среднего Поволжья. В период с 2014 по 2016 год. Новизной является то, что впервые на выщелоченном черноземе Западного Закамья Республики Татарстан проведены исследования с новой культурой – сахарного сорго по её защите от болезней. По результатам полевых опытов и лабораторных исследований авторы предлагают по результатам анализа наряду с химическими и биологические средства защиты растений.

Ключевые слова: Сахарное сорго, болезни, препараты, фунгициды, корневые гнили.

В Республике Татарстан в связи с повторяющимися засухами и суховеями, в последние годы расширяются площади под посевами сорговых культур. Площади их посевов достигают более 170 тыс.га. Возделываются они для бесперебойного обеспечения животных кормами в системе зелёного конвейера и на силос. На семена сорговые культуры, кроме некоторых

скороспелых сортов суданской травы в условиях республики не вызревают, поэтому хозяйства закупают их в южных регионах РФ. Семена часто теряют всхожесть в основном от болезней, так как протравливание в хозяйствах зачастую проводят безсистемно [2, 3, 5, 6].

Данные лабораторных исследований и результаты полевых опытов свидетельствуют о высокой эффективности и практическом значении химических и биологических препаратов на многих сельскохозяйственных культурах. Исследования по защите сахарного сорго от болезней в условиях республики до этого не проводились.

Поэтому исходя из вышеизложенного нами, начиная с 2014 года, проводились опыты с сахарным сорго сорта Кинельское 4 на различных фонах питания и предпосевной обработке семян с использованием химических и биологических фунгицидов.

Целью нашей работы было оценить влияние метеоусловий года, фаз развития сорго, условий посева, предпосевной обработки семян фунгицидами и биопрепаратами на распространение и развитие корневых гнилей.

Полевые опыты проводились на опытных полях в Западном Закамье Республики Татарстан. Почва опытного участка выщелоченный чернозем со следующими агрохимическими показателями: содержание органического вещества - 6,0 – 6,2%, щелочно-гидролизуемого азота по Корнфилду – 85 мг/кг, P_2O_5 - 162 и K_2O – 185мг/кг, рН сол. – 5,7.

В течение вегетации проводили три учета пораженности опытных растений корневыми гнилями в фазы кушения, выхода в трубку и полной спелости зерна. В лабораторных условиях растения отмывали от почвы в воде, разбирали, просматривая корни и стебли и давали оценку интенсивности развития болезни, или степени поражения, а также другие сопутствующие учеты, наблюдения и анализы [5]. Статистическую обработку проводили по Б.А. Доспехову [1]. Предпосевная лабораторная фитозэкспертиза показала, что пораженность семян сахарного сорго урожая 2013 г. корневыми гнилями *Fusarium*

verticillioides составила около 4,0, в 2014 г. 8,0 и 4,3% 2015 году.

Метеорологические условия вегетации периода 2014-2016 гг. различались как по среднемесячной температуре воздуха, так и по количеству осадков.

Распределение температуры и осадков в течение вегетационного периода влияло на поражаемость болезнями, засорённость и урожайность сорго.

Распространённость корневых гнилей от фазы кущения к цветению и уборочной спелости на безудобренном фоне при применении как химических и биологических протравителей увеличивалась на 7,1-12 %. Развитие болезни от посева к уборке увеличивалась на 5,0-12,2 балла.

В период от всходов до фазы кущения сорго характеризуется, как и все культуры короткого дня замедленным ростом и развитием. Сорные растения развиваются интенсивнее, поглощают элементы питания и влагу, угнетают растения сорго. Сорняки также способствуют распространению болезней и вредителей, что свою очередь приводит к снижению качественных и количественных показателей полученной продукции.

Сорный компонент изучаемого нами агрофитоценоза в полевых опытах был в основном представлен диким овсом, сурепкой обыкновенной, марью белой, пастушьей сумкой и осотом полевым.

Во все годы большая засоренность отмечена на фоне внесения расчетных норм удобрений на 40 т/га зеленой массы. Гербицидная обработка в опытах не предусматривалась. Борьбу с сорняками проводили агротехническими методами, это отвальная вспашка, две предпосевных культивации, боронование до и после всходов

Сахарное сорго хотя и формирует урожай на любых почвах, но вместе с тем любит рыхлые, плодородные почвы с хорошей водо и воздухопроницаемостью [4].

В результате проведенных трехлетних исследований выявлена реакция сорта сахарного сорго Кинельское 4 на пред-

посевную обработку семян химическими и биологическими фунгицидами, а также на нормы минеральных удобрений в зоне проведения опытов, что видно из таблицы 1.

Таблица 1 - Влияние фонов питания и инкрустации семян фунгицидами и биологическими препаратами на урожайность сахарного сорго, т/га

Предпосевная инкрустация семян		Урожайность, т/га			
		2015	2016	Среднее за 2014-2016 гг.	
2014					
<i>Без удобрений</i>					
Фунгициды	Без обработки(к)	11,8	11,7	12,3	11,93
	Доспех	16,1	15,8	15,4	15,77
	Клад	15,3	14,8	14,7	14,93
	Премис 200	15,3	14,9	15,5	15,23
	Форпост	16,0	16,2	15,6	15,93
Биологические препараты	Без обработки(к)	11,8	11,7	12,0	11,83
	Планриз	16,0	14,8	14,8	15,20
	Фитоспорин-М	15,0	14,9	14,6	14,83
	Мизорин	14,7	14,5	15,1	14,77
	Фитотрикс	16,6	16,1	15,4	16,03
<i>Удобрения на 40 т/га зеленой массы</i>					
Фунгициды	Без обработки(к)	27,1	26,8	27,3	27,07
	Доспех	37,7	36,7	38,5	37,63
	Клад	37,5	35,3	37,3	36,70
	Премис 200	40,5	37,4	39,3	39,07
	Форпост	41,3	41,6	41,5	41,47
Биологические препараты	Без обработки(к)	27,1	26,8	28,0	27,30
	Планриз	36,9	35,9	35,4	36,07
	Фитоспорин-М	34,8	35,1	34,9	34,93
	Мизорин	32,8	33,0	32,7	32,83
	Фитотрикс	39,0	37,9	38,8	38,57
НСР ₀₅ А		0,25	0,29	0,31	
НСР ₀₅ В		0,56	0,64	0,22	
НСР ₀₅ АВ		0,79	0,91	0,17	

Урожайность в зависимости от обработки семян препаратами и доз удобрений колебалась без удобрений от 11,8 до 16,1 обработанных химическими фунгицидами и 11,8 до 16,4 биологическими препаратами. На фоне внесения расчетных доз удобрений на 40 т/га зеленой массы на контроле 27 т/га без обработки до 45,5 с обработкой семян химическими фунгицидами. При обработке семян биологическими препаратами на контроле 27,0 т/га и обработкой препаратом фитотрикс 38,5 т/га зеленой массы.

Таким образом, для получения запланированных урожаев зеленой массы сахарного сорго в условиях лесостепи Поволжья для замены токсичных химических фунгицидов в условиях импортозамещения можно применять биологические препараты Фитотрикс и Планриз выпускаемые в регионах Российской Федерации, в том числе и Республике Татарстан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 336 с.

2. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) Теория и практика. В трех томах. – М. Изд-во, Агрорус, 2009. – Том II. – 1104 с.

3. Нафиков М.М. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность сорго в условиях лесостепи Поволжья // Кукуруза и сорго. – 2012. – № 4. – С.8-10.

4. Нафиков М.М. Зависимость урожайности сахарного сорго от приемов предпосевной обработки почвы // Кукуруза и сорго. – 2012. – № 3. – С. 21-23.

5. N.F. Kashapov, M.M. Nafikov, M.X. Gazetdinov, M.M. Nafikova, A.R. Nigmatzyanov Innovative production technology ethanol from sweet sorghum // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2016. – V. 134. – 012012.

6. N.F. Kashapov, M.M. Nafikov, M.X. Gazetdinov, M.M. Nafikova, A.R. Nigmatzyanov Justification of the choice of units for mains-noah soil cultivation of sweet sorghum and their effectiveness // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2016. – V. 134. – 012013.

Нигматзянов Айдар Равилевич, аспирант, Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса. Оренбургский тракт, 8, Казань, 420059, Российская Федерация. (843)-2778167. arnig76@ya.ru.

Нафиков Макарим Махасимович, д.с.-х. н., профессор, Казанский (Приволжский) федеральный университет. ул. Кремлевская, 18, Казань, 420008, Российская Федерация.

Корольков Владимир Александрович, к с.-х наук, доцент, Казанский (Приволжский) федеральный университет. ул. Кремлевская, 18, Казань, 420008, Российская Федерация.

A. R. Nigmatzyanov* M. M. Nafikov V. A. Korolkov****

**Tatar Institute of agribusiness personnel retraining*

***Kazan (Volga region) Federal University*

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF FERTILIZERS AND PLANT PROTECTION PRODUCTS IN THE CULTIVATION OF SUGAR SORGHUM

The results of studying the backgrounds of the estimated food and incre-habitats seeds of sugar sorghum of Kinel'skaya 4 different chemical and biological fungicides in the forest-steppe of the Middle Volga region. In the period from 2014 to 2016. The novelty is that for the first time on leached Chernozem of the Western Zakamye of the Republic of Tatarstan conducted research with a new culture of sweet sorghum for its protection from diseases. According to the results of field experiments and laboratory research, the authors suggests the results of the analysis along with chemical and biological means of plant protection.

Key words: sweet sorghum, diseases, drugs, fungicides, root rot, yield

Nigmatzyanov Aydar Ravilevich, graduate student, Tatar Institute of agribusiness personnel retraining. 8, Orenburgsky trakt, Kazan, 420059, Russian Federation. (843)-2778167. arnig76@ya.ru.

Nafikov Makarim Mahasimovich, doctor of agricultural Sciences, Professor, Kazan (Volga region) Federal University. Kremlevskaya, 18, Kazan, 420008, Russian Federation.

Korolkov Vladimir S., agricultural Sciences, associate Professor. Kazan (Volga region) Federal University. Kremlevskaya, 18, Kazan, 420008, Russian Federation.

УДК 632.3

Н.Ю. Поломошнова, М.Я. Бессмольная, С.В. Кисова

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ПОЧВОГРУНТОВ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ КАПУСТЫ

В статье представлены результаты влияния состава разных почвогрунтов и регулятора роста Циркон на развитие рассады капусты белокочанной.

Ключевые слова: капуста белокочанная, почвогрунт, регулятор роста, всхожесть семян, длина проростков.

Капуста белокочанная (*Brassica oleraceavar. Capitata* Lizg.) одна из самых распространенных овощных культур и в российском овощеводстве занимает более 90% площади, отводимой под все разновидности капусты. Широкому распространению капусты способствует ряд её ценных хозяйственных свойств: высокая питательность, повышенная урожайность, транспортабельность и лёжкость при хранении, отдельные сорта способны длительно храниться в свежем виде [1]. В то же время урожайность белокочанной капусты, во многом зависит от качества рассады.

К грунту для выращивания рассады овощных культур предъявляют следующие требования: он должен иметь благоприятные водно-воздушные свойства, близкую к нейтральной

реакцию и содержать необходимое количество питательных веществ для прорастания семян, роста и развития молодых проростков. Их также рекомендуется использовать при пересадке растений на постоянное место [2].

Каждой культуре требуется определенный состав почвенной смеси.

Цель данной работы - исследование влияния питательных почвогрунтов и росторегулирующего препарата Циркон на развитие рассады капусты белокочанной.

Объектами исследования являлись почвогрунты (табл. 1), рекомендованные для выращивания рассады овощных культур: «Садовая земля», «Ургаса» и «Плодородная земля», «Живая земля» (TERRA VITA), а также регулятор роста Циркон и семена капусты белокочанной сорта «Зимовка». В качестве контрольного варианта использовали песок. Повторность – трехкратная.

В наших исследованиях лучшие результаты были получены в вариантах с применением почвогрунтов «Садовая земля» и «Живая земля» (TERRA VITA).

Нужно отметить, что все почвогрунты соответствовали заявленному рН.

Таблица 1 - Содержание основных питательных элементов в почвогрунтах

Наименование почвогрунта	Ед. изм.	Азот ($NH_4 + NO_3$)	Фосфор (P_2O_5)	Калий (K_2O)	pH солевой суспензии
Живая земля (TERRA VITA)	мг/л	150	270	300	6,0 – 6,5
Плодородная земля	мг/кг	Не более 156	40	325	6,0 – 7,0
Садовая земля	мг/л	150	100	180	5,5 – 6,5
Ургаса	мг/100г	60-80	100-350	80-250	6,0 – 7,0

Согласно литературным данным наиболее приемлемый уровень почвенной кислотности (рН солевой вытяжки) капусты белокочанной, цветной, кольраби – 5,0-5,8. По данному показателю для выращивания рассады капусты лучше всего подходит почвогрунт «Садовая земля».

С точки зрения водно-физических свойств лучшими также являются почвосмеси «Садовая земля» и «Живая земля» – легкие, рыхлые, с хорошей водо- и воздухопроницаемостью. Почвогрунт «Ургаса» – более влажный, тяжелый, плотный с меньшей воздухопроницаемостью.

Наиболее оптимальной по содержанию основных питательных элементов для выращивания капусты белокочанной является почвосмесь «Садовая земля», а почвогрунт «Ургаса» не сбалансирован по элементам питания для выращивания данной культуры (табл. 1).

Согласно результатов исследования было установлено, что посевные качества семян зависят как от состава почвогрунта, так и от использования росторегулирующих препаратов (табл. 2).

Средняя всхожесть семян капусты белокочанной показала, что лучшим является почвогрунт «Садовая земля» (85,0%), а всхожесть при выращивании на почвогрунте «Ургаса» была наиболее низкой (45,0%).

Таблица 2 - Влияние почвогрунтов и стимулятора роста Циркон на посевные качества семян

№	Варианты	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Дружность прорастания, шт.
1	Контроль (песок)	32,5	76,7	7,7
2	Садовая земля	61,6	85,0	8,5
3	Садовая земля + Циркон	61,6	86,7	7,4
4	Ургаса	10,0	45,0	3,4
5	Ургаса + Циркон	20,0	66,6	5,7
6	Плодородная земля	31,6	80,0	8,0
7	Живая земля	35,0	68,0	6,0

Препарат Циркон оказывает полифункциональное действие, участвуя в таких важных для растения процессах, как рост и дыхание. Данные свойства способствовали повышению энергии прорастания, всхожести, а также дружности прорастания семян. Применение данного регулятора роста в

наших исследованиях способствовало повышению всхожести семян капусты сорта Зимовка. Так, в варианте – почвогрунт «Ургаса» + Циркон всхожесть составила 66,6%, тогда как данный показатель в варианте с почвогрунтом «Ургаса» составил лишь 45,0%. В то же время увеличение всхожести в варианте «Садовая земля» + Циркон по сравнению с вариантом «Садовая земля» было относительно невелико и составило 1,7%.

При изучении надземной длины проростков капусты на 25-е сутки установлено, что наиболее высокие показатели отмечались при выращивании на почвогрунте «Садовая земля» – 5,06 см, и «Живая земля» (TERRA VITA) – 4,8 см, что вероятно связано с присутствием в составе почвогрунтов необходимого сбалансированного количества минерального фосфора и калия. Значительно медленнее, чем в других вариантах развивались растения на почвогрунте «Ургаса». Так, длина ростка на 25-е сутки не превышала 4 см, а длина корешка – 4,5 см.

Характеризуя средние данные по диаметру листовой пластинки выяснили, что наиболее высокие показатели также наблюдались в вариантах с использованием почвогрунтов «Садовая земля» (1,91 см) и «Живая земля» TERRA VITA (1,98 см), тогда как при выращивании на почвогрунте «Ургаса» эти показатели были значительно ниже и составляли 0,76 см.

Использование росторегулирующего препарата Циркон оказало стимулирующее воздействие на длину ростка и корешков. При выращивании на грунте «Садовая земля» в варианте с применением регулятора роста длина ростка увеличилась на 4,94% а при выращивании на грунте «Ургаса» - на 8,9%, увеличение длины корешка составило 25,8% и 8,9%, соответственно.

Таким образом, по результатам исследования можно отметить, что как по количеству всходов, так и по скорости роста и развития растений выбор почвогрунта играет существенную роль. Применение для выращивания рассады капусты почвосмеси низкого качества способно значительно замедлить ее развитие и даже привести к гибели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусаков, Ф.А. Комплексное действие удобрений, гербицидов и стимуляторов роста на урожайность позднеспелой белокачанной капусты на пойменных почвах: автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. с.-х. наук / Ф.А. Гусаков. – М.: 2005. – 20 с.
2. Демиденко, Г.А. Применение питательных почвогрунтов при выращивании рассады томатов / Г.А. Демиденко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5. – С. 191 – 195.

Поломошнова Наталья Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р.Филиппова. 670034 г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8, кафедра ландшафтный дизайн и экология. (301-2) 44-21-33; e-mail: nata_mail@inbox.ru.

Бессмольная Маргарита Яковлевна, кандидат биологических наук, доцент, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р.Филиппова. 670034 г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8, кафедра ландшафтный дизайн и экология. (301-2) 44-21-33; e-mail: margra@list.ru.

Кисова Светлана Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р.Филиппова. 670034 г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8, кафедра ландшафтный дизайн и экология. (301-2) 44-21-33; e-mail: kissova.svetlana@mail.ru.

N. Yu. Polomoshnova, M.Ya. Bessmolnaya, S.V. Kisova

FSBEI HPE «Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov», Ulan-Ude

**SOIL USE AND GROWTH REGULATOR IN THE
PROCESS OF WHITE CABBAGE SEEDLING GROWING**

The results of different soil composition and growth regulator influence on development of the white cabbage seedlings are given in the article.

Key words: white cabbage, soil, growth regulator, germinating ability, seedling length.

Polomoshnova Natalia Yuryevna, FSBEI HPE «Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov», PhD of Biological, assistant professor. 670034, Ulan-Ude, Pushkin street, 8. (301-2) 44-21-33; e-mail: nata_mail@inbox.ru.

Bessmolnaya Margarita Yakovlevna, FSBEI HPE «Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov», PhD of Biological. 670034, Ulan-Ude, Pushkin street, 8. (301-2) 44-21-33; e-mail: marrra@list.ru.

Kisova Svetlana Vladimirovna, FSBEI HPE «Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov», PhD of Agricultural. 670034, Ulan-Ude, Pushkin street, 8. (301-2) 44-21-33; e-mail: kisoa.svetlana@mail.ru.

УДК 634.11

Е.С. Резвякова

*Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина, г. Орел*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРЕПАРАТА ЭМИСТИМ В ПИТОМНИКЕ ЯБЛОНИ

В статье рассмотрены пути повышения экологической устойчивости садовых культур на основе использования минеральных удобрений, биопрепаратов, цеолита, содержания почвы в садах. Приведены результаты исследований по влиянию биопрепарата Эмистим на приживаемость глазков сорта яблони Имрус на сеянцах яблони домашней в питомнике.

Ключевые слова: яблоня, физиологически активные вещества, минеральные удобрения, биопрепарат Эмистим.

В последние годы остро встаёт вопрос экологизации сельскохозяйственного производства и садоводства в частности. Все больше внимания уделяют также способам повышения устойчивости растений к лимитирующим факторам среды обитания [1, 2, 3]. Как правило, это достигается путём использования огромного количества антропогенной энергии [4, 5, 6, 7]. В питомниководстве достаточно широко используются различные физиологически активные вещества (ФАВ), которые способствуют мощному развитию корневой системы, активному росту наземной массы и, вместе с тем, повышают стрессоустойчивость растений к лимитирующим абиотическим и биотическим факторам среды [8, 9, 10, 11].

Повысить экологическую устойчивость садовых культур, кроме методов селекции, можно посредством экологически безопасных агроприемов, таких как внесение природных материалов, например, цеолита Хотынецкого месторождения [12].

Оптимизировать условия возделывания яблони в разновозрастных садах можно за счет использования агротехнических приемов, таких как содержание почвы в саду и внесение минеральных удобрений. Так, в двухфакторном опыте на черноземе выщелоченном (фактор А – содержание почвы в междурядьях сада: 1 – черный пар, 2 – черезрядное задернение, 3 – сплошное задернение; фактор В – дозы минеральных удобрений: 1 – $N_{64}P_{64}K_{64}$; 2 – $N_{96}P_{96}K_{96}$; 3 – $N_{128}P_{128}K_{128}$) на яблоне сорта Уэлси 1987 года посадки, выявлено, что при черезрядном задернении междурядий и внесении удобрений в дозе $N_{96}P_{96}K_{96}$ урожайность яблони повысилась на 11,7 % относительно черного пара и на 24,5 % относительно сплошного задернения [14, 15].

Интенсификация промышленного плодоводства, а также развитие приусадебных и фермерских хозяйств невозможны без обеспечения стабильного производства посадочного материала. До сих пор в России существует определенная проблема с ним. Это связано с рядом причин: экономические, природные, технологические и др. Существуют различные

технологии получения посадочного материала плодовых культур. Они имеют определенные недостатки и преимущества и продолжают совершенствоваться.

Основными направлениями совершенствования технологии производства посадочного материала садовых культур являются предпосадочная подготовка почвы и дозы минеральных удобрений. Так, по литературным данным максимальный выход посадочного материала садовых культур получен при внесении удобрений в дозах $N_{198}P_{180}K_{198}$ и $N_{264}P_{240}K_{264}$. Обработка почвы на глубину 40 см способствует повышению качества посадочного материала [16, 17]. По яблоне оптимальной дозой внесения минеральных удобрений оказалась $N_{264}P_{240}K_{264}$. Выход стандартных саженцев составил при глубине обработки почвы 23-25 см – 38,8 тыс. шт., при глубине обработки почвы 40 см – 44,8 тыс. шт. Прибавка составила 15,5 %.

Целью настоящих исследований было выявить влияние нового биопрепарата Эмистим на приживаемость прививок яблони. Опыт заложен в 2015 году в четырехкратной повторности, по 25 растений в повторности (всего по 100 шт. на каждом варианте). Схема размещения растений однорядная, с расстоянием между рядами 90 см, между растениями в ряду – 20-25 см, согласно существующим рекомендациям (1975). Уход в питомнике проводился в соответствии с общепринятой агротехникой и технологией. Обработку биопрепаратом Эмистим проводили три раза за сезон: в первой половине мая, июня и июля ранцевым опрыскивателем. В качестве подвоев использовали сеянцы яблони домашней. Прививали окулировкой сорт Имрус, который районирован в Центрально-Черноземном регионе.

Нами получены результаты, приведенные в таблице. Сохранность глазков на осень 2015 года составила 78,2-93,4 %. Сохранность глазков на весну 2016 года снизилась до 72,6-87,4 %. Это обусловлено условиями перезимовки.

**Таблица - Итоги окулировки сорта яблони
Имрус на сеянцы яблони домашней**

Вариант	Сохранность глазков на осень 2015 г.	Сохранность глазков на весну 2016 г.	Прижилось	Диаметр штамба
	%	%	%	см
Контроль	78,2	72,6	69,4	0,89
Эмистим 1 мл/м ³	88,0	81,6	78,4	1,02
Эмистим 2 мл/м ³	93,4	87,4	85,0	1,13
Эмистим 3 мл/м ³	86,9	79,1	73,3	0,97
НСР ₀₅	-	-	6,46	0,112

В зиму 2015/2016 года во второй половине зимы и в марте отмечались частые оттепели с резкими понижениями температур в ночные часы. Это спровоцировало появление солнечных ожогов на штамбах подвоя и в результате гибель части глазков.

Препарат Эмистим оказал по сравнению с контролем положительное влияние на сохранность глазков во всех 3-х дозах. Однако дальнейшие исследования показали, что приживаемость глазков снизилась на 5,8 % по сравнению с сохранившимися на весну на варианте с дозой Эмистима 0,03 мл/м³. На остальных вариантах этот показатель варьировал в пределах 2,4-3,2 %.

Максимальное количество саженцев 1-го сорта – 40,8 % получено на варианте с дозой препарата 2 мл/м³ воды. Всего выход стандартных саженцев составил 84,2 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гурин, А.Г. Приемы повышения экологической устойчивости и урожайности ягодных культур (монография) / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова. – Орел, 2014. – 168 с.
2. Гурин, А.Г. Приемы повышения продуктивности разновозрастных яблоневых садов / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова, Н.Ю. Ревин // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 40. – № 2. – С. 90-97.

3. Гурин, А.Г. Выход посадочного материала садовых культур в зависимости от предпосадочной обработки почвы / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова, И.И. Сычева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 40. – № 2. – С. 98-104.

4. Gurin, A.G. Growth of seedlings root system of fruit crops and decorative crops depending on the conditions of a mineral nutrition and depth of soil treatment / A.G. Gurin, I.I. Sycheva, S.V. Rezvyakova // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2014. – Т. 46. – № 1. – С. 34-37.

5. Гурин, А.Г. Оводненность и транспирация листьев саженцев плодовых и декоративных пород в зависимости от условий выращивания / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова // Современное садоводство. – 2014. – № 1 (9). – С. 45-51.

6. Гурин, А.Г. Накопление и трансформация тяжелых металлов в агроэкосистемах ЦЧР / А.Г. Гурин, С.Д. Лицуков, А.В. Акинчин, С.В. Резвякова. – Орел, 2013. – 211 с.

7. Келдибеков, А.А. Система защиты плодового сада / А.А. Келдибеков, С.В. Резвякова // Russian Agricultural Science Review. 2015. Т. 5. № 5-1. С. 84-89.

8. Гурин А.Г. Влияние препарата Рибав-экстра на корнеобразование зеленых черенков хвойных пород // А.Г. Гурин, С.В. Резвякова, Е.С. Резвякова / Russian Agricultural Science Review. 2015. Т. 5. № 5-1. С. 256-259.

9. Резвякова, С.В. Влияние биопрепарата Эмистим на экологическую толерантность саженцев груши / С.В. Резвякова // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: матер. Межд. науч.-практ. конф. – Курск, 2016. – С. 138-141.

10. Резвяков, А.В. Агробиологические особенности использования биопрепарата Эмистим при выращивании саженцев груши / А.В. Резвяков, А.Г. Гурин, С.В. Резвякова // Образование, наука и производство. – 2015. – Т. 10. – № 1 (10). – С. 109-111.

11. Резвякова, С.В. Эффективность использования стимулятора роста нового поколения в плодовом питомнике / С.В. Резвякова, А.Г. Гурин // Russian Agricultural Science Review. 2015. Т. 6. № 6-1. С. 193-197.

12. Rezvyakova, S.V. Morphological and physiological characteristics of black currant in the conditions of low temperature stress depending on soil fertility / S.V. Rezvyakova, S.M. Motyleva // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016. Т. 51. № 3. С. 99-105.

13. Kovaleva, E. Phage detection of pathogen microorganisms in agricultural ecosystems monitoring as part of sectoral foresight / Kovaleva E., Vasilyev D., Plygun S., Gurin A., Rezvyakova S., Semykin V., Pigorev I., Pimenov N., Laishevtcev A. // International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy. 2016. Т. 7. № S2. С. 247-249.

14. Гурин, А.Г. Урожайность и масса плодов яблони в зависимости от систем содержания почвы и удобрения на чернозёме выщелоченном / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова, Н.Ю. Ревин // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 41. – С. 106-112.

15. Гурин, А.Г. Биологическая активность почвы при использовании систем содержания междурядий в яблоневоых садах на фоне минеральных удобрений / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова, Н.Ю. Ревин // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 1 (17). – С. 234-236.

16. Гурин А.Г. Продуктивность питомника садовых культур в зависимости от доз минеральных удобрений и глубины обработки почвы / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова // Теоретические и прикладные вопросы науки и образования: сб. науч. тр. по матер. Межд. науч.-практ. конф.: в 16 частях. – Тамбов, 2015. – С. 39-40.

17. Гурин А.Г. Влияние глубины обработки на плотность и твердость почвы в питомнике / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова, Е.С. Резвякова // Перспективы развития науки и образования: сб. науч. тр. по матер. Межд. науч.-практ. конф. в 13 частях. – Тамбов, 2015. – С. 63-64.

Резвякова Елена Сергеевна, аспирантка 3-го года обучения, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». г. Орел, ул. Генерала Родина 69. E-mail: lana8545@yandex.ru.

E. S. Rezvyakova

Orel state agrarian University named after N. In. Parahina, Orel

THE EFFICIENCY OF A BIOLOGICAL PRODUCT EMISTIM IN THE NURSERY OF APPLE TREE

The article considers ways of improving the environmental sustainability of horticultural crops based on the use of mineral fertilizers, biopreparations, zeolite, content of the soil in the gardens. The results of studies on the influence of biopreparation of Emistim on the survival rate of buds of Apple cultivars Imrus on seedlings of Apple trees in the home nursery.

Key words: Apple, physiologically active substances, mineral fertilizers, biopreparation of Emistim.

Rezvyakova Elena Sergeyevna, FGBOOU WAUGH “The Oryol state agricultural university of N. V. Parakhin”, Graduate student of the 3rd year of training. Orel, Generala St. Homeland 69. E-mail: lana8545@yandex.ru.

УДК 631.811.98:633.16

О.М. Соболева, В.В. Давыденко

*Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт,
г. Кемерово*

СВЧ-ОБРАБОТАННЫЕ РОСТКИ ЯЧМЕНЯ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ЛИГНОЦЕРИНОВОГО СПИРТА

В статье показана возможность использования электромагнитного поля сверхвысокой частоты для увеличения содержания такого ценного компонента, как лигноцериновый спирт (тетракозанол). Традиционным источником получения этого вещества считается экстракт зародышей пшеницы. В нашем

исследовании решено изучить эффект стимуляции электромагнитной обработки на количество тетракозанола в зеленых проростках семян ячменя. Для проведения эксперимента исследуемое зерно ярового ячменя подвергалось СВЧ-обработке и проращивалось. По сравнению с контролем содержание изучаемого компонента увеличилось в 9,3 раза.

Ключевые слова: ростки, ячмень, тетракозанол, лигноцериновый спирт, электромагнитное поле, СВЧ.

Введение. Лекарственные средства природного происхождения играют доминирующую роль в фармацевтической промышленности [1]. Тетракозанол (лигноцериновый, карнаубиловый спирт) имеет следующую химическую формулу $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_2\text{OH}$. Он содержится в торфяном воске и воске бурого угля [2], обнаружен в вегетативной части облепихи [3], а также в зародышах пшеницы [4]. Важной составляющей масла зародышей пшеницы считается наличие поликозанола. Поликозанол – это смесь высших алифатических спиртов с длиной цепи от 20 до 36 атомов углерода, основную часть которого составляет октакозанол, а также входят тетракозанол и гексакозанол. По разным сведениям, в масле зародышей пшеницы содержится от 1,5 до 8,0 мг/100 г поликозанола [5]. Лигноцериновый спирт входит в состав множества разнообразных коммерческих биологически активных добавок к пище.

Есть данные об использовании тетракозанола для медицинских целей: так, в одной из работ он входит в состав смеси высших алифатических спиртов, обладающей комплексом положительных эффектов на организм человека: может использоваться для лечения осложнений атеросклероза, снижать повышенный уровень холестерина, предупреждать язву желудка и др. [6]. Также предложено использовать лигноцериновый спирт в составе косметической композиции для волос [7]. Таким образом, потребность в поиске новых источников лигноцеринового спирта довольно высока.

В связи с вышесказанным поставлена цель – изучить влияние электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП

СВЧ) на содержание лигноцеринового спирта в ростках ячменя.

Объект и методы исследований. Объектом исследований являлись семена ярового ячменя сорта Никита. Схема эксперимента включала в себя два варианта: контроль, без обработки; электромагнитное облучение сверхвысокими частотами 0,42 кВт, 2,45 ГГц.

После СВЧ-обработки и проращивания в течение 7 суток из всех анатомических частей проростков (ростки, корни, эндосперм, оболочки) навески экстрагировали смесью хлороформ:н-гексан. Затем аликвоту образца отдували аргоном почти досуха. К остатку добавляли 500 мкл 3%-ного раствора H_2SO_4 в метаноле и 100 мкл толуола. К полученному раствору добавляли внутренний стандарт (5 мкг метилундеcanoата). Затем образец нагревали при $90^\circ C$ в течение часа. Далее проводили экстракцию 700 мкл гексана (тремя порциями). Объем отобранной гексановой фракции концентрировали отдувкой растворителя до объема около 50 мкл. Полученную пробу, содержащую жирные кислоты в виде метиловых эфиров, а также высшие алифатические спирты, использовали для анализа. Анализ проводили на хроматомасс-спектрометре Agilent 7000B (США). Объем пробы 2 мкл, ввод без деления потока. Колонка: ZB-WAX, 30 м x 0,25 мм x 0,25 мкм. Условия хроматографирования: Oven Program при $100^\circ C$ от 0 мин, затем нагрев со скоростью $7^\circ C/мин.$ до $260^\circ C$ – 10 мин, скорость потока – 1,2 мл/мин.

Результаты и их обсуждение. Прежде всего нужно отметить, что данное вещество обнаружено только в надземной части – ростках развивающихся растений; корни, эндосперм и оболочки не содержат его. Полученные данные свидетельствуют о том, что на содержание лигноцеринового спирта, выделенного из фракции жирных кислот из фотосинтезирующих анатомических частей проростков ячменя, проведенная СВЧ-обработка оказала значительное влияние (рис.). Первоначальное содержание тетракозанола в ростках, полученных из необработанного зерна, составило 25,55 мкг/мл. После

СВЧ-обработки его количество выросло в 9,3 раза и стало составлять 237,59 мкг/мл.

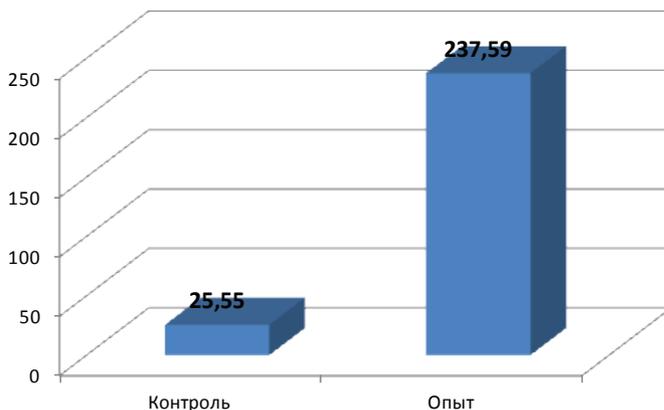


Рисунок – Содержание лигноцеринового спирта в ростках ячменя после СВЧ-обработки, мкг/мл

Заключение. Проведенное исследование позволяет утверждать о возможности использования такого сырья, как ростки ячменя для получения биологически активного соединения – лигноцеринового спирта. Активнее всего накопление этого вещества происходит после предварительной обработки семян в электромагнитном поле сверхвысокой частоты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Synthesis of 1-Octacosanol from 1, 12 Dodecanediol and Cetyl alcohol / K.P. Shaji, S. Umesh, P.S. Bharathi // International Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences. – 2014. – Vol. 5. – P. 101-105.
2. Жеребцов С.И. Алкилирование спиртами твердых горючих ископаемых низкой степени углефикации: дисс. ... докт. хим. наук. – Кемерово, 2016. – 314 с.
3. Тулышева Е.А. Изучение алифатических спиртов облиственных побегов *Hipporphae rhamnoides* / МНСК-2016. Химия: материалы 54-й Международной научной студенческой конференции. – Новосибирск, 2016. – С. 58.

4. Алексеева Т.В. Биотехнологический потенциал фракций глубокой переработки низкомасличного сырья: балансирование ПНЖК-состава, прогнозирование качества, новые технологии: дисс. ... докт. техн. наук. – Воронеж, 2014. – 332 с.

5. Arruzazabala M. Effect of policosanol successive dose increase in platelet aggregation healthy volunteers / M. Arruzazabala, S. Valdes, R. Mas // *Pharmacol. Res.* – 2013. – Vol. 34. – P. 181-185.

6. Смесь высших первичных алифатических спиртов, способ ее получения и фармацевтические композиции на ее основе / А. Лагуна Гранха, Х. Магранер Эрнандес, Д. Карбахал Кинтана [и др.] // Патент №2163229. – Оpubл. 20.02.2001.

7. Morita K. Hair cosmetic composition / K. Morita, H. Terazaki // Патент EP 1174111 A2. – 23.01.2002 Bulletin 2002/04.

Соболева О.М., к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, +7(3842) 73-43-59, meer@yandex.ru.

Давыденко В.В., бакалавр, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, +7(3842) 73-43-59, meer@yandex.ru.

**O.M. Soboleva, V.V. Davydenko,
N.A. Sukhoterina, D.E. Starikova**

Kemerovo State Agricultural Institute, Kemerovo

MICROWAVE-TREATED BARLEY GRASS AS A POTENTIAL SOURCE OF LIGNOCAINE ALCOHOL

The article shows the possibility of using electromagnetic fields of super high frequency to increase the content of valuable component such as carnaubyl alcohol (tetracosanol). Traditional source of obtaining this substance is considered to be the wheat germ extract. In our study, it was decided to study the effect of electromagnetic stimulation treatment on the number tetracosanol in green

seedlings of barley seeds. For the experiment studied the grain of spring barley was subjected to microwave processing and germinate. Compared to control the content of the studied component increased 9.3 times.

Keywords: sprouts, barley, tetracosanol, carnaubyl alcohol, electromagnetic field of the microwave.

Soboleva O., PhD, assistant professor, Kemerovo State Agricultural Institute 650056, Russia, Markovtseva St., 5 +7 (3842) 73-43-59, meer@yandex.ru.

Davydenko V.V., bachelor, Kemerovo State Agricultural Institute 650056, Russia, Kemerovo, Markovtseva St., 5 +7 (3842) 73-43-59, meer@yandex.ru.

УДК 631.4

Н.В. Фомина

Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск

ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТА ЦЕЛЛЮЛАЗЫ АГРОПОЧВЫ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ

В статье представлены данные по изучению изменения уровня активности гидролитического фермента целлюлазы до и после применения биологических препаратов. Определено, что продуцирование ферментов и других метаболитов микроорганизмами, содержащимися в препаратах, стимулирует или наоборот подавляет активность целлюлазы.

Ключевые слова: фермент, активность, целлюлаза, фунгициды, почва, препараты, микроорганизмы.

Химическая борьба с грибными заболеваниями даже при соблюдении всех мер предосторожности стать причиной сдвига в экологическом равновесии почвы. Высокие нормы расхода фунгицидов стимулируют распад экологической ассоциации почвенной биоты, погибает симбиотрофная и

сапротрофная микробиота, нарушается биоценотическое равновесие [1, 2, 5]. Более того, в последнее время все чаще отмечаются признаки «утомления» почв лесных питомников, токсикоза и прогрессирующего падения ее плодородия, связанные с влиянием массивованного пестицидного прессинга, особенно при неоправданно завышенных дозах фунгицидов, к которым почвенные ценозы наиболее чувствительны. Внешне это проявляется в замедлении роста посадочного материала и появления аномальных изменений у культивируемых растений. В связи с этим проблема химического загрязнения окружающей среды требует оценки экологической безопасности препаратов, используемых в лесном хозяйстве. Данные проблемы стимулируют необходимость поиска новых экологически безопасных способов борьбы с болезнями посадочного материала, в том числе применение биофунгицидов [7].

Наиболее часто для изучения ферментативной активности используется определение активности каталазы, инвертазы, уреазы, протеазы. Практически отсутствуют работы по выявлению отклика на антропогенное воздействие по активности целлюлаз в почве. В связи с тем, что изучение процесса минерализации целлюлозы является одним из наиболее важных (запасы клетчатки в почве составляют около 50% от общего содержания углерода в составе живых организмов и почвенного органического вещества), необходимость исследования очевидна [4]. Установлено, что все продукты гидролиза целлюлозы принимают активное участие в процессах гумусообразования и образования структуры целлюлозы, формируют питательный фон для почвенных микроорганизмов. Действительно, для расщепления древесины (и растительных остатков в целом) очень важно присутствие грибов, образующих фермент целлюлазу, который гидролизует клетчатку в клеточных стенках и таким образом размягчает мертвый субстрат, облегчая заселение его животными-детритофагами. Целый ряд микроорганизмов, грибов и растений содержит фермент целлюлазу способствующей разрушению клетчатки. Ферменты целлюлолитического действия расщепляют оболочки растительных клеток и этим спо-

способствуют более полному использованию внутриклеточных питательных компонентов, в частности протеинов [6].

Поиск новых оценочных критериев, позволяющих выявить инфекционное загрязнение почвы уже на начальных стадиях еще до посева семян в питомниках – сейчас очень актуальная задача. Ее реализация лежит через многочисленные почвенно-экологические и биоэкологические исследования. Опыт проводили в лесопитомнике в начале июня. Поля обрабатывали однократно по следующей схеме: контроль – агросерая почва без обработки биопрепаратами; опыт 1 – обработка почвы рабочим раствором препарата «Фитолавин» с концентрацией действующего вещества - фитобактериомицин (БА 120 000 ЕА/мл, 32 г/л) и нормой внесения неразбавленного препарата 1 л/м²; опыт 2 – обработка почвы фунгицидом «Фитоспорин» в концентрации 20 г/ 10 л. **Действующее вещество:** *Bacillus subtilis* 26 Д, 100 млн. кл./г. Норма расхода рабочей жидкости 3 л / 10 м²; опыт 3 – обработка почвы препаратом «Триходермин». Норма расхода препарата: 1 г на 500 мл воды. Расход составляет 1 л/м². Титр спор не менее 1 млрд. спор/г. Отбор почвенных проб производился согласно ГОСТа 17.4.3.01-83. Активность фермента целлюлазы определяли по методу В.П. Кислицыной (1965) [8]. Все лабораторные исследования проведены в динамике через 15 суток, 1, 3 и 6 месяцев.

Проведенные ранее исследования по изучению активности данного фермента на нефтезагрязненном почвогрунте позволили установить наиболее эффективный срок определения активности - таковым оказался период 6 месяцев [9].

В течение всего исследуемого периода активность целлюлазы в контрольном варианте изменялась в пределах от 1,57 до 2,55 мг глюкозы на 1 г почвы, составляя в среднем 2,64 мг глюкозы на 1 г почвы. Изучение динамики активности целлюлазы в вариантах с использованием биофунгицидов тенденция однотипная увеличение и, следовательно, накопление к 3-му месяцу инкубации до 1,47, 1,84 и 3,43 мг глюкозы на 1 г почвы соответственно для «препарата «Фитолавин», «Фитоспорин» и «Триходермин» (табл.1).

Таблица 1 - Динамика активности фермента целлюлазы агропочвы (мг глюкозы на 1 г почвы)

Вариант опыта	Период инкубации почвы		
	15 суток	1 месяц	3 месяца
Контроль (участок без обработки)	1,57±0,2	2,06±0,08	2,55±0,05
Препарат «Фитолавин»	0,44±0,03	1,39±0,06	1,47±0,02
Препарат «Фитоспорин»	0,50±0,02	1,72±0,06	1,84±0,09
Препарат «Триходермин»	0,48±0,012	2,25±0,02	3,43±0,06

При использовании препаратов «Фитолавин» и «Фитоспорин» средние показатели активности целлюлазы ниже, чем в контроле, что в первом случае связано ингибированием деятельности целлюлозоразрушающей микрофлоры комплексом стрептотрициновых антибиотиков, а во втором антагонистической активностью и подавлением бактериям рода *Bacillus*. Следует отметить, что активность целлюлазы в образцах почвы с препаратом «Триходермин» к концу инкубации (через 6 месяцев) достоверно увеличивается, что подтверждают данные представленные на диаграмме (рис. 1). в среднем активность возрастает по сравнению с контролем в 1,5 раза. Данная тенденция сохраняется на протяжении всего периода исследования.

Сочетание природных и антропогенного (агрогенного) фактора приводит к тому что уровень активности исследуемого фермента достоверно снижается при использовании «Фитоспорин», содержащего культуру микроорганизмов-антагонистов к микромицетам, продуцирующим фермент целлюлазу.

Известно, что в качестве микроорганизмов, продуцирующих фермент целлюлазу, выступают некоторые грибы родов *Trichoderma*, *Penicillium*, *Aspergillus* и др., а также многие виды аэробных и анаэробных бактерий из родов *Clostridium*, *Pseudomonas* и др. Прямое влияние биологических препаратов происходит либо на уровне метаболитов, либо на уровне конкурентных отношений.

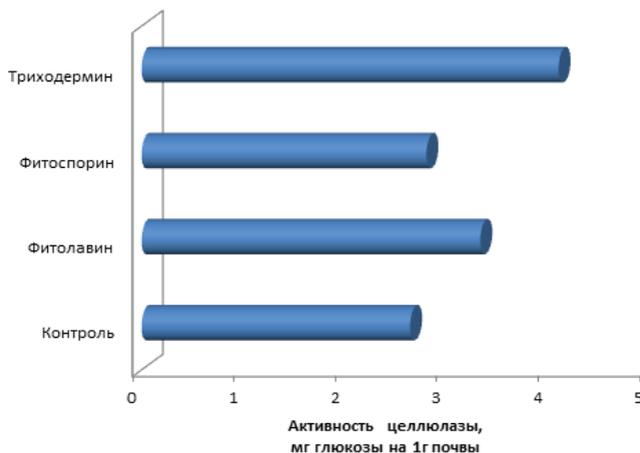


Рисунок 1 - Показатели средней активности фермента целлюлазы к концу инкубации почвы (за 6 месяцев)

Активность многих ферментов почвы, в том числе и целлюлаз, в наибольшей степени проявляется при иммобилизации их на носителях – гумусовых кислотах. Вероятно, увеличение активности целлюлазы можно объяснить оптимизацией процесса иммобилизации ферментов, а так же их непосредственной продукцией микромицетами. Все показатели, оценивающие процесс разрушения целлюлозы в агропочве питомника под воздействием фунгицидов способствовали либо увеличению активности, либо снижали ее, но не в критичных пределах.

Таким образом, продуцирование ферментов микроорганизмами, содержащимися в препаратах, стимулирует или наоборот подавляет активность целлюлазы. В целом, применение биологических препаратов таких как «Фитолавин» и «Фитоспорин» в посевах сосны обыкновенной достоверно снижает показатели активности фермента целлюлазы, которые определены ниже контрольных значений в 1,4 и 1,7 раза. В свою очередь величина активности целлюлазы в образцах почвы с обработкой фунгицидом «Триходермин» наоборот к концу инкубации достоверно увеличивается и составляет в среднем 4,1 мг глюкозы на 1 г почвы.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и краевого государственного автономного учреждения «Крас-

ноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» (проект 16-16-24015).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьева, Н.Д. Устойчивость микробных сообществ почв при внесении пестицидов / Ананьева Н.Д. и др. // Почвоведение, 1997. – № 1. – С. 69-74.
2. Бурхан, О. П. Влияние пестицидов на биологическую активность чернозема типичного центральной зоны северо-западного Предкавказья / О.П. Бурхан. – Краснодар, 2010. – 22 с.
3. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб
4. Кислицына В.П. Целлюлазная активность некоторых почв Восточной Сибири и культур микроорганизмов, выделенных из них. – Иркутск, 1966. – 20 с.
5. Попов, С.Я. Основы химической защиты растений / С.Я. Попов, Л.А. Дорожкина, В.А. Калинин; Под ред. профессора С.Я. Попова. – М.: Арт-Лион, 2003. – С. 76-107.
6. Никитин Д.И. Почвенная микробиология. – М.: Колос, 1979. – 318 с.
7. Рябинков В.А. Способы повышения экологической безопасности защиты растений от болезней в лесных питомниках: дисс. канд. биол. наук / В.А. Рябинков. – Москва, 2006. – 150 с.
8. Титова В.И. Агро- и биохимические методы исследования состояния экосистем: учеб. пособие для вузов / В.И. Титова, Е.В. Дабахова, М.В. Дабахов; Нижегород. гос. с.-х. академия. – Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2011. – 170 с.
9. Фомина Н.В. Характеристика целлюлозолитической активности почвогрунта искусственно загрязненного нефтью // Материалы VI международной научно-практической конф. молодых ученых «Инновационные тенденции развития российской науки». – Красноярск, 2013. – С.22-24.

Фомина Наталья Валентиновна, кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 90. natvalf@mail.ru.

N.V. Fomina

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

ASSESSMENT ACTIVITY OF THE ENZYME CELLULASE AGROPOCHVY AFTER APPLICATION OF FUNGICIDES

The article presents data on the changes in the level of activity of the hydrolytic enzyme cellulase before and after the application of biological preparations. It was determined that the production of enzymes and other metabolites of microorganisms contained in preparations stimulates or suppresses activity of the cellulase on the contrary.

Keywords: enzyme activity, cellulase, fungicides, soil, drugs, microorganisms.

Fomina Natalia V., Krasnoyarsk State Agrarian University, Candidate of Biological Sciences., Associate Professor. 660049, Krasnoyarsk, pr. Mira, 90. natvalf@mail.ru

УДК:579.64:631.46

Т.В. Холдобина

*Новосибирский государственный аграрный
университет, г. Новосибирск*

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА БАКТОФИТ НА ПОЧВЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ

Определено действие Бактофита СК, примененного как биофунгицид и как антидепрессант к гербицидам, на микромицеты чернозема выщелоченного. Выявлено последствие Бактофита СК на токсигенные грибы. Установлено, что использование Бактофита улучшает экологическую ситуацию в почве в последствии, снижая в ней содержание токсигенных грибов.

Ключевые слова: бактериальный препарат, Бактофит, последствие, почвенные микромицеты, чернозем выщелоченный.

В настоящее время со стороны сельского хозяйства отмечается повышенное антропогенное воздействие на агроэкосистемы. Применение жестких химических препаратов, несвоевременная обработка и несоблюдение норм расхода негативно сказывается на почвенном плодородии. В связи с этим большое внимание уделяется мероприятиям, направленным на производство экологически безопасной продукции. Важное место среди таких мер занимают биологически активные вещества, на основе которых создают малоопасные препараты природного происхождения [2, 6]. На сегодняшний момент для экологизации земледелия в стране широко применяют микробиологические препараты на основе бактерий рода *Bacillus*.

Бактериальные препараты при попадании в почву, своими штаммами и биологически активными веществами влияют на ее микроорганизмы. Большинство исследователей [1, 4] утверждают, что они способствуют лучшей сохранности полезных микроорганизмов. Наряду с этим использование любых препаратов может спровоцировать развитие почвенных грибов, способных вызывать заболевания человека. Черноземы Западной Сибири характеризуются высоким уровнем потенциально патогенных микромицетов [5]. Привнесение в почву биологически-активных веществ может еще больше усугубить ситуацию. Поэтому важно при использовании препаратов оценивать их действие на почвенные грибы и длительность сохранения экологических последствий.

Объекты и методы исследований

Полевые и производственные опыты проводили в северной лесостепи Приобья на стационаре учхоза НГАУ «Тулинское». Объектами исследования были микромицеты выщелоченного чернозема и бактериальный препарат происхождения Бакто-

фит СК. Бактофит содержит споры и метаболиты бактерии *Bacillus subtilis*, штамм ИПМ-215 и обладает выраженными антагонистическими свойствами. Бактериальный препарат применяли как для обработки семян пшеницы, так и в баковой смеси с гербицидом Элант (3 л/т).

Опыты проводили на посевах яровой пшеницы, семена которой протравливали вручную и с помощью протравочной машины ПС-10 за день до посева. В качестве химического эталона применяли протравители Дивидент Стар и Раксил Ультра. Гербицидом и их баковыми смесями с Бактофитом СК посевы обрабатывали в начале или в середине кушения культуры с помощью ОПШ-15 с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га или ручного опрыскивателя с нормой расхода рабочей жидкости 500 л/га.

Микробиологические учеты проводили в свежееотобранном выщелоченном среднесуглинистом черноземе. Почву отбирали из горизонта 0-20 см, составляя средний образец. Численность почвенных грибов определяли на агаре Чапека [9]. Последействие Бактофита изучали в мае следующего года. Все полученные в опытах данные статистически обработаны методом дисперсионного анализа с использованием компьютерной программы «Snedecor» [8].

Результаты и обсуждение

Бактофит является биофунгицидом, поэтому способен воздействовать на почвенные грибы. Воздействие может быть краткосрочным или более длительным, например, сохраняться до следующей вегетации. Это влияние проявляется в изменении общей численности грибов или в провоцировании структурной перестройки в грибном комплексе.

В наших исследованиях после посева семян яровой пшеницы, обработанных Бактофитом, в почве несколько снизилась численность микроскопических грибов (табл. 1). Основная их функция состоит в минерализации трудно разлагаемых растительных остатков, поступающих в почву в результате отмирания живых частей растений. Поэтому снижение численности ми-

кромиицетов во второй половине вегетации обедняет почву питательными веществами. Однако в наших опытах обилие грибов на варианте с Бактофитом к этому моменту уже была сравнимой с контролем. А вот высокая численность микромицетов в почве в первую половину вегетации, скорее всего, нежелательна.

Таблица 1 – Численность грибов в черноземе выщелоченном на фоне Бактофита СК через 7 и 60 дней после посева семян (среднее за два года, КОЕ, тыс. в 1 г абс. сух. почвы)

Вариант	Исходная почва	Через 7-10 дней после посева семян	Через 60 дней после посева семян
Контроль	34,3	21,4	16,3
Бактофит	34,3	17,1	15,7
Химический эталон*	34,3	22,7	22,0
НСР ₀₅		4,4	6,3

*Примечание: * в первый год применяли Дивидент Стар, во второй год – Раксил Ультра*

Многие из грибов продуцируют токсические вещества, а некоторые способны поражать растения, поэтому ограничение развития микроскопических грибов Бактофитом в почве в первый месяц после посева семян можно рассматривать как положительный момент действия препарата.

Важным фактором устойчивости агроценозов является их реакция на последствие использованных технологических приемов. Например, применяемые пестициды могут накапливаться в почве и длительно влиять на активность микробиологических процессов, что негативно сказывается на почвенном плодородии и качестве сельскохозяйственной продукции [7]. Есть сведения, что биопрепараты, как и химические средства, могут нарушать экологическое равновесие в почве, влияя на антагонистов к фитопатогенным грибам и группы агрономически ценной микрофлоры [3]. Поэтому важно изучать численность и токсичность микромицетов в почвенных микробоценозах в последствии.

Наши исследования показали, что следующей весной положительные изменения в обилии почвенных микромицетов, которые были выявлены в год применения на фоне бактеризации семян Бактофитом и его использовании в баковой смеси с гербицидами, сохраняются [10]. Так в варианте, где Бактофит использовали как биофунгицид, численность почвенных грибов составила 6,7 тыс. в 1 г абсолютно сухой почвы против 16,7 тыс. – в контрольном варианте. На фоне применения гербицидов обилие этой группы почвенных микроорганизмов было сравнимо с контролем. При добавлении Бактофита в качестве антидепрессанта к гербицидам численность микромицетов снизилась в 5 раз по сравнению с контролем и в 5,2 раза по отношению к варианту с чистыми гербицидами. То есть сохраняются и последствия гербицидного стресса на сообщество микромицетов почвы.

Выявлено, что в последствии чистых гербицидов на фоне увеличения обилия грибов среди них возрастает доля токсигенных видов. Но, если в смеси с гербицидами или после них применяется Бактофит в качестве антидепрессанта, то численность грибов в почве не возрастает (табл. 2), а процент токсичных грибов в сообществе к следующему году снижается. Меньше всего токсигенных микромицетов выявлено на варианте, где Бактофит был применен и как биофунгицид, и как антидепрессант к гербицидам.

Таблица 2 – Влияние препаратов на численность почвенных грибов в последствии (весна следующего года, выщелоченный чернозем северной лесостепи Приобья)

Вариант	Численность грибов, тыс. в 1 г абс. сухой почвы		
	Агар Чапека	Агар Чапека + агар Гетчинсона	Из них токсигенных
Контроль	16,7	32,0	22,9
Бактофит _{б.}	6,7	30,6	18,5
Бактофит _{б.} + гербициды	17,3	24,6	20,2
Бактофит _{б.} + (гербициды + Бактофит _{антидепрессант})	3,3	24,3	15,2

Примечание – Бактофит_{б.} – препарат применяли для бактеризации (протравливания) семян

В условиях северной лесостепи Приобья Бактофит, примененный для бактеризации семян и в качестве антистрессового препарата к гербицидам, регулирует структуру микробного сообщества почвы. Препарат оздоравливает почву, снижая численность почвенных грибов.

Использование Бактофита улучшает экологическую ситуацию в почве в последствии, снижая в ней содержание токсигенных грибов. На фоне гербицидных обработок, напротив, численность микромицетов и доля их токсигенных видов в черноземе возрастают.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безлер, Н.В. Влияние фунгицида Альто супер и штамма *Bacillus subtilis* 20 на численность бациллярных форм спорообразующих аэробных бактерий и микромицетов в филлоплане и урожайность сахарной свеклы / Н.В. Безлер, А.А. Синицын, Б.Л. Агапов // *Агрехимия*. – 2012. – № 8. – С. 25-30.

2. Габдуллин, В.Р. Влияние биологических препаратов на фитосанитарное состояние, урожайность и качество зерна яровой пшеницы: автореф. дис....канд. с.-х. наук. – Йошкар-Ола, 2005. – 22 с.

3. Евсеев, В.В. Биологическое обоснование экологически безопасной защиты зерновых культур от болезней в Уральском регионе: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / В.В. Евсеев. – СПб., 2011. – 40 с.

4. Злотников, А.К. Разработка и комплексная характеристика полифункционального препарата Альбит для защиты растений от болезней и стрессов: дис.... д-ра с.-х. наук / А.К. Злотников. – Воронеж, 2012. – 40 с.

5. Коробова, Л.Н. Потенциально патогенные для человека и фитотоксичные грибы в пахотных и выведенных из пашни черноземах Западной Сибири / Л.Н. Коробова // *Вестник Алтайского Государственного Университета*. – 2007. – № 7. – С. 23-25.

6. Мубинов, И.Г. Реакции пшеницы на действие клеток эндофитного штамма 26 Д *Bacillus subtilis* – основы биофунгицида Фитоспорин: дис.... канд. биол. наук / И.Г. Мубинов. – Уфа, 2007. – 130 с.

7. Симонов В.Ю. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы / В. Ю. Симонов, Г. К. Андросов // Агрохимия. – 2008. – № 11. – С. 72-75.

8. Сорокин, О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. – Новосибирск, 2004. – 162 с.

9. Сэги, Й. Методы почвенной микробиологии / Й. Сэги. – М.: Колос, 1983. – 295 с.

10. Холдобина, Т.В. Экологическое состояние агроценоза яровой пшеницы при применении препаратов природного происхождения: автореф. дисс....канд. биол. наук. – Новосибирск, 2013. – 20 с.

Холдобина Татьяна Владимировна, кандидат биологических наук, ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет. 630039 г. Новосибирск, ул. Добролюбова 160, к. 329, кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия. Телефон: 8 (383) 267-38-22. e-mail: gavrilez_t_08@mail.ru.

T.V. Kholdobina

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk

INFLUENCE OF BACTERIAL PREPARATION BAKTOFIT ON SOIL MIKROMITSETY

Determined action Baktofita SC applied both as an antidepressant Chemical fertilizers and herbicide on mikromitsety leached chernozem. Revealed aftereffect Baktofita SC on toxigenic fungi. It was found that the use of Baktofita improve the ecological situation in the soil as an aftereffect, reducing its content in toxigenic fungi.

Key words: bacterial preparation, Bactofit, aftereffect, mikromitsety soil, leached chernozem.

Kholdobina Tatiana Vladimirovna, Federal State Budgetary Educational Institution, of Higher Professional Education «Novosibirsk State Agrarian University», Candidate of biological

Sciences. 630039 Novosibirsk, Dobrolyubova street building 160, room 329, Department of soil science, Agrochemistry and agriculture. Tel 8 (383) 267-38-22. e-mail: gavrilez_t_08@mail.ru

УДК 631.095

М.С. Чемерис, К.А. Кусакина

*Новосибирский государственный аграрный
университет, г.Новосибирск*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ МЕЛИОРАНТОВ

Использование в сельскохозяйственном производстве новых технологий, удобрений, сортов растений, осуществление других агромероприятий, обеспечивающих повышение урожайности сельскохозяйственных культур, требует, в большинстве случаев, дополнительных затрат труда, материально-денежных средств, что вызывает необходимость всесторонней экономической оценки агромероприятий. В статье исследуется применение нетрадиционных удобрений, их экономическая эффективность. По результатам исследований показано, что применение нетрадиционных удобрений эффективно и экономически оправдано.

Ключевые слова: урожайность, сельскохозяйственные культуры, затраты труда, материально-денежные средства, экономическая оценка агромероприятий.

Применение удобрений в сельском хозяйстве параллельно с ростом урожаев сельскохозяйственных культур влияет на плодородие. Во многих директивных документах отмечена необходимость осуществления комплекса мер по увеличению плодородия почвы с целью повышения продуктивности и устойчивости земледелия. Но использование в сельскохозяйственном производстве новых технологий, удобрений, сортов растений, осуществление других мероприятий, обеспечивающих повышение урожайности сельскохозяйственных культур,

требует, в большинстве случаев, дополнительных затрат труда, материально-денежных средств, что вызывает необходимость их всесторонней экономической оценки.

Исходной основой расчёта экономических показателей являются затраты труда и материально-денежных средств на возделывание и уборку сельскохозяйственной культуры по вариантам опыта, определяемые на основе данных технологических карт, а также цены на продукцию с учётом её качества.

В целях получения этих данных в контрольном варианте составляется полная технологическая карта (базовая карта). А в опытных вариантах достаточно ограничиться составлением только фрагментом технологической карты по тем видам работ, которые не содержатся в базовой карте, но проводятся в опытных вариантах, а также работам, выполняемым в контрольном и опытных вариантах в разных объёмах.

Чтобы определить общую сумму затрат труда и материально-денежных средств в опытных вариантах, достаточно к соответствующим полным затратам в контрольном варианте прибавить дополнительные затраты в опытном варианте.

В работе использовалась методика экономической эффективности применения удобрений [1, 2]. Для внесения ОСВ можно применять разбрасыватель для органических удобрений РОУ-5. Для известкования почв используются сельскохозяйственные машины для внесения минеральных удобрений РУМ-5 (трактор МТЗ-80), потому что известь классифицируется, как слабо-пылящее удобрение. Данные рассчитывались на 10 км по 2 группе дорог.

В работе проанализированы и обобщены материалы агрономического обследования за 7 лет – 1 опыт и 2015 – 2 опыт. Конечно, нельзя не обратить внимание, что высокий уровень экономической эффективности применения ОСВ определяется не только значительными прибавками урожая, но, главное, высокой современной ценой картофеля и бесплатным отпуском ОСВ, а в ряде случаев и его доставке. Затраты на компостирование взял на себя ЗАО «Водоканал». Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1- Экономическая эффективность возделывания картофеля при применении осадков сточных вод

Показатели, единицы измерения	1 год	4 год	7 год	Суммарные показатели
<i>Вариант ОСВ, 12 т/га</i>				
Урожайность, ц/га	352,0	370,0	262,0	984,0
Прибавка урожая от удобрений, ц/га	22,0	35,0	12,0	69
Стоимость прибавки урожая, р/га	3827,6	5890,5	2458,8	12176,9
Дополнительные затраты, р/га	1243,2	1280,9	1214,2	3738,3
Условно чистый доход	2584,4	4609,6	1244,6	8438,6
Рентабельность, %	207,9	359,9	102,5	225,7
<i>Вариант ОСВ + известь, 12 т/га</i>				
Урожайность, ц/га	365,0	379,0	278,0	1022,0
Прибавка урожая от удобрений, ц/га	35,0	44,0	28,0	107,0
Стоимость прибавки урожая, р/га	5876,2	8122,4	5163,2	19161,8
Дополнительные затраты, р/га	1280,9	1307,0	1260,6	3848,5
Условно чистый доход	4595,3	6815,4	3902,6	15313,3
Рентабельность, %	358,7	521,5	309,6	397,9

К тому же при более объективной оценке экономической эффективности применения ОСВ на удобрения нельзя игнорировать и его положительное действие на почвенное плодородие.

Экономическая эффективность возделывания картофеля при известковании представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Экономическая эффективность возделывания картофеля при известковании

Показатели, ед. измерения	5 год	7 год	Суммарные показатели
<i>Вариант с известью, 1т/га</i>			
Урожайность, ц/га	166,0	176,5	342,5
Прибавка урожая от удобрений, ц/га	23,0	45,0	68,0
Стоимость прибавки урожая, р/га	4482,6	7677,0	12159,6
Дополнительные затраты, р/га	3752,9	3816,5	7569,4
Условно чистый доход	729,1	3860,5	4589,6
Рентабельность, %	19,4	101,2	60,6

Таким образом, расчёты экономической эффективности показали, что применение осадка сточных вод при выращивании картофеля (табл.1), не только экономически оправдано, но и высоко рентабельно (уровень рентабельности его применения находится в пределах 102,5-521,5%), при этом наибольший уровень рентабельности достигается при сочетании ОСВ с известью.

Как агрономическая, так экономическая эффективность применения доломитовой пыли в качестве известкового удобрения больше проявляется на второй год последствия, и рентабельность повышается с 26,1 до 330,4%. В этом опыте мы также должны отметить бесплатный отпуск металлургических отходов на сегодняшний день. Применение нетрадиционных удобрений эффективно и экономически оправдано.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чемерис М.С. Экологические основы утилизации осадков городских сточных вод / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2005. – 220с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 352 с.

Чемерис Марина Сергеевна, доктор биологических наук, профессор, Новосибирский государственный аграрный университет, 630039 г. Новосибирск, ул. Добролюбова 160. Тел/факс: 8(2383)673231, e-mail marchem@mail.ru.

Кусакина Наталья Алексеевна, кандидат биологических наук, доцент, Новосибирский государственный аграрный университет, 630039 г. Новосибирск, ул. Добролюбова 160. Тел/факс: 8(2383)673231, e-mail marchem@mail.ru.

M.S. Chemeris, N.A. Kusakina

Novosibirsk state agricultural university, Novosibirsk

ECONOMIC EFFICIENCY OF APPLICATION OF NONCONVENTIONAL AMELIORANTS

Use in agricultural production of new technologies, fertilizers, plant varieties, exercise of other agroactions providing increase in productivity of crops demands, in most cases, padding expenses of work, material money that causes the necessity of multifold economic assessment of agroactions. In article use of nonconventional fertilizers, their economic efficiency is investigated. By results of researches it is shown that use of nonconventional fertilizers efficiently and is economically justified.

Keywords: productivity, crops, work expenses, material money, economic assessment of agroactions.

Chemeris Marina Sergeevna, Doctor of biological Sciences, Professor, Novosibirsk state agricultural university, Novosibirsk. Novosibirsk, st. Dobrolubova 160. Tel/Fax: 8(2383)673231, e-mail: marchem@mail.ru

Khusakina Nataliya Alekseevna, PhD in Biology, docent, Novosibirsk state agricultural university, Novosibirsk. Novosibirsk, st. Dobrolubova 160. Tel/Fax: 8(2383)673231, e-mail: marchem@mail.ru.

УДК 582.86

С.М. Трухницкая, О.И. Багаева

*Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск*

ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА ВОДОРΟΣЛИ ОТДЕЛА CHLOROPHYTA

В работе анализируется изменение состояния одноклеточных представителей отдела Chlorophyta под влиянием различных пестицидов.

Ключевые слова: пестициды, зеленые водоросли, изменение физиологических реакций

Современное сельское хозяйство немислимо без применения пестицидов, хотя это создаёт большие проблемы для окружающей среды, поскольку от 30 до 70 % всех применяемых пестицидов и минеральных удобрений попадают в водные экосистемы и оказывает негативное влияние на их население [1]. Известно, что основу пищевых цепей в водоёмах составляют одноклеточные водоросли [2], но в научной литературе рассматривается лишь влияние пестицидов на почвенные водоросли [3].

Целью данной работы явилось изучение влияния пестицидов на примере гербицидов и инсектицидов на водную культуру зеленых водорослей.

В качестве тест-объектов использовали культуру одноклеточных зелёных водорослей *Chlorella vulgaris*. Как объекты исследования пестицидов рассмотрены гербициды Лазурит, Лонтрел®-300, Раундап, и инсектициды Алиот КЭ, Актара.

Действие препаратов изучено на культурах в плашках для иммуноферментного анализа под лампой дневного света при 12-часовом фотопериоде. Пестициды вносили с помощью микропипет-дозатора, чтобы итоговая концентрация соответствовала рекомендованной рабочей концентрации или 50% рабочей концентрации, контролем служила микрокультура без внесения пестицидов. Через 48 часов образцы микропипетировали с помощью микроскопа Микмед-6 вар 3 с цифровой камерой DCM-130

В действии изучаемых пестицидов на одноклеточные зелёные водоросли *Chlorella vulgaris* обнаружено три эффекта: деградация хлоропласта с одновременным исчезновением пиреноида, полное обесцвечивание клеток, статистически значимое увеличение процента делящихся клеток.

Гербицид "Лонтрел®-300" вызвал статистически значимое ($p < 0,001$ по точному критерию Фишера для таблиц 2x2) увеличение доли делящихся клеток с 2% в контроле до 31% в

опыте (табл. 1, рис. 1). Это увеличение, очевидно, связано с наличием действующего вещества клопиралаида, которое относится к классу синтетических ауксинов. Известно, что ауксины стимулируют деление и рост клеток у высших растений [1, 5]. Наш эксперимент показал, что ауксины оказывают аналогичное действие и на одноклеточные зелёные водоросли.

Гербициды "Лазурит" и "Раундап" в изученных концентрациях вызвали деградацию хлоропласта, а "Раундап", кроме того, вызвал обесцвечивание клеток, свидетельствующее об их гибели. Интересным результатом оказалось обнаруженное в эксперименте токсическое действие инсектицида "Алиот, КЭ" на хлореллу, проявившееся в деградации хлоропластов и гибели клеток (табл. 1).

Таблица 1 – Действие изучаемых пестицидов на *Chlorella vulgaris* (1 – рабочая концентрация, 2 – 1/2 рабочей концентрации)

Пестицид	Увеличение процента делящихся клеток		Деградация хлоропласта		Обесцвечивание клеток	
	1	2	1	2	1	2
Гербициды						
Лазурит	-	-	+	+	-	-
Лонтрел® -300	+	+	-	-	-	-
Раундап	-	-	+	+	+	+
Инсектициды						
Алиот, КЭ	-	-	+	+	+	+
Актара	-	-	-	-	-	н-

Между вариантами с рабочей и с 1/2 от рабочей концентрации препарата "Раундап" обнаружены статистически значимые ($p < 0,001$ по точному критерию Фишера для таблиц 2x2) различия между долями клеток с деградирующим хлоропластом и обесцвеченных клеток. Также обнаружены статистически значимые ($p < 0,01$) различия между вариантами с рабочей и с 1/2 от рабочей концентрации препарата «Лазурит»

по доле клеток с деградировавшим хлоропластом. В то же время различий между вариантами с разной концентрацией препарата "Алиот" не обнаружено.

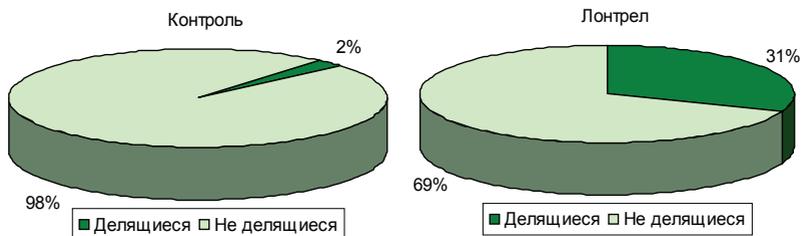


Рисунок 1. Изменение доли делящихся клеток под действием рабочей концентрации препарата Лонтрел® -300

В результате проведённых исследований выявлено, что на зелёные водоросли *Chlorella vulgaris* оказали токсическое действие гербициды "Лазурит" и «Раундап». Действие «Лазурита» проявилось в деградации хлоропластов у 78-97% клеток в зависимости от концентрации препарата.

Действие "Раундапа" проявилось в деградации хлоропластов у 31-67% клеток и в обесцвечивании 29-65% клеток в зависимости от концентрации. Гербицид фитогормонального действия "Лонтрел®-300" (действующее вещество – синтетический ауксин клопиралид) вызвал 15-кратное увеличение процента делящихся клеток у хлореллы, что указывает на сходство гормональной регуляции у высших растений и одноклеточных зелёных водорослей.

Инсектицид "Актара" не оказал видимого воздействия на хлореллу, а инсектицид "Алиот, КЭ" проявил токсическое действие, сопоставимое с действием "Раундапа". В то время как в состав "Раундапа" и "Лазурита" входят соединения, нарушающие обмен веществ в растительной клетке, действующим веществом "Алиота" является фосфорорганическое соединение малатион, ингибирующее фермент холинэстеразу, и, тем самым, блокирующее передачу нервного импульса в организме представителей царства Животных. В этой связи

токсическое действие "Алиота" на клетки водорослей является неожиданным. Однако, согласно данным зарубежных авторов, холин и его производные обнаружены в водорослях, в том числе – в клетках хлореллы [6]. Таким образом, токсический эффект "Алиота" может быть связан с нарушением процессов биохимических превращений холина или его производных в клетках водоросли

В целом, можно констатировать, что как гербициды на основе глифосата и метрибузина, так и фосфорорганические инсектициды оказывают токсическое действие на зелёные водоросли. Попадание этих препаратов в водоёмы может вести к разрушению основанных на этих водорослях пищевых цепей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пестициды – <http://www.pesticides.ru/dictionary/pesticide>. Дата обращения 20.10.2016.
2. Справочник по водорослям – <http://algal.ru/> Дата обращения 20.10.2016.
3. Доценко К.А. Влияние систем защиты растений и агротехнических приемов на почвенную альгофлору в зерно-травяно-пропашном севообороте. Краснодар, 2000. – 152 с. – <http://www.dissercat.com/content/vliyanie-sistem-zashchity-rastenii-i-agrotekhnicheskikh-priemov-na-pochvennuyu-algofloru-v-z#ixzz3S28kzS5i> / Дата обращения 21.10.2016.
4. Биотехнология – http://www.biotechnolog.ru/pcell/pcell1_3.htm / Дата обращения 20.10.2016
5. Физиологические проявления действия ауксинов – <http://fizrast.ru/razvitie/rost/fitogormony/auksiny/deystvie.html> / Дата обращения 21.10.2016.
6. Ikawa, M., Borowski, P.T., Chakravarti, A. Choline and Inositol Distribution in Algae and Fungi // *Appl Microbiol.* 1968, 16(4), pp. 620–623.

Трухницкая Светлана Мячеславовна, кандидат биологических наук, доцент, Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева.

660014, г. Красноярск, пр. имени газеты «Красноярский рабочий», 31. E-mail: trukhnitskaya@yandex.ru.

Багаева Оксана Игоревна, старший преподаватель, Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева. 660014, г. Красноярск, пр. имени газеты «Красноярский рабочий», 31.

S.M.Trukhnitskaya,O.I.Bagaeva

*Siberian State Aerospace University named
after academician M. F. Reshetnev*

THE PESTICIDS INFLUENCE ON ALGAE OF CHLOROPHYTA DIVISION

In this study effect of the pesticides influence on unicellular green algae is analyzed.

Keywords: pesticides, green algae, changes of physiological state.

Trukhnitskaya Svetlana Myacheslavovna, Candidate of Biology, associate professor, Siberian state space university of a name of the academician M. F. Reshetnev. 660014, Krasnoyarsk, ave. of a name of the Krasnoyarsky Rabochy newspaper, 31. E-mail: trukhnitskaya@yandex.ru.

Bagayeva Oksana Igorevna, senior teacher, Siberian state space university of a name of the academician M. F. Reshetnev. 660014, Krasnoyarsk, ave. of a name of the Krasnoyarsky Rabochy newspaper, 31.

СЕКЦИЯ 3.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ И РЕАБИЛИТАЦИЯ

УДК 631.48:631.61:631.452

И. Я. Пигорев, Ж.А. Буланова

*Курская государственная
сельскохозяйственная академия, г. Курск*

ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ НА ОТВАЛАХ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД ПОД ТРАВЯНИСТОЙ И ДРЕВЕСНО- КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ

В данной статье рассматривается актуальный для современной науки вопрос о изменении свойств пород в ходе первичного почвообразования на объектах Курской магнитной аномалии. Изучается накопление верхнего плодородного слоя для дальнейшего возделывания сельскохозяйственных культур. Учитывая, что эволюционное преобразование горных пород и исходных форм рельефа в устойчивые природно-техногенные комплексы естественным путем идет крайне медленно, существует реальная необходимость ускоренной «достройки» биоты путем создания культурных фитоценозов.

Ключевые слова: почвообразование, порода, отвал, почва, Курская магнитная аномалия (КМА), растительность, плодородие

Основная задача в теоретическом и практическом планах биологической рекультивации техногенных земель состоит в поиске путей, способствующих ускорению процессов почвообразования и быстрого создания биологически активного плодородного слоя, способного без нанесения гумусового слоя обеспечить формирование растительности в необходимом для природоохранных целей количестве [1].

Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях согласно методическим указаниям [2-4, 10]. Объектом наших исследований является основной объем вскрышных пород в бассейне КМА добываемых высокопроизводительным открытым способом. Работы ведутся в двух железорудных районах - Старооскольском Белгородской области (Лебединский и Стойленский ГОКи) и Михайловском Курской области (Михайловский ГОК) [9]. В качестве контроля использовались свежее отсыпные отвалы породами из карьера.

В молодых техногенных экосистемах КМА при резком недостатке влаги и слабом естественном зарастании накапливается мало растительных остатков, а процессы их разложения и гумификации идут крайне медленно. С.С.Трофимов (1975) по этому поводу указывал, что задача состоит не в том, чтобы на месте безжизненной «индустриальной пустыни» получить любое сообщество растений и животных, а такое, которое обладало бы оптимальной способностью к быстрейшему образованию после промышленного ландшафта и наивысшей полезной биологической продуктивностью [11].

Создание искусственных фитоценозов с помощью многолетних трав и древесно-кустарниковых культур способствует накоплению органического вещества и ходу процессов почвообразования. Темпы почвообразования под культурными фитоценозами значительно выше, чем под естественно формируемой рудеральной растительностью. Согласно нашим даны годовое накопление гумуса под травами 3-х лет колеблется в зависимости от свойств эдафотопы и биологии культуры от 0,04 до 0,20%, или 0,57-2,18 т/га. В свойствах эдафотопы лидирующее место

занимает не исходное плодородие (количество органического вещества), а водно-физические и химические свойства.

На глинах келловей и мелах, имеющих более высокое содержание органического вещества, формируется меньшая биомасса и ниже гумусонакопление, чем в суглинках, алевролитах юры и элювиях мела с песком. Под злаковыми травами, в силу их низкой продуктивности, почвообразовательные процессы замедлены. Под овсяницей луговой 3-х лет на меловом склоне гумуса было в 1,53 раза меньше, чем в подобных условиях под эспарцетом песчаным ив 1,57 раза, чем под люцерной. На склоне восточной экспозиции отвала из грунтосмеси разница в гумусонакоплении под этими травами достигает двукратных значений [12, 13].

Под древесно-кустарниковыми насаждениями устойчивое поступление биомассы и гумусонакопление начинается с третьего года после посадки. До этого периода биомасса листового опада настолько мизерна, что накопление гумуса под белой акацией 2-х лет на меловых склонах составило 0,02% и было в 1,95 раза ниже, чем под люцерной гибридной. Только 4-х летние акациевые насаждения по накоплению биомассы можно приравнять к бобовым травам 3-х лет. В посадках более старшего возраста резко возрастает количество растительного опада. В итоге под акацией 8 лет на меловом склоне в слое 0-10 см содержание гумуса возросло до 2,29%, а на подобном склоне отвала алевролита юры даже до 2,61%. В этом возрасте среднегодовое накопление гумуса в слое 0-10 см достигает 0,23-0,29%, или 3,2-4,2 т/га.

Облепиха в первый период после посадки по энергии роста и накоплению листовой биомассы уступает белой акации. Поэтому почвообразующая ее роль ниже и только после появления обильной поросли в междурядьях (старше 7-8 лет) может приближаться к уровню белой акации. Процессы деструкции клетчатки и белковых веществ тесно коррелируют с динамикой общего азота. Динамика нитратного и аммиачного азота в молодых почвах от весны к осени существенно различаются. Содержание нитратного азота возрастает к началу летнего пе-

риода и снижается к осени, так как он используется для жизнедеятельности растений и микроорганизмов, а аммиачный азот постепенно накапливается к осени.

Гумификация растительных остатков сопровождается накоплением подвижных форм фосфора и калия. Накопление их под культурными фитоценозами выше, чем под естественными и имеет прямую зависимость от темпов гумусообразования. С повышением плодородия молодых почв увеличивается сумма обменных оснований. Наши исследования показали, что активизация химических процессов в молодых почвах сопровождается интенсивным изменением водно-физических свойств. Практически на всех вариантах идет увеличение значений максимально гигроскопической воды. На травах 3-х лет они на 5-37% выше, чем на контроле, а под акацией и облепихой 8 лет – на 7,7-22%. Разрыхление верхнего слоя породы корневыми системами и накопление органического вещества в верхнем слое способствует снижению объемной массы и плотности твердой фазы. В итоге пористость мела на склоне под люцерной гибридной 3-х лет возросла на 11,4%, а грунтосмеси и алевролита юры под этой же культурой – на 115 и 14,3%. Под акацией и облепихой 8 лет увеличение пористости по сравнению с контролем достигало по породам 11,5-30,3%. Изменение этого показателя сказалось на увеличении коэффициента фильтрации и полной влагоемкости молодых почв. Сильнее это было выражено под культурами с развитой стержневой системой и уплотненным технологическим транспортом эдафотопов.

Под многолетними травами и древесно-кустарниковыми культурами установлено повышенное количество физической глины и ила. Причин этому мы видим две. Одной из них является снижение эрозионных процессов под растительностью и предотвращении смыва тонких частиц, чего нельзя сказать об открытой территории. Другая кроется в способности растительности задерживать и накапливать пыль, поступающую с отвалов и других территорий техногенного происхождения [14]. Культурная растительность с симбиотрофным типом пи-

тания обладает большей способностью агрегатировать породу, чем естественные фитоценозы.

Следовательно, интенсивное и многообразное воздействие многолетних трав и древесно-кустарниковых культур на ускоренное формирование плодородия почв техногенных экосистем дает научное обоснование возможности создания искусственных фитоценозов на техногенных землях КМА, минуя стадию малопродуктивных пионерных фитоценозов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сергеев М.В. Некоторые аспекты подбора культур – освоителей на вскрышных породах КМА // Приоритетные направления в науке и технике почвозащитного земледелия. – Курск, 1989. – С. 114-115.
2. Агрофизические методы исследования. – М.: Наука, 1966. – 259с.
3. Агрохимические методы исследования почв. – Изд., 4-е, перераб. и доп. – М.: Наука, 1965. – 436с.
4. Агрохимические методы исследования почв. – Изд., 5-е, перераб. и доп. – М.: Наука, 1975. – 656с.
5. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. 3-е Изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 415с.
6. Клевенска И.Л. Таранов С.А., Трофимов С.С. Склоновые процессы техногенных экосистем как фактор почвообразования // Техногенные экосистемы. Организация и функционирование. – Новосибирск, 1985. – С. 13-83.
7. Муха В.Д. Общие закономерности и зональные особенности культурного почвообразовательного процесса // Тр. Харьковского с.-х. ин-та. – Харьков, 1976. – Т. 223. – С. 3-10.
8. Муха В.Д. Почвообразовательный процесс и окультуривание почв. – Харьков, 1979. – 48с.
9. Пигорев, И.Я. Экология техногенных ландшафтов КМА и их биологическое освоение / И.Я. Пигорев, - Курск: Изд-во Курск, гос.с.-х. ак., 2006. - 366 с.
10. Цитович И.К. Химия с сельскохозяйственным анализом. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1974. – 527с.

11. Трофимов С.С. Экология почв и почвенные ресурсы Кемеровской области. - Новосибирск, 1975. – 128с.

12. Засорина Э.В. Почвообразовательная роль травянистых фитоценозов в техногенных экосистемах (на примере Стойленского ГОКа Белгородской области): Дис. Канд. Биол. Наук.- Курск, 1987. – 270с.

13. Засорина Э.В. , Пигорев И.Я. Некоторые закономерности формирования биогеоценозов на отвалах Стойленского ГОКа // Восстановление и повышение плодородия земель техногенных ландшафтов (на примере КМА). – Воронеж. – Т. 119. – С.55-78.

14. Фатыхов И.Ш., Наймушин Ю.Х., Сулаев С.В. Эффективность адаптивного земледелия в сельскохозяйственных организациях Вавожского района Удмуртской республики // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 32-33.

Пигорев Игорь Яковлевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Курская ГСХА. Россия, 305021, г. Курск, ул. Карла Маркса, д. 70. Тел/факс, тел. (4712) 53-13-30, факс (4712) 58-50-49. e-mail: kurskgsha@gmail.com.

Буланова Жанна Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА. Россия, 305021 г. Курск, ул. Карла Маркса, д. 70. Тел/факс, тел. (4712) 53-13-30, факс (4712) 58-50-49, e-mail: kurskgsha@gmail.com.

I.Y. Pigorev, J.A. Bulanov

Kursk State Agricultural Academy, Kursk

SOIL FORMATION ON THE SPOIL DUMPS OF OVERBURDEN ROCKS UNDER HERBACEOUS AND SHRUB VEGETATION

This article discusses relevant for modern science the question of change in the properties of rocks during the initial soil formation on the Kursk magnetic anomaly objects. We study the accu-

mulation of topsoil layer for further cropping. Given that the evolutionary transformation of rocks and landforms source into stable natural and industrial complexes in a natural way is very slow, there is a real need for fast-track “completion” of the biota by creating cultural phytocenoses.

Keywords: soil formation, rock dump, the soil, the Kursk Magnetic Anomaly (КМА), vegetation, fertility

Pigorev Igor Y., Kursk State Agricultural Academy named after I.I. IVANOV, Doctor of Agricultural sciences, professor. Russia, 305021, Kursk 70, Karl Marx st. Tel / fax Tel. (4712) 53-13-30, Fax: (4712) 58-50-49, e-mail: kurskgsha@gmail.com.

Bulanova Jeanne A., Kursk State Agricultural Academy named after I.I. IVANOV, Candidate of Agricultural Sciences. Russia, 305021, Kursk 70, Karl Marx st. Tel / fax Tel. (4712) 53-13-30, Fax: (4712) 58-50-49, e-mail: kurskgsha@gmail.com.

УДК 574

А.М. Дохтукаева, Я.С. Усаева

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ШЕЛЬФОВЫХ ВОД ЗАПАДНО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА И ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

Научные исследования должны быть приоритетными в оценке экологических последствий новых проектов природопользования. Анализ загрязнения внутренних водоемов Западно - Каспийского региона показал сильную уязвимость состояния биоресурсов моря в результате антропогенной нагрузки, что привело к снижению численности некоторых видов рыб.

Ключевые слова: шельфовые воды, Западно-Каспийский регион, рыбное хозяйство, Аграханский залив, Кизлярский залив, ирригационное гидростроительство, рыбные запасы.

В результате длительного попадания с поверхностным стоком различных химических и органических загрязнителей, связанных с работой промышленных предприятий, добычей нефти и газа, других полезных ископаемых, а также развитием сельскохозяйственного производства, использованием удобрений и пестицидов, сбросом неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод и с внутриводоемными процессами происходит загрязнение шельфовых вод Каспия. [2, с.175-96,3, с.199-200,5, с.200-208].

Во внутренних водоемах Западно-Каспийского региона, а также в устьевых областях рек и прибрежных опресненных морских мелководьях и заливах наиболее остро проявляется влияние загрязнений.

Особенно прибрежная зона западной части Каспийского моря является местом аккумуляции токсичных веществ, поступающих сюда со сточными водами промышленных предприятий, сельскохозяйственных угодий, нефтегазодобывающей и перерабатывающей промышленности, с водосборов рек, впадающих в море, и других источников. Характерной особенностью Каспия является также интенсивное проведение разведки и эксплуатации месторождений углеводородного сырья. В результате происходит постоянное насыщение вод загрязняющими веществами, что естественно, не может не сказаться на состоянии биоресурсов моря [1].

Отрицательное влияние на биоресурсы моря оказывают рыбодобывающие предприятия, за последние 17 лет количество этих предприятий в Западно-Каспийском регионе возросло почти в 3 раза. При этом их наиболее резкое увеличение произошло в Кизлярском заливе (в 5,6 раза), где сосредоточены наибольшие запасы частиковых рыб, а также на тюлечном промысле в Южном Каспии (в 11 раз) в результате приватизации и последующей распродажи рыбопромыслового флота. Необходимо отметить, что, несмотря на увеличение численности рыбопромысловых предприятий, общая численность судов, задействованных в Южном Каспии, а также рыболовное усилие за этот период снизились, чего не скажешь о ситуа-

ции, сложившейся на промысле частичковых рыб в Кизлярском заливе.

Проведенные в данном направлении исследования показывали, что увеличение промысловой нагрузки на запасы полупроходных и речных рыб в рассматриваемом районе не привело к соответствующему увеличению их уловов.

Так, в условиях существенного увеличения за последние 17 лет количества рыбодобывающих предприятий, рыбаков, плавсредств и применяемых орудий лова, т.е. в целом рыболовного усилия, официальные уловы рыб не только не возросли, но даже несколько снизились. Основные показатели по улову рыб резко снизились за период с 1998 по 2015 гг. Более того, официальный вылов рыбы в последние семь лет резко уменьшился. Важной проблемой является такая проблема, как учет вылавливаемой рыбы, состояние которого в регионе крайне удручающее. Постоянное неосвоение квот вылова сома, судака, сазана, воблы и др. видов рыб, пользующихся повышенным спросом на рынке, во многом связано с высокой долей их неучтенного и браконьерского вылова. Чрезмерное изъятие ценных полупроходных и речных рыб в рассматриваемом регионе связано также с тем, что эти виды наиболее доступны вылову, особенно в период нерестовых и зимовальных скоплений, образуемых ими непосредственно в прибрежной зоне и устьях водотоков. При этом затраты сил и средств на их добычу минимальны. Высокий спрос на рынке, с одной стороны, и низкая себестоимость добычи, с другой, а также отсутствие надлежащей охраны и учета вылавливаемой рыбы, способствуют переэксплуатации промыслом запасов сазана, сома, судака, щуки, жереха, воблы и др. видов рыб.

Полученные данные учета вылова на местах промысла частичковых видов рыб показывают, что их фактические уловы не только в 2-3 раза превышают показатели официальной статистики, но и превосходят ОДУ. В результате запасы ценных полупроходных и речных рыб подрываются, снижаются их размерно-весовые показатели.

Негативное воздействие на формирование запасов промысловых рыб оказывает ирригационное гидростроительство на основных реках рассматриваемого района. Большинство равнинных районов Дагестана, где годовое количество осадков редко превышает 200-250 мм в год, относится к зоне рискованного земледелия, в которой выращивание зерновых, масличных, овощей, технических культур, сеяных трав и других невозможно без искусственного орошения. Для этого здесь, в низовьях впадающих в Каспий рек, в середине 20-го столетия было построено значительное количество гидротехнических сооружений (плотин, ирригационных каналов), из которых вода подается на поля орошения.

В период, когда в Западно-каспийском регионе только зарождалось крупномасштабное орошаемое земледелие и ирригационное гидростроительство, рыболовство развивалось преимущественно в море и низовьях рек. При этом воспроизводство проходных, полупроходных и туводных рыб происходило в бытовом режиме, Аграханский залив выполнял роль гигантского рыбопитомника, и ситуация не вызывала особого беспокойства у руководителей рыбного хозяйства. Первый тревожный сигнал пришел, когда были построена Павлодольская плотина в среднем течении р. Терек, без рыбоходов, и нерестилища ценнейшей предкавказской кумжи были отрезаны и вскоре эта рыба полностью потеряла свое промысловое значение.

Второй удар формированию запасов осетровых, полупроходных и туводных рыб был нанесен в результате строительства Каргалинского гидроузла. Следующий удар по запасам ценных видов рыб в Каспийско-Терском районе был нанесен строительством прорези через Аграханский полуостров и ее аварийным прорывом в 1977 году. В результате этой катастрофы, происшедшей в зимний период, погибло огромное количество зимующих производителей (сазан, сом, лещ и др.). Вместо Аграханского залива образовался малопродуктивный изолированный от моря водоем – Южный Аграхан, с туводной малоценной ихтиофауной и частыми заморами, и Северный

Аграхан – уменьшившийся по площади и почти потерявший связь с Северным Каспием. Роль его, как водоема, формирующего рыбные запасы, резко сократилась. Это связано также и с тем, что основной сток Терека (2/3) поступает не в опресненный Северный Каспий, как это было в бытовом режиме, а в Средний Каспий, где соленость в прибрежной зоне колеблется в пределах 8-12%. В результате еще не адаптированные к соленой воде покатные личинки осетровых, карповых и других рыб на ранних этапах своего развития в большом количестве попадают в воды с высокой соленостью, что, несомненно, приводит к снижению эффективности их естественного воспроизводства [3, с.199-200].

Наибольший ущерб рыбному хозяйству гидротехническим строительством был нанесен вследствие обвалования русел низовьев рек Терек и Сулак, которое осуществлялось под флагом предотвращения затопления сельскохозяйственных земель в периоды пиковых расходов. В результате этого были потеряны основные нерестилища полупроходных и туводных рыб в дельтах рек – Аракумские, Нижнетерские, Каракольский, Мектеб и др. озера. Построенные на их месте в качестве компенсационных мер нерестово-выростные водоемы, вскоре после ввода в эксплуатацию, в силу разных причин в значительной степени потеряли свое рыбохозяйственное значение. Как следствие, из основного рыбопромыслового района, из главной базы формирования рыбных запасов Терско-Сулакский район превратился во второстепенный, уступив это место Кизлярском заливу.

По данным наших исследований, значительный ущерб рыбным запасам западно-каспийского региона наносят также многочисленные водозаборные сооружения на реках Терек, Сулак, Самур и др. На учете в ФГУ «Запкасрыбвод» находится 107 водозаборов, но фактическое их количество, особенно в частном секторе, исчисляется тысячами.

Еще с 90-х годов в Дагестане законсервированы рыбозащитные устройства (РЗУ) на Дельтовом, Дзержинском, Правотеречном и др. магистральных каналах р. Терек. В целом

большинство водозаборов сельскохозяйственного назначения или совсем не оборудованы рыбозащитными устройствами, или для этого используются малоэффективные устройства. В результате этого на поля орошения попадают миллиарды личинок ценных видов рыб, мальков и сеголеток. Запасам рыб, особенно осетровых, рыбца, шемаи, кутума, сазана, леща, белого амура, белого и пестрого толстолобиков и др., наносится колоссальный ущерб. Не меньшая гибель отмечается и личинок, и молоди рыб, скатывающихся по коллекторной сети рисовых систем, в результате воздействия токсичных пестицидов и гербицидов [5, с. 200-208].

Нерешенной до сих пор остается проблема устойчивых рыбохозяйственных попусков в низовьях рек Терек, Сулак и Самур. Многолетние исследования показывают, что необходимо уходить из практики «остаточного» принципа для рыбного хозяйства, который существует здесь до сих пор при распределении водных ресурсов между сельской и рыбной отраслями. При условии рационального использования водных ресурсов рек возможно совмещение интересов двух ведомств.

Вышеуказанные данные свидетельствуют о многочисленных ошибках и упущениях в управлении рыбным хозяйством региона. Для сохранения, восстановления и устойчивого использования запасов пресноводных рыб в Западно-каспийском регионе, необходимо принять ряд безотлагательных мер, основными из которых могут быть:

- разработка генерального плана действий по восстановлению запасов рыб;
- на основании данных промысловых запасов и средне-суточных уловов на одно орудие лова определение ежегодно допустимых промысловых нагрузок по рыбопромысловым участкам, что позволит оптимизировать баланс между рыболовным усилием и объемами запасов рыб;
- наладка на должном уровне работы по рыбохозяйственной мелиорации естественных нерестилищ в Кизлярском и Аграханском заливах, нерестово-выростных водоемах, а именно:

- выкос жёсткой растительности;
- спасение молоди в отшнурованных водоёмах с целью недопущения их гибели;
- ежегодное зарыбление НВВ растительными рыбами;
- создание условий для беспрепятственного пропуска производителей рыб на естественные нерестилища;
- установление жёсткого контроля за выловом и вывозом рыбы путем организации централизованного учета уловов на местах лова, что будет способствовать снижению неучтенного вылова;
- оснащение рыбозащитными устройствами оголовки водозаборов на реках Терек, Сулак, Самур и др.;
- осуществление реконструкции Аракумских, Нижнетерских, Каракольского НВВ, повышение их водообеспеченности до уровня проектных величин, а также перевод части этих водоемов в высокоэффективные нерестово-выростные хозяйства;
- обеспечение минимальных рыбохозяйственных попусков в нижнем бьефе Каргалинского гидроузла на уровне 3,8 и 3,2 млн. км³ в годы 75% и 95% водной обеспеченности, соответственно – с соблюдением рекомендованного внутригодового распределения стока;
- обеспечение распределения внутригодового стока в низовьях реки Терек по Кубякинскому банку и Прорези в пропорции 1:1, для чего необходимо провести соответствующие работы по очистке оголовка Кубякинского банка.

При условии осуществления указанных мер, хотя бы в частичной мере, т.е. предотвращения или снижения неучтенного вылова и жесткого контроля соблюдения промысловой нагрузки по конкретным участкам и отдельным предприятиям, возможно приостановить снижение запасов и уловов рыб пресноводного комплекса в Кизлярском заливе и на Крайновском побережье [2, с.175-196, 3, с.199-200, 4, с.24-44]. Экспертный анализ показывает, что в ближайшей перспективе при этом может произойти стабилизация и даже некоторое увеличение запасов и уловов рыб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусейнов, М.А. Экологическая оценка загрязнения устьевого взморья р.Терек нефтяными углеводородами / Материалы Международного молодежного научного форума «ЛЮМОНОСОБ-2013» / Отв. ред. А.И. Андреев, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов, К.К. Андреев, М.В. Чистякова. [Электронный ресурс] – М.: МАКС Пресс, 2013.

2. Дохтукаева А.М. Эколого-экономическая оценка Терско-Сулакского взморья Западного Каспия. / Дис. насоиск. уч. степ канд. биол.наук / А.М. Дохтукаева - Махачкала, 2013г. – с.175-196

3. Афанасьева, Н.А. Динамика загрязнения Каспийского моря. Гидрометеорологические аспекты проблемы Каспийского моря и его бассейна. / Под ред. проф. И.А. Шикломанова, А.С. Васильева. – С.-Пб: Гидрометиздат, 2003. – С. 199-200.

4. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2014 г. (под редакцией Монахова С.К.), М., 2015. – С.24-44 . [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://meteorf.ru/product/infomaterials/90/?year=2011&ID=90>, загл. с экрана.

5. Омаров, М.О. Естественный нерест растительноядных рыб в Тереке. Экология молоди и проблемы воспроизводства каспийских рыб / Сб. научных трудов. – Москва: Из-во ВНИРО, 2001 – С. 200-208.

Дохтукаева А.М., к.б.н., доцент ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный, Россия, e-mail: Kurumova71@mail.ru.

Усаева Я.С., к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный, Россия.

A. M. Dokhtukaeva, F. S. Usaeva

Of the “Chechen state University”, Grozny

POLLUTION OF OFFSHORE WATERS WEST OF THE CASPIAN SEA REGION AND WAYS TO RESTORE FISH STOCKS

Priority in the environmental impact assessment of new projects environmental management needs to be on the side of scientific research. Analysis of pollution of inland waters West of the Caspian region showed strong vulnerability status of the biological resources of the sea as a result of human activity, which has led to declining populations of some fish species.

Keywords: offshore waters, the Western Caspian sea region, fisheries, Agrakhan Bay, Kizlyar Bay, irrigation engineering, fisheries.

Dokhtukaeva A. M. – C. b.N., associate Professor, Of the “Chechen state University”, Grozny, Russia. e-mail: Kurumova71@mail.ru.

Usaeva F. S. - C.b.N., associate Professor, Of the “Chechen state University”, Grozny, Russia.

УДК 57. 042

Е.Н. Еськова, Н.Н. Кириенко, С.С. Лоншакова

*Красноярский государственный
аграрный университет, г. Красноярск*

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОТРАССЫ М-53 НА ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. КРАСНОЯРСКА

Целью работы являлось определение токсичности образцов почвы взятых на разном расстоянии от дорожного полотна трассы М-53 (окрестности г. Красноярск) методом фитотестирования. Установлено, что фитотоксическое действие

почвенного покрова распространяется на расстояние до 40 м от дорожного полотна на такие параметры как энергия прорастания ярового ячменя и на 50 м как энергия прорастания кресс-салата и всхожесть семян обоих видов тест-растений. Большую чувствительность к загрязнению депонирующей среды проявляют семена кресс-салата, по сравнению с семенами ячменя, а среди учитываемых параметров – лабораторная всхожесть.

Ключевые слова. Мониторинг, автотранспорт, почва, фитотестирование, тест-растения, индекс фитотоксичности.

Известно, что наибольший вклад в загрязнение и деградацию окружающей среды на современном этапе вносит автотранспорт, отработавшие газы которого выбрасываются в воздух и содержат оксид углерода, оксиды азота, различные углеводороды. В результате автомобильных выбросов и истирания автопокрышек в придорожную территорию поступают соединения тяжелых металлов, а также различные соли, используемые для борьбы с гололедом в зимний период. Распространяясь от дороги на значительные расстояния, выбросы и стоки формируют устойчивые аномальные придорожные зоны с повышенным содержанием опасных веществ [1, 2].

В наших исследованиях при изучении воздействия автотранспорта на агроландшафты пригородной зоны Красноярска определялась фитотоксичность почвенного покрова. Поскольку почва является идеальной депонирующей средой для поллютантов, распространяющихся воздушным путем [3, 4, 5].

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: определить сезонную интенсивность движения по трассе М-53 в окрестностях г. Красноярска (п. Логовой, Емельяновский район); оценить токсичность образцов почвы взятых на разном расстоянии от дорожного полотна методом фитотестирования. Исследования проводились в 2014-2015 году. В качестве тест-объектов были выбраны кресс-салат *Lepidium*

sativum L. (сорт «Весенний») и яровой ячмень *Hordeum vulgare L.* (сорт «Красноярский 80»). В лабораторно-вегетационном эксперименте были изучены энергия прорастания семян (на 3 сутки) и всхожесть (на 5 сутки у кресс-салат и на 7 сутки у ячменя). Снижение числа проростков в опытном варианте по сравнению с контрольным на 10-30 % говорит о слабой фитотоксичности почвы. Разница от 30 до 50 % указывает на среднюю степень фитотоксичности почвы, а выше 50 % – свидетельствует о высокой (недопустимой) степени фитотоксичности почвы [6, 7].

Для исследований точечные пробы отбирали на площадках размером 1 м² из слоя почвы 0-20 см методом конверта на расстоянии 10, 20, 30, 40, 50 и 100 метров от дорожного полотна. Контролем служил образец почвы, отобранный на расстоянии 200 м от трассы.

В соответствии с ГОСТом 17.22.03-77 трасса М-53 отнесена к дорогам с высокой интенсивностью движения. Ее загруженность в течение года в среднем составляла более 37 тыс. автомобилей в сутки. Установлено, что интенсивность движения по магистрали характеризуется сезонной динамикой и имеет выраженные пики с 7.30 до 9.00 и с 16.30 до 18.30. Наибольшая автотранспортная нагрузка приходится на лето (среднее за июнь, июль, август) – почти 48 тыс. автомобилей в сутки. Интенсивность движения по трассе осенью была ниже на 6,6%, весной – на 27,9% и зимой – на 45,9%. Увеличение интенсивности движения летом связано, в основном, с ростом числа легковых автомобилей, что, по-видимому, обусловлено поездками жителей Красноярска на дачные участки, расположенные в западном направлении от города.

Количество выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в атмосферу находится также на высоком уровне. Так, в час от проезжающих по автотрассе автомобилей в атмосферу летом поступает до 170 г угарного газа, 29,4 г углеводов, 22,9 г диоксида азота (рис. 1). Зимой количество выхлопов поллютантов меньше на 45,6%, весной – на 27,8%, осенью – на 5,8%.

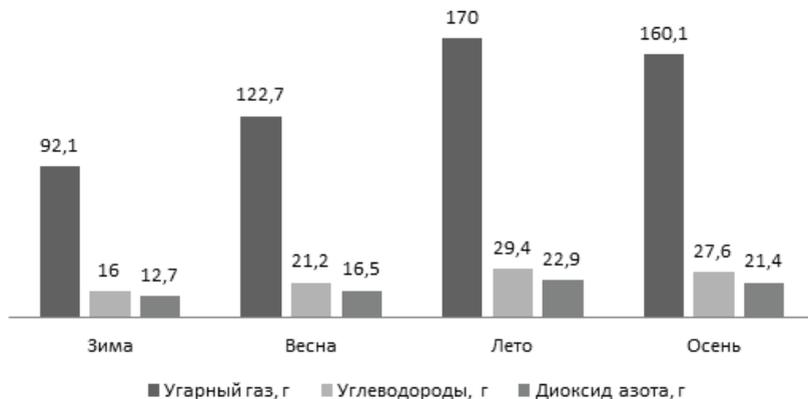


Рисунок 1 – Количество выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта, г/час

В наших исследованиях установлено, достоверное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян тест-растений места отбора проб почвы (табл. 1-4). По мере приближения к дорожному полотну (от 100 до 10 м) данные показатели ухудшались.

Наибольшее угнетение жизнедеятельности растений наблюдается, при использовании для проращивания семян образцов почвы взятых в 10 м от кромки дороги. Так, энергия прорастания и всхожесть семян ячменя уменьшилась на 47,9 абс.%. по сравнению с контролем. Еще более значимое ингибирование жизненных процессов наблюдалось у семян кресс-салата (энергия прорастания снизилась на 47,9%, а всхожесть – на 50,3%, $p \leq 0,01$). Всхожесть семян ярового ячменя демонстрирует средний фитотоксический эффект почвенных образцов, отобранных на расстоянии 10-20 м от дорожного полотна и низкий фитотоксический эффект почвенных образцов, отобранных на расстоянии от 30 до 40 м от дорожного покрытия. Фитотоксичность почвенных образцов по анализу всхожести семян кресс-салата выше.

**Таблица 1 – Энергия прорастания ярового ячменя
и индекс фитотоксичности почвенных образцов**

Расстояние от дорожного полотна, м	Энергия прорастания, %	Разница с контролем, абс. %	Индекс фитотоксичности (ИФ _п)
Контроль	99,2±2,01	-	
10	51,3±2,17	47,9**	51,7
20	68,1±1,98	31,1**	68,6
30	77,5±2,11	21,7**	78,1
40	86,8±1,56	12,4*	87,5
50	94,4±1,35	4,8	95,2
100	99,5±2,33	-0,3	100

Примечание: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Таблица 2 – Лабораторная всхожесть ярового ячменя и индекс фитотоксичности почвенных образцов

Расстояние от дорожного полотна, м	Всхожесть, %	Разница с контролем, абс. %	Индекс фитотоксичности (ИФ _п)
Контроль	97,8±1,81	-	-
10	49,9±2,24	47,9**	51,0
20	64,7±2,17	33,1**	66,1
30	72,5±1,98	25,3**	74,1
40	84,1±2,15	13,7**	85,6
50	89,3±1,79	8,5*	91,3
100	96,7±2,21	1,1	98,9

Примечание: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

По полученным лабораторным данным почвенный покров на расстоянии 10 м от дорожного полотна характеризуется высокой токсичностью, что свидетельствует о большей чувствительности кресс-салата к загрязнению почвы и большей его индикационной способности.

Таблица 3 – Энергия прорастания кресс-салата и индекс фитотоксичности почвенных образцов

Расстояние от дорожного полотна, м	Энергия прорастания, %	Разница с контролем, абс. %	Индекс фитотоксичности (ИФ _э)
Контроль	94,5±2,15	-	
10	44,2±2,36	50,3**	46,8
20	56,8±1,88	37,7**	60,1
30	69,2±2,75	25,3**	73,2
40	74,4±1,69	20,1*	78,7
50	85,1±2,03	9,4*	90,1
100	95,8±2,15	-1,3	101,3

Примечание: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Таблица 4 – Лабораторная всхожесть кресс-салата и индекс фитотоксичности почвенных образцов

Расстояние от дорожного полотна, м	Всхожесть, %	Разница с контролем, абс. %	Индекс фитотоксичности (ИФ _в)
Контроль	92,1±2,21	-	-
10	41,4±1,89	50,7**	44,9
20	53,2±2,37	38,9**	57,8
30	65,1±1,95	27,0**	70,7
40	70,3±1,85	21,8*	76,3
50	81,8±1,38	10,3*	88,8
100	92,4±2,29	-0,3	100,3

Примечание: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Индекс фитотоксичности рассчитывалась по энергии прорастания (ИФ_э) и всхожести (ИФ_в) семян тест-растений (данные, полученные в опытных вариантах, по данным параметрам относились к контролю и выражались в %). Следует отметить большую чувствительность к загрязнению депонирующей среды семян кресс-салата, по сравнению с семенами ячменя, а среди учитываемых параметров всхожесть семян.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что фитотоксическое действие почвенного покро-

ва распространяется на расстояние до 40 м от дорожного полотна трассы М-53 на такие параметры как энергия прорастания ярового ячменя и на 50 м как энергия прорастания кресс-салата и всхожесть семян обоих видов тест-растений. Большую чувствительность к загрязнению депонирующей среды проявляют семена кресс-салата, по сравнению с семенами ячменя, а среди учитываемых параметров – лабораторная всхожесть.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Луканин, В.Н. Экологические действия автомобильных двигателей на окружающую среду / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко. Итоги науки и техники. – М.: ВИНТИ, 1993. – 238 с.
2. Федорова, А.И. Автотранспорт – основной загрязнитель биосферы больших городов / А.И. Федорова, А. Н. Никольская. Практикум по экологии и охране окружающей среды. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 288 с.
3. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 155 с.
4. Дьяченко, Г.И. Мониторинг окружающей среды / Г.И. Дьяченко. – Новосибирск, 2003. – 146 с.
5. Терехова В.А. Биотестирование почв: подходы и проблемы // Почвоведение. – 2011. – № 2. – С. 190-198.
6. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Метод определения всхожести. – Взамен ГОСТ 12038-66. – Введ. с 1986 - 01 - 07. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 57 с.
7. ГОСТ Р ИСО 22030 - 2009. Качество почвы. Биологические методы. Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений. – Введ. 2010 - 01. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 20 с.

Еськова Елена Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой экологии и естествознания, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. E – mail: nikeskov@mail.ru.

Кириенко Наталья Николаевна, доктор биологических наук, профессор, кафедра экологии и естествознания, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. E – mail: nata.k62@mail.ru.

Лоншакова Светлана Сергеевна, магистрант института агроэкологических технологий, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. E – mail: svetochka.lonshakova@mail.ru.

E.N.Eskova, N.N. Kiriyeenko, S.S.Lonshakova

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE ROAD M-53 ON PHYTOTOXICITY OF SOIL COVER IN AREA OF KRASNOYARSK

The aim of the research was to determine the toxicity of soil samples taken at different distances from roadways road m-53 (near Krasnoyarsk) by fitotestirovaniâ. Found that fitotoksičeskoe effect of soil cover extends to a distance of up to 40 m from the road on such parameters as germination energy spring barley and 50 m of energy sprouting watercress and germination of seeds of both kinds of test plants. Greater sensitivity to contamination Wednesday show the cultivated watercress seeds, compared with seeds of barley, and among forecast parameters-laboratory germination.

Keywords. Monitoring, motor transport, soil, fitotestirovanie, test plants index of phytotoxicity.

Eskova Elena Nikolaevna, Department of ecology and natural sciences, institute of agroecological technologies, Krasnoyarsk GAU. Department chair of ecology and natural sciences, associate professor. Candidate of Biology, associate professor. E – mail: nikeskov@mail.ru.

Kiriyeenko Natalya Nikolaevna. Dr.Sci.Biol., professor, department of ecology and natural sciences, institute of agroecological technologies, Krasnoyarsk GAU. E – mail: nata.k62@mail.ru.

Lonshakova Svetlana Sergeevna. Undergraduate of institute of agroecological technologies, Krasnoyarsk GAU. E – mail: svetochka.lonshakova@mail.ru.

УДК 712 (571.54)

С.В. Кисова, М.Я. Бессмольная, Т.М. Корсунова

*Бурятская государственная сельскохозяйственная
академия им В.Р.Филиппова, г. Улан-Удэ*

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГОРОДА УЛАН-УДЭ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИИ

Обоснованы экологические подходы к улучшению состояния г. Улан-Удэ с позиций эффективных озеленительных мероприятий на основе комплексной оценки объектов озеленения и применения технологических моделей реабилитации территории.

Ключевые слова: загрязнение, антропогенная нагрузка, реабилитация, озеленение, технологические модели.

Экологическое состояние городов, как сложных специфических социально-экономических систем с чрезвычайно высокой антропогенной нагрузкой на природу, является весьма актуальной проблемой.

Среди комплекса экологических проблем города особое место занимают вопросы озеленения урбанизированной территории. Это связано с тем, что зеленые насаждения, с одной стороны, являются органической частью планировочной структуры города, а с другой стороны, выполняют комплекс важных экологических функций, таких как средозащитная, средообразующая, рекреационная, климаторегулирующая, почвозащитная, водоохранная и водорегулирующая, санитарно-гигиеническая, декоративно-планировочная и эстетическая.

Город Улан-Удэ является территорией с выраженной антропогенной нагрузкой, высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха и почвогрунтов за счет предприятий теплоэнергетики, промышленных объектов и автотранспорта. К

тому же, слабый потенциал самоочищения приземного слоя атмосферы усиливает негативное состояние городской среды. Перспективным направлением реабилитации загрязненных урботерриторий является развитие адекватной современным требованиям системы озеленения на основании агробиологической оценки условий формирования объектов озеленения и цветочного оформления.

Анализ системы озеленения города Улан-Удэ свидетельствует о несоответствии системы городского озеленения задачам улучшения состояния окружающей среды, дефиците зеленых насаждений – 6.86 м² насаждений общего пользования и 5.09 м² ограниченного пользования в расчете на одного жителя, отсутствии зеленых насаждений на территориях с преобладанием промышленных предприятий, экологической необоснованности выбора и сочетания древесно-кустарниковых и декоративных травянистых культур [1].

Экологические принципы озеленения г. Улан-Удэ и реабилитации состояния территории базируются на оценке средообразующей и средозащитной функции растений, почвенных и природно-климатических особенностей территории озеленения, с учетом декоративных качеств растений, их гармоничного сочетания в растительных композициях. Для экологизации состояния и создания природного каркаса города, повышения эстетической выразительности урболандшафта, в целом реабилитации территории, необходимо проведение озеленительных работ на основе комплексной оценки состояния объектов озеленения.

Важным моментом является оценка почвогрунтов урботерритории. В процессе эксплуатации почвогрунты засоряются различным мусором, что отрицательно влияет на все почвенные характеристики. В целом по городу Улан-Удэ почвогрунты различаются по агрохимическим показателям: содержание гумуса и нитратного азота характеризуется как низкое, фосфора и калия – среднее, что обуславливает необходимость проведения агротехнических и культуртехнических мероприятий, внесение органических удобрений в комплексе с минераль-

ными. В результате интенсивной антропогенной нагрузки (у обочин транспортных магистралей, в зоне влияния промышленных выбросов) почвогрунты аккумулируют поллютанты различного происхождения и отличаются высокой фитотоксичностью – от допустимой на 41% площади до токсичной на 59% площади объектов озеленения, с выраженным эффектом торможения развития и угнетения растений. На данных объектах наблюдается отставание в росте древесных и цветочных культур, деформация стеблей, листьев и соцветий, в целом снижение декоративности [2].

Комплексная оценка состояния г. Улан-Удэ с позиций озеленения позволила разработать технологические модели как основы для планирования озеленительных работ и создания типовых комплексов зеленых насаждений.

Технологические модели – это подобие реального технологического процесса, которое отражает существенные стороны создания объектов озеленения, с учетом использования современных машин и механизмов, расчета стоимости затрат на устройство и уход за ними и устройства объекта хорошего качества.

В основе проведенного моделирования лежат следующие требования к технологическим моделям:

- Адекватность, то есть соответствие модели исходной реальной системе и учет, прежде всего, наиболее важных качеств, связей и характеристик: качественная оценка состояния объектов озеленения; ландшафтно-архитектурная оценка декоративных растений; анализ почвенного компонента. На основе этого был сформирован банк данных, сведения которого лежат в основе технологической модели.

- Точность, то есть степень совпадения полученных результатов с заранее установленными, желаемыми. В разработанной нами технологической модели, как отмечалось выше, лежит комплексная оценка влияния всех возможных факторов на объекты озеленения. Проанализировав все полученные данные, можно точно определить, какой из факторов является лимитирующим. Устранив влияние данного фактора, как

следствие, получим объекты хорошего качества.

- Универсальность, то есть применимость модели к анализу ряда однотипных систем в одном или нескольких режимах функционирования. Это позволяет расширить область применимости технологической модели для решения большего круга задач озеленения и цветочного оформления.

- Целесообразная экономичность, то есть точность получаемых результатов и общность решения задачи должны увязываться с затратами на моделирование.

Разработанные универсальные технологические модели могут являться основой для планирования работ по созданию и уходу за объектами озеленения и цветочного оформления урботерритории.

Выводы

С целью оптимизации экологического состояния г. Улан-Удэ за счет озеленительных мероприятий целесообразно применять разработанные технологические модели объектов озеленения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корсунова Т.М., Котляр М.Я. К проблеме озеленения г. Улан-Удэ // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – Вып. 3.- Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2008. – С.65-71.

2. Кисова С.В., Бессмольная М.Я. Оценка степени токсичности почв урбоземов методом фитотестирования на примере г. Улан-Удэ / Кисова. С.В., Бессмольная М.Я. // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 10. – С.119-122.

Кисова Светлана Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р.Филиппова. 670034 г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8, кафедра ландшафтный дизайн и экология. (301-2) 44-21-33; e-mail: kissova.svetlana@mail.ru.

Бессмольная Маргарита Яковлевна, кандидат биологических наук, доцент, Бурятская государственная сельскохозяй-

ственная академия имени В.Р.Филиппова. 670034 г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8, кафедра ландшафтный дизайн и экология. (301-2) 44-21-33; e-mail: marrra@list.ru.

Корсунова Татьяна Михайловна, кандидат биологических наук, профессор, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р.Филиппова. 670034 г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8, кафедра ландшафтный дизайн и экология. (301-2) 44-21-33; e-mail: tatyana.korsunova.45@mail.ru.

S.V. Kisova, M.Ya. Bessmolnaya, T.M. Korsunova

FSBEI HPE «Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov», Ulan-Ude

POLLUTION OF ULAN-UDE CITY AND ENVIRONMENTAL APPROACHES TO THE REMEDICATION OF ITS TERRITORY

The reasoning behind environmental approaches to improve Ulan-Ude city with the help of effective landscape gardening activities. The latter are based on a comprehensive evaluation of the landscaping objects, as well as on the application of technological models of environmental remediation.

Key words: pollution, anthropogenic influence, environmental remediation, landscape gardening, technological models.

Kisova Svetlana Vladimirovna. Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov. PhD of Agricultural. 670034, Ulan-Ude, Pushkin street, 8. (301-2) 44-21-33; e-mail: kisova.svetlana@mail.ru.

Bessmolnaya Margarita Yakovlevna. Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov. PhD of Biological. 670034, Ulan-Ude, Pushkin street, 8. (301-2) 44-21-33; e-mail: marrra@list.ru.

Korsunova Tatyana Michailovna. Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov. PhD of Biological, professor. 670034, Ulan-Ude, Pushkin street, 8. (301-2) 44-21-33; e-mail: tatyana.korsunova.45@mail.ru.

УДК 504.054

Д.А. Кривошеева, Е.Ю. Тарасова, Я.В. Пасечник

Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, г. Омск

ВЛИЯНИЕ ЗАО «ЗАВОД РОЗЛИВА МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ «ОМСКИЙ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

ЗАО «Завод розлива минеральной воды «Омский» основной вид деятельности которого – производство минеральных вод и других безалкогольных напитков, относится к 4 категории предприятий по воздействию его выбросов на атмосферный воздух. В процессе деятельности предприятия в окружающую среду выделяются оксид железа, марганец, фтористые газообразные соединения, оксид азота, оксид углерода, сернистый ангидрид, смесь углеводородов С1-С5, бензин, керосин, железа оксид, пыль абразивная.

Ключевые слова: выбросы, атмосферный воздух, окружающая среда.

Закрытое акционерное общество «Завод розлива минеральной воды «Омский», расположенное в городе Омске, уже более 40 лет осуществляет производство минеральных вод и других безалкогольных напитков.

Данное предприятие имеет следующие действующие источники загрязнения атмосферы:

1. Сварочный участок. Сварка осуществляется электродами с использованием пропанобутановой смеси. Также на участке сварки осуществляется газовая резка. При этом в атмосферу выделяются оксид железа, марганец и его соединения, фтористые газообразные соединения, оксиды азота, оксид углерода.

2. Открытая стоянка. Стоянка предназначена для хранения автотранспорта предприятия. Источником выделения загрязняющих веществ является автотранспорт предприятия в момент въезда и выезда, т.е. маневрирования по территории предприятия от въезда на территорию предприятия до стоян-

ки. При этом в атмосферу выделяются оксиды азота, углерод, сернистый ангидрид, оксид углерода, смесь углеводородов C1-C5, бензин, керосин.

3. Металлообрабатывающий участок, в котором находятся фрезерный, заточной и токарные станки. При работе на станках в атмосферу выделяются: железа оксид, пыль абразивная.

Аварийные и залповые выбросы на территории предприятия отсутствуют [1].

ЗАО «Завод розлива минеральной воды «Омский» относится к 4 категории предприятий по воздействию его выбросов на атмосферный воздух – масса загрязняющих веществ в выбросах в атмосферный воздух не превышает 10 тонн в год, при отсутствии выбросов веществ I, II классов опасности и радиоактивных веществ [2].

На предприятии выполняются мероприятия в сфере охраны окружающей среды, установленные Федеральным законом «Об охране окружающей природной среды». Предприятие не осуществляет выбросов в атмосферу вредных веществ с концентрациями, превышающими предельно допустимые.

ЗАО «Завод розлива минеральной воды «Омский» поддерживает программу озеленения территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проект нормативов предельно допустимых выбросов ЗАО «Завод розлива минеральной воды «Омский».
2. Категория предприятия по экологии. Отнесение предприятий к категории по экологии URL: <http://austrade.info/eko-zakony/kategorii-predpriyatij.html>.

Кривошеева Дарья Александровна, магистрант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина». 644122, г. Омск, ул. Октябрьская, 92, Клинический корпус. (3812) 23-78-82, Dunka110893@mail.ru.

Тарасова Елена Юрьевна, к.т.н., доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграр-

ный университет имени П.А. Столыпина». 644122, г. Омск, ул. Октябрьская, 92, Клинический корпус. (3812) 23-78-82, Elena160170@mail.ru.

Пасечник Яна Валерьевна, магистрант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина». 644122, г. Омск, ул. Октябрьская, 92, Клинический корпус. (3812) 23-78-82, funtik_pchela@mail.ru.

D. A. Krivosheeva, E. Yu. Tarasova, J. V. Pasechnik

Omsk state agrarian University named after P. A. Stolypin, Omsk

THE INFLUENCE OF JSC “PLANT OF BOTTLING OF MINERAL WATER “OMSK” ON THE ENVIRONMENT

JSC “Plant of bottling of mineral water “Omsk” the main activity of which is production of mineral waters and other non-alcoholic beverages, refers to 4 categories of enterprises on the impact of its emissions on the air. In the process of enterprise activity in the environment are highlighted in iron oxide, manganese, fluoride compound gases, nitrogen oxide, carbon monoxide, sulfur dioxide, a mixture of hydrocarbons C1-C5, gasoline, kerosene, iron oxide, dust is abrasive.

Key words: emissions, ambient air, environment.

Krivosheeva Darya Alexandrovna. Omsk state agrarian University named after P. A. Stolypin. 644122, Omsk, St. October 92, Clinical case, (3812) 23-78-82, Dunka110893@mail.ru.

Tarasova Elena Yuryevna, Ph. D., associate Professor. Omsk state agrarian University named after P. A. Stolypin. 644122, Omsk, St. October 92, Clinical case. (3812) 23-78-82, Elena160170@mail.ru.

Pasechnik Yana Valerievna, Omsk state agrarian University named after P. A. Stolypin. 644122, Omsk, St. October 92, Clinical case, (3812) 23-78-82, funtik_pchela@mail.ru.

УДК 504.064.36/504.062

С.В. Лихачев, А.А. Брюханова, Д.А. Лосев

*Пермская государственная сельскохозяйственная
академия им. Д.Н. Прянишникова, г. Пермь*

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ С ПОМОЩЬЮ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА БИОР-АВ

Существует множество способов рекультивации нефтезагрязнённых почв и грунтов, из них наиболее прогрессивным является микробиологическая рекультивация. В данной работе проведены результаты исследований методов рекультивации нефтезагрязнённых грунтов с помощью микробиологического препарата Биор-АВ.

Ключевые слова: микробиологическая рекультивация, нефтезагрязнённый грунт, полигон микробиологической рекультивации, микропрепарат, алканотрофные микроорганизмы.

Для проведения микробиологической рекультивации нефтезагрязнённых грунтов используются не только микробиологические препараты – биорекультиваты (Биор-АВ, Тамир) но и выделенные продукты или синтезированные аналоги продуктов жизнедеятельности некоторых микроорганизмов (Альбит).

Биопрепарат Альбит содержит естественный природный микробный полимер – поли- бета-гидроксимасляную кислоту из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas augeofaciens*, сбалансированный набор макро- и микроэлементов, хвойный экстракт и другие компоненты. В многолетних опытах ряда сельскохозяйственных научных учреждений была показана способность Альбита стимулировать рост растений и естественного микробного сообщества почв, что позволило сделать предположение о перспективности использования данного препарата в технологиях фиторемедиации и

микробиологической очистки почв [2]. Эффективность препарата в ремедиации нефтезагрязненных почв показана в полевом опыте проведенном на территории Ильинского района Пермского края. Препарат активизирует аборигенную углеводородоокисляющую бактериальную флору [3].

В состав биопрепарата Тамир входят природные микроорганизмы (86 видов) и продукты их обмена веществ [4]. В ходе исследований проведенных на изолированных почвенных субстратах, были получены результаты, свидетельствующие о целесообразности применения данного биопрепарата в качестве агента биоремедиации почв загрязненных нефтепродуктами [5].

На основании обзора литературы для наших исследований выбран биопрепарат Биор-АВ который может быть использован в рекультивации нефтезагрязненных почв. В условиях лабораторного опыта рассмотрены различные варианты рекультивации с использованием данного микропрепарата. Препарат Биор-АВ содержит (%): гуминовые кислоты – 65,0; карбоновые кислоты – 11,0; аминокислоты – 13,36; полисахариды – 0,6; витамины группы В – 0,04; активная микрофлора – 10,0. Активная микрофлора препарата содержит *Azotobacter chroococcum*, *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas fluorescens* [1]. Опытно-промышленное применение способа биоремедиации нефтезагрязненных грунтов с использованием этого биопрепарата осуществлялось в течение летнего периода 2009 г. на технологических площадках МУП по утилизации отходов Пермского района, расположенных на полигоне «Ольховка» Пермского района Пермского края. В процессе проведения опытно-промышленных работ на опытных участках после обработки их биопрепаратом определялись следующие химические, микробиологические и биологические показатели: содержание нефтепродуктов в почвогрунтах; содержание микроорганизмов-деструкторов нефти количественным методом на селективных средах; определена токсичность почвогрунтов методом биотестирования с помощью дафний. Установлено, что использование биопрепарата позволяет очищать почво-

грунты от нефти до санитарной нормы с содержанием остаточной нефти до 20 г/кг и использовать впоследствии почву в дорожном строительстве, отсыпке площадок, обустройства обваловок [1]. По данным А.В. Курицына [1] за полный цикл ремедиации, препарат снижает содержание нефтепродуктов до 20 г/кг.

Для оценки действия препарата совместно со структураторами, нами было заложено два вегетационных опыта. Первоначальное содержание нефтепродуктов в грунте составило 161,1 г/кг, рН = 8,3 (слабощелочная реакция среды). Результаты химических исследований нефтепродуктов, представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Результаты рекультивации с использованием биопрепарата и опила в качестве структуратора

Вариант опыта	Начальное содержание нефтепродуктов, г/кг	14 дней		28 дней	
		Содержание нефтепродуктов, г/кг	рН	Содержание нефтепродуктов, г/кг	рН
1. НЗГ (80%) + опил (20%)	161,1 ± 3	157 ± 7	7,0	153 ± 4	6,8
2. НЗГ (80%) + опил (20%) + БИОР – АВ (70 мг/га) + НРК (110 мг/кг)		128 ± 10	7,5	97 ± 3	6,5
3. НЗГ (80%) + опил (20%) + БИОР – АВ (110 мг/кг) + НРК (110 мг/кг)		137 ± 7	6,6	106 ± 4	6,7

Примечание: НЗГ - нефтезагрязненный грунт.

По вариантам опыта наблюдается уменьшение содержания нефтепродуктов. В контрольном варианте через 14 и 28 дней ремедиации содержание нефтепродуктов уменьшилось на 4 г/кг.

В вариантах с биопрепаратом снижение содержания нефтепродуктов существенно. Содержание нефтепродуктов по

сравнению с первоначальными данными уменьшилось на 64 г/кг и 55 г/кг соответственно, за 28 дней. Таким образом, препарат показал свою эффективность, однако внесение большей дозы биопрепарата (110 г/кг) в присутствии опила в качестве структуратора оказалось не целесообразным.

Повышение pH наблюдается в третьем варианте. После 14 дней рекультивации pH составило 6,6, через 28 дней pH=6,7. Можно предположить, что незначительное повышение pH обусловлено повышенной дозой биопрепарата (110 мг/кг), а именно происходящими в субстрате процессами трансформации нефтепродуктов.

Для постановки второго опыта взят грунт содержанием нефти 68 г/кг. Результаты опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты рекультивации с использованием биопрепарата на фоне опила и навоза в качестве структуратора

Вариант опыта	Начальное содержание нефтепродуктов, г/кг	14 дней		28 дней	
		Содержание нефте-продуктов, г/кг	pH	Содержание нефте-продуктов, г/кг	pH
1. НЗГ(80%) + опил (10%) + навоз (10%)	70 ± 2	56 ± 4	7,3	53 ± 2	7,1
2. НЗГ(80%) + опил (10%) + навоз (10%) + БИОР – АВ (70 мг/кг) + НРК (110 мг/кг)		67 ± 2	7,2	38 ± 9	6,8
3. НЗГ(80%) + опил (10%) + навоз (10%) + БИОР-АВ (110м г/кг) + НРК (110 мг/кг)		69 ± 8	7,4	42 ± 10	6,8

По всем вариантам опыта наблюдается уменьшение содержания нефтепродуктов. В контрольном варианте через 14 дней ремедиации содержание нефтепродуктов уменьшилось на 13 г/кг, а через 28 дней уже на 17 г/кг по сравнению с исходным содержанием.

В вариантах с биопрепаратом снижение содержания нефтепродуктов выражено сильнее. Так, во втором и третьем вариантах содержание нефтепродуктов уменьшилось соответственно на 32 и 28 г/кг за 28 дней. Таким образом, в присутствии навоза и опила препарат также показал свою эффективность, однако внесение большей дозы биопрепарата не оправдано. По всем вариантам опытов наблюдается снижение рН.

Таким образом, применение биопрепарата Биор-АВ совместно с опилом и навозом в качестве структуратора приводит к снижению содержания нефтепродуктов в грунте. Доза биопрепарата 70 мг/кг является достаточной для проведения рекультивации. Увеличение дозы биопрепарата до 110 мг/кг оказалось не эффективным. Отмечена тенденция к снижению эффективности биопрепарата при совместном использовании опила и навоза в качестве структураторов, по сравнению с использованием опила.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курицын А.В. Технологические и биологические аспекты биоремедиации нефтезагрязненных грунтов / А.В. Курицын., И.В. Курицына., И.В. Катаева // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук, том 13.* – №1(8). – 2011. – С. 2062–2064.
2. Злотников А.К., Садовникова Л.К., Баландина А.В., Злотников К.М., Казаков А.В. Биопрепарат альбит в технологии очистки почв от нефтяного загрязнения // *Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело».* – 2006. – №2. – URL: http://ogbus.ru/authors/Zlotnikov/Zlotnikov_1.pdf (дата обращения 10.05.2016).
3. Баландина А.В. Еремченко О.З., Кузнецов Д.Б. Влияние препарата «Альбит» на процесс ремедиации нефтезагрязненной агродерново-карбонатной почвы // *Современные проблемы науки и образования.* – 2015. – № 2 [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparata-albit-na-protsess-remediatsii-neftezagryaznennoy -agroderново-karbonatnoy-pochvy](http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparata-albit-na-protsess-remediatsii-neftezagryaznennoy-agroderново-karbonatnoy-pochvy) (дата обращения 10.08.2015).

4. Официальный крымский производитель продукции серии Эм. Биопрепарат «Тамир» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://krimbio.ru/biopreparat_tamir.html (дата обращения 10.04.2015).

5. Горева И. А., Воробьёва А. О. Сравнительная эффективность биопрепаратов, используемых для ремедиации почв, загрязненных нефтепродуктами // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2012. - №8 (т.1)[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/bioremediatsiya-pochv-zagryaznennyh-nefteproduktami> (дата обращения 10.02.2016).

Лихачев Сергей Васильевич, к.с.-х.н., доцент, Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.Н. Прянишникова. Пермь, ул. Петропавловская, 23. E-mail: slichachev@yandex.ru.

Брюханова Анастасия Александровна, Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. Д.Н. Прянишникова. Пермь, ул. Петропавловская, 23. E-mail: bryukhanova_aa@inbox.ru.

Лосев Даниил Алексеевич, Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. Д.Н. Прянишникова. Пермь, ул. Петропавловская, 23. E-mail: dann241@rambler.ru.

S. V. Likhachev, A. A. Bryukhanova, D. A. Losev

Perm state agricultural Academy named after D.N. Pryanishnikov, Perm

STUDY OF REMEDIATION OF OIL-CONTAMINATED SOILS USING MICROBIOLOGICAL PREPARATION BIOR-AV

There are many ways of reclaiming neftezagryaznennykh of the soil, of which the most advanced microbial remediation. In the given work the results of research methods for the rehabilitation of contaminated soils by microbiological preparation BIOR-AV.

Key words: microbiological remediation, petropolluted soil, microbial landfill remediation, the slides, alkanotrophic microorganisms.

Likhachev Sergey Vasilyevich. Perm state agricultural Academy named after D.N. Pryanishnikov. Perm, Petropavlovskaya 23. associate Professor. E-mail: slichachev@yandex.ru.

Bryukhanova Anastasia Alexandrovna. Perm state agricultural Academy named after D.N. Pryanishnikov. Perm, Petropavlovskaya 23. E-mail: bryukhanova.aa@inbox.ru.

Losev Daniil Alekseevich. Perm state agricultural Academy named after D.N. Pryanishnikov. Perm, Petropavlovskaya 23. E-mail: dann241@rambler.ru.

УДК 631.453

Е.Ю. Матвеева

*Институт агроэкологии – филиал ФГБОУ ВО
«Южно-Уральский государственный аграрный университет»,
Челябинская область, с. Миасское*

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА Г. САТКА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Представлены результаты исследования почв, подвергшихся воздействию открытых разработок в г. Сатка. В исследуемых образцах определено валовое содержание тяжелых металлов, рассчитан суммарный показатель загрязнения. Исследования показали, что почвы на территории г. Сатка, используемые для выращивания сельскохозяйственных культур, имеют низкую и среднюю степень загрязнения. На основании этих оценок рекомендованы культуры и мероприятия по поддержанию плодородия почв.

Ключевые слова: почвенный покров, тяжелые металлы, валовое содержание, суммарный показатель загрязнения, степень загрязнения.

Саткинский район расположен в северо-западной части Челябинской области. Почвы Саткинского района находятся в крайне неблагоприятном состоянии из-за водной эрозии, что объясняется большим количеством осадков, высокой влажностью и большой глубиной промерзания. К тому же они загрязнены такими тяжелыми металлами, как хром, свинец, молибден, цинк, кобальт, кадмий, мышьяк, никель, ванадий, барий, медь, железо из выбросов комбината «Магnezит» [1, 2].

Для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов применяют систему наблюдений за состоянием земельного фонда или мониторинг земель.

Цель нашей работы – изучение состояния почвенного покрова города Сатка и разработка рекомендаций по сельскохозяйственному использованию почв.

Объектами настоящего исследования явились почвы приусадебных огородов, испытывающие на себе промышленное воздействие (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема размещения пунктов отбора проб почвы

Пробы почвы отбирались на глубину 0-20 см. В отобранных почвенных образцах было определено валовое содержание следующих тяжелых металлов атомно-адсорбционным методом (ФР.1.31.2010.06974.): кадмия, свинца, цинка, относящихся к

первому классу опасности; кобальта, никеля, меди, хрома – второй класс опасности; марганца – третий класс опасности.

Все элементы в почве находятся в комплексе. Поэтому для оценки загрязнения почв используют суммарный показатель загрязнения (Z_3), который определяется расчетным методом:

$$Z_3 = \sum K_c - (n-1), \quad (1)$$

где Z_3 – суммарный показатель загрязнения; K_c – коэффициент концентрации элемента; n – число химических элементов загрязнителей.

Коэффициент концентрации элемента (K_c) находится по формуле 2:

$$K_c = C / C_{\phi}, \quad (2)$$

где C – реальное содержание элемента в почве, мг/кг; C_{ϕ} – фоновое содержание элемента в почве, мг/кг.

Данный показатель при использовании его для оценки воздействия источников загрязнений на окружающую среду является более информативным, так как отражает относительную динамику показателей и учитывает их совместное воздействие. На основании его можно провести лишь примерную оценку степени загрязнения почвы и дать примерные рекомендательные рекомендации на них (таблица 1).

Таблица 1 – Суммарный показатель загрязнения

Точка отбора	Показатель								
	K_c								Z_3
	<i>Cd</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>Co</i>	<i>Cu</i>	<i>Mn</i>	
1	1,8	4,7	3,5	1,2	0,7	0,8	3,2	2,5	11,4
2	0,5	2,3	2,1	1,5	0,8	1,1	0,2	1,0	2,5
3	1,5	2,4	3,4	1,6	0,8	0,9	3,4	1,1	8,1
4	1,6	5,1	2,7	1,1	0,7	0,8	3,1	1,9	10,0

Анализируя полученные результаты суммарного показателя Z_3 (таблица 1) можно сказать, что в 1, 3, и 4 пунктах, в которых проводился отбор проб, почва имеет среднюю степень загрязнения (8,1-32). В связи с этим на рассматриваемых почвах допускается выращивание корнеклубнеплодов, но исключается

производство столовой зелени, овощей и ягодных культур. Необходимо проводить глубокую (30-40 см) вспашку, известкование, вносить удобрения и сорбенты, а так же контролировать культуры на содержание тяжелых металлов. А в пункте 2 почва принадлежит к низкой категории загрязнения (2,1-8). На таких почвах ограничиваются культуры, высокочувствительные к накоплению ТМ. Потребление продукции растениеводства не ограничивается, за исключением использования для производства диетического и детского питания. Так же необходимо известкование, внесение удобрений и сорбентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисов В. В. Промышленная экология. М.: ИКЦ «МарТ», 2007.
2. Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2010 году / Под общей ред. Галичина А. М. Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области, 2011.

Матвеева Екатерина Юрьевна, кандидат биологических наук, Институт агроэкологии – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет». 456660 РФ, Челябинская область, Красноармейский район, с. Миасское, ул. Советская 8. Тел/факс 83515022100. e-mail: ematveeva82@mail.ru, ecology@insagro.ru.

E. Yu. Matveeva

*Institute of agroecology –Southern Ural state
agricultural university, Miass*

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE SOIL COVER OF G. SATKA OF CHELYABINSK REGION

Results of a research of the soils which were affected by open-cast minings in Satka are presented. In the studied samples the gross content of heavy metals is determined, the total indicator of

pollution is calculated. Researches have shown that the soils in the territory of Satka used for cultivation of crops have low and average extent of pollution. On the basis of these estimates cultures and actions for maintenance of fertility of soils are recommended.

Keywords: soil cover, heavy metals, gross content, total indicator of pollution, extent of pollution.

Matveeva Ekaterina Yurevna. Institute of agroecology – branch of Southern Ural state agricultural university. Candidate of Biology. 456660 Russian Federation, Chelyabinsk region, Krasnoarmeisky district, page. Miass, Sovetskaya St. 8. Tel/Fax 83515022100, e-mail: ematveeva82@mail.ru, ecology@insagro.ru.

УДК 67.08

Ю.А. Оленцова, О. С. Тимохина

*Красноярский государственный
аграрный университет, г. Красноярск*

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЭКОЛОГИИ ПИЩЕВЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

В данной статье рассматривается загрязнение экологии пищевыми предприятиями. Последствия, которые они оказывают на окружающую среду и человека. Основные виды загрязнений.

Ключевые слова: пищевые предприятия, загрязнения, сточные воды, отходы.

Огромные масштабы пищевой производственной деятельности человека привели к большим выбросам вредных веществ в атмосферу. Загрязнение атмосферы, водоёмов и почвы твердыми, жидкими и газообразными отходами достигает угрожающих размеров, происходит истощение невозобновляемых природных ресурсов, в первую очередь, полезных ископаемых и пресной воды [6].

Пищевая промышленность представлена следующими отраслями:

- Производство растительных масел;
- Производство молочных продуктов;
- Производство кондитерских изделий;
- Производство хлеба и мучных изделий;
- Производство безалкогольной и алкогольной продукции;
- Производство мясных изделий.

Технологические процессы пищевых производств весьма разнообразны, это характеризуется многообразием сырья и готовой продукции. На каждом предприятии предусмотрено определенное оборудование: сушильные установки, коптильни, дробилки, вентиляции, которые и являются основными источниками загрязнения воздушной среды.

Существует два основных вида загрязнения атмосферы:

- Загазованность;
- Запыление.

Загазованность – поступление в атмосферу газообразных загрязнителей двуокись углерода (при повышенном содержании вызывает ухудшение зрения, работы сердца, вызывает головные боли, повышенное содержание может привести к смерти), сероводород (при попадании в организм, вызывает недостаток кислорода; так же этот газ вступает в реакцию с ионами железа, в результате чего кровь начинает чернеть и теряет способность транспортировать кровь), оксид азота (II) и (IV) (приводит к поражению крови, высокотоксичен), пары летучих жидкостей.

Запыление – поступление в атмосферу мелкодисперсных частиц жидких и твердых веществ, которые образуют устойчивые аэрозоли, вредных для здоровья человека. Промышленная пыль образовывается в результате механической обработки материалов и тепловых процессах [5].

Наиболее отрицательное воздействие пищевые предприятия оказывают на водные ресурсы. Вода является неотъемлемой частью для жизнедеятельности людей и живых организмов. Однако, в результате использования большого количества воды, на предприятиях образовываются сточные воды, которые загрязняются разнообразными веществами [4].

Сточные воды - сложные гетерогенные системы загрязняющих веществ, которые находятся в коллоидном, растворенном и нерастворенном состоянии.

В основном в сточных водах содержатся поверхностно активные вещества, органические примеси, реагенты, которые используют при мойке оборудования и соединения, которые приводят к возникновению неприятного вкуса и запаха.

Сброс сточных вод очень часто осуществляется в обычные водоемы, что приводит к истощению кислорода и к губительным последствиям для обитателей, такие воды нельзя использовать для питья и купания. Также наличие сточных вод влияет на дыхание, развитие, размножение живых организмов, приводят к развитию патологий.

Каждое пищевое предприятие перерабатывает большое количество сырья, однако 70-85% составляют отходы, которые являются вторичным сырьевым ресурсом, содержащее большое количество витаминов, белка и клетчатки. Некоторую часть отходов, возможно, использовать для других технологических процессов [2].

Хранить отходы в естественном виде длительное время невозможно, так как они теряют свои питательные свойства, начинают бродить, гнить, закисать [1].



Рисунок 1 - Виды промышленных отходов

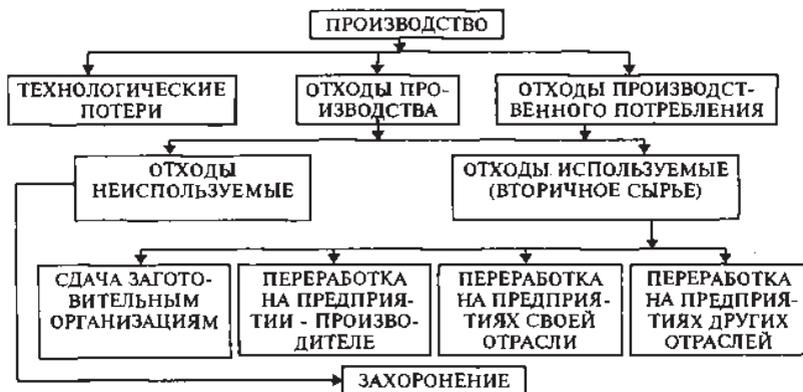


Рисунок 2 - Схема решения проблемы промышленных отходов

Классы опасности отходов:

1 класс – отходы чрезвычайной опасности, которые наносят необратимый вред природным ресурсам и вызывают серьезные экологические проблемы;

2 класс – отходы высокой опасности, которые воздействуют на окружающую среду более 30 лет;

3 класс – отходы умеренной опасности, воздействуют на окружающую среду до 10 лет;

4 класс – отходы небольшой опасности, воздействуют на окружающую среду до 3 лет;

5 класс – отходы, не представляющие опасность [3].

Все отходы пищевой промышленности необходимо подвергать утилизации, для сохранения окружающей среды, которая является неотъемлемой частью нормальной жизнедеятельности, а так же для поддержания здоровья человека и для природы в целом. Созданные обществом промышленные предприятия оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Для того чтобы не усугубить и без того текущее состояние окружающей среды, человеку необходимо задуматься об экологической безопасности на каждом предприятии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алябшышева, Е.В. Промышленная экология / Мар. гос. ун-т. – Йошкар-Ола, 2010. – 110 с.
2. Бондалетова, Л.И. Промышленная экология – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 247 с.
3. Гавриленков А.Ч. Экологическая безопасность пищевых производств. – С.-П.: Гиорд, 2006. – 272 с.
4. Денисов, В.В. – Ростов н / Д: Феникс; М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2009. – 720 с.
5. Мананков, А.В. Геоэкология. Промышленная экология – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. – 204 с.
6. Федяева, О.А. Промышленная экология – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2007. – 145 с.

Оленцова Юлия Анатольевна, ст. преподаватель кафедры ДИЯ, Красноярский ГАУ. E-mail: tutor.eng@yandex.ru.

Тимохина Ольга Сергеевна, магистр 1 курса, Институт пищевых производств, Красноярский Государственный Аграрный Университет. E-mail: timohina_olja@mail.ru.

Y. A. Olentsova, O.S. Timokhina

Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk

POLLUTION OF ECOLOGY BY FOOD ENRPRISES

In this article pollution of ecology by the food enterprises is considered. There are consequences on the environment and the person. Also there are main types of pollution.

Keywords: food enterprises, pollution, sewage, waste.

Olentsova Yulia Anatolievna. Senior teacher of department Business Foreign language, Krasnoyarskiy GAU. E-mail: tutor.eng@yandex.ru.

Timokhina Olga Sergeyevna. A master-degree student, 1st course, Institute of food processing, Krasnoyarskiy GAU. E-mail: Timohina_olja@mail.ru.

УДК 504.054

Я.В. Пасечник, Е.Ю. Тарасова, Д.А. Кривошеева

*Омский государственный аграрный
университет имени П.А. Столыпина, г. Омск*

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Антропогенный фактор в большей степени негативно влияет на окружающую среду. Необходимо проводить экологические мероприятия на всех видах производства, в том числе и пищевых. Важнейшим условием выпуска доброкачественного мяса и мясных продуктов является обязательное выполнение установленных санитарных правил.

Ключевые слова: отходы, источники загрязнения, окружающая среда.

Для обеспечения безопасности следует исходить из современных достижений в разработке техники и технологии, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов при строгом соблюдении технологической и трудовой дисциплины.

В отношении мясоперерабатывающих предприятий утверждены специфические санитарные нормы, так как качество и безопасность пищевой продукции для потребителей напрямую зависит от условий хранения сырья и изготовления продукции.

Отходы производства колбас связаны с выбросами в атмосферу газов, сбросами в водоемы сточных вод, ухудшающих состояние почвы, прилегающей к предприятию, а также твердыми отходами. Степень вредного воздействия на природу определяют по параметрам: ПДК, ПДВ, БПК, ХПК. Твердыми отходами являются кости и костный остаток, которые перерабатываются на предприятии и затем реализуются.

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна мясоперерабатывающими предприятиями являются:

- убойные цехи;
- цехи технических и кормовых фабрикатов;
- термические отделения колбасных производств;
- отделения переработки пищевых жиров и получения альбумина;
- вспомогательные цехи и др.

Сохранение благоприятной окружающей среды, биологического развития и природных ресурсов в целях удовлетворения потребности нынешнего и будущих поколений, предельное использование сырья и утилизация отходов производства в соответствии с законодательством Российской Федерации - стратегия в области охраны окружающей среды.

Главные цели в области охраны окружающей среды мясоперерабатывающего предприятия:

- организация мониторинга атмосферного воздуха;
- обеспечение сбора, хранения и максимального использования отходов производства;
- утилизация неиспользованных отходов производства на полигонах области;
- проведение мероприятий, направленных на снижение загрязнения атмосферного воздуха.

Меры по снижению отрицательного воздействия антропогенных факторов:

- разработки документа - Том предельно-допустимых выбросов в атмосферу;
- разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, а также проведение в жизнь проекта ПНООЛР;
- создание динамичной и оперативной системы информации об изменениях в законодательствах: об охране атмосферного воздуха. об охране водных ресурсов;
- проведение лабораторных замеров по выбросам в атмосферу;

- проведение постоянного мониторинга атмосферного воздуха, для уменьшения воздействия химических веществ на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ "Об экологической экспертизе".

2. Официальный Интернет-ресурс маркетингового агентства для мясного бизнеса "МЯСОРУБКА" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meatvestnik.ru/>.

Пасечник Яна Валерьевна, магистрант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина». 644122, г. Омск, ул. Октябрьская, 92, Клинический корпус, (3812) 23-78-82, funtik_pchela@mail.ru.

Тарасова Елена Юрьевна, к.т.н., доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина». 644122, г. Омск, ул. Октябрьская, 92, Клинический корпус, (3812) 23-78-82, Elena160170@mail.ru.

Кривошеева Дарья Александровна, магистрант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина». 644122, г. Омск, ул. Октябрьская, 92, Клинический корпус, (3812) 23-78-82, Dunka110893@mail.ru.

Y. V. Pasechnik, E. Yu. Tarasova, D. A. Krivosheeva

Omsk state agrarian University named after P. A. Stolypin, Omsk

THE INFLUENCE OF FOOD PRODUCTION ON THE ENVIRONMENT

Anthropogenic factor in the increasingly negative impact on the environment. It is necessary to conduct environmental activities on all types of production, including food. Most important condition for the production of good-quality meat and meat products is mandatory compliance with established sanitary regulations.

Key words: waste, pollution sources, environment.

Pasechnik Yana Valerievna, Omsk state agrarian University named after P. A. Stolypin; 644122, Omsk, St. October 92, Clinical case, (3812) 23-78-82, funtik_pchela@mail.ru.

Tarasova Elena Yuryevna, Ph. D., associate Professor, Omsk state agrarian University named after P. A. Stolypin; 644122, Omsk, St. October 92, Clinical case; (3812) 23-78-82, Elena160170@mail.ru.

Krivosheeva Darya Alexandrovna, Omsk state agrarian University named after P. A. Stolypin; 644122, Omsk, St. October 92, Clinical case, (3812) 23-78-82, Dunka110893@mail.ru.

УДК 504.06

И.Ю. Сошникова, О.А. Рогова

Курский государственный университет, г. Курск

УТИЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ЛЬГОВСКОГО РАЙОНА

Возрастающее в последние годы антропогенное воздействие на окружающую среду, в первую очередь, связано с интенсивным развитием сельского хозяйства, промышленности и транспортной сферы. Всё это приводит к многим неблаго-

приятным последствиям в окружающей среде: ухудшению состояния почвенного покрова, изменению газового состава воздуха, загрязнению подземных и поверхностных вод и т.д.

Ключевые слова: геоэкологические проблемы; загрязнение; утилизация; ТБО.

Курская область – один из регионов, испытывающих на себе интенсивное антропогенное воздействие, которое связано с быстрыми темпами развития сельского хозяйства, промышленности и транспортной сферы. Что в свою очередь сказывается на состоянии почвенного покрова, приводит к минерализации гумуса, усилению процессов соленакопления, приводит к изменению газового состава воздуха, ухудшению состояния растительного покрова, загрязнению поверхностных и подземных вод и т.д. Одним из районов, подверженных данному воздействию, является Льговский район [1].

Льговский район – административно-территориальная единица и муниципальное образование, расположенное на западе центральной части Курской области [3].

Площадь района составляет около 1080 км². Граничит со следующими районами области: Рыльским, Хомутовским, Суджанским, Кореневским, Курчатовским, Большесолдатским и Коньшевским (рис. 1.) Основными реками, протекающими на территории Льговского района являются Сейм, Бык, Опока, Прут, Бобрик, Белая Локня.

Льговский район – один из развитых районов Курской области. Главной целью экономического развития района является стабилизация деятельности во всех сферах экономики, увеличение объёмов выпускаемой продукции и рациональное использование имеющихся ресурсов. Но, несмотря на всё количество природоохранных мероприятий, одной из основных геоэкологических проблем Льговского района является проблема утилизации промышленных отходов.

Из общего количества образуемых отходов лишь около 5% подвергаются переработке. Однако, сложившаяся в районе система обезвреживания, захоронения и утилизации промышленных отходов не соответствовала современным требовани-

ям. Все объекты размещения отходов не отвечали экологическим и санитарно-эпидемиологическим требованиям, что создавало определённую экологическую и эпидемиологическую опасность. Из основных предприятий – источников промышленных отходов в районе располагаются «Льговский комбинат хлебопродуктов», «Сахарный комбинат «Льговский», «Льговский молочно-консервный комбинат» и т.д. [2].

Льговский район



Рисунок 1 - Карта Льговского района

С целью приведения объектов размещения отходов в соответствие с требованиями, в 2011 году в Льговском районе и ряде других районов, был разработан проект полигонов ТБО (твердых бытовых отходов), которые должны отвечать всем требованиям (СанПиН 2.1.7.1038-01) [1].

Согласно перечню предприятий, являющихся основными источниками образовавшихся отходов и данным таблицы, ОАО «Сахарный комбинат Льговский» образует около 0,5 – 0,7 млн.т. производственных отходов сахарного

производства, часть которых (свекловичный жом, переработки свекловичного сырья прошлых лет в количестве нескольких тысяч тонн.) несанкционированно размещаются на территориях, не предназначенных для захоронения или утилизации промышленных отходов. Средняя площадь загрязнения такими несанкционированными свалками составляет около 0,7 га.

Но, несмотря на наличие острой проблемы утилизации промышленных отходов на территории Льговского района, которая находится на постоянном контроле, общие показатели в районе не превышают допустимые нормы.

Таблица 1 - Отчёт о количестве принятых промышленных отходов на полигоне в с. Старково (для Льговского района) за 2011-2014 гг.

№ Договора	Наименование заказчика	Объем по договору м3 /кг/т			Исполнено по договору м3 /кг/т		
		2011 г.	2013 г.	2014 г.	2011 г.	2013 г.	2014 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ОАО "РЖД" Вагонное ремонтное д. Льгов		7/200/1.2/	1/750/1.5/	7.0/1200/1.2/	1/700/2/	1/750/1.5/
24	ЗАО "Льговское ДЭП"	1.0/280/-/	1/280/-/	1/280/-/	1.0/200/	1.82/180/-/	1.08180/-/
91	МУЗ "Льговская ЦРБ"						
133	ЗАО "Льговский комбинат хлебопродуктов"	/-/10/0.1/	/-/21/	/-/20/0.055/		/-/80/20.7/	/-/20/0.055/
	Сортировочн./Льговский участок/	/-/100.0/0.1/					
235	ОАО "Сахарный комбинат Льговский"	/-/42/		1/100/10/			1/100/10/
246	ОАО "Льговский хлебозавод"	/-/80.0/0.2/	/-/280/0.1/	/-/80/0.1/	/-/50/0.2/	/-/80/0.1/	/-/80/0.1/
248	ОАО "Льговский молочно-консервный комбинат"	/-/110/0.2/	/-/110/0.2/	/-/110/0.2/	/-/110/0.2/	/-/110/0.2/	/-/110/0.2/
266	ОАО "Льговский завод "Электроцит"	/-/80.0/0.2/					
281	ООО "Водоканал" г.Льгов	/-/40/0.2/		/-/40/0.2/	/-/40/0.2/		/-/40/0.2/

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2011 году. Курск, 2012.
2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2012 году. 2013 г. [URL: <http://www.kurskadmin.ru>] (Дата обращения: 18.09.2016).
3. Козлова Г.В. Природа Курской области: Курс лекций / Курск; Изд. ИП Бабкина Г.П., 2014.

Сошникова Ирина Юрьевна, кандидат географических наук, ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет». Россия, г.Курск, ул.Радищева, 33.

Рогова Ольга Анатольевна, студентка 3 курса, ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет». Россия, г. Курск, ул. Радищева, 33. E-mail: olga1997-2001@mail.ru

Y. Soshnikova, O. A. Rogova

Kursk state University, Kursk

UTILIZATION OF INDUSTRIAL WASTE IN THE KURSK REGION ON THE EXAMPLE OF THE LGOVSKIY DISTRICT

Abstract: Increasing in recent years, anthropogenic impacts on the environment, primarily associated with the intensive development of agriculture, industry and transport sector. All this leads to many adverse consequences in the environment: degradation of soil cover, alteration of the gas composition of air, pollution of groundwater and surface water, etc.

Key words: geo-ecological problems; pollution; recycling; solid waste.

Soshnikova Irina Yuryevna. Kursk state University. The candidate of geographical Sciences. Russia, Kursk, Radischeva St., 33.

Rogova Olga Anatolievna. Kursk state University. 3rd year student. Russia, Kursk, Radischeva St., 33. E-mail: olga1997-2001@mail.ru

504.5:631.4

Д.Ф. Жирнова*Красноярский государственный
аграрный университет, г. Красноярск*

СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА В ПОЧВАХ Г. КРАСНОЯРСКА

Показано, что практически по всей территории г. Красноярска содержание подвижных форм свинца в почвах превосходит ПДК. Результаты мониторинга содержания свинца в почвах рекреационных зон города Красноярска показывают различия между микрорайонами, различающимися степенью антропогенной нагрузки. Не всегда в районах с высокой антропогенной нагрузкой содержание свинца остается высоким. Максимальное содержание свинца в почвах, значительно превышающее ПДК практически в 10 раз, обнаружено в пробах, отобранных в Ленинском микрорайоне г. Красноярска.

Ключевые слова: город, почвы, загрязнение, свинец.

Экосистема урбанизированных территорий подвержена мощному воздействию техногенного процесса, результатом чего является накопление большого количества различных поллютантов в различных компонентах окружающей среды. [1] Почва является одним из основных концентраторов химических загрязняющих веществ, включая тяжелые металлы, которые при превышении предельно-допустимых концентраций вызывают стойкие нарушения жизнедеятельности организма. Также эти соединения можно считать генетическим ядами с отдаленным эффектом действия, когда токсические свойства могут проявляться через поколение и более. Для одних металлов установлены предельно допустимые концентрации ПДК (V, Mn, Pb), для других – ориентировочные допустимые концентрации ОДК (Cd, Cu, Ni, Zn), для третьих, у которых нормативов нет (Co, Cr), степень загрязнения почвы оценивается по эмпирическому критерию: превышение четырех фоновых значений [2]. Согласно Российскому санитарно-гигиеническо-

му ГОСТу 17.4.102-83 к сильноопасным относятся As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, к умеренноопасным – Ni, Mo, Cu, Sb [3]. Одним из самых распространенных экотоксикантов, относящегося к первому классу опасности, является свинец, источниками поступления которого в окружающую среду являются автомобильный транспорт, различные отрасли промышленности. Мониторинговыми исследованиями в данной области занимаются многие ученые и различные природоохранные организации, но факт остается фактом: уровень содержания токсических элементов остается не только на прежнем уровне, но и неуклонно растет, виной чему является рост интенсификации производства, количества автотранспорта и т.д. Особое опасение вызывает тот факт, что в черте многих урбанизированных территорий находятся как отдельные, так и крупные участки жилого сектора, жители которых занимаются ведением приусадебного хозяйства. О какой «чистоте» и безопасности выращиваемых продуктов на территориях, где многократно превышено содержание токсических веществ, может идти речь?

Одним из таких населенных пунктов является город Красноярск – столица Красноярского края, на территории которого находятся такие крупные промышленные предприятия, как, к примеру, Красноярский алюминиевый завод. Приоритетными загрязняющими веществами в атмосфере городов являются бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид азота, фенол, взвешенные вещества [5].

Отбор почвенных проб осуществлялся с площадок 10x10 м, методом «конверта». На территории города было заложено 33 пробных площадки, на которых были отобраны смешанные почвенные образцы из верхнего 10-сантиметрового слоя. В качестве пробных площадок были выбраны зоны рекреации, расположенные в черте города. Для сравнения влияния антропогенной нагрузки пробы отбирались в каждой точке с двух участков: вытопанные тропы и не вытопанные газоны. За контрольный был принят участок, расположенный на территории Фанпарка «Бобровый лог», самый удаленный от автодорог и промышленных предприятий, находящийся на вершине сопки. Содержание свинца (подвижные формы, вытяжка 1

моль/л HNO_3) в отобранных пробах (рисунок) проводили в НИИЦ ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ с помощью атомно-абсорбционного анализатора PinAAcle 900T.

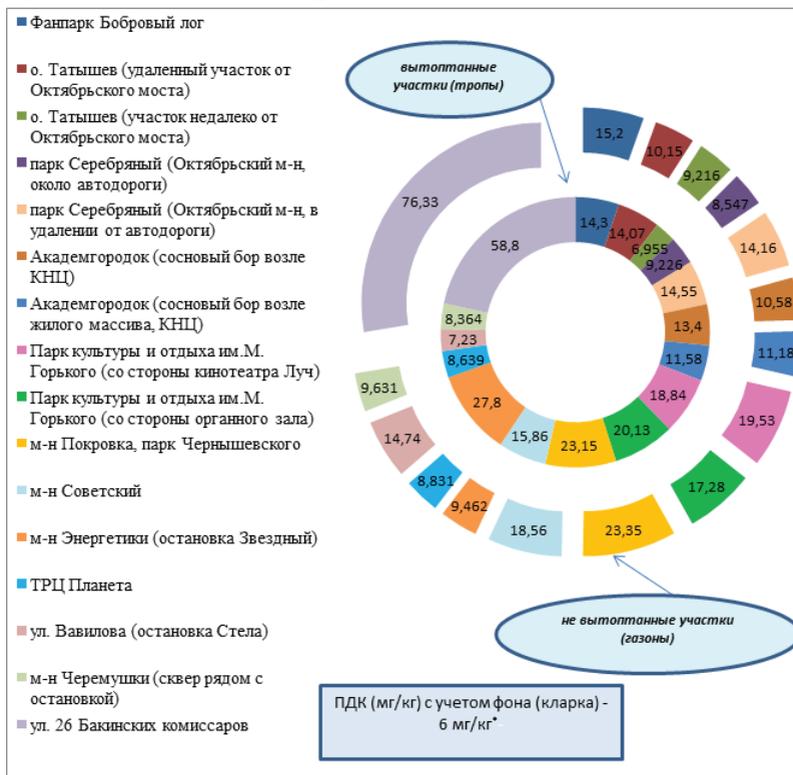


Рисунок – Содержание свинца в почвах рекреационных зон г. Красноярск (*ГН 2.1.7.2041-06 [4]).

Результаты показывают, что во всех почвенных пробах содержание подвижных форм свинца превышает предельно-допустимые концентрации. Максимальное содержание свинца в почвах, значительно превышающее ПДК в среднем в 10 раз, обнаружено в пробах, отобранных в Ленинском микрорайоне г. Красноярск (район улицы 26 Бакинских комиссаров). Данный участок расположен в районе с высокой

антропогенной нагрузкой: рядом находятся мощная Красноярская ТЭЦ – 1 и очень оживленная автодорога. Значительным остается содержание свинца в почвах микрорайона Покровский и парка культуры и отдыха им. М. Горького. Стоит отметить, что на участке Фанпарка «Бобровый лог», выбранного в качестве контроля ввиду его удаленности от основных промышленных предприятий и автодорог, в почвах обнаруживается не самое низкое содержание свинца. Вполне возможно, что данный факт можно связать с особенностями рассеивания элемента в окружающей среде. Стоит отметить, что недалеко от участков микрорайон Черемушки и Фанпарк находятся сектора частной жилой застройки, где жители занимаются частным приусадебным хозяйством. И «качество» выращиваемой на таких участках продукции не может не вызывать опасение. Стоит рекомендовать усилить местным уполномоченным органам контроль за качеством продукции растениеводства, реализуемой на стихийных рынках города, часто расположенных недалеко от автодорог как минимум. Нельзя не допускать тот факт, что овощи, выращиваемые на территории частных приусадебных хозяйств в черте города, могут попасть на такие рынки.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» (проект 16-16-24015).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметова Г.В., Новиков С.Г. Загрязнение свинцом почв различных категорий землепользования на территории города Петрозаводска // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12194> (дата обращения: 06.11.2016).
2. Водяницкий Ю.Н. Нормативы содержания тяжелых металлов и металлоидов в почвах // Почвоведение. – 2012. – № 3. – С. 368–375.

3. ГОСТ 17.4.1.02–83. Охрана природы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. – М., 1983. – 12 с.

4. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2006. – 14 с.

5. Коротченко И.С., Кириенко Н.Н. Влияние свинца и кадмия на фитотоксичность почв рекреационной зоны г. Красноярска // Вестник КрасГАУ. – 2014. – №9. – С. 114-120.

Жирнова Дина Федоровна, кандидат биологических наук, доцент, Красноярский государственный аграрный университет. 660049, Красноярск, пр. Мира, 90. Tel/Fax (391) 227-23-14, e-mail: dina-zhirnova@mail.ru.

D.F. Zhirnova

Krasnoyarsk state agricultural university, Krasnoyarsk

THE CONTENT OF LEAD IN G.'S SOILS OF KRASNOYARSK

It is shown that practically the maintenance of mobile forms of lead in soils surpasses maximum concentration limit in all territory of Krasnoyarsk. Results of monitoring of the content of lead in soils of recreational zones the cities of Krasnoyarsk are shown round by distinctions between the residential districts differing with degree of anthropogenous loading. Not always in areas with high anthropogenous loading the content of lead remains high. The maximum content of lead in soils considerably exceeding maximum concentration limit practically by 10 times is revealed in the tests which are selected in Leninsk the residential district of Krasnoyarsk.

Keywords: city, soils, pollution, lead.

Zhirnova Dina Fiodorovna, Candidate of Biology, associate professor, Krasnoyarsk state agricultural university. 660049, Krasnoyarsk, Mira Ave., 90. Tel/Fax (391) 227-23-14, e-mail: dina-zhirnova@mail.ru.

Секция 4.

МОНИТОРИНГ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 504.03

Н.С. Белокуренок, Н.Д. Горн

*Алтайский государственный
аграрный университет, Барнаул*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

В Алтайском крае неблагоприятная экологическая ситуация, особенно в городах. «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» ставят одну из целей – реализация права граждан на благоприятную окружающую среду. В Алтайском крае реализуется ряд целевых программ, направленных на решение экологических проблем: «Развитие системы обращения с отходами производства и потребления на территории Алтайского края» на 2012-2016 годы и на перспективу до 2020 года; «Развитие туризма в Алтайском крае» на 2011-2016 годы; «Развитие водохозяйственного комплекса Алтайского края в 2013 - 2020 годах».

Ключевые слова: экология, загрязнение, плодородие, ландшафт, природные ресурсы, охрана окружающей среды.

В Алтайском крае, как и во многих других регионах России, экология находится в трудном положении. Острая эколо-

гическая ситуация и наибольшая заболеваемость отмечается в городах и промышленно развитых районах – Бийском, Благовещенском, Заринском, Локтевском, Первомайском, Рубцовском, Славгородском [1].

Основной причиной загрязнения воздуха являются предприятия нефтехимической и пищевой промышленности, электроэнергетики, черной металлургии, коксохимии, машиностроения. Особенный вред наносит Барнаульская ТЭЦ-2, Бийская ТЭЦ; их выбросы составляют соответственно 31,2 и 13,8 тыс. т; в г. Заринске - АО «Алтай-кокс» (21 тыс. т выбросов) и АО «Кучуксульфат» (6,6 тыс. т загрязняющих веществ в год). Немалый вред экологии приносят автомобили, выбросы вредных веществ которых составляют более 45% от общего загрязнения воздуха.

Оставляет желать лучшего ситуация на водоочистных станциях. Основное количество предприятий Барнаула не имеет локальной очистки стоков, и почти все сточные воды попадают в канализацию. В г. Барнауле канализационные очистные сооружения КОС-1 и КОС-2 ежегодно собирают 2680 т осадков. Отработали свои мощности канализационные системы в городах – Камне-на-Оби, Славгороде, Алейске. Из 1600 сел края лишь 20 имеют канализацию с очистными сооружениями.

Кроме этого, ни один город края не имеет очистных сооружений ливневой канализации, вследствие чего загрязняется р. Обь. В зоне затопления грунтовыми и поверхностными водами находится г. Барнаул, г. Рубцовск, г. Камень-на-Оби, г. Бийск и еще около 20 населенных пунктов края [1].

Снижается плодородие земель. Причиной этому послужили отходы животноводческих комплексов и ферм, силосных стоков, различные химические вещества. Из имеющихся в крае 10879,6 тыс. га сельскохозяйственных угодий 29,5% – дефлированные, 16,1% – эродированные, 18,3% почв – кислые, 9% – засоленные. Дефляционно- и эрозионно-опасные сельхозугодья занимают 7440,2 тыс. га [2].

Также вызывает беспокойство состояние лесов. Усиленные заготовки прошлых лет, особенно в приобских лесах,

привели к уменьшению восстановления леса и замене хвойных лесов на мягколиственные. Прошлогодними лесными пожарами выгорело 144,5 тыс. га.

На здоровье жителей края, а также на состояние флоры и фауны оказывает вредное влияние близкое расположение Семипалатинского полигона [1].

Хозяйственное освоение во многих районах края нарушило многообразие ландшафтов и сказалось на угрозе исчезновения многих видов животных и растений.

Следствием данной проблемы стало образование комплексных природных заказников: природного почвенно-ботанического заказника «Озеро Большой Тассор» в Угловском районе, «Усть-Чумышского» в Тальменском районе, комплексного природного заказника «Каскад водопадов на реке Шинок» в Солонешенском районе, природного орнитологического заказника «Урочище Ляпуниха» и заповедника «Тигирекского». Кроме них в регионе находятся под охраной более 200 памятников природы: комплексных, биологических, геологических, гидрологических, их общая площадь составляет около 4% территории [1].

Таблица 1 - Основные показатели, характеризующие воздействие хозяйственной деятельности в Алтайском крае на окружающую среду и природные ресурсы [2]

Показатели	2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г
Забор воды из природных водных объектов для использования, млн м ³	449	442	439	440	412
Сброс загрязненных сточных вод, млн м ³	12	8	8	11	16
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, тыс. т	204	216	201	203	204

Таблица 2 - Основные показатели, характеризующие текущие затраты на мероприятия по охране окружающей среды в Алтайском крае [2]

Показатели	2015 г	В % к 2014 г
Текущие затраты на охрану окружающей среды (без затрат на капитальный ремонт) – всего, млн руб.	1335,3	112,8
из них:		
на сбор и очистку сточных вод	997,4	113,6
на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата	85,1	118,5
на обращение с отходами	151,0	108,4
на защиту и реабилитацию земель, поверхностных и подземных вод	61,8	108,3

В 2015 году текущие затраты на охрану окружающей среды организаций и индивидуальных предпринимателей, имеющих очистные сооружения и осуществляющих природоохранные мероприятия, а также производящих плату за негативное воздействие на окружающую среду, составили более 1 млрд. рублей (включая оплату услуг природоохранного назначения) (табл. 2). Из общего объема текущих затрат на сбор и очистку сточных вод приходилось 74,7%, обращение с отходами – 11,3%, охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата – 6,4%, защиту и реабилитацию земель, поверхностных и подземных вод – 4,6%, другие направления природоохранной деятельности – 3,0% [1].

На сегодняшний день реализован ряд мер по улучшению экологической ситуации в регионе. Предмет «экология» включен в общеобразовательную систему школ, колледжей и ВУЗов. В городах и селах работают экологические центры, среди которых самый крупный – Алтайский краевой экологический центр учащихся. В крае образованы летние экологические лагеря, экспедиции, школьные лесничества. Все экологические новости освещены в газетах: «Природа Кулунды» и «Вестник экологии». В Барнауле ежегодно проходит медико-экологическая выставка «Человек. Экология. Здоровье».

Экологическая проблема края требует к себе все больше и больше внимания. В крае необходимо проведение работы по ликвидации источников загрязнения и по повышению плодородия почвенно-земельных ресурсов, а также борьбы с дефляцией и водной эрозией. Также требуется реконструкция и расширение очистных сооружений в Рубцовске, Горняке, также не работает должным образом канализация в Новоалтайске и Заринске. Необходимо организовывать больше различных экологических акций и мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.ecolodesire.ru/deseacs-523-1.html>.
2. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю [Электронный ресурс] // URL: <http://akstat.gks.ru/>.

Белокуренько Наталья Сергеевна, старший преподаватель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет». г. Барнаул, пр-т Красноармейский, 98. E-mail: BelokurenkoN@mail.ru; тел. +7(3852)628-046, факс: +7(3852)628-396.

Горн Надежда Дмитриевна, студент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет». г. Барнаул, пр-т Красноармейский, 98. тел. +7(3852)628-046, факс: +7(3852)628-396, agau@asau.ru.

N.S. Belokurenko, N.D. Horn

Altai state agricultural University, Barnaul

ECOLOGICAL PROBLEMS OF THE ALTAI TERRITORY

In Altai region the adverse ecological situation, especially in the cities. "Principles of state policy in the field of environmental

development of the Russian Federation for the period till 2030” put one of the goals - the realization of the right of citizens to a favourable environment. In the Altai region is implementing a number of target programs aimed at solving environmental problems: “the Development of the waste management system of production and consumption in the Altai region” for 2012-2016 and for the perspective till 2020 “Development of tourism in the Altai region” for 2011-2016; “Development of water-economic complex of the Altai territory in 2013 - 2020 years”.

Keywords: ecology, pollution, fertility, landscape, natural resources, environmental protection

Belokurenko Natalya Sergeevna, Senior teacher. Altai state agricultural university. Barnaul, Krasnoarmeysky Ave, 98. E-mail: BelokurenkoN@mail.ru; ph +7 (3852)628-046, fax: +7(3852)628-396.

Horn Nadezhda Dmitriyevna, student. Altai state agricultural university. Barnaul, Krasnoarmeysky Ave, 98. ph. +7 (3852)628-046, fax: +7(3852)628-396, agau@asau.ru.

УДК 504.05

А.А. Замайдинов

*Филиал ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)
Федеральный университет», г. Чистополь*

ОЦЕНКА ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УСТЬЕВ РЕК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Данное исследование должно ответить на вопрос о том, как можно учесть природные и антропогенные факторы, воздействующие на водные объекты и как они влияют на гидроэкологическую безопасность устьев рек Республики Татарстан с учётом их гидрологического режима.

Ключевые слова: река, экология, гидрология, антропогенное загрязнение, природное загрязнение

Любой вид хозяйственной деятельности человека, проводимой в значительных масштабах в речных бассейнах, долинах и руслах рек, означает собой вмешательство в жизнь рек, которое может вызвать в их водном режиме существенные, а порой и коренные изменения.

В силу различий гидрологических характеристик водных потоков (режим и водность) в зависимости от климатических и в целом ландшафтных условий, а также неравномерного размещения населения и промышленности, создающих загрязнение, в ряде регионов России возникают особо напряжённые ситуации с водными ресурсами [1].

Гидроэкологическая безопасность рек включает в себя оценку рисков возникновения экологически опасных ситуаций и определение путей снижения таковых. Гидроэкологическая безопасность не может рассматриваться отдельно от экономических рычагов и финансового обеспечения использования водных ресурсов.

Данное исследование должно ответить на вопрос о том, как можно учесть природные и антропогенные факторы, воздействующие на водные объекты, и как они влияют на гидроэкологическую безопасность устьев рек Республики Татарстан с учётом их гидрологического режима.

У человека и у человечества сложились весьма сложные отношения с водой. Человек в последние десятилетия стал оказывать существенное влияние на гидросферу и водный баланс планеты. Загрязнение природных вод обусловлено многими причинами как природного, так и техногенного характера. Источниками загрязнения поверхностных и подземных вод являются химические вещества, микроорганизмы или тепло. Наибольший вред наносят сточные воды бытовой и производственной деятельности человека [2].

В современном обществе резко увеличилось водопотребление, количество стоков, значительно расширился состав загрязнителей и, наконец, запасы чистой воды для разбавления и самоочищения катастрофически истощаются. Своеобразие и уникальность природы Республики Татарстан определяет

большой спектр сочетающихся экологических условий формирования качества поверхностного стока. При отсутствии как гидробиологических, так и гидрохимических наблюдений на отдельных водных объектах степень их загрязнения, а, следовательно, и экологическое состояние оценивается на основании косвенных данных, прежде всего исходя из объёма сбросов в водные объекты сточных вод с учётом степени очистки.

Поверхностные воды как составная часть природной среды тесно связаны с состоянием литогенной основы, климатом и напряжённостью антропогенных процессов. Их совокупность отвечает понятию «гидроэкологическая безопасность устьев рек» (ГЭБУР) [3].

В неосвоенных устьях рек нарушения ГЭБУР отсутствуют. О них можно говорить лишь при оценке планов расширения природопользования.

Для использования рассмотренного метода определения надёжности ГЭБУР выбраны реки Свияга и Казанка. Эти реки имеют относительно равный средний годовой расход 21 и 13 м³/с соответственно. Однако реки Свияга и Казанка находятся в разных геологических и экономических районах. Важными источниками загрязнения Свияги являются загрязнители природного происхождения, так как река находится в Предволжье, где развиты легко размываемые глинистые мезозойские породы и практически отсутствуют крупные промышленные объекты. Совсем другое дело река Казанка, находящаяся в Правобережье реки Волга, где эрозионные процессы в бассейне реки идут не так активно, как в бассейне р. Свияга, к тому же низовье Казанки имеется ряд крупных промышленных предприятий, находящихся в крупно населённом городе Казань.

Свияга – правый приток Волги (Куйбышевское водохранилище). Бассейн реки расположен на территориях Ульяновской области, Чувашии и Татарстана. Длина реки 377,4 км, площадь водосбора составляет 17,8 тыс.км², в пределах Республики Татарстан – 9,53 тыс.км². Ширина реки – от 5 до 10 м в верхнем

течении, до 40 м в нижнем. Глубина – 2 – 4 м. Средняя скорость течения реки – 0,1 – 1 м/с. река Свяга принимает 70 притоков. Средний многолетний меженный расход воды в устье реки составляет 13,7 м³/с. Русло реки извилистое, в отдельных местах имеются острова. Река используется, в основном, для целей сельскохозяйственного производства и пищевой промышленности.

Река Казанка – левый приток реки Волга. Длина реки равна 142 км, площадь водосбора – 2,6 тыс.км². Река Казанка принимает 31 приток. Средний многолетний меженный расход воды в устье реки составляет 4,7 м³/с. Русло реки извилистое, шириной 2 – 2,5 м в верховьях и до 30 – 40 м в устье. Используется комплексно в промышленности, сельскохозяйственном водоснабжении, прудовом хозяйстве, рекреации и туризме.

Суммарное влияние речных факторов на ГЭБУР рек Свяга и Казанка соответственно равно 0,39 и 0,18. Эрозионная работа реки Свяга оказывает существенное влияние на гидроэкологическую дестабилизацию устья. Именно большое количество влекомых минеральных загрязнителей и создают максимальную угрозу нарушения ГЭБУР. Для Казанки, существенно увеличившим речной фактор, является промышленные сбросы и поверхностный сток с городских территорий.

Роль приёмного водоёма в устьях Свяги и Казанки практически идентичны, поскольку они впадают в один водоём. Некоторые различия вносят сгонно-нагонные процессы и в результате получаем следующие цифры – для Свяги $\beta_p = 0,27$, а для Казанки – $\beta_p = 0,44$.

Общее влияние гидролого-морфологических процессов на ГЭБУР в низовьях Свяги и Казанки характеризуют значения $\gamma = 0,50$ и $0,07$ соответственно. Максимальное воздействие на дестабилизацию условий существования природно-хозяйственного комплекса они оказывают в устье Свяги. Здесь главную опасность представляет возможность радикальной перестройки гидрографической сети, обусловленная высокой интенсивностью аккумуляции наносов в русле реки

Так же в устье Казанки имеется Кировская дамба, аварийная ситуация на которой может вызвать техногенную катастрофу, то есть $T_k = 0,1$

Суммарное влияние всех факторов изменения ГЭБУР в устьях Свияги и Казанки характеризует величина ПС, равная соответственно 1,16 и 1,01. Для Свияги вклад речных факторов, влияния приёмного водоёма и гидролого-морфологических процессов в изменение ГЭБУР равен 34, 23 и 43%, для Казанки – 40, 44, 7 и 9%. В соответствии с величиной ПС оба устья является нарушенными.

Сравнительный анализ надёжности ГЭБУР показал, что степень безопасности обоих рек практически одинаков. Это свидетельствует о том, что фактор естественного загрязнения имеет отнюдь не меньшее, а порой даже и большее влияние на качество природных вод.

Дальнейшее использование водных ресурсов должно основываться на результатах расчётов водохозяйственного баланса по рекам и их отдельным участкам для более оперативного и правильного планирования использования водных ресурсов. Только планомерное использование капитальных вложений за счёт всех источников финансирования с учётом бассейнового планирования может привести к улучшению состояния водных объектов. С учётом этой ситуации необходимо планировать и осуществлять мероприятия для минимизации экономических и экологических ущербов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов Ю.Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю.Б. Виноградов, Т.А. Виноградова. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 320 с.
2. Михайлов В.Н. Гидрология: Учебник для вузов / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добролюбов. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008. – 463 с.
3. Алексеевский Н. И., Айбулатов Д. Н., Магрицкий Д. В. Оценка гидроэкологической безопасности в устьях рек с учётом гидрологических условий. – Метеорология и гидрология, 2003. – №4. – С.91 – 101.

Замайдинов Айрат Алмазович, кандидат сельскохозяйственных наук, Филиал ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) Федеральный университет» в г. Чистополе. 422980, г. Чистополь, ул. Студенческая, 15. E-mail: zamaialm@gmail.com.

A.A. Zamaydinov

The branch of Kazan (Volga region) Federal university in Chistopol

ASSESSMENT OF HYDROECOLOGICAL SECURITY OF THE RIVER MOUTHS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

This research should answer the question on how you can take into account the natural and anthropogenic factors, which influence on water objects and how they affect the hydroecological safety of the mouths of the rivers of the Republic of Tatarstan to account of their hydrological regime.

Keywords: river, ecology, hydrology, anthropogenic pollution, natural pollution

Zamaydinov Ayrat Almazovich. The branch of Kazan (Volga region) Federal university in Chistopol. The candidate of agricultural sciences. 15, Studencheskaya Street, Chistopol, Republic of Tatarstan 422980. E-mail: zamaialm@gmail.com.

УДК 631.53.011.2

А. Ф. Бухаров, Д. Н. Балеев

*Всероссийский научно-исследовательский
институт овощеводства, Московская область*

БАЗОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ КИНЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН

Работа содержит информацию об основных принципах изучения способности семян к прорастанию о показателях, характеризующих процесс прорастания семян в динамике. Показаны особенности осуществления статистического анализа

применительно к описываемому направлению исследований. Приведена информация об использовании моделирования для анализа результатов исследований. В работе обсуждаются основные закономерности и механизмы процесса прорастания. Изложены основные принципы изучения способности семян к прорастанию и различные аспекты практического их применения. Приведены формулы расчета показателей, характеризующих процесс прорастания семян в динамике, которые являются следствием законов, на которых базируются кинетика самых разных природных явлений.

Ключевые слова: Прорастание семян, параметры прорастания, семена, моделирование, регрессия.

Прорастание представляет собой ряд процессов, обеспечивающих переход семени из почти инертного состояния в состояние активного роста. Общеизвестно, что прорастание начинается с поглощения воды. Гораздо сложнее установить момент завершения процесса прорастания семян [1, 2].

Таким образом, период прорастания семян представляет особый интерес для исследователя своей теоретической и практической значимостью, а, следовательно, будут перспективны и востребованы методы его изучения, в т.ч. основанные на анализе динамических рядов. Поэтому в настоящей работе авторы постарались подробно изложить только один аспект качества семян, а именно способность их к прорастанию.

С точки зрения биологии развития процесс прорастания семян – это переход от эмбрионального этапа к ювенильному. В это время для организма характерно автотрофное питание. Среди биохимических реакций преобладают гидролитические, сопровождающиеся перемещением строительного материала и энергии к развивающимся органам зародыша. С началом фотосинтетической деятельности процесс прорастания можно считать (как правило) завершенным.

Физиология прорастания семян связана с прохождением трех последовательных состояний – готовности, возможности и запуска метаболического и ростового процессов, спусковым механизмом которого считается водопоглощение. В течение

определенного времени этот процесс можно прервать и вернуть семя в состояние покоя. В тот момент, когда физиологические изменения приобретают необратимый характер, семя вступает в завершающую фазу прорастания [3].

Морфологически, прорастание – это видимые изменения зародыша, рост и развитие осевых органов, которые осуществляются путем растяжения клеток. Переход к росту за счет деления клеток, а также выход корешка или других элементов за пределы семенной кожуры – еще одно свидетельство наступления завершающей фазы прорастания [4, 5].

Стремительное развитие вычислительной техники и информационных технологий обеспечило возможность быстрого, комплексного и точного анализа больших массивов данных. Высокопроизводительные компьютеры и общедоступное программное обеспечение позволили представлять результаты графически и в понятной информативной форме способами, ранее недоступными.

Для анализа имеется несколько подходов:

- использование программ, управляемых с помощью меню, таких как SPSS или Statistica;
- запись макроопределений на высокоуровневых интерпретируемых языках в вычислительных интерактивных средах, таких как R, MatLab, SAS, Stats, или самостоятельная разработка программ с использованием Visual Basic, C++, Delphi и др.

Работа выполнена в ФГБНУ ВНИИО (ФАНО) в 2011-2014 гг. Объектом исследований были семена пастернака (*Pastinaca sativa* L.) сорт Кулинар, полученные в естественных условиях в Московской области на базе ФГБНУ ВНИИО в 2011 – 2014 гг. Повторность опыта трехкратная по 100 шт. семян. Для каждой изучаемой культуры исследовалось 25 особей. Прорастание семян проводили при среднеоптимальной температуре проращивания ($t = +20^{\circ}\text{C}$) [6] и освещении от 3 до 4 тыс. лк. О завершении прорастания семян судили по их проклевыванию [7]. Расчет показателей и математического моделирования проведен с использованием R (i386 v.3.3.0) и [8-10].

В биологии распространены процессы, которые сначала растут медленно, затем ускоряются, а затем снова замедляют

свой рост, стремясь к какому-либо пределу. Для моделирования таких процессов используются так называемые S – образные кривые роста, среди которых выделяют кривую Гомперца и логистическую кривую.

Кривые роста, описывающие закономерности развития явлений во времени, получают путем аналитического выравнивания временных рядов. Они представляют однофакторные модели прогнозирования; фактором выступает время. Выравнивание ряда с помощью тех или иных функций в большинстве случаев оказывается удобным средством описания эмпирических данных, характеризующих развитие во времени исследуемого явления. В сущности, S – образные кривые описывают два последовательных лавинообразных процесса: один с ускорением развития, другой – с замедлением (рис. 1).

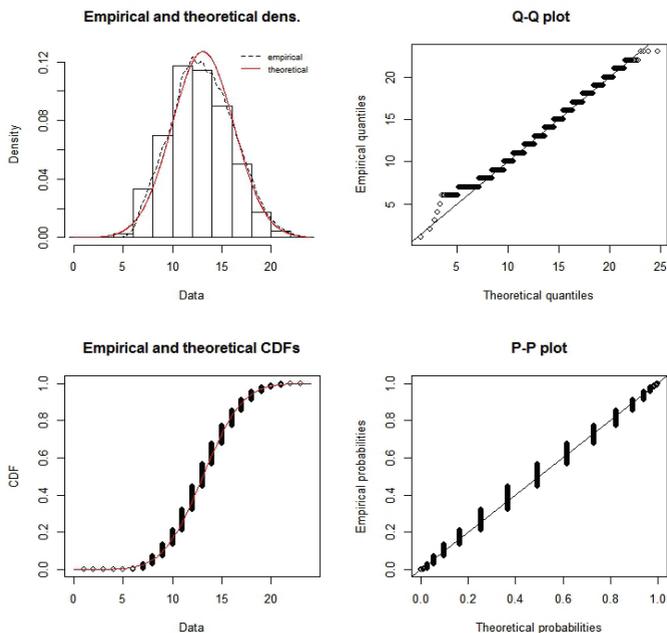


Рисунок 1 - Распределение семян в зависимости от времени, необходимого для их прорастания ($r=0,946$ ($t = 112,58$; $df = 1516$; p -value $< 2,0 \times 10^{-16}$)) (пример, прорастание популяции семян пастернака при стандартных условиях)

Статистическая (т.е. основанная на средней тенденции) зависимость φ величины эффекта от уровня воздействия x описывается моделями, которые в общем виде могут быть представлены как:

$$\varphi(x; b, c, d, e) = c + (d - c) \varphi(x; b, e, \dots),$$

где параметры c и d являются нижним и верхним пределами отклика, а φ – некоторая задаваемая нелинейная функция с параметрами b и e .

Список моделей, протестированных в работе, приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Математические формулы функций нелинейных моделей регрессии, используемых для аппроксимации зависимости время – прорастание (рассчитаны для прорастания популяции семян пастернака при стандартных условиях)

Модель	Вид функции регрессии
<i>Log normal</i>	$\varphi(x) = c + (d - c)(\phi(b(\log(x) - \log(e))))$
<i>Gomperz</i>	$\varphi(x) = c + (d - c)(\exp(-\exp(b(x - e))))$
<i>Log logistic</i>	$\varphi(x) = 0 + \frac{d - 0}{1 + \exp(b(\log(x) - \log(e)))}$
<i>Weibull</i>	$\varphi(x) = 0 + (d - 0)\exp(-\exp(b(\log(x) - e))$

Примечание: ϕ - кумулятивная функция плотности для стандартного нормального распределения

Оцениваемые параметры моделей имеют вполне определенный физический смысл. В частности, для *log logistic* модели параметры c и d определяют нижнюю и верхнюю горизонтальные асимптоты сигмоидной кривой, e соответствует

положению точки перегиба, а b – коэффициенту угла наклона в области переходного состояния.

Log logistic модель является симметричной относительно центральной точки, и ее параметр e численно равен показателю времени прорастания 50 % популяции семян (T_{50}).

В исследованиях очень часто используется один единственный показатель – суммарный процент проросших семян после определенного периода времени проращивания (в соответствии со стандартом). Однако это не достаточно информативно. Отсутствует информация о запуске, скорости и равномерности прорастания, которые по существу являются параметрами популяции семян с нормальным распределением для большинства признаков, таких как покой, стрессоустойчивость и старение и разнокачественность семян в целом.

Расчитанные с помощью log – logistic регрессии ($\varphi(x; b, d, e)$) (используя событийный метод анализа (event-analysis method)) параметры прорастания популяции семян представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Log-logistic модель прорастания популяции семян пастернака проращиваемой при стандартных условиях

Параметр	<i>Est.</i>	<i>St. err.</i>	<i>t value</i>	<i>Pr(> t)</i>
<i>d</i>	0,71	0,22	3,21	0,00402**
<i>b</i>	-6,37	1,27	-5,00	$5,19 \times 10^{-5}$ ***
<i>e</i>	12,47	0,86	14,56	$8,93 \times 10^{-13}$ ***

0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Детализация процесса прорастания, необходимая для его анализа, может быть достигнута путем извлечения соответствующих параметров из кривой прорастание – время. Выше мы рассчитали модель log – logistic регрессии ($\varphi(x; b, d, e)$), используя событийный метод анализа (event-analysis method) для популяции семян пастернака (рис. 2).

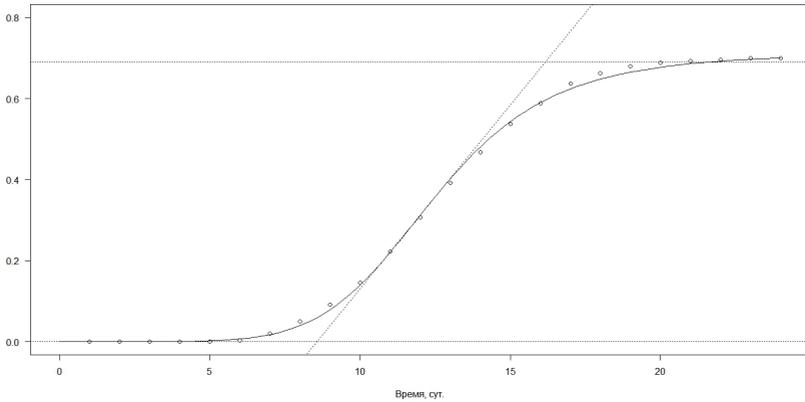


Рисунок 2 – График кумулятивной кривой прорастания популяции семян пастернака и *log-logistic* регрессии с тремя параметрами: d – верхний предел; b – угол наклона кумулятивной кривой; e – время прорастания 50 % популяции семян (T_{50}) (пример, прорастание популяции семян пастернака при стандартных условиях)

Кривые времени прорастания раскрывают информацию о сроках, дружности и степени прорастания популяции семян. Рассчитанная функция позволяет провести извлечение соответствующих параметров, таких как максимальный процент прорастания (G_{max}), время начала прорастания (T_{10}), время для достижения 50 % прорастания (T_{50}), однородности прорастания ($U_{84/16}$: интервал времени между 16 и 84 % прорастания жизнеспособных семян), площадь под кривой (AUC) (табл. 3).

Таблица 3 - Основные параметры прорастания популяции семян пастернака

Параметры	Оценка	
	<i>est.</i>	<i>st. err.</i>
G_{max} %	72,0	0,02
T_{10} сут.	8,8	0,43
T_{50} сут.	12,5	0,42
$U_{84/16}$ сут.	6,6	0,41\ 0,74
b , ед.	-6,4	1,27
AUC_{23} , ед.	793,0	-

Сочетание рассчитанных параметров (G_{\max} , T_{50} и U_{8416}) может точно описать кумулятивную кривую прорастания. AUC эффективно суммирует эти три параметра и показывает оптимальный метод воздействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Finkelstein R., Reeves W., Ariizumi T., Steber C. Molecular aspects of seed dormancy. Annual Review of Plant Biology, 2008. Vol. 59: 387 - 415.
2. Bewley J.D. Seed germination and dormancy. Plant Cell, 1997. Vol. 9: 1055–1066.
3. Обручева Н.В., Антипова О.В. Общность физиологических механизмов подготовки к прорастанию семян с различным типом покоя // Физиология растений. 1999. Т. 46. С. 426–431.
4. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н. Температурный стресс и термопокой семян овощных зонтичных культур. Особенности индукции, проявления и преодоления (ЧАСТЬ ПЕРВАЯ) // Овощи России. 2013. – № 2 (19). – С. 36-41.
5. Балеев Д. Н., Бухаров А. Ф. Особенности развития зародыша при прорастании семян *Pastinaca sativa*, полученных в различных экологических условиях // Вестник АГАУ, 2012. – №6 (92). – С. 41 – 42.
6. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. СПб, 1999. – 231 с.
7. Bewley J.D., Black M. The Physiology and Biochemistry of Seeds. Berlin, Springer-Verlag, 1982, V. 2, 375 p.
8. Thomson A.J., El-Kassaby Y.A. Interpretation of seed-germination parameters. New For., 1993, 7: 123–132.
9. Hayashi E., Aoyama N., Still D. W. Quantitative trait loci associated with lettuce seed germination under different temperature and light environments. Genome, 2008, 51: 928–947.
10. Kazmi R. H., Khan N., Willems L. A. J., Van Heusden A. W., Ligterink W., Hilhorst H. W. M. Complex genetics controls natural variation among seed quality phenotypes in a recombinant inbred population of an interspecific cross between *Solanum*

lycopersicum × *Solanum pimpinelli foliumpce*. Plant, Cell and Environment, 2012, 35: 929-951.

Бухаров Александр Фёдорович – докт. с.-х. наук, *Российский государственный аграрный заочный университет, г. Балашиха*, вед. науч. сотр. группы семеноведения центра селекции и семеноводства ФГБНУ ВНИИО (ФАНО). E-mail: afb56@mail.ru.

Балеев Дмитрий Николаевич - канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. группы семеноведения центра селекции и семеноводства ФГБНУ ВНИИО (ФАНО). E-mail: dbaleev@gmail.com.

A.F. Bucharov, D.N. Baleev

All-Russian Scientific Research Institute of Horticulture, Moscow region

BASIC PARAMETERS OF KINETIC MODEL SEED GERMINATION

Work contains information on the basic principles of studying the seeds ability to germinate on the indicators characterizing the germination process dynamics. The features of the statistical analysis in relation to the direction of the described research. Provides information on the use of simulation to analyze research results. The paper discusses the basic laws and mechanisms of the germination process. The basic principles of the study of seed ability to germinate and various practical aspects of their application. The formulas for calculating parameters describing germination process in the dynamics that are a consequence of the laws, which are based on the kinetics of a variety of natural phenomena.

Keywords: Germination, germination parameters, seeds, simulation, regression

Buharov Alexander – manager laboratory “Breeding of the cabbage cultures”, doctorate agricultural science, Russian state agricultural correspondence university, Balashikha, State scientific institution “All-russian scientifically - an exploratory institute

vegetable”, Moscow obl., Ramenskiy region, Verey, 500, E-mail: afb56@mail.ru

Baleev Dmitry – scientific employee, candidate agricultural science, State scientific institution “All-russian scientifically - an exploratory institute vegetable”, Moscow obl., Ramenskiy region, Verey, 500, E-mail: dbaleev@gmail.com

УДК 57.043

А.В. Демина, Д.А. Стрельников, А.П. Кисельман

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», г. Абакан

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ГОРОДЕ

В статье рассматривается вопрос о радиационной обстановке в городе Абакане, Минусинске, Черногорске. Оценка естественной радиации в различных районах города приведена в табличной форме. Измерение радиационного фона осуществлялось с помощью дозиметра Созкс 01М.

Ключевые слова: радиационная обстановка, город, дозиметр, радиоактивность, ионизирующее излучение, здоровье, человек.

Для нормального развития абсолютно любого города необходимо знать экологическую обстановку в этом регионе. Помимо общих загрязнений к которым относиться загрязнение воздуха, вода и почва существует ещё одно и имя ему радиация.

Замеры радиационного фона в Абакане, Минусинске, Черногорске ведутся ежегодно. В настоящее время обстановка по сравнению с предыдущими годами не изменилась и в целом характеризуется как стабильная. В целом в этих городах преобладает естественная радиация. Избежать её на нашей планете невозможно, так как её источниками является Солнце и

внутрипочвенный газ. Источниками радиационного излучения также могут быть здания, предметы обихода, в которые входят вещества с нестабильными атомными ядрами.

Насколько известно особенно сильно данный вид излучения оказывает влияние на подрастающее поколение, то есть на детей. Научно это можно объяснить так: ионизирующие излучение сильнее всего действует на клетки, находящегося на стадии роста. На взрослых людей оказывается несколько меньшее влияние. Это происходит из-за того, что деление клеток у них замедляется или приостанавливается [1].

Однако и беременным женщинам нужно опасаться радиации, так как на стадии внутриутробного развития клетки подрастающего организма особенно чувствительна к облучению. Именно поэтому даже несильное и кратковременное воздействие радиации может крайне негативно сказаться на развитии плода.

Главная опасность состоит в том, что обнаружить её нельзя без специальных приборов. Именно в этом и заключается главная опасность радиации.

Основная цель, преследуемая в этой работе, заключается в исследовании уровня естественной радиации в городах Абакан, Минусинск, Черногорск и в последующем сравнении лучших радиологических условий.

Актуальность данной работы состоит в том, что человек всю жизнь контактирует с источниками и порой даже не подозревает об этом, тем самым подвергает себя опасности. Именно по этой причине было принято решение провести замеры общего радиационного фона в Абакане, Минусинске и Черногорске.

Наблюдения за уровнем гамма-излучений на местности осуществлялось прибором Соэкс 01М в нескольких точках каждого города. Согласно замерам, проведённым дозиметром средние значения радиационного гамма-фона во всех трех городах находиться в норме.

Самый маленький радиационный фон расположен в городе Минусинске, тем самым можно сказать, что этот город наиболее благоприятен в плане проживания. Хорошие показатели объясняются тем, что в данном городе в основном преобладают

деревянные дома частной постройки, то есть дома построены из экологически чистой древесины. Этим и объясняется небольшое значение дозы гамма излучения, которое равно 0,12 мкЗв/час. В остальных двух городах радиационная обстановка выше, но все же она не превышает максимально допустимое значение, тем самым обеспечивая вполне комфортный уровень жизни.

Таблица 1 – Результаты измерения мощности эквивалентной дозы

№ п/п	Места проведения замеров в г. Абакане	Мощность дозы гамма-излучения, мкЗв/час	Места проведения замеров в г. Минусинске	Мощность дозы гамма-излучения, мкЗв/час	Места проведения замеров в г. Черногорске	Мощность дозы гамма-излучения, мкЗв/час
1	2	3	4	5	6	7
1	ул. Комарова, 11	0,21	ул.Абаканская, 59	0,14	Въезд в г. Черногорск	0,16
2	ул.Некрасова, 25	0,16	ул.Мостовая, 1	0,14	ул.Мира, 005Б	0,16
3	Ул.Советская, 162	0,16	ул.Калинина, 14	0,14	ул.Линейная, 8Б	0,14
4	ул.Заводская, 7	0,18	ул.Февральская, 9К1	0,12	ул.Юбилейная, 16	0,11
5	ул.Ломоносова, 8	0,23	ул.Алтайская, 1	0,12	ул.Советская, 33	0,14
6	ул.Ломоносова, 2	0,16	ул.Красных партизан, 103	0,12	ул.Ленина, 71	0,11
7	ул.Гагарина, 34	0,06	ул.Набережная, 72	0,13	ул.Яковлева, 73	0,09
8	ул.Щетинкина, 13	0,16	ул.Мира, 95К1	0,15	ул.Инициативная, 8	0,12
9	ул.Озёрная, 58	0,11	ул.Обороны, 33	0,11	Кедровый пер. 13	0,12
10	ул.Макаренко, 9	0,10	ул.Ленина, 5	0,13	ул.Кошурникова, 17	0,13

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7
11	ул.Заповедная, 16	0,09	ул.Подзорная, 1	0,12	Дачное общество «Залив»	0,09
12	ул.Чертыгашева, 51	0,18	ул.Обороны, 3	0,13	ул.Дружба, 03	0,15
13	ул.Чертыгашева, 52а	0,15	ул.Свердлова, 74	0,10	ул.Угольная, 16	0,11
14	ул.Чертыгашева, 59а	0,16	ул.Геологов, 2	0,10	ул.Гастелло, 15	0,12
15	ул.Красноярская, 43	0,29	ул.Некрасова, 6	0,09	ул.Октябрьская, 87	0,11
16	ул.Чабодаева, 34	0,12	ул.Ленина, 53	0,12	ул.Советская, 0159	0,09
17	ул.Менделеева, 13	0,12	ул.Трегубенко, 56	0,12	ул.Бунина, 23	0,11
Среднее значение мощности дозы, гамма-излучения (мкЗв/час)		0,15		0,12		0,13
Предельная мощность эффективной дозы (мкЗв/час)[2]		0,57		0,57		0,57

Замеры показаний проводились в течении 3-х дней. Было произвольно выбрано 17 точек, которые находились в черте городов. Также было подсчитано среднее значение мощности дозы гамма – излучения. Полученные значения сравнивались согласно таблице 3.1 [2] в которой указано, что пределом эффективной дозы облучения является 1мЗв в среднем за любые последние 5 лет, но не более 5 мЗв в год. Тем самым можно сказать, что предельная мощность эффективной дозы равна 0,57 мкЗв/час. Данное значение получается путём деления 5мЗв на 8760 часов (количество часов в году) и сравнив графическим способом (Рис. 1) можно сказать, то что радиационный фон в выбранных нами городах находится в норме.

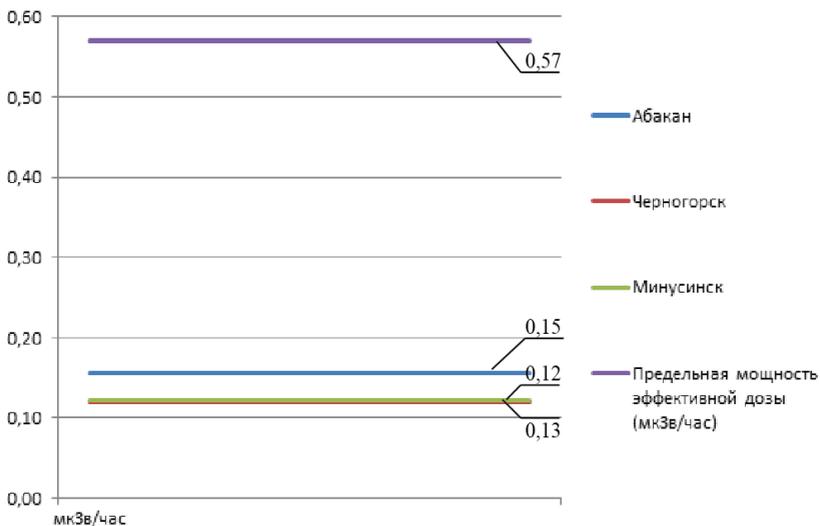


Рисунок 1 – Доза гамма-излучения

В связи с тем, что данная тема очень актуально, то работа по замерам естественного радиационного фона будет продолжаться по Республикам Хакассия и Красноярского края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медико-биологические эффекты действия радиации: Международная конференция. – Москва, 10-11 апреля 2012г. Тезисы докладов. – М.:ФГУ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2012. – 150 с.
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). СанПиН 2.6.1.2523-09. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 100с.

Демина Анастасия Викторовна, ст. преподаватель кафедры «Строительство», Хакасский технический институт – филиал СФУ, г. Абакан. РХ, г. Абакан, ул. Щетинкина, 27. тел. +7(3902)22-53-55, электронная почта: khti@khakassia.ru.

Стрельников Дмитрий Анатольевич, студент, Хакасский технический институт – филиал СФУ. РХ, г. Абакан, ул. Щетинкина, 27. тел. +7(3902)22-53-55, электронная почта: khti@khakassia.ru.

Кисельман Андрей Петрович, студент, Хакасский технический институт – филиал СФУ, г. Абакан. РХ, г. Абакан, ул. Щетинкина, 27. тел. +7(3902)22-53-55, электронная почта: khti@khakassia.ru.

A.V. Demina, D.A.Strelnikov, A.P. Kiselman

Khakas Technical Institute – branch of Siberian Federal University

STUDY LEVEL RADIATION SAFETY IN THE CITY

The article deals with the question of the radiation situation in Abakan, Minusinsk, Chernogorsk. Evaluation of natural radiation in different parts of the city is shown in tabular form. Measurement of background radiation was carried out using a dosimeter Soex 01M.

Keywords: radiation situation, city, dosimeter, radioactivity, ionizing radiation, health, people.

Demina Anastasia Victorovna, Senior Lecturer. Khakas Technical Institute – branch of Siberian Federal University. Khakassia, Abakan, st.Schetinkina, 27. tel. +7 (3902) 22-53-55, e-mail: khti@khakassia.ru.

Strelnikov Dmitry Anatolyevich, student. Khakassia Technical Institute - branch of Siberian Federal University. Khakassia, Abakan, st.Schetinkina, 27. tel. +7 (3902) 22-53-55, e-mail: khti@khakassia.ru.

Kesselman Andrei Petrovich, student. Khakassia Technical Institute - branch of Siberian Federal University. Khakassia, Abakan, st.Schetinkina, 27. tel. +7 (3902) 22-53-55, e-mail: khti@khakassia.ru.

УДК 57.043

А.В. Демина, Е.В. Редина

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО И ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ В ЖИЛОМ СЕКТОРЕ

В работе рассматривается естественное и искусственное освещение в жилых домах. Был проведен анализ качества освещения в жилых комнатах. Из показаний выявили недочеты, предложили методы их устранения. Рассмотрели, чем вредит неправильное освещение здоровью человека.

Ключевые слова: естественное освещение, искусственное освещение, люксметр, здоровье человека.

В нашем мире очень важно хорошее освещение на рабочем месте, так как этот фактор влияет на здоровье человека. Правильный уровень освещенности оказывает влияние на психические функции и на физиологические процессы в организме человека. Хорошее освещение стимулирует активность, повышает работоспособность. При этом неправильное освещение рабочей зоны утомляет зрение и вызывает утомление всего организма в целом. Недостаточное освещение или наоборот, слепящие источники света являются причиной притупления внимания, вызывает ухудшение или потерю ориентации, что может быть причиной травматизма [1].

Связи с этими факторами целью нашей работы был анализ искусственного и естественного освещения в жилых домах и сравнение с нормами по освещенности.

Для осуществления сравнительного анализа были произведены измерения в нескольких домах (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика измеряемых жилых домов

Наименование	Площадь, м ²	Размещение здания	Наименование этажности
Жилой дом №1	75	Западно-южное	2
Жилой дом №2	78	Западно-южное	3
Жилой дом №3	127	Западно-южное	1
Жилой дом №4	74,6	Западное	5

Измерения проводили днем и вечером, для анализа искусственного и естественного освещения комнат (табл. 2, 3). Для измерительных данных был использован Люксметр ТКА-ЛЮКС. В качестве контроля были использованы СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение», позволяющие в сравнении с экспериментальными данными сделать заключение, достаточно ли освещения в помещениях долгого или периодического пребывания людей.

Таблица 2 – Сравнение характеристик естественного освещения с нормативами

Наименование помещений	Площадь, м ²	Количество окон	Световой поток, Лк	Наружное освещение, Лк	КЕО, %	Нормативное значение КЕО (Прил.К[2])
1	2	3	4	5	6	7
<i>Жилое здание №1</i>						
Детская	9	1	66	1215	5	0.5
Зал	19,5	2	87		7	
Кухня	7,5	1	155		13	
Спальня	15	1	55		5	
<i>Жилое здание №2</i>						
Детская	14	1	106	1103	10	0.5
Зал	17,5	1	47		4	
Кухня	8,75	1	27		3	
Спальня	10,5	1	113		11	
<i>Жилое здание №3</i>						
Детская	18	1	82	1734	5	0.5
Зал	45	1	497		29	
Кухня	15,75	1	500		29	
Спальня	21	1	161		9	

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7
<i>Жилое здание №4</i>						
Детская	12,6	1	437	2119	21	0.5
Зал	18	1	270		13	
Кухня	10,5	1	249		12	
Спальня	13,5	1	264		13	

Таблица 3 – Сравнение характеристик искусственного освещения с нормативами

Наименование помещений	Площадь, м2	Количество ламп	Световой поток, Лк	Наружное освещение, Лк (Прил.К[2])
<i>Жилое здание №1</i>				
Детская	9	3	64	150
Зал	19,5	3	99	
Кухня	7,5	1	151	
Спальня	15	1	36	
<i>Жилое здание №2</i>				
Детская	14	2	156	150
Зал	17,5	3	217	
Кухня	8,75	3	119	
Спальня	10,5	3	131	
<i>Жилое здание №3</i>				
Детская	18		163	150
Зал	45		150	
Кухня	15,75		97	
Спальня	21		105	
<i>Жилое здание №4</i>				
Детская	12,6	1	84	150
Зал	18	3	174	
Кухня	10,5	3	137	
Спальня	13,5	1	65	

Проведенные исследования показали, что естественного освещения вполне достаточно для комфортной работы в помещениях, иначе можно скачать об искусственном освещении.

На рисунке 1 видно, что освещение в жилых зданиях ниже нормативного, а этот фактор может оказать существенное негативное влияние на здоровье человека.

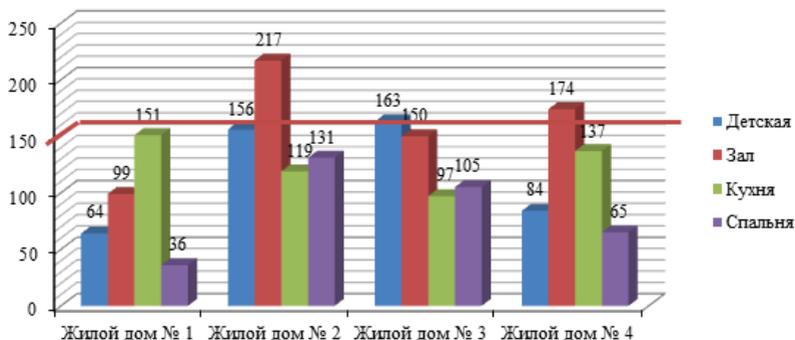


Рисунок 1 – Значения светового потока искусственного света в жилых помещениях, Лк

Для улучшения освещения в комнатах можно увеличить количество светильников в помещении, а так же заменить обычные лампы накаливания на светодиодные светильники или люминесцентные лампы. В итоге, заменив лампы накаливания на другие осветительные приборы можно увеличить световой поток, уменьшить мощность лампы, увеличить срок службы и уменьшить затраты на обслуживание.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Действие света на организм человека [Электронный ресурс]: URL: www.bezopasnost-info.ru/dejstvie_sveta_na_organizm_cheloveka.html (дата обращения 6.10.2016).

2. Естественное и искусственное освещение. СП 52.13330.2011. М:ОАО «ЦПП», 2011. С. 68.

Демина Анастасия Викторовна, ст. преподаватель кафедры «Строительство», Хакасский технический институт – филиал СФУ. РХ, г. Абакан, ул. Щетинкина, 27. тел. +7(3902)22-53-55, khti@khakassia.ru

Редина Елена Витальевна, студент, Хакасский технический институт – филиал СФУ. РХ, г. Абакан, ул. Щетинкина, 27. тел. +7(3902)22-53-55, khti@khakassia.ru

A.V. Demina, E.V. Redina

Khakas Technical Institute – branch of Siberian Federal University

COMPARATIVE ANALYSIS OF LIGHTING IN RESIDENTIAL SECTOR

The paper deals with natural and artificial lighting in homes. Quality lighting analysis was carried out in the living room. The testimony revealed shortcomings, offered ways to address them. Considered that improper lighting harm human health.

Keywords: natural light, artificial light, light meter, human health.

Demina Anastasia Victorovna. Khakas Technical Institute – branch of Siberian Federal University Senior Lecturer. Khakassia, Abakan, st.Schetinkina, 27. tel. +7 (3902) 22-53-55, e-mail: khti@khakassia.ru.

Redina Elena Vitalevna. Khakassia Technical Institute - branch of Siberian Federal University. Student. Khakassia, Abakan, st.Schetinkina, 27. tel. +7 (3902) 22-53-55, e-mail: khti@khakassia.ru.

631.416.1 (571.513)

А.Н. Кадычегова*, В.А. Кадычегов**

**Хакасский технический институт – филиал СФУ, г. Абакан*

***Саяно–Шушенский филиал СФУ, г. Саяногорск, рп. Черемушки*

АЗОТНЫЙ ФОНД ЧЕРНОЗЕМОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ХАКАСИИ

Азотный фонд исследованных почв представлен преимущественно стойкими негидролизуемыми органическими соединениями. По профилю относительное содержание негидролизуемой фракции изменяется неоднозначно, чаще уменьшается. В обрабатываемых почвах происходит перераспределение азота органических фракций. Отмечается тенден-

ция к уменьшению фракции негидролизуемого азота и увеличению легкогидролизуемого. Относительное содержание минерального азота в исследованных почвах составляет лишь 0,2% на целине и 0,3% на пахотных участках.

Ключевые слова: азотный фонд, чернозем, агрочернозем криогенно-мицелярный, степь, Хакасия.

Азот относят к числу элементов, определяющих плодородие почв и урожай сельскохозяйственных культур. Накопление азота – характерная черта почвообразовательного процесса, обусловленная биологическим круговоротом веществ в системе «почва-растение». Благодаря постоянно протекающим процессам мобилизации и иммобилизации, синтеза и деструкции соединений почвенного азота создается многообразие промежуточных и конечных продуктов, которые различаются по устойчивости и доступности микроорганизмам и растениям. Роль различных форм азотистых веществ в формировании азотного режима почвы и питания растений неодинакова. Запасы общего азота являются показателем потенциального плодородия почвы, эффективное плодородие определяется содержанием его подвижных соединений. В связи с этим, для оценки азотного режима и скорости мобилизации почвенного азота в доступные растениям соединения, необходимы знания количественных оценок форм азота в почвах [1, 2].

Целью работы является анализ азотного фонда черноземов криогенно–мицелярных и агрочерноземов криогенно–мицелярных степной зоны Хакасии.

Для исследования количественных оценок азотного фонда исследуемых почв были заложены 8 почвенных разрезов, по 4 на черноземах криогенно–мицелярных и агрочерноземах криогенно–мицелярных на территории Алтайского района РХ. В работе использован метод парных разрезов, когда в пределах одинаковой по генезису почвы один разрез закладывался в агроценозе, другой – в естественной травяной экосистеме.

Из каждого почвенного разреза были отобраны образцы через каждые 10 см до глубины 50 см, в которых определили

содержание общего азота по ГОСТ 26107-84 (фотометрический метод «индофеноловой зелени» по ЦИНАО), нитратного азота – потенциометрическим методом, легкогидролизуемого и трудногидролизуемого азота по Корнфильду [3].

Статистическую обработку результатов исследований провели по методике Б.А. Доспехова [4].

Результаты исследований показали, что содержание валового азота изменяется как по профилю конкретной почвы, так и в разных почвах (рис. 1). В верхнем слое (0-10 см) черноземов криогенно–мицелярных сосредоточено 0,19 % общего азота ($V=13\%$). К глубине 50 см его количество резко снижается до 0,08 % и проявляется неоднородность выборки ($V=24\%$).

В агрочерноземах криогенно-мицелярных отмечается пониженное содержание азота. Среднестатистическое количество азота в слое 0-10 см агрочерноземов криогенно-мицелярных составляет 0,16 %. Отмечается среднее варьирование содержания общего азота ($V=19\%$), что является следствием колебаний микрорельефа, а также различного уровня окультуривания. С глубиной неустойчивость признака возрастает ($V=37\%$), указывая на неоднородность характера снижения общего азота в профиле почв из-за колебаний мощности гумусовых горизонтов и широкого распространения языковатости.

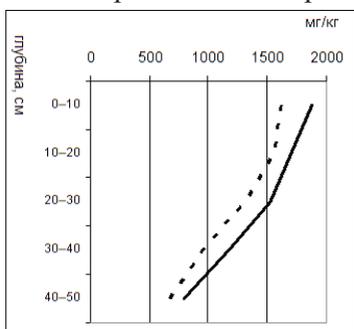
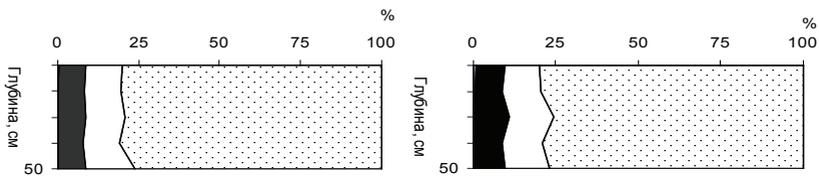


Рисунок 1 – Содержание общего азота в профиле почв: – черноземы криогенно-мицелярные, ... агрочерноземы криогенно-мицелярные

Вниз по профилю содержание общего азота постепенно убывает, что обусловлено снижением запасов подземного растительного вещества и гумуса с глубиной. Наиболее заметное падение содержания элемента наблюдается на глубине 30-40 см.

Азотный фонд почв представлен главным образом негидролизуемыми соединениями (рис. 2). Это чрезвычайно стойкая к микробиологическому разложению часть органического азота, кото-

рая практически не участвует в биологическом круговороте. Эта фракция составляет около 80 % всего азотного фонда в верхнем 20 см слое как черноземов криогенно-мицелярных, так и агрочерноземов криогенно-мицелярных. По профилю относительное содержание негидролизующей фракции изменяется неоднозначно, чаще уменьшается.



Чернозем криогенно-мицелярный *Агрочернозем криогенно-мицелярный*

Рис. 2 – Распределение форм азота по профилю почв:

■ – легкогидролизующий, □ – трудногидролизующий, ▨ - негидролизующий

Гидролизующие соединения азота состоят из легко- и трудногидролизующих фракций. В составе гидролизующих соединений азота изученных почв преобладает трудногидролизующая фракция. Относительное ее количество в верхнем 50 см слое черноземов криогенно-мицелярных и агрочерноземов криогенно-мицелярных близки, 12,3 и 12,1 %, соответственно.

Легкогидролизующая фракция азотистых веществ является наиболее подвижной среди гидролизующих форм азота. Доля этой фракции азота в изученных почвах невелика, в среднем относительное ее количество в верхнем 50 см слое 8,2 % – в черноземах криогенно-мицелярных, 9,2 % – в агрочерноземах криогенно-мицелярных.

Более высокое содержание легкогидролизующей фракции азота в агропочвах связано с интенсивной минерализацией органического вещества в обрабатываемых почвах.

Содержание минерального азота от общих запасов в слое 0-50 см в исследованных почвах существенно отличается, 0,2 % – в черноземах криогенно-мицелярных и 0,3 % – в агрочерноземах криогенно-мицелярных. В составе минерального

азота всех почв доминирует нитратная форма. Азот обменного аммония проявляется в «следовых» количествах.

В верхнем 20 см слое черноземов криогенно-мицелярных содержание нитратного азота составляет 6,0 мг/кг. В агропочвах по сравнению с целинными аналогами наблюдается накопление нитратного азота, обусловленное усилением процессов минерализации органического вещества вследствие улучшения аэрации пахотного слоя почвы, а также применением в разные годы минеральных удобрений. В верхнем 20 см слое пахотных черноземов криогенно-мицелярных содержание нитратного азота составляет 8,6 мг/кг. Его распределение по профилю сильно варьирует. Значительная часть нитратного азота концентрируется в верхнем 20 см слое, с глубиной количество нитратного азота уменьшается, так как в связи с недостаточным увлажнением в этих почвах отсутствует вертикальная миграция нитратов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чупрова, В.В. Запасы и потоки азота в агроценозах Средней Сибири / В.В. Чупрова, Н.Л. Ерохина, С.В. Александрова. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2006. – 171 с.
2. Кадычегова, А.Н. Запасы азота в черноземах и каштановых почвах и его основные потоки в агроценозах зерновых и бобовых культур Минусинской котловины: автореф. дис. ... канд. с/х. наук: 03.00.27 – почвоведение / А.Н. Кадычегова. – Красноярск: ФГОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет», 2008. – 18 с.
3. Агрохимические методы исследования почв. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: изд-во «Наука», 1975. – 656 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Кадычегова Антонина Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, Хакасский технический институт – филиал СФУ. г. Абакан, ул. Щетинкина 27. E-mail: azot-kad@yandex.ru.

Кадычегов Виталий Алексеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Саяно-Шушенский филиал СФУ. г. Саяногорск, рп. Черемушки, 15. E-mail: azot-kad@yandex.ru.

A.N. Kadychegova*, **V.A. Kadychegov****

**Khakassian Technical School — SibFU, Abakan*

*** Sayano-Shushenskiy Branch of SibFU, Sayanogorsk, rp. Cheremushki*

NITRIC FUND OF THE CHERNOZEMS OF THE STEPPE ZONE OF KHAKASSIA

The nitric fund of the studied soils is represented by mainly resistant unhydrolysable organic compounds. The relative amount of them in depthwise distribution decreases. In the cultivated soils there is redistribution of the organic nitrogen fractions. The tendency to reduction of hardly hydrolyzable nitrogen fraction and increase of easily hydrolyzable nitrogen is noted. Relative content of mineral nitrogen in the studied soils makes only 0,2% in the virgin lands and 0,3% in the arable sites.

Key words: nitrogen Fund, Chernozem, agrochernozem cryogenic-macalarney, steppe of Khakassia.

Kadychegova Antonina Nikolaevna. Khakassian Technical School — SibFU. Cand. Agr. Sci. c. Abakan, st. Schetinkina, 27. E-mail: azot-kad@yandex.ru.

Kadychegov Vitaliy Alekseevich. Sayano-Shushenskiy Branch of SibFU, Cand. Agr. Sci., Assoc.Prof. c. Sayanogorsk, rp. Cheremushki, 15. E-mail: azot-kad@yandex.ru.

УДК 631.4 (571.16)

Н.А. Малахова

*Новосибирский государственный аграрный
университет, г. Новосибирск*

АКТИВНОСТЬ ВИТАМИНА В₁₂ ПОЧВЕННОЙ БИОТЫ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ТАЁЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассматривается активность почвенной биоты на разных стадиях сукцессии таёжной экосистемы в дерново-подзолистой почве. Особое внимание уделено витамину группы В – цианокобаламину. В результате проведённых исследований установлено, что наибольшую активность витамина пантотеновой кислоты проявили культуры микроорганизмов и водорослей зрелой таёжной экосистемы.

Ключевые слова: витамин В₁₂, цианокобаламин, активность цианокобаламина, почвенные культуры почвенной биоты.

Витамины жизненно необходимы для поддержания нормальной деятельности и роста живых организмов [1].

Среди них большая роль принадлежит витамину группы В – цианокобаламин. Цианокобаламин (витамин В₁₂) – является одним из немногих водорастворимых витаминов, которые накапливаются в человеческом организме. Оказывает существенное влияние на процессы обмена веществ – белков, синтез аминокислот, нуклеиновых кислот, пуринов. Стимулируя синтез протеина в человеческом организме, витамин В₁₂ является своеобразным анаболиком. Цианокобаламин обладает выраженным липотропным действием, предупреждая жировую инфильтрацию печени, повышает потребление кислорода клетками при острой и хронической гипоксии. Важная роль витамина состоит в регуляции функции кроветворных органов [2].

Витамин B_{12} является единственным витамином, синтез которого осуществляется исключительно микроорганизмами. Основная роль принадлежит бактериям, актиномицетам и цианопрокариотическим водорослям [3]. Витамин вырабатывается в пищеварительном тракте любого организма, а также в пищеварительном тракте человека. В растительных продуктах содержится очень малое количество этого витамина. Растения его не способны синтезировать [4].

Промышленное производство витамина B_{12} основано на его микробиологическом синтезе с помощью *Propionibacterium shermanii Van Niel*, синтезирующих витамин в форме кофермента в форме аденозилкобаламина, который при последующей обработке цианистым калием превращается в устойчивый цианокобаламин [5].

Цель данной работы: изучение активности витамина B_{12} в почвенных культурах микроорганизмов и водорослей на разных этапах сукцессии таежных экосистем дерново-подзолистой почв Томской области.

Материалом исследования явились почвенные образцы, отобранные в разновозрастных лесах дерново-подзолистой почвы Томской области: сосновый лес (18-20 лет); тёмнохвойный лес (50-70 лет); елово-пихтовый лес (80-100 лет). Для анализа почвенные пробы отбирались по генетическим горизонтам: A_0 , A_1 , A_2 , A_2V_1 , V_1 , V_2 . Почвенные образцы были засеяны на среды с голодным (ГА) и мясо-пептонным агаром (МПА), из которых определены культуры. Культуры водорослей под № 1-12 выделены на агаризованных средах из дерново-подзолистой почвы молодой таёжной экосистемы 18-20 летнего возраста; культуры под № 13-19 – среднего 60-80 летнего возраста; № 20-21 – зрелого 80-100 летнего возраста. Соответственно культуры микроорганизмов под № 1-18 выделены из почвы молодой экосистемы; культуры под № 19-30 – среднего; культуры под № 31-50 – зрелого возраста.

Определение содержания цианокобаламина проводят микробиологическим методом с *Escherichia coli 113-3* в качестве тест - микроорганизма [6].

Наибольшую активность витамина проявили культуры микроорганизмов зрелой таёжной экосистемы. Среднее значение содержания витамина по культурам микроорганизмов составило от 0,02 до 0,3 мг/г (табл. 1).

Таблица 1 - Содержание витамина В₁₂ в культурах почвенных микроорганизмов на разных этапах сукцессии таежных экосистем дерново-подзолистой почвы Томской области (мг/г культуры)

Возраст, лет этап сукцессии	Число культур	Пределы колебаний	Среднее значение
Ранняя (18-20 лет)	18	0,1 - 0,3	0,02
Средняя (80-100 лет)	12	0,4 - 0,5	0,075
Зрелая (более 100 лет)	20	0,2-0,4	0,3

По ходу сукцессии таёжных экосистем отмечается увеличение показателей содержания витамина.

Аналогичная тенденция прослеживается и для культур почвенных водорослей (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание витамина В12 в культурах почвенных водорослей на разных этапах сукцессии таежных экосистем дерново-подзолистой почвы Томской области (мг/г культуры)

Возраст, лет этап сукцессии	Число культур	Пределы колебаний	Среднее значение
Ранняя (18-20 лет)	12	0,1-0,5	0,05
Средняя (80-100 лет)	7	0,1-0,5	0,08
Зрелая (более 100 лет)	2	0,2-0,4	0,3

Низкое содержание кобальта в дерново-подзолистых почвах Томской области определяет совсем незначительную активность витамина В₁₂ [7].

Из литературных сведений известно, среда с глюкозой оказалась достаточно благоприятной для синтеза этого витамина целлюлозоразрушающими микроорганизмами. Грибы, так же как и бактерии, плохо синтезировали кобаламин. Актиномицеты накапливали витамин в различных условиях среды (фильтровальная бумага, глюкоза и крахмал) [8]. Продуктивность синтеза кобаламина у вибринов составила 0,1 мкг/г, у грибов – 0,1-1,2, у актиномицетов – 0,52 мкг/г [9]. Активность синтеза цианокобаламина у культур почвенных водорослей не приводится.

Выводы

1. Наибольшую активность витамина проявили культуры микроорганизмов зрелой таёжной экосистемы. Аналогичная тенденция прослеживается и для культур почвенных водорослей.

2. В соответствии с литературными сведениями, активность синтеза цианокобаламина у почвенных микроорганизмов незначительна. Активность синтеза витамина у культур почвенных водорослей не приводится.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексенцев В.Г. Витамины и человек. – М.: Дрофа, 2006. – 453с.

2. Морозкина Т.С., Мойсеенок А.Г. Витамины: Краткое руководство для врачей и студентов медицинских, фармацевтических и биологических специальностей. – М.: ООО Асар, 2002. – 114 с.

3. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. – Москва: Просвещение, 1987. – 816с.

4. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. – Л., 1972. – С.456.

5. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов. – М.: Наука, 1966. – 216с.

7. Изерская Л. А., Троицкая Г.Н. Марганец, медь и кобальт в почвах Томской области. Агрехимия. – 1977. – № 5. – С. 94.

8. Наплёкова Н.Н. Выделение витаминов в среду микроорганизмами, растущими на клетчатке // Изв. СО АН СССР, сер. биол. – 1973. – Вып. 3. – С.52-56.

9. Наплёкова Н.Н. Метаболиты аэробных целлюлозоразрушающих микроорганизмов и их роль в почвах. – Новосибирск: НГАУ, 2010. – 228с.

Малахова Наталья Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент, Новосибирский государственный аграрный университет. 630039, Россия, Новосибирск-39, ул. Добролюбова, 160. e-mail: shymen@inbox.ru. тел. (383) 267-36-10.

N. Malakhova

Novosibirsk state agrarian University

THE ACTIVITY OF VITAMIN B12 SOIL BIOTA SOD-PODZOLIC SOILS OF TAIGA ECOSYSTEMS IN TOMSK REGION

Discusses activity the activity of soil biota at different stages of successions of taiga ecosystems in sod-podzolic soil. Special attention is paid to vitamins - cyanocobalamin. As a result of researches it is established that the highest activity of vitamin pantothenic acid showed the culture of microorganisms and algae mature taiga ecosystem.

Key words: vitamin B12, cyanocobalamin, activity of cyanocobalamin, soil culture soil biota.

Malakhova N. A. Novosibirsk state agrarian University. Candidate of biological Sciences, associate Professor. 630039, Russia, Novosibirsk-39, Dobrolyubova street, 160. e-mail: shymen@inbox.ru. tel. (383) 267-36-10.

УДК 631.4 (571.16)

Н.А. Малахова*Новосибирский государственный аграрный
университет, г. Новосибирск*

АКТИВНОСТЬ ПАНТОТЕНОВОЙ И НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ БИОТЫ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ТАЁЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассматривается активность почвенной биоты на разных стадиях сукцессии таёжной экосистемы в дерново-подзолистой почве. Особое внимание уделено витаминам группы В – пантотеновая и никотиновая кислотам. В результате проведённых исследований установлено, что наибольшую активность витамина пантотеновой кислоты проявили культуры микроорганизмов и водорослей зрелой таёжной экосистемы. Высокое содержание никотиновой кислоты отмечается для культур микроорганизмов зрелой стадии. Для культур водорослей большее содержание витамина регистрируется для средневозрастной экосистемы.

Ключевые слова: пантотеновая кислота, никотиновая кислоты, активность пантотеновой и никотиновой кислоты, почвенные культуры почвенной биоты.

Витамины жизненно необходимы для поддержания нормальной деятельности и роста живых организмов [1].

Среди них большая роль принадлежит витамину группы В – пантотеновая и никотиновые кислоты. Они обладают высокой биологической активностью, действуют как катализаторы в процессах обмена, синтеза жизненно важных жирных кислот, холестерина, гистамина, ацетилхолина, гемоглобина.

Важнейшим свойством витамин пантотеновой кислоты является ее способность стимулировать производство гормонов надпочечников – глюкокортикоидов, что делает его мощным

средством для лечения таких заболеваний как артрит, колит, аллергия и болезни сердца. Витамин играет важную роль в формировании антител, способствует усвоению других витаминов, а также принимает участие в синтезе нейротрансмиттеров [2]. Пантотеновая кислота входит в состав кофермента А, который имеет решающее значение для процессов биологического ацетилирования. Никотиновая кислота является структурной единицей фермента – дегидразы. При этом образование витаминов связано другими метаболитами клетки. Например, аминокислота аланин входит в состав пантотеновой кислоты. Никотиновая кислота продуцируется при участии аспаргиновой кислоты [3].

Все аэробные почвенные организмы способны синтезировать пантотеновую кислоту, за исключением *Rlebsiella*, *Saccharomyces ellipsoideus*, *Saccharomyces chevalieri* [4]. Синтез у прототрофных дрожжей всегда протекает трудно. В отсутствие пантотеновой кислоты они становятся беднее биотином, никотинамидом, пиридоксином и в то же время накапливают больше мезоинозита, рибофлавина, тиамина. Из аэробных плесневых грибов рода *Aspergillus A. terreus* получают никотиновую кислоту [5].

Целью данной работы: изучение активности пантотеновой и никотиновой кислоты в почвенных культурах микроорганизмов и водорослей на разных этапах сукцессии таежных экосистем дерново-подзолистой почв Томской области.

Материалом исследования явились почвенные образцы, отобранные в разновозрастных лесах дерново-подзолистой почвы Томской области: сосновый лес (18-20 лет); тёмнохвойный лес (50-70 лет); елово-пихтовый лес (80-100 лет). Для анализа почвенные пробы отбирались по генетическим горизонтам: A_0 , A_1 , A_2 , A_2B_1 , B_1 , B_2 . Почвенные образцы были засеяны на среды с голодным (ГА) и мясо-пептонным агаром (МПА), из которых определены культуры. Культуры водорослей под № 1-12 выделены на агаризованных средах из дерново-подзолистой почвы молодой таёжной экосистемы 18-20 летнего возраста; культуры под № 13-19 – среднего 60-80

летнего возраста; № 20-21 – зрелого 80-100 летнего возраста. Соответственно культуры микроорганизмов под № 1-18 выделены из почвы молодой экосистемы; культуры под № 19-30 – среднего; культуры под № 31-50 – зрелого возраста.

Определение содержания кальция пантотената проводят микробиологическим методом с *Saccharomycodes ludwigii* КМ в качестве тест – микроорганизма [6]. Никотиновую кислоту тестировали по методике Е.Н. Одинцовой [7].

Наибольшую активность витамина проявили культуры микроорганизмов зрелой таёжной экосистемы. Среднее значение культурам микроорганизма составило 1,135 мг/г (табл. 1).

По ходу сукцессии таёжных экосистем отмечается незначительное увеличение показателей содержания витамина. Аналогичная тенденция прослеживается и для культур почвенных водорослей.

Согласно литературным данным, наиболее высокая продуктивность синтеза пантотеновой кислоты прослеживается у бактерий и грибов [8]. В зрелых сформированных таёжных экосистемах значительно увеличивается число бацилл и актиномицетов, способных к разложению труднодоступных органических соединений.

Таблица 1 - Содержание витамина пантотеновой кислоты в культурах почвенной биоты на разных этапах сукцессии таежных экосистем дерново-подзолистой почвы Томской области (мг/г культуры)

Возраст, лет этап сукцессии	Число культур	Пределы колебаний	Среднее значение
Ранняя (18-20 лет)	18*	0,180-0,350	0,265
	12	1,3-1,45	1,3
Средняя (80-100 лет)	12	0,42-1,5	0,72
	7	1,71-,020	1,6
Зрелая (более 100 лет)	20	1,160-1,47	1,315
	2	1,8-1,92	1,8

*- в числителе указан показатель для культур почвенных микроорганизмов, в знаменателе - для культур водорослей

Наибольшую активность никотиновой кислоты проявили культуры микроорганизмов зрелой стадии. Исследуя двадцать культур, получен результат – 1,330 мг/г (табл.2). В процессе возрастного изменения таёжных экосистем происходит небольшой рост показателей на среднем и зрелом этапе. Для культур водорослей большее содержание витамина регистрируется для средневозрастной экосистемы. Среднее значение – 1, 256 мг/г. Незначительно ниже показатель на стадии зрелой сформированной таёжной экосистемы.

Таблица 2 – Содержание витамина никотиновой кислоты в культурах почвенной биоты на разных этапах сукцессии таежных экосистем дерново-подзолистой почвы Томской области (мг/г культуры)

Возраст, лет этап сукцессии	Число культур	Пределы колебаний	Среднее значение
Ранняя (18-20 лет)	18*	1,08-1,327	1,191
	12	0,131-0,327	0,298
Средняя (80-100 лет)	12	1,13-1,53	1,309
	7	1,01-1,38	1,256
Зрелая (более 100 лет)	20	1,22-1,51	1,330
	2	0,870-0,872	0,870

*- в числителе указано показатель для культур почвенных микроорганизмов, в знаменателе - для культур водорослей

Выводы

1. Наибольшую активность витамина проявили культуры микроорганизмов зрелой таёжной экосистемы. Аналогичная тенденция прослеживается и для культур почвенных водорослей.

2. Высокое содержание никотиновой кислоты отмечается для культур микроорганизмов зрелой стадии. Для культур водорослей большее содержание витамина регистрируется для средневозрастной экосистемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексенцев В.Г. Витамины и человек. – М.: Дрофа, 2006. – 453с.

2. Морозкина Т.С., Мойсеенок А.Г. Витамины: Краткое руководство для врачей и студентов медицинских, фармацевтических и биологических специальностей. – М.: ООО Асар, 2002. – 114с.

3. Халецкий А. М. Фармацевтическая химия. – Л.: Медицина, 1966. – 751с.

4. Помощникова Н.А. Микробиологические методы определения пантотеновой кислоты // Витаминные ресурсы и их использование. – Т.3: Методы определения витаминов. – М.: Наука, 1955. – С. 152-162.

5. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. – Москва: Просвещение, 1987. – 816 с.

6. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов. – М.: Наука, 1966. – 216с.

7. *Одинцова Е.Н.* Микробиологические методы определения витаминов. – М., 1959. – 378 с.

8. Наплёкова Н.Н. Метаболиты аэробных целлюлозоразрушающих микроорганизмов и их роль в почвах. – Новосибирск: НГАУ, 2010. – 228с.

Малахова Наталья Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент, Новосибирский государственный аграрный университет. 630039, Россия, Новосибирск-39, ул. Добролюбова, 160. e-mail: shymen@inbox.ru. тел. (383) 267-36-10.

N. Malakhova

Novosibirsk state agrarian University, Novosirsk

ACTIVITY PANTOTHENIC AND NICOTINIC ACID BIOTA OF SOD-PODZOLIC SOILS OF TAIGA ECOSYSTEMS IN TOMSK REGION

Discusses activity the activity of soil biota at different stages of successions of taiga ecosystems in sod-podzolic soil. Special attention is paid to the b vitamins, pantothenic and nicotinic acids. As a result of researches it is established that the highest activity

of vitamin pantothenic acid showed the culture of microorganisms and algae mature taiga ecosystem. High nicotinic acid content was observed for cultures of microorganisms of the mature stage. For cultures of algae greater vitamin content is reported for middle-aged ecosystem.

Key words: pantothenic acid, nicotinic acid, the activity of pantothenic and nicotinic acid, soil culture soil biota.

Malakhova N.A. Novosibirsk state agrarian University. Candidate of biological Sciences, associate Professor. 630039, Russia, Novosibirsk-39, Dobrolyubova street, 160 e-mail: shymen@inbox.ru. tel. (383) 267-36-10.

УДК 574.5, 572.1

**С.С. Манджиева, Т.В. Бауэр, В.А. Чаплыгин,
Т.М. Минкина, Д.Г. Невидомская, Е.М. Антоненко,
К.Р. Уразгильдиева**

Южный Федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ

На основе комбинированной схемы фракционирования соединений тяжелых металлов предложена система показателей эколого-геохимического состояния почв. Она включает расчет показателя подвижности металлов в почве и коэффициента накопления их в растениях, позволяет выявить особенности поведения поллютантов в почве при высоком уровне их поступления, оценить защитные возможности и суммарный показатель загрязнения почвы.

Ключевые слова: загрязнение, тяжелые металлы, непрочные связанные соединения, прочно связанные соединения, почва, растения, показатели эколого-геохимического состояния.

При оценке эколого-геохимического состояния почв необходимы сведения о прочности удерживания металлов почвами. На этом основании в почвах выделялись две группы соединений тяжелых металлов: прочно связанные (ПС) и непрочно связанные (НС) с почвой, которые определяют экологические последствия загрязнения почв металлами [1]. Группа прочно связанных соединений включает металлы, прочно закрепленные в структурах первичных и вторичных минералов силикатной и несиликатной природы, а также находящиеся в составе трудно растворимых солей и устойчивых органических и органоминеральных соединений. Группа непрочно связанных соединений включает металлы, удерживаемые на поверхности почвенных частиц органическими и минеральными компонентами почвы в обменном и специфически сорбированном состоянии. Непрочно связанные соединения представляют наиболее важную с экологической точки зрения группу соединений металлов, поскольку именно они, прежде всего, поступают в растения и мигрируют в сопредельные среды.

Для определения различных фракций металлов в составе этих групп применялась комбинированная схема фракционирования соединений металлов, основанная на сочетании параллельных и последовательных экстракций и использовании расчетных приемов [2]. Ее назначение: оценить предполагаемое участие почвенных компонентов, как в прочном, так и в непрочно удерживании металлов. На основе комбинированной схемы фракционирования предложена система показателей экологического состояния почв.

1. В качестве критерия степени загрязненности почв и возможной транслокации металлов в растения нами предложено использовать показатель подвижности (Кп) металлов в почве, рассчитываемый по формуле

$$K_p = \text{НС/ПС}, \quad (1)$$

где НС и ПС – группы непрочно и прочно связанных соединений. Кп может использоваться в качестве критерия степени загрязненности почв и возможной транслокации металлов в

растения. Кп зависит от уровня антропогенной нагрузки, природы металлов и свойств почвы [2]. С увеличением количества экзогенных металлов в почве Кп возрастает (табл. 1).

2. Коэффициент накопления по непрочно связанным соединениям (КНнс):

$$\text{КНнс} = \text{Сраст}/\text{НС}, \quad (2)$$

где Сраст – концентрация металла в растениях, мг/кг; НС – группа непрочно связанных соединений, мг/кг.

Данный показатель основан на формуле Р.Р. Брукса [3]: $\text{КН} = \text{Сраст}/\text{Сподв.}$, где Сподв. – содержание обменных форм металла в почве, мг/кг. Расчет КНнс является более объективным, поскольку нашими исследованиями установлена тесная связь между содержанием металлов в растениях и количеством всех их подвижных соединений в почве ($r = 0,68 \pm 0,26 - 0,87 \pm 0,17$). КНнс можно использовать в качестве количественной меры защитной функции системы почва-растение, так как с одной стороны, он характеризуют изменения подвижности металлов в почве, а с другой - отклик на это растений. Величина КН показывает степень «биофильности» химических элементов, а ее изменение - уровень техногенной нагрузки на почву. При загрязнении почвы установлено снижение интенсивности накопления (КН) подвижных форм металлов, что обусловлено защитной реакцией растений на избыток элементов в почве, различиями в биохимической роли металлов в растениях и способами их поглощения и переноса.

3. Коэффициент защитных свойств почв (КЗнс):

$$\text{КЗнс} = 100 - \text{НС}/\text{Собщ} * 100\%, \quad (3)$$

где Собщ – общее содержание металла в почве, мг/кг.

Коэффициент показывает, какая часть химического элемента от общего его содержания находится в прочно связанной и недоступной для растений форме. Показатель КЗ разработан А.И. Карпухиным и Н.Н. Бушуевым [4] для установления защитных возможностей почв по отношению к ТМ, где вместо НС использовались кислоторастворимые соединения. Одна-

ко кислоторастворимые соединения металлов состоят из обменных и специфически сорбированных форм и не включают комплексные соединения, также доступные растениям.

Поступление загрязняющих веществ в почву ослабляет ее защитные возможности. Применение мелиорантов направлено на усиление защитных возможностей почв по отношению к тяжелым металлам: КЗ увеличивается, однако не достигает уровня контроля (табл. 1).

4. Фактор стабильности (RF_{пс}):

$$RF_{пс} = \text{Сост} * 100\% / \text{ПС}, \quad (4)$$

где Сост – концентрация металла в «остаточной» фракции, мг/кг, ПС – группа прочно связанных соединений, мг/кг.

Фактор стабильности (recalcitrant factor), предложенный Кноксом [5], показывает долю металла в составе кристаллической решетки первичных и вторичных минералов от его общего содержания в почве. Это та часть соединений металла, которая не способна высвободиться в почвенный раствор в реально обозримое время. RF_{пс} более наглядно отражает изменения металлов в «остаточной» фракции при изменении техногенной нагрузки на почву. Поступление экзогенных металлов в почву приводит к уменьшению фактора стабильности (табл. 1). Расчет фактора стабильности, рассчитанный на основе группы прочно связанных соединений, позволяет выявить особенности поведения металлов в почве при высоком уровне загрязнения (табл. 1). Внесение мелиорантов привело к прочному закреплению металлов, в связи, с чем относительное содержание данных соединений повышается.

5. Суммарный показатель загрязнения (Z_{снс}), зависящий от набора и количества поллютантов:

$$Z_c = \sum K_{снс} - (n-1), \quad (5)$$

где K_{снс} – коэффициент концентрации ряда химических элементов в среде, для которых этот коэффициент > 1, n – число учитываемых химических элементов с K_{снс} > 1. Расчет коэффициента концентрации (K_{снс}) следующий:

$$K_{нс} = НС/НС \text{ фон}, \quad (6)$$

где НС фон – содержание непрочно связанных соединений элемента в почве, принятой за фоновый аналог загрязненной почвы.

Выявленная взаимосвязь между аккумуляцией металлов в растениях и их подвижностью в почвах явилась основанием для того, чтобы модифицировать суммарный индекс загрязнения почв, предложенный Ю.Е. Саеом [6], а именно: коэффициент концентрации элемента в почве предложено находить не по общему содержанию элемента в почве, а по содержанию НС.

Предлагаемые способы оценки состояния тяжелых металлов в почве могут служить важным критерием индикации степени загрязненности почв и возможной миграции металлов в сопредельные среды. Техногенный прессинг на почву ослабляет ее защитные возможности по отношению к загрязняющим веществам. Так, загрязнение чернозема обыкновенного в условиях полевого опыта ацетатом цинка привело к увеличению показателя K_p и снижению $K_{Знс}$, $K_{Нс}$ и $RF_{пс}$ (табл. 1). Обратная закономерность в изменении данных показателей установлена при внесении мелиорантов, способствовавших прочному закреплению металла в почве. Данные показатели могут быть использованы для целей эколого-геохимического мониторинга и при оценке эффективности проведения различных приемов ремедиации загрязненных почв.

Таблица 1 – Показатели эколого-геохимического состояния почв модельного эксперимента, основанные на групповом составе соединений Zn в почвах

Варианты	K_p	$K_{Знс}, \%$	$RF_{пс}, \%$
Без внесения	0,1	87	89
Цинк (10000 мг/кг)	6,1	14	22
Цинк + 25 т/га $CaCO_3$	0,7	59	54
Цинк + 20 т/га глауконита	0,9	53	60

Работа выполнена при финансовой поддержки РФФИ № 16-35-60055 мол_а_дк и гранта Президента РФ № МК-7285.2016.5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Минкина Т.М., Назаренко О.Г., Мотузова Г.В., Манджиева С.С., Бурачевская М.В. Групповой состав соединений тяжелых металлов в почвах агроценозов, загрязненных аэрозольными выбросами Новочеркасской ГРЭС // *Агрохимия*. 2011. – № 6. – С. 68-77.
2. Минкина Т.М., Мотузова Г.В., Назаренко О.Г., Крыщенко В.С., Манджиева С.С. Комбинированный прием фракционирования почвенных соединений металлов и его информативность // *Почвоведение*. 2008. – № 11. – С. 40–49.
3. Брукс Р.Р. Биологические методы поисков полезных ископаемых. – М., 1996. – 201 с.
4. Карпухин А.И., Бушуев Н.Н. Влияние применения удобрений на содержание тяжелых металлов в почвах длительных полевых опытов // *Агрохимия*. 2007. – № 5. – с. 76-84.
5. Knox A.S., Seaman J., Adriano D.C., Pierzynski G. Chemophytostabilization of metals in contaminated soils // *Bioremediation of contaminated soil* / Eds. D.L. Wise et al. N.Y.: Marcel Dekker Inc, 2000. P. 811-836.
6. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сает, Б.А. Ревич, Е.П. Янин. – М.: Недра, 1990. – 335 с.

Манджиева Саглара Сергеевна, к.б.н., в.н.с., Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, НИИ Биологии. 344090, Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 106, Телефон: раб. 8(863) 297-50-70; e-mail: msaglara@mail.ru.

Бауэр Татьяна Владимировна, м.н.с., Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов. 344090, г. Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 813, Телефон: раб. 8(863) 243-30-94; e-mail: bauertatyana@mail.ru.

Чаплыгин Виктор Анатольевич, к.б.н., н.с., Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, кафедра почвоведения и оценки

земельных ресурсов. 344090, г. Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 813, Телефон: раб. 8(863) 243-30-94; e-mail: otshelnic87.ru@mail.ru.

Минкина Татьяна Михайловна, д.б.н., профессор, Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов. 344090, г. Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 107, Телефон: раб. 8(863) 297-50-70; e-mail: tminkina@mail.ru.

Невидомская Дина Георгиевна, к.б.н., в.н.с., Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов. 344090, г. Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 813, Телефон: раб. 8(863) 243-30-94; e-mail: dnevidomskaya@mail.ru.

Антоненко Елена Михайловна, к.б.н., с.н.с., Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, НИИ Биологии. 344090, Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 106. Телефон: раб. 8(863) 297-50-70; e-mail: antonenko_ea@mail.ru.

Уразгильдиева Камиля Ринатовна, студентка, Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов. 344090, г. Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 813, Телефон: раб. 8(863) 243-30-94; e-mail: ka96ma@mail.ru.

**S.S. Mandzhieva, T.V. Bauer, V.A. Chaplygin, T.M. Minkina,
D.G. Nevidomskaya, E.M. Antonenko, K.R. Urazgil'dieva**

Southern Federal University, Rostov-on-Don

ASSESSMENT METODS OF SOIL ECOLOGICAL AND GEOCHEMICAL CONDITION

Based on the combined scheme of fractionation of heavy metal compounds, a system of environmental indicators of soil is proposed. It includes calculation index of the metals mobility in

soil and their accumulation factor in plants, reveals the features of the behavior of pollutants in soil with a high level of income, to evaluate safety functions and the total index of soil contamination.

Keywords: Pollution, Heavy Metals, Weakly bound compounds, Strongly bound compounds, Soil, Plants, Indicators of Environmental and Geochemical Condition

Mandzhieva Saglara Sergeevna, Ph.D., Leading Researcher, Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology of D.I. Ivanovsky, Research Institute of Biology. 106, 194/1, Stachki avenue, Rostov-on-Don 344090, Russia; Tel. 8(863) 297-50-70; e-mail: msaglara@mail.ru.

Bauer Tatiana Vladimirovna, junior Researcher, Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology, Department of Soil Science and Land Resources Evaluation. 813, 194/1, Stachki avenue, Rostov-on-Don 344090, Russia; Tel. +7(863)243-30-94; e-mail: bauertatyana@mail.ru.

Chapligyn Victor Anatolyevich, Ph.D., Researcher, Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology, Department of Soil Science and Land Resources Evaluation. 813, 194/1, Stachki avenue, Rostov-on-Don 344090, Russia; Tel. +7(863)243-30-94; e-mail: otshelnic87.ru@mail.ru.

Minkina Tatiana Mikhaylovna, Doctor of Science, Professor, Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology, Department of Soil Science and Land Resources Evaluation. 107, 194/1, Stachki avenue, Rostov-on-Don 344090, Russia; Tel. 8(863) 297-50-70; e-mail: tminkina@mail.ru.

Nevidomskaya Dina Georgievna, Ph.D., Leading Researcher, Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology, Department of Soil Science and Land Resources Evaluation. 813, 194/1, Stachki avenue, Rostov-on-Don 344090, Russia; Tel. +7(863)243-30-94; e-mail: @mail.ru.

Antonenko Helen Mikhaylovna, Ph.D., Senior Researcher, Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology of D.I. Ivanovsky, Research Institute of Biology. 106, 194/1,

Stachki avenue, Rostov-on-Don 344090, Russia; Tel. 8(863) 297-50-70; e-mail: antonenko_ea@mail.ru.

Urazgil'dieva Kamilya Rinatovna, student, Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology, Department of Soil Science and Land Resources Evaluation. 813, 194/1, Stachki avenue, Rostov-on-Don 344090, Russia; Tel. +7(863)243-30-94; e-mail: ka96ma@mail.ru.

УДК 631.416.8(9)

Д.Г. Невидомская, Т.М. Минкина, Т.В. Бауэр, Е.Г. Куксова

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ ПОЙМЫ И ДЕЛЬТЫ РЕКИ ДОН

В основных типах почв поймы и дельты р. Дон исследованы валовые содержания микроэлементов. Установлено, что геохимические особенности закрепления и распределения элементов по формам соединений в исследованных почвах обусловлены буферной способностью почв, химическими свойствами самих элементов и сопряженностью с источниками техногенной эмиссии.

Ключевые слова: микроэлементы, почвы, загрязнение, валовое содержание.

Пойма и дельта р. Дон расположены в семиаридном климате. Это уникальная по своей продуктивности территория, характеризующаяся исключительно благоприятными природными условиями. В устьевой области р. Дон, включающей дельту и пойму в его нижнем течении, расположены города Ростов-на-Дону, Новочеркасск, Азов, Батайск, в которых находятся крупные промышленные предприятия, выбрасывающие большие объемы загрязняющих веществ в атмосферу. Учитывая расположение основных источников загрязнения атмосферы, а также преобладающее направление ветров, зна-

чительная часть выпадений осаждается в пределах поймы и дельты Нижнего Дона [1].

Цель работы – исследовать особенности распределения валового содержания и подвижных форм микроэлементов в почвах дельты и поймы р. Дон.

Для исследования особенностей геохимического состояния почвенного покрова в дельтовых и пойменных ландшафтах Нижнего Дона были заложены станции мониторинга. Почвенный покров представлен: луговыми, аллювиально-луговыми насыщенными и аллювиально-слоистыми насыщенными почвами, подстилаемыми аллювиальными отложениями. Почвенные образцы отбирались послойно, с глубины 0-5 и 5-20 см. Валовое содержание микроэлементов в почвах определено рентген-флюоресцентным методом. Подвижные формы микроэлементов определялись в почвенных вытяжках методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС). В соответствии с указаниями [2] были определены основные физико-химические свойства почв: гранулометрический состав почв, содержание органического вещества, карбонатов, обменных Ca^{2+} и Mg^{2+} , pH.

Показано, что распределение валового содержания микроэлементов в исследуемых почвах обусловлено, прежде всего, их содержанием в почвообразующих породах поймы и дельты р. Дон, а также эдафическими факторами: содержанием органического вещества, гранулометрическим составом, а также химическими свойствами. Валовое содержание микроэлементов в почвах пойменных и дельтовых ландшафтов имеют свои особенности. Так, высокие содержания Cr (от 107.7 до 146.44 мг/кг при ПДК – 90 мг/кг [3]) и As (от 6.19 до 11.64 мг/кг при ПДК – 2.0 мг/кг) обусловлены как исходной высокой концентрацией их в почвообразующей породе, так и техногенным воздействием за счет поступления загрязнения с Новочеркасской ГРЭС [4] в сопредельные экосистемы, а также с потоками поллютантов, поступающих с территории Ростовской агломерации. Микроэлементы по валовому содержанию в почвах станций мониторинга устьевых экосистем р. Дон можно

представить в виде последовательно убывающего ряда $Mn > Cr > Zn > Ni > Cu > Pb > As > Cd$.

Оценка загрязненности почв по валовому содержанию микроэлементов не позволяет определить их подвижность, способность переходить в сопредельные среды, прежде всего в растения и природные воды. Более информативным являются показатели подвижности микроэлементов [5].

По способности прочно удерживать микроэлементы почвы образуют ряд: аллювиально-луговая тяжелосуглинистая > аллювиально-луговая легкосуглинистая > луговая аллювиально-намытая легкосуглинистая > аллювиально-луговая песчаная > аллювиально-слоистая песчаная. Установлено, что основная часть изученных микроэлементов от 80-95% сорбируется в поверхностном 0-20 см слое почвы, с максимумом накопления в 0-5 см. Среди непрочно связанных соединений исследуемых металлов преобладают специфически сорбированные формы. По относительному содержанию обменных форм в исследуемых почвах микроэлементы образуют ряд (% от общего содержания): $Cd > Pb \geq Mn > Zn \geq Ni > Cu$. Содержание специфически сорбированных форм элементов располагалось в следующей последовательности (% от общего содержания): $Mn \geq Cu > Pb > Zn > Ni > Cd$. По содержанию комплексных форм микроэлементы в исследуемых почвах образуют ряд (% от общего содержания): $Pb \geq Cu > Mn > Cd > Zn > Ni$. Доля непрочно связанных соединений металлов в почвах, характеризующая их подвижность, выше в почвах геохимически подчиненных ландшафтов, чем на возвышенных элементах ландшафта. Данный факт указывает на важную роль растворенных форм микроэлементов в речной воде в процессах массопереноса через систему вода-почва.

В соответствии с методикой В.Б. Ильина [6] выполнена оценка буферной способности исследуемых почв поймы и дельты р. Дон, которая базируется на учете инактивационной способности свойств почв: гумуса, физической глины, карбонатов, полуторных оксидов и рН.

Оценка буферной способности почв показала, что она несколько различается в исследуемых почвах (рис.). Ведущими факторами в формировании буферности исследуемых почв по отношению к микроэлементам, являются физическая глина, карбонаты и гумус. Вклад рН и полуторных оксидов практически постоянен по исследуемым объектам. Согласно градации буферной способности почв по отношению к микроэлементам, аллювиально-слоистая песчаная почва (станция № 4) и аллювиально-луговые супесчаные почвы (станции № 7, 8а) имеют среднюю степень данного параметра, а самым высоким показателем буферной способности характеризуется луговая легкосуглинистая почва (станция № 2). По величине буферной способности по отношению к микроэлементам исследуемые почвы можно расположить в следующий убывающий ряд: луговая аллювиально-намытая легкосуглинистая \geq аллювиально-луговая легкосуглинистая > аллювиально-луговая тяжелосуглинистая > аллювиально-луговая песчаная и супесчаная > аллювиально-слоистая песчаная.

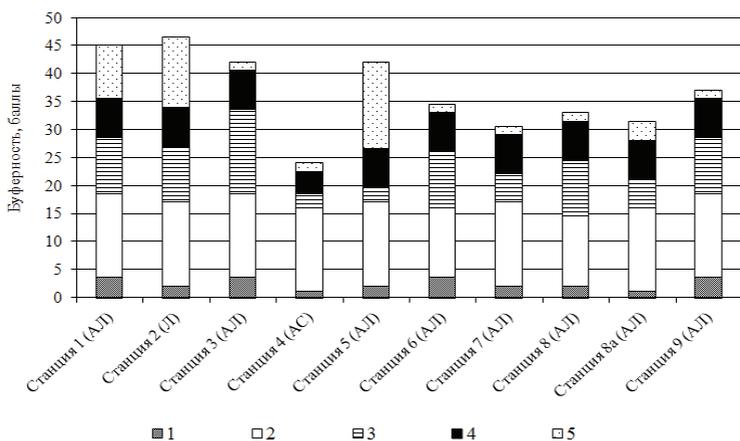


Рисунок 1 – Буферная способность почв поймы и дельты р. Дон по отношению к микроэлементам. Баллы, полученные за счет 1 – гумуса, 2 – рН, 3 – физической глины, 4 – R_2O_3 , 5 – CO_3 2-

Таким образом, интенсивность накопления и распределение микроэлементов в исследуемых почвах напрямую обусловлена экологическими условиями формирования почв и их буферными свойствами. Высокие величины содержания гумуса и илестых частиц в почве способствуют активной аккумуляции элементов (станции 1, 3, 8, 9). В супесчаных и песчаных аллювиально-луговых насыщенных и аллювиально-слоистых насыщенных почвах (станции 4, 5, 7, 8а) первостепенное значение приобретают процессы гидрогенной аккумуляции, но содержание микроэлементов в таких почвах низкое из-за слабой гумусированности почв, низкого содержания поглощенных катионов, илестых частиц и других факторов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФ, проект № 16-14-10217

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дельта Дона: эволюция в условиях антропогенной трансформации стока. – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2009. – 184 с.
2. Теория и практика химического анализа почв / Под ред. Л.А. Воробьевой. – М.: ГЕОС, 2006. – 400 с.
3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почвах (Госкомприрода СССР, № 02-2333 от 10.12.90).
4. Минкина Т.М., Мотузова Г.В., Манджиева С.С., Назаренко О.Г., Бурачевская М.В., Антоненко Е.М. Фракционно-групповой состав Mn, Cr, Ni и Cd в почвах техногенных ландшафтов (район Новочеркасской ГРЭС) // Почвоведение. – 2013. – № 4. – С. 414-425.
5. Состав соединений тяжелых металлов в почвах. / Т.М. Минкина, Г.В. Мотузова, О.Г. Назаренко. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Эверест», 2009. – 208 с.
6. Ильин В.Б. Оценка буферности почв по отношению к тяжёлым металлам // Агрехимия. – 1995. – № 10. – С. 109-113.

Невидомская Дина Георгиевна, к.б.н., в.н.с., Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов. 344090, г. Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 813. Телефон: раб. 8(863) 243-30-94; e-mail: dnevidomskaya@mail.ru.

Минкина Татьяна Михайловна, д.б.н., профессор, Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов. 344090, г. Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 107. Телефон: раб. 8(863) 297-50-70; e-mail: tminkina@mail.ru.

Бауэр Татьяна Владимировна, м.н.с., Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов. 344090, г. Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 813. Телефон: раб. 8(863) 243-30-94; e-mail: bauertatyana@mail.ru.

Куксова Елена Геннадьевна, магистр 2-го года обучения, Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов. 344090, г. Ростов-на-Дону, просп. Стачки, 194/1, комн. 813. Телефон: раб. 8(863) 243-30-94; e-mail: 11love2009@mail.ru.

**D.G. Nevidomskaya, T.M. Minkina,
T.V. Bauer, H.G. Kuksova**

Southern Federal University, Rostov-on-Don

CONTENT OF MICROELEMENTS IN SOIL OF FLOODPLAIN AND DELTA OF THE DON RIVER

The gross microelements contents were studied in the main soil types of the floodplain and delta of the Don River. It was established that geochemical features of the fixation and distribution of

elements in compound forms in the studied soils are determined by the soil buffering capacity, the chemical properties of the elements themselves, and their association with sources of anthropogenic emission.

Keywords: microelements, soils, gross content, contamination.

Nevidomskaya Dina Georgievna. Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology, Department of Soil Science and Land Resources Evaluation. Ph.D., Leading Researcher. 813, 194/1, Stachki avenue, Rostov-on-Don 344090, Russia. Tel. +7(863)243-30-94; e-mail: dnevidomskaya@mail.ru.

Minkina Tatiana Mikhaylovna. Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology, Department of Soil Science and Land Resources Evaluation. Doctor of Science, Professor. 107, 194/1, Stachki avenue, Rostov-on-Don 344090, Russia. Tel. +7(863)243-30-94; e-mail: tminkina@mail.ru.

Bauer Tatiana Vladimirovna. Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology, Department of Soil Science and Land Resources Evaluation. Junior Researcher. 813, 194/1, Stachki avenue, Rostov-on-Don 344090, Russia. Tel. +7(863)243-30-94; e-mail: bauertatyana@mail.ru.

Kuksova Helena Gennadievna. Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology, Department of Soil Science and Land Resources Evaluation. Master of 2nd year. 813, 194/1, Stachki avenue, Rostov-on-Don 344090, Russia. Tel. +7(863)243-30-94; e-mail: 11love2009@mail.ru.

УДК 712.3:502.171(091)

Л.М. Стратонова, А.А.Гиматдинова*Уфимский государственный нефтяной
технический университет, г. Уфа*

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ СОЗДАНИЯ САДОВ, КАК ПРИМЕР МОДЕЛИРОВАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В статье рассматривается исторический опыт создания садов, моделирования, проектирования и освоения окружающей среды.

Ключевые слова: природа, человек, природные ресурсы, сад, моделирование, окружающая среда.

В процессе существования и развития человечество стремилось не только использовать природные ресурсы, но и моделировать среду обитания- окружающую природу, то есть художественно оформлять её. История взаимодействия природы и человека уже многие столетия насчитывает неразрывную связь изучения и построения среды. Это составляет основу ландшафтного искусства.

Наиболее яркий образ значения человека и природная среда приобретала при создании комплексов, предназначенных для отдыха и созерцания. Поэтому в оформлении садово-парковых объектов сформировался особенно богатый опыт проектирования, моделирования природы.

В исследовании Д. С. Лихачева «Поэзия садов», есть интересное утверждение: «Сад – это попытка создания идеального мира взаимоотношений человека с природой. Поэтому сад представляется как в христианском мире, так и в мусульманском раем на земле, Эдемом» [1].

Из опыта истории взаимодействия человека с окружающей средой очевидно, что освоение природы, то есть сооружение садов было не только необходимостью, но и требованием религиозных культов.

Египтяне поклонялись растениям. Бог Осирис, бывший некогда, по преданиям, царем Египта и научивший людей возделывать, использовать землю, изображался зеленоликим в виде проросшего зерна или вьющейся виноградной лозы, считался не только богом подземного царства, но и богом растительности. Множество богов во главе с Исидой – женой Осириса – покровительствовали земледелию.

А дворцовый сад царицы Хатшепсут в Дейр-эль-Бахри был посвящен богу солнца Амону-Ра. Разрешение на использование садов также давал Амон-Ра, причем это было привилегией богатых.

Первое описание частного сада нашли на стене гробницы Мефена, визиря фараона Снофру. Этот сад был обустроен домом, озером и большим количеством фиговых деревьев.

Во времена микенских царей, доподлинно неизвестно, ведь Гомер описывал не современные себе события, а происходившие несколькими веками ранее. Поэмы Гомера, говорят о том, что греки воспринимали природу чувственно-эстетически, в единстве пользы и красоты («красивые гряды, с которых овощ и вкусная зелень весь год собирались обильно»). Естественная красота природы высоко ценилась ими как не нуждающаяся в дополнительных украшениях.

В эпоху эллинизма культ природы воплотился в создании садов: философский сад «Ликей» в окрестностях Афин, сад ученика Аристотеля, философа Теофраста, написавшего 10-томную «Историю мира растений».

В период раннего Средневековья благотворное влияние на моделирование природы оказали монастыри. Монахи сами разбивали и возделывали сады, поскольку считалось, что, работая в саду, «они очищали свои души земным видением потеряннного рая» [2].

Древние персы моделировали природу, заимствуя принципы мусульманского сада, которые получили развитие в Азии, Африке и, частично, в Европе с VIII века, после завоевания арабами персидской империи. Их основные особенности описаны еще Ксенофонтом на примере садов Сируса Молодого

(V в. до н.э.), которые насаждались по его личным чертежам. Сады планировались по строго геометрическому плану, окружались стенами, имели каналы, отделанные тесаным камнем, и небольшие квадратные площадки невысоких деревьев, кустарников и травянистых растений. При этом цветники были удалены друг от друга так, чтобы ароматы плавно переходили один в другой.

Первое освоение мусульманами европейской природы было в VIII веке, во время завоевания арабами юга и северо-востока Испании. «В Европу арабы пришли со своей культурой, на которую оказали влияние римляне и западные готы. Особенного расцвета культура арабов достигла в Испании, где ее следы видны до сих пор» [3].

В XII—XIII веках стало проявляться ландшафтное планирование особого назначения: сады общественного, открытого, представительного характера для отдыха граждан. Их строили в городах Италии и Франции. Они занимали сравнительно большие территории и использовались для городских ярмарок. Сады обустроивали газонами лугового типа и тенистыми аллеями с декоративными садовыми элементами.

В эпоху Возрождения ярчайшим примером сада является сад замка Вилландри во Франции. Он отражает общие эстетические идеалы эпохи. Английский садовод Вильям Лоусон на основании своего 48-летнего опыта разведения садов писал: «Почему бы в плодовом саду в полном изобилии и красоте не быть всему тому, что хотелось бы увидеть нашим глазам, услышать ушам, попробовать рту или вдохнуть носу?» [4].

В современном мире многие имеют кусочек природы в виде приусадебных участков. Отношение к ним разное: кто-то приобретает их, чтобы тут же продать и получить денежную выгоду, кто-то приезжает на отдых, кто-то выращивает свой личный урожай. И во всех случаях никто всерьез не задумываются над тем, чем в действительности обладают.

Природа гуманна по отношению к человеку, но человек являлся постоянным её потребителем и разрушителем. Она

очищала нас не только через религиозные или духовные практики, она давала возможность пользоваться – экологически чистыми продуктами, моделировать её в гармонии и покое. Уйти от городской суеты и шума, слушать звуки природы: пение птиц, дыхание ветра, шум воды, шелест леса, жужжание насекомых.

История показывает, что моделирование природы, было неотъемлемой частью деятельности человека. Поэтому сейчас необходимо рациональное и высокотехнологичное освоением природной среды через эстетизацию. Природу необходимо рассматривать как современную и качественную организацию ландшафта, использовать природные ресурсы для существенного повышения эффективности и рационального возделывания полезных, экологически чистых сельскохозяйственных продуктов. Тем самым устанавливая задачу достижения максимального результата с минимальными затратами и без ущерба природных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лихачев Д.С. Поэзия садов. 3 –е изд. – М.: Согласие, 1998.
2. Зюилен Г. Все сады мира. – М., 2002.
3. Стойчев Л.И. Парковое и ландшафтное искусство. – София, 1962.
4. Lawson W. A. New Orchardand Garden. – London. 1618.

Стратонова Лидия Михайловна, канд. пед. н., доцент, Уфимский государственный нефтяной технический университет. Россия, 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Чернышевского, 145. E-mail: di@ugues.ru.

Гиматдинова Альфия Альбертовна, магистр 1 курс, Уфимский государственный нефтяной технический университет. Россия, 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Чернышевского, 145. E-mail: di@ugues.ru.

L. M. Stratonova, A. A. Gimatdinova

Ufa state oil technical University, Ufa

THE HISTORICAL EXPERIENCE OF CREATION OF GARDENS, AS AN EXAMPLE OF THE MODELING ENVIRONMENT

The article discusses the historical experience of creation of orchards, design and development of the environment.

Keywords: nature, people, natural resources, garden, modeling, environment.

Stratonova Lydia Michailovna. Ufa state oil technical University, Ufa. Cand.ped.s. Russia, 450078, Republic Bashkortostan, Ufa, street Chernyshevskogo, 145. E-mail: di@ugues.ru.

Gimatdinova Alfiya Albertovna. Ufa state oil technical University, Ufa. master 1st year. Russia, 450078, Republic Bashkortostan, Ufa, street Chernyshevskogo, 145. E-mail: di@ugues.ru.

УДК 658.5.011

Е.Ю. Тарасова, Е.И. Петрова

ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ИСО СЕРИИ 14000

Концепция «устойчивое развитие» – модель развития цивилизации, которая исходит из необходимости обеспечить мировой баланс между решением социально-экономических проблем и сохранением окружающей среды. В концепции устойчивого развития особое внимание уделяется экологическому менеджменту. Ведущую роль в практической реализации концепции экологического менеджмента играют стандарты ИСО серии 14000. Ключевым требованием ГОСТ Р ИСО

14001-2007 является разработка и внедрение процедуры оценки экологических аспектов. Экологический менеджмент на предприятиях пищевой промышленности – это, прежде всего, создание более безопасного производства с выпуском качественных продуктов.

Ключевые слова: концепция «устойчивое развитие», системы экологического менеджмента, экологический аспект.

В условиях научно-технического прогресса стремительно возрастает влияние человеческой деятельности на природную среду. Угроза деградации окружающей среды обусловила необходимость принятия концепции устойчивого развития.

Концепция «устойчивое развитие» – модель развития цивилизации, которая исходит из необходимости обеспечить мировой баланс между решением социально-экономических проблем и сохранением окружающей среды. Впервые термин «устойчивое развитие» введен в докладе «Наше общее будущее», представленном в 1987 г. Всемирной комиссией ООН по окружающей среде и развитию под руководством Гру Харлем Брунтланд. Им обозначалась модель развития общества, при которой удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей достигается не за счет лишения такой возможности будущих поколений.

На Конференции ООН по окружающей среде и развитию в июне 1992 г. в Рио-де-Жанейро была принята Декларация, в которой провозглашены обязательства государств по основным принципам достижения нашей цивилизацией устойчивого развития [1].

В концепции устойчивого развития особое внимание уделяется экологическому менеджменту, целью которого является минимизация отрицательного воздействия на окружающую среду. Ведущую роль в практической реализации концепции экологического менеджмента играют стандарты ИСО серии 14000.

Указанные стандарты разработаны техническим комитетом ИСО / ТК 207 «Экологический менеджмент», международной

организацией по стандартизации (ИСО) для оказания помощи предприятиям в построение эффективных экологических систем менеджмента (СЭМ). В России, как и во многих странах мира, стандарты серии ИСО приняты в качестве национальных стандартов: ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» [2] и ГОСТ Р ИСО 14004-2007 «Системы экологического менеджмента. Руководящие указания по принципам, системам и методам обеспечения функционирования» [3].

Система экологического менеджмента – это часть системы менеджмента организации, используемая для разработки и внедрения экологической политики и управления ее экологическими аспектами [2].

Экологический аспект – это элемент деятельности организации, ее продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой [2].

ГОСТ Р ИСО 14001-2007 устанавливает требования к системе экологического менеджмента, позволяющие организации разработать и внедрить экологическую политику и цели, учитывающие законодательные и другие требования, которые организация обязалась выполнять. В стандарте приведена информация о значимых экологических аспектах. Стандарт применим к экологическим аспектам, которые организация идентифицировала как те, которыми она может управлять и на которые может влиять [2].

Таким образом, одним из основных требований нормативного документа является разработка и внедрение процедуры оценки экологических аспектов.

Стандарт не устанавливает конкретные методы оценки, а предоставляет возможность организации самой определить для себя более эффективную систему оценки.

При определении экологического аспекта учитываются различные состояния процессов и видов деятельности, в том числе: стандартные производственные процессы или нормальные рабочие условия; нестандартные состояния производства (ремонтные работы, период пуска производства и т.д.); экс-

тренные ситуации и аварии. Для выявления всех аспектов необходимо анализировать технологическую документацию, наблюдать за процессом производства, проводить беседы с сотрудниками, задействованными в производстве.

В процессе идентификации экологических аспектов можно учитывать информацию из различных источников, включая:

- технологические инструкции производственных процессов;
- данные о сырьевых материалах, их упаковке;
- сведения об обеспечении техники безопасности при проведении технологических процессов;
- данные об изменении технологического оборудования и процессов;
- сведения о введении новых технологических операций и процессов;
- данные внешнего и внутреннего экологического аудита за прошлый период;
- данные лабораторного контроля параметров выбросов в атмосферный воздух, сточных вод, токсичности отходов, почвы, уровней шума и т.д.;
- данные проектов предельно-допустимых выбросов, нормативов образования отходов и лимитов их размещения, проекта обоснования санитарно-защитной зоны и другой разрешительной документации;
- экологические законодательные акты и стандарты всех уровней.

В данный процесс необходимо вовлекать работников организации, непосредственно участвующих в технологическом процессе, т.к. только они могут дать исчерпывающую информацию обо всех операциях в производственной зоне [4].

В настоящее время накоплен значительный мировой опыт по экологическому менеджменту в различных отраслях экономики, в том числе и в пищевой промышленности.

Соблюдение экологических требований имеет важнейшее значение, так как в сущности речь идет о здоровье людей и о бережном подходе к национальным богатствам страны (земля, вода, воздух). Игнорирование этих требований при организации и ведении современного производства может привести

как к огромным потерям для организации, так и причинить трудновосполнимый ущерб окружающей среде.

Экологический менеджмент на предприятиях пищевой промышленности – это, прежде всего, создание более безопасного производства с выпуском качественных продуктов.

Внедрение международных стандартов ИСО 14000 на российских предприятиях сегодня становится необходимостью. Вместе со стандартами ИСО серии 9000 они обеспечивают положительный имидж предприятия и служат своего рода пропуском на международный рынок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция устойчивого развития Экономический словарь http://abc.informbureau.com/html/eiioaioess_onoixeaiai_dacaee.html

2. ГОСТ Р ИСО 14001-2007 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – М. : Стандартинформ, 2007. – 28 с.

3. ГОСТ Р ИСО 14004-2007 Системы экологического менеджмента. Руководящие указания по принципам, системам и методам обеспечения функционирования. – М.: Стандартинформ, 2009. – 42 с.

4. Балатеньшева М.Е. Определение и оценка экологических аспектов предприятий пищевой промышленности в условиях глобализации // Российское предпринимательство. – 2014. – № 12 (258). – с. 160-168. – URL: <http://bgscience.ru/lib/8562/>

Тарасова Елена Юрьевна, к.т.н., Доцент кафедры товароведения, стандартизации и управления качеством, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина». 644122, г. Омск, ул. Октябрьская, 92; 8-3812-237882, eu.tarasova@omgau.org.

Петрова Елена Ивановна, К.т.н., Доцент кафедры товароведения, стандартизации и управления качеством, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина». 644122, г. Омск, ул. Октябрьская, 92; 8-3812-237882, ei.petrova@omgau.org.

Е. Tarasova, Е. Petrova

FSBEI HE Omsk SAU

CONTROL SYSTEMS OF QUALITY OF THE SURROUNDING MEDIUM ON THE BASIS OF THE ISO INTERNATIONAL STANDARDS OF A SERIES 14000

The concept “sustainable development” – model of development of a civilization which proceeds from need to provide world balance between the solution of social and economic problems and preservation of a surrounding medium. In the concept of sustainable development special attention is paid to ecological management. The leading role in practical implementation of the concept of ecological management is played by the ISO standards of a series 14000. The key requirement of GOST P ISO 14001-2007 is development and deployment of assessment procedure of ecological aspects. Ecological management at the enterprises of the food industry is, first of all, creation of safer production with release of qualitative products.

Keywords: concept “sustainable development”, systems of ecological management, ecological aspect.

Tarasova Elena. Candidate of Technical Sciences, Associate professor of merchandizing, standardization and quality management. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin». 644122, Omsk, Oktyabrskaya St., 92. 8-3812-237882, eyu.tarasova@omgau.org.

Petrova Elena. Candidate of Technical Sciences, Associate professor of merchandizing, standardization and quality management. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin». 644122, Omsk, Oktyabrskaya St., 92. 8-3812-237882, ei.petrova@omgau.org

Секция 5.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ

УДК 632.937

В.П. Цветкова^{*}, В.С. Масленникова***

**Новосибирский государственный аграрный
университет, г. Новосибирск*

***ООО НПФ «Исследовательский центр», г. Новосибирск*

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ *BEAUVERIA BASSIANA* НА КАРТОФЕЛЕ В УСЛОВИЯХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследовано влияние гриба *Beauveria bassiana* на численности колорадского жука, распространенность ризоктониоза и ростостимулирующую активность на картофеле. В лабораторных и полевых опытах установлено снижение численности колорадского жука при опрыскивании ботвы суспензией гриба в концентрации 1×10^6 КОЕ/мл. Биологическая эффективность в лабораторном опыте в среднем по всем личиночным возрастам составила 77,6%, в полевом опыте – 72,6%. При обработке клубней эффективность *Beauveria bassiana* в отношении ризоктониоза составила 71,0%. При применении гриба улучшилось качество и количество нового урожая картофеля. Получена достоверная прибавка в среднем по всем сортам 19,3 т/га.

Ключевые слова: *Beauveria bassiana*, картофель, ризоктониоз, колорадский жук, биологическая эффективность, урожайность, полифункциональное действие.

Среди мирового производства растениеводческой продукции он занимает одно из первых мест наряду с рисом, пшеницей и кукурузой. Разнообразное использование картофеля обусловлено его ценными биохимическими свойствами его клубней. Картофель издавна называют вторым хлебом за его питательную ценность. Ныне картофель возделывают в 130 странах мира на площади более 20 млн. гектаров и ежегодно собирают около 300 млн. тонн. 52% из этого количества употребляется на питание, 34% – на корм животных, 10 % – на семена и 4 % – на технические цели [1, 2].

Для получения высоких урожаев картофеля необходимо ежегодное проведение защитных мероприятий от вредителей и болезней. Как правило, при этом используются синтетические химические пестициды. Однако в условиях Сибири растения особенно уязвимы к различного рода стрессам из-за короткого вегетационного периода. К стрессам, несомненно, относятся обработки химическими пестицидами, которые негативно влияют не только на растение, но и на почву и грунтовые воды. Для получения высококачественной продукции картофеля важную роль играет снижение пресса химических пестицидов. В связи с этим актуально применение биологических агентов для защиты растений от вредителей и болезней при сохранении благоприятной экологической обстановки.

До недавнего времени гриб *Beauveria bassiana* использовали только в качестве биологического агента контроля численности популяции вредных насекомых. Однако нами показана возможность использования энтомопатогенного гриба для борьбы с ризоктониозом, а так же его ростостимулирующие свойства.

Цель данного исследования – оценка полифункционального действия *Beauveria bassiana* на возбудителя ризоктониоза и колорадского жука на картофеле в условиях Новосибирской области.

Методика исследования. Исследования выполнены в 2016 году в лабораторных и полевых опытах на учебно-опытном

участке Новосибирского государственного аграрного университета «Сад Мичуринцев», г. Новосибирск, совместно с лабораторией овощных культур НПФ «Исследовательский центр». Объектами исследования служили 3 сорта картофеля разных групп спелости (Любава, Свитаноккиевский, Хозяюшка); энтомопатогенный гриб *Beauveria bassiana* (НПФ «Исследовательский центр»); колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* L.) и ризоктониоз (*Rhizoctonia solani* Kuehn.). Суспензию *Beauveria bassiana* применяли в концентрации 1×10^6 КОЕ/мл способом обработки клубней перед посадкой и опрыскивания против колорадского жука в фазу бутонизации картофеля.

Результаты исследования. Биологическая эффективность *B. bassiana* в отношении личинок 1-го и 2-го возрастов колорадского жука в лабораторном эксперименте составила 100%. Личинки 3-го и 4-го возрастов более устойчивы к препарату. Биологическая эффективность в отношении личинок 3-го возраста на сортах Хозяюшка и Свитанок киевский на 10-е сутки составила 71-80%, а у личинок 4 возраста гибель на превышала 43,5%. Имаго также менее подвержено действию препарата, гибель фитофага на всех сортах была на уровне 33 %. Таким образом, в лабораторном опыте получена достаточно высокая биологическая эффективность в отношении колорадского жука (особенно личинок младших возрастов), что послужило основой для полевых испытаний.

В полевом опыте лучшие результаты получены на сорте Любава (биологическая эффективность составила 79,0%), менее эффективное действие *Beauveria bassiana* на колорадского жука было при питании на сорте Свитанок киевский (66,3%).

B. bassiana помимо своей главной мишени – растительноядных насекомых, оказывала положительное влияние на снижение пораженности ризоктониозом картофеля.

Обработка клубней *B. bassiana* значительно улучшила качество клубней нового урожая в сравнении с контролем. По сортам разных групп спелости отмечено увеличение здоровых клубней и снижение заселенности склероциями. Так, на сортах Хозяюшка склероциальный индекс снизился в 1,9 раза, а на сорте Свитанок киевский – в 2,8 раза. На сорте Любава

склероциальная стадия на клубнях в опыте с предпосадочной обработкой - отсутствовала. Развитие болезни (склероциальной стадии) в зависимости от сорта снизилось в 1,4-2,8 раз.

Ростостимулирующее действие гриба проявлялось в увеличении значений морфометрических показателей обработанных клубней относительно контроля в период вегетации. Масса растений на 10 неделю учета после посадки увеличилась в 1,4 (Любава) – 2 (Хозяюшка) раза. Так же увеличивалась длина надземной части картофеля (на 15-21%), количество стеблей и столонов не зависимо от сорта.

Кроме того, *Beauveria bassiana* оказала положительное влияние на величину урожая, которая повышалась за счет снижения зараженности черной паршой и формирования большого количества клубней крупной фракции. За счет оздоровления картофеля урожайность увеличилась по сравнению с контролем на всех сортах в среднем в 2 раза (таб. 1).

Таблица 1 – Влияние *Beauveria bassiana* на урожай картофеля (средняя по повторностям)

Сорт	Вариант	Фракции (3 куста)						Урожайность	
		вес, г			%				
		крупная	средняя	мелкая	крупная	средняя	мелкая	г/куст	т/га
Любава	Контроль	239	239	0	26.7	73.3	0.0	298.3	11.9
	<i>Beauveria bassiana</i>	22	1307	1742	0.5	42.6	56.8	1022.0	40.9
Свитанок киевский	Контроль	17	712	142	1.9	81.7	16.3	290.3	11.6
	<i>Beauveria bassiana</i>	336	1156	494	16.9	58.2	24.8	662.0	26.5
Хозяюшка	Контроль	47	890	132	4.4	83.2	12.3	356.3	14.3
	<i>Beauveria bassiana</i>	0	1300	818	0.0	61.4	38.6	706.0	28.2
НСР05								316,2	12,6

Исследуемый штамм проявил ростостимулирующее, фунгицидное и инсектицидное действие, что отразилось на повы-

шении продуктивности картофеля. Использование *Beauveria bassiana* для защиты картофеля от вредных организмов позволит получить продукцию, свободную от остатков пестицидов и не нуждающуюся в токсикологическом контроле. Одновременно замена химических пестицидов на биопрепараты обеспечит сохранение биоразнообразия и безопасности окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Купличенко А.А., Можаяева Л.Л., Немичева Н.В., Непорожня Е.А. /Календарь работ в саду и огороде / Издательство Мир книги, 2007. – 26 с.
2. Лебедева В.А., Гаджиев Н.М. Картофель XXI века // Белогорка. ЛиГа. – 2010. – 25 с.

Цветкова Вера Павловна, канд. с.-х. наук, доцент, Новосибирский государственный аграрный университет, ООО НПФ «Исследовательский центр». 630039, НСО, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160. Тел. 267-34-25. E-mail: vera.cvetkova.23.05@mail.ru.

Масленникова Владислава Сергеевна, магистрант, Новосибирский государственный аграрный университет. 630039, НСО, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160. Тел. 267-34-25. E-mail: vladislava.maslennikova@mail.ru.

V.P. Tsvetkova, V.S. Maslennikova

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk

NPF "Issledovatel'skiy center", Novosibirsk

POLYFUNCTIONAL PROPERTIES OF THE *BEAUVERIA BASSIANA* IN PROTECTING POTATO IN NOVOSIBIRSK REGION

The research was directed to study the effect of the fungus *Beauveria bassiana* on the number of the Colorado potato beetle, the prevalence and growth promoting activity of *Rhizoctonia* on potatoes.. Spraying foliage suspension of the fungus in a concen-

tration of 1×10^6 CFU/ml led to decrease in the number of Colorado potato beetle as in lab tests as in the field. The average Biological efficiency in laboratory experiments was 77,6%, in field experiments – 72,6%. Refinement tubers with *Beauveria bassiana* showed 71.0% efficiency against Rizoktonia . The quality and quantity of the new potato crop had been improved after refining with fungus.. The reliable increase for all grades was calculated as 19,3 tons per hectare.

Key words: *Beauveria bassiana*, potatoes, sheath blight, Colorado potato beetle, biological efficiency, productivity, polyfunctional properties.

V.P. Tsvetkova. Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, NPF “Issledovatel’skiy center”, Novosibirsk. Candidate of agricultural sciences, docent. 630039, Novosibirsk region, Novosibirsk, st. Dobrolyubova, 160. Tel. 267-34-25, E-mail: vera.cvetkova.23.05@mail.ru.

Maslennikova Vladislava Sergeevna. Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk. 630039, Novosibirsk region, Novosibirsk, st. Dobrolyubova, 160. Tel. 267-34-25, E-mail: vladislava.maslennikova@mail.ru.

УДК 577.15.08+631.42

Е.А. Матенькова, Н.Н. Наплекова

Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск

СООБЩЕСТВА БАКТЕРИЙ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ДЕРНОВО – ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ И ИХ АНТАГОНИЗМ К УСЛОВНО ФИТОПАТОГЕННЫМ ГРИБАМ

В работе рассматривается негативное действие нефтяного загрязнения на микробное сообщество почв и активность бактерий-антагонистов к условно фитопатогенным грибам.

Ключевые слова: условно фитопатогенные грибы, бактерии-антагонисты, дерново-подзолистая почва, нефтяное загрязнение.

В почвах широко распространены фитопатогенные грибы культурных растений, которые при наличии соответствующего порога вредоносности, приводят к снижению урожайности на 30-40 %. Одной из главных причин вредоносности является возросший инфекционный потенциал фитопатогенов в почве. Эти же грибы загрязняют окружающую среду разнообразными токсинами, угнетающими почвенную биоту и снижающими ее разнообразие. Поэтому особое значение приобретают работы по поиску микробов-антагонистов, подавляющих фитопатогенные грибы для интродукции их в почвы, что позволяет осуществить оздоровление почв и получить более качественную продукцию, не загрязненную микотоксинами [1-3].

Нашим ученым принадлежит приоритет в открытии заболеваний, вызванных грибами *Fusarium*, *Stahybotrys*, *Aspergillus*, *Mucor* и другими. За последние годы была проведена большая работа по изучению распространенности токсических грибов на кормовых субстратах в разных климатических зонах России.

Сравнивая результаты исследований, проведенных учеными из различных регионов страны, можно отметить, что токсическими грибами поражаются все виды кормов: зерно и продукты его переработки, зерновые отходы и грубые корма. Исследованные образцы в разной степени были поражены видами *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Alternaria* [3, 4].

Поэтому нахождение и изучение бактерий-антагонистов является исключительно важной задачей для создания биотехнологических препаратов, подавляющих фитопатогенные грибы. При применении таких препаратов происходит значительное снижение вредных фитопатогенов и тем самым осуществляется очищение почв и существенное улучшение роста и развития растений. А так же с помощью бактерий-антагонистов можно улучшить состояние окружающей среды, загряз-

ненной фитопатогенами, вызывающими различные серьезные заболевания у растений.

Микроорганизмы, служащие средством биологической защиты, населяют естественные биоценозы, и могут значительно снизить расходы на применение химических пестицидов и их вредное влияние на человека и окружающую среду. Создание и применение средств биологической защиты растений от фитопатогенных микроорганизмов ограничено по сравнению с исследованиями, посвященными химическим препаратам.

Фитопатогены взаимодействуют с растением, находясь среди эпифитных и ризосферных микроорганизмов, а микрoэкологические системы, существующие на надземной и подземной поверхностях растений сложны, и их взаимодействие с фитопатогенами мало изучено. Конкурентоспособность в экологической нише, колонизирующая способность на поверхности растения, и выделение различных антимикробных веществ, являются необходимыми показателями для отбора микроорганизма и использование его в качестве средства биологической защиты растений.

Целью данной работы являлось выявление бактерий-антагонистов условно фитопатогенных грибов из дерново-подзолистой почвы загрязненной нефтью.

В задачи исследований входило изучить антагонизм бактерий к условно фитопатогенным грибам: *Alternaria tenuis*; *Bipolaris sorokiniana*; *Aspergillus flavus*; *Stahybotrys alternans*; *Monotospora brevis*; *Penicillium notatum*.

Исследования проводили в лаборатории агроэкологии и микробиологии ФГБОУ ВО «НГАУ», на дерново-подзолистой почве, взятой в Тюменской области Нефтеюганского района. Образцы почв взяты на разном расстоянии от разлива нефти 0-3 м; 15-25 м; 25-50 м; 50-55 м (контроль).

Из дерново-подзолистой почвы выделены общепринятыми методами [5-7] 14 культур микроорганизмов, отнесенных к бациллам. Каждому выделенному штамму присвоен свой порядковый номер (табл.1).

Таблица 1 – Характеристика колоний бактерий

№ культуры	диаметр колонии, мм	описание колоний
01	12	края ровные, колония округлая, края светлее, чем сама колония, цвет бежевый
02	11	округлая, края ровные, не прозрачные, рост на поверхности, светло- желтые
03	11,5	округлая, розовая, рост на поверхности, края ровные
04	10	округлая, края ровные, слизистая, блестит, белые, рост по всей поверхности
05	10	округлая, белая, края ровные, белые, рост на поверхности
06	15	прозрачный цвет, матовая, края не ровные; рост на поверхности
07	17	края не ровные, середина темнее краев, колония не прозрачная, блестящая, цвет светло-бурый, рост на поверхности
1.9	9	округлая, складчатая, не прозрачная, белая, наблюдаются вставания в среду
1.10	3	округлая, мелкая, желтая, блестящая, края ровные, выпуклая
2.12	8	округлая, блестящая, края ровные, выпуклая, середина темнее краев, с розоватым оттенком, не прозрачная
2.13	17,5	круглая, складчатая, края ровные, рост на поверхности, цвет белый
3.15	13	круглая, края ровные, блестящие, рост на поверхности, цвет белый
3.16	20	складчатая, круглая, середина желтая, края белые, вросла в среду, середина матовая, края блестящие
3.17	22	края не ровные, колонии круглые, белый цвет, слегка блестящая, в середине немного складчатая, не прозрачная

Штаммы под номерами 01; 02; 03; 04; 05; 06; 07 выделены из образца почвы взятого на расстоянии 0-3 м от разлива нефти, 1.9; 1.10 – из образца почвы взятого на расстоянии 15-25 м, 2.12, 2.13 – из образца почвы взятого на расстоянии 25-50 м, 3.15, 3.16, 3.17 – из образца почвы взятого на расстоянии 50-55м.

Для определения антибиотических свойств выделенных культур использовалось два метода: метод агаровых блочков и метод диффузии а агар [8]. Методы основываются на определении антибиотической активности выделенных культур бактерий к тест-организмам. В качестве тест-культуры были взяты условно фитопатогенные грибы. Принцип методов заключается в образовании культурами бактерий активных зон, оказывающих на тест-культуру либо цидное действие, либо статическое. И по зоне угнетения роста судят об антагонистической активности бактерий.

Нами было установлено, что в исследуемой дерново-подзолистой почве активно развивались микромицеты, относящиеся к условным фитопатогенам, что позволяет предполагать, что в ней недостаточно развиваются бактери-и-антагонисты [9].

Исследования показали, что к грибу *Alternaria tenuis* выделена одна бактерия-антагонист № 07, дающая зоны угнетения роста гриба от 12 до 17 мм. Значительно больше бактерий-антагонистов обнаружено к грибу *Bipolaris sorokiniana* (3 культуры). Наиболее активными были культуры под № 04 и 07 – выделенные из почвы с сильным нефтяным загрязнением, которые давали зоны угнетения от 12 до 20 мм, а также культура № 2.12 – выделенная из почвы со слабым нефтяным загрязнением. Она давала зоны угнетения гриба от 20 до 26 мм. Гриб *Monotospora brevis* подавляли два вида бактерий-антагонистов № 04 и № 1.9 – выделенная из почвы со средним нефтяным загрязнением. Они давали зоны угнетения от 14 до 19 мм (табл. 2).

К грибам: *Aspergillus flavus*; *Stahybotrys alternans*; *Penicillium notatum*. бактерий-антагонистов не выделено.

Таблица 2 – Антагонизм бактерий к условно фитопатогенным грибам, (зона угнетения, мм)

№ культуры	<i>Alternaria tenuis</i>	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Monotospora brevis</i>
07	12; 15;17	12; 20;17	-
04	-	16;20;17	18;15;15
1.9	-	-	19;17;14
2.12	-	20;20;26	-

Таким образом, бактерии-антагонисты к фитопатогенным грибам не выделены из контрольной дерново-подзолистой почвы. В почве со слабым, средним и сильным нефтяным загрязнением встречаются бактерии-антагонисты микромицетов. Они относятся к бациллам, культура под номером 2.12 является капсульной. В сильно загрязненной почве число антагонистов бактерий к грибам увеличивается и антагонистическое действие одного и того же вида бактерий проявляется к нескольким видам грибов.

Определение взаимосвязи пигментации колоний бацилл с их антагонизмом к условно фитопатогенным грибам показало отсутствие какой-либо зависимости. Но отмечено некоторая связь фитопатогенности бацилл со слизиобразованием. Колонии дающие слизь и имеющие блестящую поверхность, связанную с капсулообразованием или без нее как правило, обладали антагонизмом.

Учитывая то, что в почвах загрязненных нефтью доминируют микроскопические грибы, способные вызвать токсикоз почвы, выделенные бактерии-антагонисты можно будет использовать для приготовления препаратов ЭМ-биотехнологии с целью очищения почв от фитопатогенов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири / Автореф. докт. дисс. / Новосибирск, 2005. – С. 43.

2. Тепляков Б.И. Агрэкологические аспекты защиты яровой пшеницы от болезней на черноземах лесостепи Западной Сибири / Автореф. дисс. на соискание ученой степени док. с.-х. наук / Новосибирск, 2006. – С. 42.

3. Монастырский О.Л. Токсинообразующие грибы, паразитирующие на зерне / Агро 21. – 2001. – №11.

4. Чернецова И.Б. Микрофлора отечественных и зарубежных зерновых культур / Микробиология и антибиотики. – М.: 1984.

5. Наплекова Н.Н. Почвенная микробиология: Задания к лабораторным занятиям. – Новосибирск, 2001.

6. Ежов Г.И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии. – М.: «Высшая школа», 1974.

7. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – М.: «Агропромиздат», 1987.

8. Егоров Н.С. Микробы антагонисты и биологические методы определения антибиотической активности. – М.: Высшая школа, 1957.

9. Матенькова Е.А. Изменение биологической активности почвы при нефтяном загрязнении / Е.А. Матенькова // Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде. Материалы VI международной научно-практической конференции. – Семипалатинский государственный педагогический институт, 4-7 февраля 2010 года. – Т. II. Семей, 2010. – С. 399-401.

Матенькова Елена Анатольевна, кандидат биологических наук, ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет. 630039 г. Новосибирск, ул. Добролюбова 160, ауд. 329 кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия. Телефон: 8 (383) 267-38-22. e-mail: lenamatenkova@mail.ru.

Наплекова Надежда Николаевна, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет. 630039 г. Новосибирск, ул. Добролюбова 160, ауд. 329 кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия. Телефон: 8 (383) 267-38-22. e-mail: kafekolog2015@mail.ru.

E.A. Matenkova, N.N. Naplekova

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk

BACTERIAL COMMUNITIES OF OIL-POLLUTED SOD- PODZOL SOIL AND THEIR ANTAGONISM TO OPPORTUNISTIC PATOGENIC FUNGI

In the current paper the negative influence of oil pollution on soil microbial community and antagonistic bacteria of opportunistic pathogenic fungi activity are considered.

Key words: opportunistic pathogenic fungi, antagonistic bacteria, sod-podzol soil, oil pollution.

Matenkova Elena Anatolievna. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education “Novosibirsk State Agrarian University. Candidate of biological Sciences. 630039 Novosibirsk, Dobrolyubova street building 160, room 329 Department of soil science, Agrochemistry and agriculture. Tel 8 (383) 267-38-22. e-mail: lenamatenkova@mail.ru.

Naplekova Nadezhda Nikolaevna. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education “Novosibirsk State Agrarian University”. Doctor of biological Sciences, Professor. 630039 Novosibirsk, Dobrolyubova street building 160, room 329 Department of soil science, Agrochemistry and agriculture. Tel 8 (383) 267-38-22. e-mail: kafekolog2015@mail.ru.

УДК 631.532/535: 582.47:57.085.23

Н.Е. Носкова, М.А. Носкова

*Красноярский государственный аграрный
университет, г. Красноярск*

ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ СОМАТИЧЕСКОГО ЭМБРИОГЕНЕЗА У ХВОЙНЫХ В РОССИИ

В статье раскрываются преимущества и возможности биотехнологии соматического эмбриогенеза в развитии лесопромышленного комплекса, в решении экономических и социальных вопросов. Приводится краткий обзор международного опыта в развитии многосортного лесоводства (Multi-varietal forestry, MVF), как международной программы, в основе которой лежит биотехнология соматического эмбриогенеза. Дается анализ предпосылок использования биотехнологии соматического эмбриогенеза у хвойных в России, а также рассматриваются условия, необходимые для успешного развития многосортного лесоводства на основе соматического эмбриогенеза в России.

Ключевые слова: биотехнология, соматический эмбриогенез, соматический эмбриогенез, соматический эмбриогенез, соматический эмбриогенез, многосортное лесоводство, повышение продуктивности лесов, высокопродуктивные плантации.

Современная биотехнология для реализации своего потенциала требует значительных материальных и людских затрат. Развитие биотехнологии, налаживание производств для выпуска высокотехнологичной продукции невозможны без высоких капиталовложений и наличия грамотных специалистов (Воинов, Волова, 2013). Существуют правительственные программы, поддерживающие развитие биотехнологии в России – это технологическая платформа «БИОТЕХ 2030» и «комплексная программа развития биотехнологии БИО 2020». Лесная биотехнология является одним из приоритетных направлений. В ее задачи входит: создание улучшенных

древесных растений, повышение продуктивности лесов, снижение оборота рубки и сохранение лесных генетических ресурсов в банках генов *in vitro*. В России существует опыт внедрения биотехнологических методов размножения ценных лесных древесных растений (микрочеренкование, адвентивное побегообразование и др.). Эти технологии имеют значительные ограничения, применяются, главным образом, к листовенным видам (береза, осина, тополь, дуб) и развиваются в Европейской части России, в крупных научных центрах (Воронеж, Пушкино, Пушкино, Санкт-Петербург, Петрозаводск, Йошкар-Ола, Казань, Екатеринбург). Уже созданы опытные плантации листовенных пород, генетические банки *in vitro*. В 2015 г. году была принята программа масштабирования биотехнологий листовенных пород для создания целевых плантаций быстрорастущих генотипов тополя, березы и осины. Работы по внедрению биотехнологии хвойных видов в России – направление «молодое», находится на стадии разработки и освоения. В то же время, за рубежом лесные биотехнологии хвойных имеют более чем 20-ти летний опыт. Успешно ведутся работы не только по созданию опытных плантаций клоновых растений, но и плантаций коммерческого назначения. Международная программа многосортного лесоводства – Multi-varietal forestry (MVF), в основе которой лежит биотехнология соматического эмбриогенеза, позволяет получить генетическое усовершенствование деревьев и повысить продуктивность лесов без генетических модификаций, тем самым обеспечивая экологическую безопасность, и решая экономические и социальные вопросы. Так, в Чили и Новой Зеландии высокопродуктивные плантации сосны лучистой, занимая около 1/5 площадей лесных угодий, дают более чем 90% от общего объема производства древесины. (Sedjo, 1999 цит. по Celestino et al., 2013). На сегодняшний день все существующие лесные плантации в мире занимают только 5% от всей площади, покрытой лесами, но при этом заготовка круглого леса на этих плантациях уже составляет 35% от всей заготавливаемой древесины на мировом рынке.

Программа MVF востребована, прежде всего, во всех богатых лесными запасами странах, производящих древесину на экспорт – Канаде, США, Франции, Финляндии, Бразилии, Индии, Китае, Испании и др. Значительная финансовая поддержка программы идет со стороны государства; реализация ее в разных странах находится на разных уровнях: разработка и тестирование (BioForest и GenFor, Чили, Картер-Холт Харви, Рубикон и Rayonier, Новая Зеландия, JD Ирвинг, Канада), внедрение (SweTree Technologies, Швеция), коммерциализация. Так компании Cellfor (Канада) и ArborGen (США) имеют миллионные продажи элитных саженцев и получают высококачественную древесину на промышленных целевых плантациях (Celestino et al., 2013). Коммерческий интерес при реализации программы приводит к объединению частных биотехнологических компаний и классических лесных корпораций с образованием крупных организаций, включающих различные структурные подразделения: лаборатории, лесные хозяйства, промышленные предприятия, институты управления бизнесом и др. Например, компания ArborGen подписала соглашение об объединении с International Paper, MeadWestvaco и Weyerhaeuser для производства и тестирования улучшенных сортов сосны ладанной (Celestino et al., 2013). Было установлено, что сома-клоны в условиях питомника, достигают «экономической спелости» более чем в 3,5 раза быстрее по сравнению с обычными генотипами в естественных древостоях и в 2,4 раза быстрее, чем плюсовые деревья в условиях плантации. Таким образом, значительно сокращается оборот рубки. За счет сокращения оборота рубки и повышения качества получаемой продукции при использовании сома-клонов доходы увеличиваются более чем в 1,5 раза (Pait, Weir, 2007). Таким образом, биотехнология соматического эмбриогенеза становится все более популярной во всем мире и сегодня является стратегически важной, радикальной, комплексной, межотраслевой и интегральной инновацией, позволяющей выращивать лес под заказ: без вирусов, с высоким товарным качеством продукции, устойчивый к инфекционным заболеваниям, с бо-

лее коротким оборотом рубки. А MVF – быстрый и гибкий метод получения проверенных сортов деревьев, которые хорошо подходят к изменяющимся условиям окружающей среды и изменениям целей продукта, что позволяет управлять генетическим разнообразием деревьев в лесонасаждениях (Пак, 2014).

Для создания насаждений плантационного типа, уместно получение сортов-клонов и сортов-гибридов, которые реализуют свой высокий потенциал зачастую только при определенных условиях, например высоком агрофоне (Царев и др., 2003). В 60х годах XX века в большинстве стран стала популярной идея о значительном повышении продуктивности лесов за счет использования потомства отобранных в естественных древостоях генотипов, обладающих преимущественными экономически полезными свойствами. Тогда, еще в Советском Союзе, развернулись генетико-селекционные работы в лесных хозяйствах, когда в естественных древостоях изыскивались высокопроизводительные или плюсовые деревья. На каждое плюсовое дерево составляли паспорт и ставили на государственный учет, как особый генофонд (Родин и др., 2009). Такие деревья впоследствии выносились на клоновые и/или семенные плантации, служащие и в настоящее время генетическими резерватами уникальных деревьев, уникального селекционного материала.

По данным «Рослесозащиты», на 1.01.09 г., в России аттестовано 36,6 тыс. шт. плюсовых деревьев, 15,3 тыс. га плюсовых насаждений, заложено 6658 га лесосеменных плантаций, 24,4 тыс. га постоянных лесосеменных участков, 907 га испытательных культур, 948 га географических культур, отобрано 205 тыс. га генетических резерватов (Лаур, 2012). Таким образом, в России проведены предварительные селекционные работы и созданы генетические резерваты хвойных, которые могут послужить, в перспективе, источниками селекционного материала для получения на основе биотехнологии соматического эмбриогенеза высокопродуктивных и обладающих другими ценными свойствами соматклонов, предназначенных для создания искусственных высокотехнологичных насажде-

ний. А огромные ареалы Сибирских хвойных видов и низкая степень хозяйственной деформации генетической структуры этих видов обеспечивают получение уникального генетического многообразия соматклонов сортовых деревьев.

Исследования соматического эмбриогенеза у хвойных в России начинались в 80-х гг. XX в. в Санкт-Петербургском НИИ лесного хозяйства под руководством к.б.н. Г.А. Ширяевой, (Шабунин, 2014), получен патент на изобретение «Способ микроклонального размножения ели обыкновенной *in vitro*» (Патент, 1992), успешно защищена кандидатская диссертация по соматическому эмбриогенезу у ели европейской (Божков, 1994). В середине 90-х работы по соматическому эмбриогенезу хвойных в России были прекращены и возобновились в начале XXI века в 2003 в г. Красноярске в Институте леса им. В.Н. Сукачева СО РАН под руководством д.б.н., профессора И.Н. Третьяковой, а с 2011 г. – в ЛБ СХиЛК Красноярского ГАУ. За годы исследований были индуцированы соматические зародыши и растения-регенеранты у лиственницы сибирской (Белоруссова, Третьякова, 2008; Третьякова и др., 2012), лиственницы Гмелина и лиственницы Сукачева (Барсукова, 2011; Третьякова и др., 2012); соматические зародыши у кедра сибирского (Третьякова, Ижболдина, 2009), ели аянской (Третьякова и др., 2009), кедрового стланика (Носкова и др., 2012) и сосны обыкновенной (Носкова, 2013). Исследователями были созданы коллекции эмбриогенных линий лиственниц сибирской, Сукачева и Гмелина, сосны сибирской, кедрового стланика и сосны обыкновенной. Работы проводились на селекционном материале лесных хозяйств Красноярского края, Иркутской области, Республики Бурятия и Забайкальского края, которые уже сейчас готовы принять полученные сома-клоны для тестирования.

Таким образом, для развития программы многосортного лесоводства в России имеются все необходимые предпосылки. Есть селекционный материал, лаборатории, осваивающие биотехнологию соматического эмбриогенеза, предприятия, способные провести полевые испытания, госпрограммы, поддерживающие

развитие биотехнологии. Но необходима адресная финансовая поддержка со стороны государства, инвестиции, образование команды партнеров, реализующих разные этапы программы.

Носкова Наталья Евгеньевна, канд. биол. наук, ИАЭТ ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. 660130 Красноярск ул. Стасовой 44Д. E-mail: noscova62@mail.ru.

Носкова Мария Александровна, ИАЭТ ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. 660130 Красноярск ул. Стасовой 44Д. E-mail: masha_nosk@mail.ru.

N.E. Noskova, M.A. Noskova

Krasnoyarsk state agricultural university, Krasnoyarsk

PRECONDITIONS THE USES OF SOMATIC EMBRYOGENESIS OF CONIFERS IN RUSSIA

The advantages and possibilities of somatic embryogenesis application in the development of timber industry and in the solution of economic and social issues are described at the article. In it is posted a brief reviewed of international experience in the development of Multi-varietal forestry (MVF), as an international program, which is based on biotechnology of somatic embryogenesis. Also the authors attempted to uncover the existing prerequisites and conditions necessary for the successful application of somatic embryogenesis of conifers for the forestry evolution in Russia.

Keywords: biotechnology, somatic embryogenesis, Multy-Varietal Forestry, increasing productivity of forest, high-yield forest plantations.

Noskova Nataly Eugenievna, PhD in Biology, Krasnoyarsk state agricultural university. 660130 Krasnoyarsk Str. Stasova 44D. E-mail:noscova62@mail.ru.

Noskova Mary Alexandrovna. Krasnoyarsk state agricultural university, 660130 Krasnoyarsk Str. Stasova 44D. E-mail: masha_nosk@mail.ru.

УДК 631.8 : 632.911.2

Д.Ф. Жирнова, Д.А. Донгак

*Красноярский государственный аграрный университет,
г. Красноярск*

**ФУНГИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ
РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАЗЛИЧНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ
ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ
P. *ALTERNARIA* И *FUSARIUM***

Исследована фунгицидная активность известных регуляторов роста развития растений, производимых на территории России: НВ-101, Феровит, Энерген, Гумат К, Новосил, Циркон, Иммуноцитифит, Рибав-экстра, ОберегЪ, Силк, БайкалМ1, Бутон, Гумат Na, Биосил, Эпин-экстра в отношении фитопатогенных грибов р. *Alternaria* и *Fusarium*. Было доказано, что некоторые препараты проявляют существенное стимулирующее действие на развитие возбудителей семенных инфекций. Грамотный подход к применению биостимуляторов кроме ростостимулирующих свойств может оказать существенный вклад в борьбе с семенными инфекциями.

Ключевые слова: *Alternaria*, *Fusarium*, регуляторы роста, растения.

Плоды революции, произошедшей в области изучения иммунитета растений в связи с использованием идей и методов молекулярной биологии, обогатили не только фундаментальную науку, но и позволили наметить ряд новых подходов практического решения повышения болезнеустойчивости растений [3]. Одним из агроприемов, повышающих устойчивость растений к стрессам, а так же урожай и его качество у многих сельскохозяйственных культур, может считаться применение стимуляторов роста растений. Стимулирование собственного иммунитета растений (фитоиммунокоррекция) позволяет индуцировать

у растений комплексную неспецифическую устойчивость ко многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения, а также другим неблагоприятным факторам среды (засуха, низко- и высокотемпературные стрессы) [1]. Главная отличительная особенность препаратов этой группы от других средств защиты растений – это способность влиять на вредные организмы через стимулирование защитных свойств растений, заложенных в них в процессе эволюции. Использование этой особенности в практике растениеводства позволяет в более полной мере реализовать потенциал интегрированных программ защиты растений, обеспечив максимальную экологизацию агросистем. Экологичность и безопасность таких препаратов придают им особую актуальность и практическую значимость. В 2015 году в официальный перечень агрохимикатов, разрешенных к применению на территории России было включено 145 различных регуляторов роста растений [6].

Цель работы – изучить фунгицидную активность биостимуляторов различного происхождения в отношении фитопатогенных грибов зерновых и зернобобовых культур.

Для испытаний были отобраны препараты, стимулирующие рост и развитие растений различного происхождения: НВ-101, Феровит, Энерген, Гумат К, Новосил, Циркон, Иммуноцитифит, Рибав-экстра, ОберегЪ, Силк, БайкалМ1, Бутон, Гумат Na, Биосил, Эпин-экстра.

Фитоэкспертизу семян проводили согласно ГОСТ 12044-93 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями». Видовой состав возбудителей семенной инфекции семян сои (использован сорт сои «Заряница») определяли с помощью влажных камер. *Чаши инкубировали в термостате, при температуре +20°C в течение 7 дней (Егоров, 1995).* Оценка влияния регуляторов роста на выделенные фитопатогенные грибы проводили по оценке прорастания конидий в присутствии раствора препарата рекомендуемой производителем концентрации (Илиенц, 2009).

Под данным проведенной фитоэкспертизы семян сои были выделены возбудители семенной инфекции семян сои: фи-

топатогенные грибы родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Ascochyta*, а также бактерии (неидентифицированы). В отношении выделенных с семян сои грибов р. *Alternaria* и *Fusarium* была изучена антагонистическая активность регуляторов роста, производимых разными предприятиями Российской Федерации (рис1, 2).

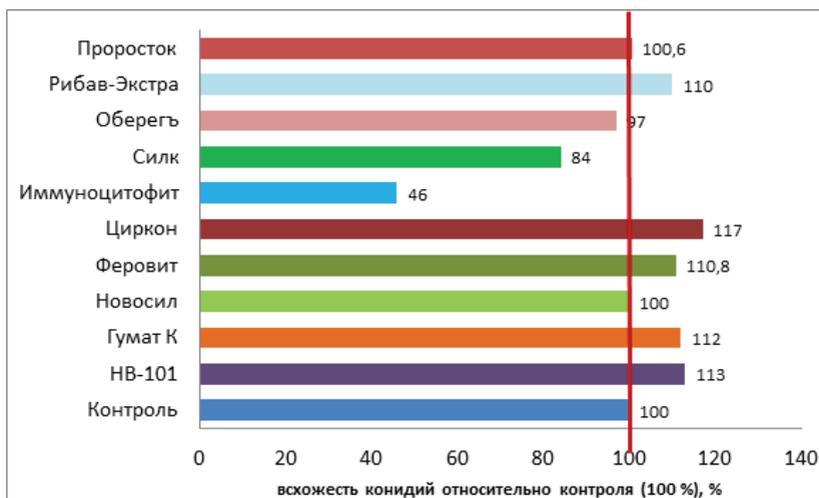


Рисунок 1 - Влияние регуляторов роста промышленного производства на всхожесть конидий *p. Alternaria*, %

Максимальное подавление роста конидий грибов р. *Alternaria* и *Fusarium* было отмечено в варианте с применением Иммуноцитифита (43 % всхожести конидий относительно контроля). Иммуноцитифит, согласно данным производителя препарата, формирует устойчивость растений к болезням и стрессовым ситуациям при пересадке растений, заморозках, засухе. Этот препарат предназначен для повышения устойчивости растений к болезням, в т. ч.: фитофторозу, альтернариозу, ризоктониозу, черной ножке, настоящей и ложной мучнистой росе, серой и белой гнилям, бактериозам, различным видам парши. Проведенные исследования полностью подтвердили рекомендации производителя препарата, поскольку

фактически доказано по всем вариантам с фитопатогенами разных родов его очень заметное ингибирующее действие в отношении конидий.

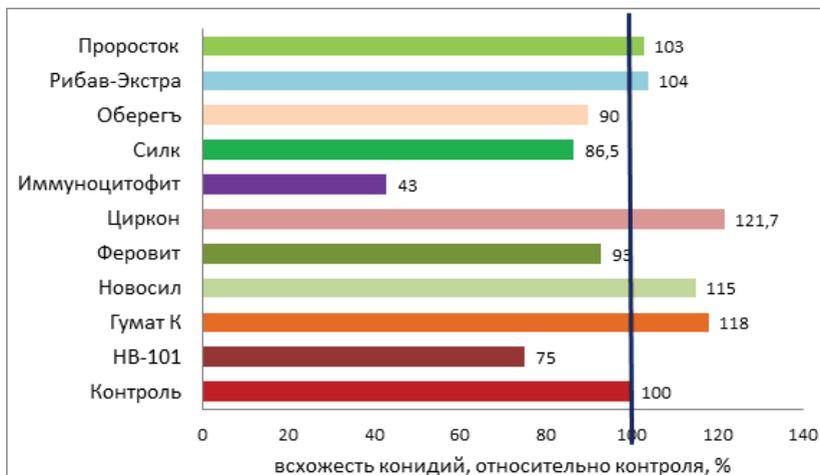


Рисунок 2 - Влияние регуляторов роста промышленного производства на всхожесть конидий *p. Fusarium*, %

На всхожесть конидий *p. Fusarium* значительное стимулирующее действие оказали препараты Гумат калия, Новосил (действующее вещество – тритерпеновые кислоты, выделенные из хвои пихты), Циркон (действующее вещество – гидроксикоричные кислоты, выделенные из эхинацеи пурпурной). Выявленные особенности регуляторов роста, созданных на растительной основе, могут оказать существенное негативное воздействие на всхожесть семян или развитие проростков, если семена культур, обработанные данными препаратами перед посевом для стимуляции прорастания, что рекомендуется, в частности и самими производителями этих препаратов, инфицированными исследованными фитопатогенами. Здесь можно отметить противоречие: с одной стороны препараты действительно оказывают стимулирующее воздействие на прорастание семян и улучшают иммунные силы проростков, а с другой стороны – эти же препараты могут значительно по-

вредить всходы, если обработанные семена были значительно инфицированы фитопатогенными грибами, поскольку может значительно стимулироваться прорастание конидий.

Здесь стоит отметить, что в стимуляции прорастания конидий ничего удивительного, биохимия у грибов достаточно близка к биохимии и животных, и растений (в случае с растениями - с поправкой на то, что грибы - гетеротрофы; но у растений автотрофными тоже являются далеко не все ткани, да и начальные стадии прорастания чисто гетеротрофные; и регуляторы роста у грибов и растений довольно схожи). То, что является полезным биологически активным веществом для растений и животных, с высокой вероятностью будет таковым и для грибов. Что же касается фунгицидного эффекта тритерпеновых препаратов, то это может привести, к примеру, в гибели всходов или рассады при применении препаратов с данными действующими веществами при предпосевной обработке семян, либо при применении подобных препаратов на самых ранних стадиях развития растений.

Правда, в проведенных экспериментах стимулирующий эффект доказан только для Новосила, и то – на грани достоверности ($p=0,0683$, а формально требуется p не больше $0,05$). То есть вероятность того, что стимулирующий эффект получился случайно (просто случайно в поля зрения в опыте попало больше проросших конидий, чем в контроле) равна $6,83\%$. Для того, чтобы доказать значимость эффектов, потребуется больше конидий или более всхожие конидии. Всхожесть конидий в контроле была близка к 50% , а при качественных признаках (всхожесть - это качественный признак) это означает максимальную дисперсию. В таком случае для доказательства эффекта требуется очень много повторностей, или различия должны быть очень уж большими. Если бы всхожесть в контроле была бы около 80% , то при таком числе просмотренных конидий точно было бы доказана существенность даже очень небольших отличий (например, в контроле - 80% , в опыте - 90% ; эти различия будут доказаны с $p<0,05$ уже при 100 просмотренных конидиях в каждом варианте).

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» (проект 16-16-24015).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вакуленко, В.В. Новые регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве / В.В. Вакуленко, О.А. Шаповал // АгроXXI. – 1999. - №3. – С. 2-4.
2. ГОСТ 12044-93 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями».
3. Дьяков, Ю.Г. Общая и молекулярная фитопатология / Ю.Г. Дьяков, О.Л. Озерецковская, В.Г. Джавахия, С.Ф. Багирова. – М.: Общество фитопатологов, 2002. – 301 с.
4. Егоров, Н.С. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии / Н.С. Егоров. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 234с.
5. Илиенц, И.Р. Перспективы использования психрофильных и психротолерантных микромицетов в защите зерновых от гельминтоспориоза и альтернариоза / И.Р. Илиенц, С.В. Хижняк // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Вып. 13: в 2 т. Т.II / Хакасский гос. ун-т им. Н.Ф. Катанова. – Абакан, 2009. – С. 181.
6. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2015 год / Справочное издание // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». – 2015. – №4. – 720 с.

Жирнова Дина Федоровна, кандидат биологических наук, доцент, Красноярский государственный аграрный университет. 660049, Красноярск, пр. Мира, 90. Tel/Fax (391) 227-23-14, e-mail: dina-zhirnova@mail.ru.

Донгак Дарый Анатольевна, магистр 2 года, Красноярский государственный аграрный университет. 660049, Красноярск, пр. Мира, 90. Tel/Fax (391) 227-23-14, e-mail: satdariyi@yandex.ru.

D.F. Zhirnova, D.A. Dongak

Krasnoyarsk state agricultural university, Krasnoyarsk

**FUNGICIDE ACTIVITY OF INDUSTRIAL
REGULATORS OF GROWTH OF VARIOUS
ORIGIN CONCERNING PHYTOPATHOGENIC
MUSHROOMS OF *R. OF ALTERNARIA* AND *FUSARIUM***

Fungicide activity of the known regulators of growth of development of the plants made in the territory of Russia is investigated: NV-101, Ferovit, Energen, Humate K, Novosil, Zircon, Immunotsitofit, Ribav-ekstra, Obereg, Silk, Baykalm1, Bouton, Na Humate, Biosil, Epin-ekstra concerning phytopathogenic mushrooms p. *Alternaria* and *Fusarium*. It has been proved that some medicines show the essential stimulating action on development of causative agents of seed infections. Competent approach to application of biostimulators except the rostostimuliruyushchikh of properties can render an essential contribution in fight against seed infections.

Keywords: *Alternaria*, *Fusarium*, regulators of growth, plant.

Zhirnova Dina Fiodorovna, Candidate of Biology, associate professor, Krasnoyarsk state agricultural university. 660049, Krasnoyarsk, Mira Ave., 90. Tel/Fax (391) 227-23-14, e-mail: dina-zhirnova@mail.ru.

Dongak Dary Anatolyevna, master 2 years, Krasnoyarsk state agricultural university. 660049, Krasnoyarsk, Mira Ave., 90. Tel/Fax (391) 227-23-14, e-mail: satdaryi@yandex.ru.

СЕКЦИЯ 6.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

УДК 378.1:373.2

В.В. Волощенко, Е.А. Криштоп

*Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева, г. Харьков*

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОЙ СФЕРЫ

Дана оценка экологической составляющей образования в высшем учебном заведении аграрного профиля. Сделан анализ проблем в формировании экологического мировоззрения у студенческой молодежи, определены пути повышения мотивации и заинтересованного отношения к изучению экологических дисциплин, а также пониманию проблем окружающей среды у студентов аграрного профиля.

Ключевые слова: экологизация, экологическая культура, экологическое мировоззрение, экологическая безопасность, природоохранная деятельность, экологическая компетентность.

Современные подходы к достижению задекларированного на конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-92) сбалансированного и экологически безопасного развития общества предполагают экологизацию науки, общественного производства и самосознания социума. Разработкой стратегии рационального природопользования, решением инженерно-технических и медико-биологических проблем охраны природы, разработкой и реализацией программ экологического воспитания и образования, разработкой юридических и социально-экономических механизмов управления природопользованием должны заниматься профессионалы-экологи. Однако минимизировать возможный вред окружающей среде, исходящий от сельскохозяйственного производства, могут и должны специалисты, которые работают в этой сфере. Вооружить их необходимыми знаниями, повысить уровень экологической культуры и ответственности за свою деятельность – это задача экологического образования в аграрных вузах.

Достижение экологической безопасности должно стать целью и императивом мировоззрения современного человека. В последние несколько лет реформы в системе образования Украины меняют подходы к образовательным стандартам, образовательным программам и учебным планам в плане возможности ВУЗам самостоятельно решать, какие дисциплины, в каком объеме и статусе включать в программу подготовки бакалавра (специалиста). Это приводит к тому, что при подготовке ряда специалистов прекращается преподавание экологии, или снижается ее статус (вариативный, выборочный или модуль).

В процессе обучения в ВУЗе будущий специалист должен продолжать и расширять основы экологических знаний, полученные в школе, в виде двух возможных составляющих. Первая – гуманитарно-мировоззренческая, должна обеспечить минимум экологических знаний, вторая – освещать аспекты экологии в профессиональном направлении. То есть, необходим комплексный, междисциплинарный, мировоззренческий подход к раскрытию сущности экологических проблем.

На сегодняшний день экологическое образование в вузах Украины осуществляется при подготовке специалистов, которые практически не связаны с влиянием на окружающую среду; специалистов, профессиональная деятельность которых непосредственно связана с окружающей средой и влиянием на нее; специалистов-экологов.

Большинство направлений, специальностей и специализаций в учебных заведениях аграрного профиля относится ко второй категории, а там, где осуществляется подготовка экологов, – то и к третьей.

В Харьковском национальном аграрном университете им. В.В. Докучаева присутствуют все перечисленные виды направлений подготовки. Экологическое сознание аграриев должно содержать систему знаний о методах и инструментах хозяйствования и управления в аграрном секторе производства, при этом сохраняя и восстанавливая природно-ресурсный потенциал сельского хозяйства. Исходя из этого, задачей учебно-воспитательного процесса в аграрном ВУЗе является комплексное развитие способностей и характера будущего специалиста, основанные на овладении как базовыми естественными науками, так и дисциплинами профессионально-практической подготовки. Поскольку все они тем или иным образом связаны с окружающей средой с возможным нанесением ей вреда своими некомпетентными или непрофессиональными действиями, то экологическая составляющая должна не только присутствовать, но и иметь важный удельный вес. Ведь, с точки зрения, например, будущего агронома, его основной задачей является получения максимального урожая, эффективное использование природных ресурсов для достижения этой цели, применение всевозможных агротехнических приемов и средств химизации, что далеко не всегда соотносится с защитой окружающей среды. Более того, недостаточная экологическая компетентность агронома может навредить и природе, и населению, использующему урожай для удовлетворения физиологических потребностей в питательных веществах и энергии, особенно продукцию с избытком нитратом или остатками пестицидов.

Опыт подготовки специалистов всех вышеперечисленных категорий в нашем университете показывает, что студенты проявляют интерес к экологическим дисциплинам не столько в плане формирования профессиональных навыков и компетенций, сколько в личностном восприятии проблем, которые существуют в окружающей среде. Химическое и биологическое загрязнение атмосферного воздуха, воды, почвы и продуктов питания, а также шум, вибрация, электромагнитные поля, ионизирующее излучение, избыток ультрафиолета и т.п., вызывают у людей не только болезни и соматические нарушения, но также являются причиной повреждения генетического аппарата с соответствующими последствиями. Это является причиной резкого увеличения заболеваемости населения, рождения неполноценных детей, преждевременного старения и смерти. В конечном счете, все это сказывается на демографических показателях и перспективах каждой конкретной страны и в глобальных масштабах.

Донесение до студентов при изучении экологических дисциплин или дисциплин с экологической составляющей такой информации, акцентирование внимания на угрозах здоровью и жизни нынешнего и будущего поколений, приведение соответствующих примеров из повседневной жизни и деятельности конкретных людей, по нашим сведениям, вызывает повышенный интерес к изучению таких курсов, как «Основы экологии», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности» у студентов неэкологических специальностей. Даже у будущих экологов большим интересом пользуются дисциплины, которые касаются жизни и здоровья человека, чем природоохранного цикла. Среди таких дисциплин можно назвать «Экология человека», «Экологическая безопасность», «Экологическая токсикология», «Экобезопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов» и т.п.

Поэтому в формировании экологического сознания и мировоззрения мы используем подходы мотивации к изучению дисциплины путем привлечения личного примера. Через призму внутреннего восприятия формируется неравнодушие ко

всему живому как неотъемлемой части окружающей среды и здоровью человека как части живой природы, а также желание ей не навредить и внести свой вклад в сохранение биосферозов, их разнообразия и в охрану природы вообще. Подход осуществляется с позиции: не навреди окружающей среде – сохранишься сам, будет будущее у твоих детей, здоровье у родителей и у тебя самого; т.е. формирование эгоцентрического мировоззрения происходит не путем декларирования и навязывания известных аксиом и постулатов, а путем потенцирования понимания личной ответственности за состояние окружающей среды, а также своей зависимости от ее чистоты и сохранности.

Считаем, что просвещение в этих вопросах несет воспитательный компонент экологического образования. Кроме того, оно охватывает также моральные, мировоззренческие, эстетические аспекты формирования личности будущего специалиста. Поэтому сохранение или включение экологических дисциплин в образовательные программы и учебные планы подготовки студентов неэкологических специальностей решает вопрос не только получения знаний и компетенции будущего профессионала, но и формирования экологической культуры. От этого, в прямом смысле, зависит здоровье и будущее не только студенческой молодежи, но также последующих поколений и человечества вообще.

Экологическое образование и воспитание будущих специалистов является одним из аспектов гуманизации. Включение экологической составляющей приводит к преодолению невежества, варварского отношения к природе, что в конечном итоге будет способствовать предотвращению угрозы глобальной экологической катастрофы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жолдасбеков А.А., Сихимбаева Ж.С., Шынгысбаева Ж.А. Исследования проблем экологического образования студентов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1.

2. Крисаченко В.С. Екологічна культура: теорія і практика. – К.: Заповіт, 1996. – 108 с.

3. Куценко В.І. Освіта: місце і роль у формуванні нового екологічного мислення в контексті вимог здорового життєвого середовища // Екол. вісник. – 03-04. 2009.

Волощенко Виктория Викторовна, кандидат вет. наук, доцент, Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева. Харьковская обл., Харьковский р-н, п/о Докучаевское, ХНАУ. Тел. (0572) 99-71-05, kafecobio@ukr.net.

Криштоп Евгений Анатольевич, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры экологии и биотехнологии, Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева. Харьковская обл., Харьковский р-н, п/о Докучаевское, ХНАУ. Тел. (0572) 99-71-05, kafecobio@ukr.net.

V.V. Voloshchenko, Y.A. Krishtop

Kharkiv National Dokutchayev's Agrarian University, Kharkov

ROLE OF THE ECOLOGICAL COMPONENT IN TRAINING OF SPECIALISTS OF THE AGRARIAN SPHERE

Ecological constituent of education at high agrarian profile institution is evaluated. Problems information of ecological world view in the student youth were analyzed; ways of motivation growth and interested attitude to ecological discipline study as well as understanding of ecological safety issues by the agrarian profile students were determined.

Keywords: greening, ecological culture, ecological world view, ecological safety, environmental protection activities, ecological competence.

Voloshchenko Victoria Viktorovna, The candidate vt. sciences, associate professor, The Kharkov national agricultural university of V. V. Dokuchayev. The Kharkov Region, the Kharkov district, п

/ about Dokuchayevskoye, HNAU. Ph. (0572) 99-71-05, kafecobio@ukr.net.

Krishtop Evgeny Anatolyevich, The candidate of page - x. sciences, associate professor of ecology and biotechnology, The Kharkov national agricultural university of V. V. Dokuchayev. The Kharkov Region, the Kharkov district, п / about Dokuchayevskoye, HNAU. Ph. (0572) 99-71-05, kafecobio@ukr.net.

УДК 378.1

А.С.Данилова, Е.С. Кириллова

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В данной статье обозначены общие проблемы экологического образования в высших учебных заведениях на современном этапе. Предлагается направление совершенствования экологического образования в нашей стране.

Ключевые слова: Экологическое образование. Высшее образование. Модель экологического образования. Экология.

Экологические проблемы России на сегодняшний день носят скорее глобальный характер, поскольку, несмотря на улучшения показателя экологической эффективности на 24% за прошедшие два года, в последней версии рейтинга **The Environmental Performance Index 2016** она занимает 32 место.

Возникновение экологических проблем в России, как и в других странах, связано с интенсивным влиянием человека на природу, которое приобрело опасный и агрессивный характер. Поэтому очень важным аспектам современной системы образования является формирование нового отношения человека к природе, а также воспитание и поддержание экологической культуры в обществе. Экологическое образование является

целенаправленно организованным, систематически и планомерно осуществляемым процессом овладения навыками, умениями и знаниями в области экологии.

Изучаемая проблема является актуальной на протяжении долгого времени, большой вклад в развитие теории воспитания нравственного типа при общении с природой был внесен известными деятелями просвещения и педагогической науки К.Д. Ушинским, В.Г. Огородниковым, В.А. Сухомлинским и др.

Автор одного из популярных учебных пособий «Основы экологии» В.Е. Мешечко считает, что образование экологического характера должно являться непрерывным, охватывать дошкольное, семейное, послешкольное и школьное воспитание и образование [1]. Причем «послешкольное» образование является не менее важным, так как именно вузы готовят будущих менеджеров организаций и именно на их плечи возложена ответственность по подготовки специалистов такого уровня, который при формировании стратегии развития своих будущих компаний не забывал бы об экологической ответственности своих организаций перед обществом и страной в целом [2]. Учитывая этот аспект и точку зрения Алексева С.В. [1], утверждающего, что образование экологического характера для устойчивости развития представляет собой новое комплексное направление в системе экологического непрерывного образования, которое формируется во множестве стран мира для того, чтобы обеспечивать движение общества к сбалансированности развития можно определить, что экологическое образование – это процесс, который не имеет временного предела.

В системе высшего образования на данный момент действуют несколько моделей образования экологического характера (рис.1), однако данные модели носят скорее рекомендательный характер и не распространяется на многие направления подготовки, например «Менеджмент», «Маркетинг» и др.

При определении проблем воспитания экологического типа, требуется обратить внимание, что на сегодняшний день в России отсутствует соответствующая современным требо-

ваниям система экологического всеобщего образования и воспитания.

Типология моделей экологического образования (Суравегина, 1999)

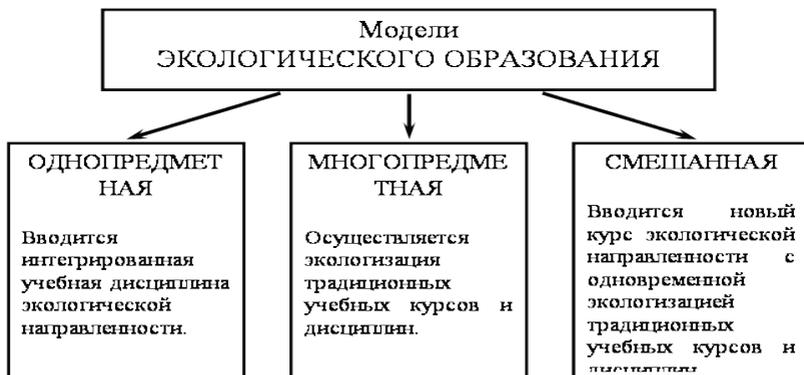


Рис. 12

Рисунок 1- Типология моделей экологического образования [1,3]

Прежде всего, система всеобщего непрерывного экологического образования и воспитания до конца еще не сформирована, организационно не подкреплена и законодательно не обеспечена. Базовые блоки системы между собой взаимодействуют в недостаточной мере. Так, имеющиеся концептуальные и прикладные разработки являются разрозненными и не в каждом случае учитывают перемены, которые произошли в экологии как в сфере деятельности и науке; нормы законодательства об экологии в РФ обладают, в большей мере, характером рекомендаций и адресуются неопределенному перечню лиц (хотя за деятельность любой организации ответственность возлагается на в первую очередь на руководителя). Все это не позволяет создать эффективную и устойчивую систему экологического непрерывного образования и экологического непрерывного воспитания в стране.

По этой причине требуется разработка и принятие специальной программы образования экологического характера в

РФ, которая бы позволила в обязательном порядке включение в учебные планы слушателей всех направлений подготовки, таких дисциплин, как «Экология» и/или «Экологический менеджмент». Данные дисциплины должны быть направлены на изучение вопросов охраны окружающей среды и экологии, возможно дополнением к изучению данной дисциплины явилась бы привязка к региону, а также примеры, приводимые в ходе изучения курса, должны показывать и призывать к возможности сохранения экологического равновесия в окружающей среде при максимуме обеспечения высокого качества продукции.

Похожие эксперименты проходятся в нашей стране больше двух десятков лет, однако не все вузы перенимают данную практику, обычно такая практика применяется в первую очередь сельскохозяйственными вузами. Так, к примеру, в Уральской государственной сельскохозяйственной академии осуществляется изучение таких дисциплин как: «Экология и зоогигиена»; «Агрэкология»; «Техносферная безопасность», «Экологическое право» и пр., Красноярский государственный аграрный университет, в том числе в ходит в этот список, поскольку в нем слушатели (в зависимости от направления подготовки) получаю знания по таким дисциплинам, как «История и методология экологии»; «Экологическое земледелие»; «Экологический менеджмент в АПК», «Экологическое прогнозирование» и др., однако. Однако стоит заметить, что данные дисциплины учебного типа обладают специфическим характером и в комплексе ими не охватывается весь спектр проблем экологического характера, которые есть в стране.

Таким образом, роль высшего учебного заведения весьма при внедрении и реализации экологического образования, и главной его задачей является обеспечение взаимосвязи профессиональной и экологической компетентности будущих специалистов, а также определение направления практического применения полученных знаний в сфере экологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трегубова, О. Г. Воспитание экологической культуры у подростков в условиях образовательной среды школы: автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 : защищена 25.06.2015 / О. Г. Трегубова ; рук. работы Р. А. Рогожникова; Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского. – Пермь, 2015. – 23 с.
2. Гнедых Н.Н. Роль стратегических карт в управлении человеческими ресурсами современного предприятия // Управление человеческими ресурсами – основа развития инновационной экономики. 2010. № 2. – С. 226-230.
3. Хуррамов И. А. Проблемы экологического образования и воспитания на примере мирового сообщества // Молодой ученый. – 2012. – №11. – С. 493-496.

Данилова Альбина Сергеевна, канд. экон. наук, Сибирский федеральный университет (Торгово-экономический институт, кафедра менеджмента), г. Красноярск, ул. Л.Прушинской, 2. E-mail: danilovi2008@mail.ru.

Кириллова Елизавета Сергеевна, Сибирский федеральный университет (Торгово-экономический институт, факультет экономики и управления, группа МО 13-2), г. Красноярск, ул. Л.Прушинской, 2. E-mail: danilovi2008@mail.ru.

A.S.Danilova, E.S. Kirillov

Siberian Federal University, Krasnoyarsk

**ENVIRONMENTAL EDUCATION IN HIGHER
EDUCATION INSTITUTIONS: PROBLEMS AND
PROSPECTS**

In this article common problems of ecological education in higher educational institutions at the present stage are designated. The direction of improvement of ecological education in our country is offered.

Keywords: Ecological education. The higher education. Model of ecological education. Ecology.

Danilova Albina Sergeevna. Siberian federal university (Trade and economic institute, department of management). Candidate of Economic Sciences. Krasnoyarsk, L. Prushinskaya St., 2. E-mail: danilovi2008@mail.ru.

Kirillova Elizabeth Sergeyevna. Siberian federal university (Trade and economic institute, Faculty of Economics and Management, MO 13-2 group). Krasnoyarsk, L. Prushinskaya St., 2. E-mail: danilovi2008@mail.ru.

УДК: 504.37

Е.А. Жаркова, А.В. Малайкова

*Сибирский государственный университет путей
сообщения, г. Новосибирск*

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ЗАЩИТЫ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)

В статье рассмотрены особенности возникновения, организации и трудностей развития экологического просвещения на Земле. Отмечается вклад органов власти на всех уровнях, предприятий, организаций и общественных объединений в обеспечении экологической безопасности. Особое внимание в статье уделено организации сохранения благоприятной окружающей среды и природных ресурсов в Новосибирской области.

Ключевые слова: экология, окружающая среда, природа, защита, экологическое образование.

Вторую половину XX и начало XXI вв. характеризует стремительное развитие экологического образования, которому предшествовала реакция мировой общественности на ката-

строфическое ухудшение экологической ситуации в мире. Экологический кризис заставил человечество искать решение проблемы загрязнения окружающей среды.

Экологическое образование по достоинству заслужило международную популярность, выступая важнейшим инструментом в решении проблемы охраны природы. Этим вопросам посвящены целый ряд международных научных конференций. В 1992 году в Рио-де-Жанейро Россия поддержала решения Конференции ООН по охране окружающей среды, а уже в 1993 году в России Всероссийской ассоциацией регионов с неблагоприятной экологией, Интерсоцэкофондом, Союзом «Чернобыль», Всероссийским обществом охраны природы, Минприроды России, средствами массовой информации и другими организациями с целью повышения уровня экологического просвещения впервые были проведены Дни защиты от экологической опасности. Эти мероприятия проходили под лозунгом «Экология-Безопасность-Жизнь».

Местом рождения идеи проведения Дней защиты от экологической опасности в России был Кузбасс. По представлению Министерства природных ресурсов инициатива была поддержана Правительством России. Акция началась 15 апреля 1993 года и проходила в 40 субъектах РФ. На третий год в акции приняли участие все субъекты РФ. В 1996 году общественную инициативу Правительство РФ закрепило Постановлением «О проведении Дней защиты от экологической опасности» [1]. Ведущая цель Дней защиты состояла в укреплении взаимодействия общественных объединений и государственных органов для проведения эффективной экологической политики. С тех пор их проведение стало ежегодной (с 15-го апреля по 5-ое июня) традицией, отражающей стремление многих миллионов людей жить в ладу с природой. Дни защиты демонстрируют факт, что только общественности под силу помочь развить в России творческие начинания, а государственные органы, объединив усилия, могут помочь достичь серьезных практических результатов. Затем российский опыт переняли и за рубежом. Среди мероприятий, проводимых в Дни защиты,

важное место занимает проведение международных экологических акций, отмечаемых во множестве стран мира, таких как «Всемирный День Земли», «Всемирный день воды» и т.п.

Дни защиты, являясь изначально общественной инициативой, получившей государственную поддержку, проводятся общественными организациями, направляющими свою деятельность на рост гражданских позиций и повышение экологического самосознания. Однако, наряду с положительными сторонами, следует отметить и ряд объективных и субъективных факторов, неблагоприятно влияющих на процесс проведения Дней защиты. К ним можно отнести частую реорганизацию природоохранных органов, в результате чего, уходят квалифицированные кадры. Другая причина кроется в регулярно изменяющемся экологическом законодательстве. Снижение уровня экологической культуры происходит вследствие снижения общественного уровня культуры.

Несмотря на дефицит нормативно-правовой базы и недостаточность финансовых возможностей, прослеживается последовательное расширение полномочий органов местного самоуправления на фоне определенных ограничений организаторских функций и полномочий в вопросах экологического контроля органов государственной власти субъектов РФ. Изменение нормативно-правовых актов все чаще наделяет приоритетом не охрану и природных ресурсов, а форсирование их приватизации. Принимая этот факт во внимание, следует уделять еще большее значение роли проведения Дней защиты, как эффективному механизму по охране природы.

В Новосибирской области акция «Дни защиты от экологической опасности» проводится ежегодно с 1994 года, и приобрела большой размах, охватив практически все городские округа и муниципальные районы области. Организацией Дней защиты от экологической опасности в Новосибирской области занимается департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды в рамках государственной программы Новосибирской области «Охрана окружающей среды» на 2015-2020 годы [2].

Заслуживает особого внимания проведение в рамках Дней защиты в Искитимском районе Новосибирской области, на территории заказника «Легостаевский» экологической акции «оБЕРЕГАй», представляющей собой начало второй очереди проекта «Экологическая тропа «Зверобой». Мероприятие объединило активистов новосибирского экологического движения, студентов Новосибирского института народного хозяйства, трофи-клуба МБО 4x4, молодежного центра «Пик-Ник» (г. Бердск), трудового отряда центра молодежного досуга «Левобережье», жителей села Новососедово, сотрудников Новосибирской ГЭС, а также заместителей руководителя Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Новосибирской области Андрея Анатольевича Даниленко и представителей Общественной палаты Новосибирской области. После приветствия участников проекта заместителем руководителя Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Новосибирской области Андреем Анатольевичем Даниленко и директором филиала ПАО «РусГидро» - «Новосибирская ГЭС» Святославом Ивановичем Полтараниным, все участники поделились на команды по результатам жеребьевки. Участникам выдали футболки, головные уборы с москитной сеткой, инвентарь и средства индивидуальной защиты. Рамки акции предполагали прохождение участниками определенного маршрута и очистку, обработку мест отдыха. На торжественном награждении, которое прошло после завершения мероприятий прошло торжественное награждение, всем командам были выданы сертификаты участников, активистам и победителям – призы и благодарственные письма. Акция сопровождалась дружественной атмосферой и желанием облагородить места отдыха.

Переход России к устойчивому развитию способствовал разрушению старого, привычного для людей потребительского отношения к природе и формированию принципиально нового. Экологическому образованию определено стать основой для формирования гуманистического мировоззрения населения страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.06.1996 № 686 «О проведении Дней защиты от экологической опасности» [Электронный ресурс] // Банк данных «Копии правовых актов: Российская Федерация». – URL: <http://giod.consultant.ru/documents/1208136> (дата обращения 09.10.2016).

2. Постановление Правительства Новосибирской области от 28.01.2015 № 28-п «Об утверждении государственной программы Новосибирской области «Охрана окружающей среды» на 2015-2020 годы» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Правительства Новосибирской области. – URL: <http://www.nso.ru>, 28.01.2015 (дата обращения 10.10.2016).

Жаркова Елена Александровна, канд. экон. наук, доцент, Сибирский государственный университет путей сообщения. 630049, Россия Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191. Тел.: +7 (983)13-13-903. Факс: +7 383 226-79-78. E-mail: zharkovaea@yandex.ru.

Малайкова Алина Владимировна, студент, Сибирский государственный университет путей сообщения. 630049, Россия Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191. Тел.: +7 (913) 748-15-08. Факс: +7 (383) 226-79-78. E-mail: Malajkova@mail.ru.

E.A. Zharkova, A.V. Malajkova

Siberian state university of means of communication, Novosibirsk

**THE ROLE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION
IN SOLVING THE PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL
PROTECTION FROM DANGER
(ON THE EXAMPLE OF THE NOVOSIBIRSK REGION)**

The article deals with the essence, peculiarities of origin, the organization and the difficulties of environmental education in the world. Notes the contribution of the authorities at all levels,

enterprises, organizations and associations to ensure environmental safety, preservation of a favorable environment and natural resources in the Novosibirsk region. Particular attention is paid to the organization of environmental education, practical nature conservation, research and entertainment as a factor in the formation of the population of ecological thinking.

Key words: ecology, environment, nature, safety, health, environmental education.

Zharkova Elena Alexandrovna. Siberian State University of Railway Transport. Kand. ehkon. Sciences, Associate Professor. Str. D. Kovalchuk - 191, 630049, Novosibirsk, Russia. Тел.: +7 (983)13-13-903, Факс: +7 383 226-79-78, E-mail: zharkovaea@yandex.ru.

Malaykova Alina Vladimirovna. Siberian state university of means of communication. Student. D. Kovalchuk St. - 191, 630049, Novosibirsk, Russia. Ph.: + 7 (913) 748-15-08, Fax: +7 (383) 226-79-78, E-mail: Malajkova@mail.ru.

УДК 504:37

С.В. Тимофеева

*Красноярский государственный аграрный
университет, г. Красноярск*

КРИЗИС КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ДУХОВНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. В статье рассматривается кризис как показатель духовно-экологических проблем современного человека

Ключевые слова: человек, кризис, нравственность, экология, экология мысли, экологическое сознание.

Становится уже библейской «притчей во языцех», то есть предметом одиночных и коллективных обсуждений, толко-

ваний, а то и насмешек констатация неопровержимого факта системного кризиса (от греч. *krisius* – приговор, исход), поразившего все сферы жизни разумного человеческого сообщества. Определённая часть адаптировалась к шоковой терапии кризиса, пройдя высокий болевой порог, и приняла роль стороннего наблюдателя – чем же всё это закончится? Другая часть всё же пытается осмыслить причинно-следственные связи и масштабы этих проблем (не только экологических), извлечь уроки, строит прогнозы. Самая малочисленная часть сохраняет «олимпийское спокойствие», индифферентна, бесчувственна в своём безразличии, окрашенном в фиолетовые тона – знать припасён инновационный Ноев ковчег. «Кто виноват?», «Что делать?», «Где выход?». Серия риторических и даже уже перешедших в плоскость нериторических (а очень конкретных, любовых, жёстких) вопросов одинаково касается нас всех: и безразличных, и критически мыслящих, и наблюдателей, иллюзий уже нет. Действие законов природной среды (а это в первую очередь законы физики и экологии) неумолимо, оно распространяется вне статуса и избранности (ковчег не спасает), их никто не отменял, срока давности для них не существует.

Как говаривал всем известный Козьма Прутков: «зри в корень». А корень грандиозных по своим масштабам экологических проблем (нарушение баланса в биосфере, в экосистемах) кроется в человеческом факторе, в человеке разумном, на протяжении (особенно последнего «техногенного» столетия) поступающего к стыду своему крайне неразумно, пакостно по отношению к живому организму, к дому, где живёт – к планете Земля. Обожествление техники в немислимых формах и размерах, потакание животу своему, примитивное растительное существование, лишённое высшего смысла, всё возрастающие непомерные аппетиты, физиологическая жадность, смута и нравственный упадок одних, агрессия и озлобленность других, постоянное расширение искусственной среды в ущерб природной, «перемешивание и извращение соотношения между целями и средствами жизни» (Н.А. Бердяев) – эта

гремучая смесь подобна ядерному взрыву. И язва откровенного потребительства, язва параллельно-фиолетового мышления («после меня хоть потоп») так глубоко засела в сознание недалновидного человека, что примеры каких-то трагедий (и «нести им числа»): «Титаников», вмиг затонувших материков с миллионными городами, чернобыльская и саяно-шугенская промышленные техногенные катастрофы не способны вывести его из состояния отупевшего мозгового и душевного эгоизма, потрясающей безответственности и элементарной экологической безграмотности.

Время, когда уже надо бить в колокола и колоколами по сознанию человека: «Очнись! Действуй! Меняй своё отношение! Всё вокруг тебя живое! Ещё есть миллиметр шанса на спасение!». Идёт «проверка на дорогах», выбор каждого человека между добром и злом. Общеизвестные постулаты надо вывешивать на банерах всех городов и весей, а не рекламу памперсов (не поможет): «Человек есть важная часть Целого – мира, общества, истории»; «От качественного содержания внутреннего мира отдельно взятого человека зависит поступательно-эволюционная динамика развития всего человечества»; «Человек обязан понимать главное: как он каждодневно осуществляет свои жизненные выборы и решения (нравственно – безнравственно)»; «Человеку необходимо научиться принимать всю меру ответственности за все свои мысли, слова и действия».

Центр нравственной тяжести должен приходиться на индивидуальное (коллективное) сознание человека (человечества): по аналогии с ценностной триадой В.А. Сластенина – Г.И. Чижаковой выстраивается и логическая цепочка, неразрывная триада «экологическое сознание – экологическое отношение – экологическое поведение» [1]. А поскольку кризис именно в сознании человека, в том, что он категорически не понимает самого важного, то и работать надо с сознанием человека: с потребностно-мотивационной сферой и «псевдопотребностями», ценностями и антиценностями, с общей культурой человека; ценностная доминанта должна быть со-

средоточена именно на духовной, этической составляющей человеческой жизни, а не на иллюзорных «псевдопотребностях»; «...нужно сдвинуть сознание человечества, зашедшее в тупик» (Е.И. Рерих). Кризис есть объективный показатель именно духовно-экологических проблем разумного человеческого сообщества. В.Я. Курбатов: «Кризис – это духовный знак того, что дальше так существовать нельзя... только есть в три горла, и менять каждый день автомобили. Это дорога самоубийства. ...человечеству уже пора бы понять простую истину: сколько бы мы штанов на себя не натягивали, в конце концов, на заднице они лопнут. Природа, Господь говорит с нами на языке кризиса, и этот жесткий язык мы поймём быстрее».

Ответ (а он единственный) на все духовно-экологические проблемы современного человека искать надо не в горизонтальной плоскости социальных отношений, а в плоскости вертикальной, в сфере индивидуального духа человека, в духовной составляющей его жизни. Даже отдельно взятый человек способен изменить информационное (энергетическое) пространство окружающей жизни, наполнив его структуру вибрациями созидания, благодарности, радости, вибрациями творческой мысли. И это результат работы положительного человеческого мышления, экология его «мыследеятельности» (неологизм Г.П. Щедровицкого, содержит «комплекс интеллектуальных и коммуникативных процессов, включенных в контекст организованной коллективной деятельности», А.Ю. **Бабайцев**). Современный человек обязан «жить в гармонии с ноосферой, в гармонии с Космосом, поскольку именно такое развитие является доминантным для Вселенной в целом» (Р.А. Парошина). Человек – не «царь и властелин», а сын живой природы, её важная разумная духовная часть, но только часть. Весь Космос есть единая система, и человеку отведена роль разумной духовной части в этой великой эволюционной системе, части, которая обязана знать и выполнять (прежде всего) нравственные и этические законы Вселенной. Человек также есть часть Космоса, часть Еди-

ного Энергетического Целого: грядёт «эпоха энергетического мировоззрения» (Н.К. Рерих), и самый простой смысл её заключается в том, что всё в космосе живое, всё в великом единстве, «всё в Космосе есть энергия» – энергия эта постоянно излучается и поглощается [2]. Без понимания и осмысления данных положений современный человек обречён. А в контексте духовно-экологических проблем, «в условиях духовно-экологического общепланетарного кризиса необходимо говорить уже о космопланетарной ситуации развития человека» (Р.А. Парошина) [3].

Архиактуальна в данных кризисных условиях практическая, прикладная экология, реальные конкретные практические действия чистого (экологического) характера, поскольку научная теория давно уже описана великими умами человечества (А.Д. Арманд, В.И. Вернадский, Л.Н. Гумилёв, В.П. Казначеев, А.И. Клизовский, Ж.-Б. Ламарк, Н. Моисеев, Рерихи, К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский, Тейяр де Шарден, А. Швейцер и др.). От каждого из нас сейчас требуются экология: чистота помыслов, действий, экология отношений в самых разных проявлениях – и малых, и больших на фундаменте нравственности, культуры и глубочайших знаний. Требуются в любых дозах и на всех образовательных площадках в непрерывном режиме (семья – детский сад – школа – вуз – профессиональная сфера) экологическая грамота, экологический ликбез, экологическое просвещение для снижения зашкаливающей экологической напряженности. Пройти человеку безболезненно, легко, «без вопросов», без кардинального изменения, расширения своего индивидуального и коллективного сознания эту «точку бифуркации» (критическое состояние системы) не получится. Так что думать и размышлять (пока!) есть ещё над чем. Важно, чтобы ситуация не развернулась как «глас вопиющего в пустыне», когда делить уже (власть, деньги, сферы влияния, природные ресурсы) будет нечего. А главное – НЕКОМУ!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимофеева, С.В. О проблеме взаимосвязи экологической культуры и экологического сознания человека (социально-философский аспект) / С.В. Тимофеева // Вестник КрасГАУ. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – Вып. 11. – С. 213–217.
2. Клизовский, А.И. Основы миропонимания Новой Эпохи. В 3-х т., 2-ое изд. / А.И. Клизовский. – Рига. – Виета. – 2002.
3. Парошина, Р.А. Духовно-нравственное становление человека: педагогико-антропологические основания. Опыт духовной монографии, посмерт. изд. / Общ. ред. и реценз. Тимофеевой С.В. – Красноярск. «Красный Яр». – 2009. – 288 с.

Тимофеева Светлана Валериановна, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет. 660049, Россия, Красноярск, пр. Мира, 90, тел. 8 (391) 253-48-11, E-mail: uliavesna@mail.ru.

S.V. Timofeeva

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

**CRISIS AS AN MARKER OF SPIRITUALLI-
ECOLOGICAL PROBLEMS OF MODERN MAN**

The article is discusses the srisis as an marker of spiritually-ecological problems of modern man

Keywords: man, srisis, ethics, ecology, ecology of thought, ecological consciousness.

Timofeeva Svetlana Valerianovna. Krasnoyarsk state agrarian university, department of psychology, pedagogy and ecology of man, Krasnoyarsk, Russia. candidate of pedagogical sciences, associate professor of the VAC. 660049, Krasnoyarsk, pr. Mira, 90, Russia. Tel/Fax: 8 (391) 253-48-11, e-mail uliavesna@mail.ru.

УДК 631.4

М.С. Чемерис, К.А. Кусакина*Новосибирский государственный аграрный университет,
г. Новосибирск*

ДИАЛЕКТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБУЧЕНИЯ КАК НОВАЯ ФОРМА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Использование диалектического способа обучения как новой формы педагогической технологии при изучении химии представляет большие возможности в успешном освоении дисциплины «Химия» для бакалавров инженерных направлений. Диалектический способ обучения предусматривает использование трех видов проблемных вопросов: вопросы-понятия; вопросы-суждения; вопросы-умозаключения, исходя из существующих форм мысленной деятельности: понятие, суждение и умозаключение как выводное суждение. Проведение диалектического способа обучения в такой форме способствует более эффективной систематизации знаний, осмысленному усвоению и объективной проверке изучаемого материала.

Ключевые слова: педагогическая технология, диалектика, способ обучения, познавательная самостоятельность, студенты, вопросы, мысленная деятельность.

Большую роль в системе профессиональной подготовки играют естественнонаучные дисциплины. Они позволяют развивать познавательную самостоятельность студентов, формировать творческие и интеллектуальные способности, совершенствовать умение внимательно воспринимать научную информацию, логически правильно ее осмысливать.

Многолетний опыт работы по проведению итогового контроля знаний, умений и навыков студентов на основе применения элементов технологии диалектики учебного процесса. Полученные результаты и их анализ позволяют отказаться от стандартного итогового контроля, требующего ответов по предложенным билетам.

Программа теоретического курса методики преподавания химии включает несколько разделов, включает несколько разделов, отражающих основные научные проблемы дисциплины. При этом студенты выполняют различные материалы по освоению лекционного материала, при проведении лабораторно-практических занятий, подготовки к зачетам. По каждому разделу программы дисциплины «Химия» проводим промежуточный контроль.

При подготовке к промежуточному контролю студенты выполняют следующие задания: на основе работы с лекционным материалом, учебной литературой определяют систему базовых знаний и раскрывают тему по содержанию и объему.

Большое внимание на занятиях и при подготовке к промежуточному контролю уделено применению системы проблемных вопросов.

Диалектический способ обучения предусматривает использование трех видов проблемных вопросов: вопросы-понятия; вопросы-суждения; вопросы-умозаключения, исходя из существующих форм мысленной деятельности: понятие, суждение и умозаключение как выводное суждение.

С целью закрепления содержания и объема дисциплины, студентам предлагается составить 10-12 вопросов-понятий, содержащих одиночное мысленное принуждение (что представляет...?, что отражает...?, что считается...?, что отражается...?, что понимается...?, что является...? и т.д. Далее предлагается студентам составить 10-12 вопросов-суждений, которые конкретизируются двойным мысленным принуждением, требуется раскрыть по содержанию и объему два понятия и установить формально-логическую и диалектическую связи между ними: субъектом, отражающим предмет суждения (1-понятие) и предметом, отражающим признак предмета (2-понятие).

Вопрос-суждение позволяет отражать качественные характеристики дисциплины, структуру, движение, развитие, взаимосвязь (с другими предметами). Для составления во-

просов-суждений используется общепринятый синонимический ряд вопросительных слов (с какой целью...?, вследствие чего...?, в каком случае...?, еогда...?, почему...?, каким образом...?).

В итоге необходимо составить студентам 10-12 вопросов-умозаключений, характеризующихся тройным мысленным принуждением и требующих раскрытия по содержанию и объему каждого понятия, установления связи между понятиями и логического перехода от посылок к заключению. Вопросы-умозаключения начинаются с вопросительных слов: «Как доказать, что...? Чем объяснить, что...?»

На собеседовании студенты работают по микрогруппам. Используется при этом три вида заявок на оценку: 1) за ответ на основные вопросы, требующие раскрытия содержания программного материала; 2) за работу над вопросами, ответы на вопросы-понятия, вопросы-суждения, вопросы-умозаключения; 3) за дополнения, итоги работы.

Впоследствии студенты обмениваются вопросами-умозаключениями: «Чем объяснит, что...?»

Собственные педагогические наблюдения, а также анкетные данные студентов свидетельствуют о том, что проведение в такой форме итогового контроля способствует более эффективной систематизации знаний, осмысленному усвоению и объективной проверке изучаемого материала.

Чемерис Марина Сергеевна, доктор биологических наук, профессор, Новосибирский государственный аграрный университет. 630039 г. Новосибирск, ул. Добролюбова 160. Тел/факс: 8(2383)673231, e-mail marchem@mail.ru.

Кусакина Наталья Алексеевна, кандидат биологических наук, доцент, Новосибирский государственный аграрный университет. 630039 г. Новосибирск, ул. Добролюбова 160. Тел/факс: 8(2383)673231, e-mail marchem@mail.ru.

M.S. Chemeris, N.A. Kusakina

Novosibirsk state agricultural university, Novosibirsk

DIALECTIC WAY OF TUTORING AS NEW FORM OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGY

Use of a dialectic way of tutoring as new form of pedagogical technology when studying chemistry “Chemistry” for bachelors of the engineering directions represents great opportunities in successful development of discipline. The dialectic way of tutoring provides use of three types of problematic issues: questions concepts; questions judgments; questions conclusions, proceeding from the existing forms of imaginary activity: concept, judgment and conclusion as lead-out judgment. Carrying out a dialectic way of tutoring in such form promotes more efficient systematization of knowledge, intelligent assimilation and objective check of the studied material.

Keywords: pedagogical technology, dialectics, way of tutoring, cognitive independence, students, questions, imaginary activity.

Chemeris Marina Sergeevna. Doctor of biological Sciences, Professor. Novosibirsk state agricultural university. Novosibirsk, st. Dobrolubova 160. Tel/Fax: 8(2383)673231, e-mail: marchem@mail.ru.

Khusakina Nataliya Alekseevna. PhD in Biology, docent. Novosibirsk state agricultural university. Novosibirsk, st. Dobrolubova 160. Tel/Fax: 8(2383)673231, e-mail: marchem@mail.ru.

УДК 378.1

И.А. Шадрин*Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск*

ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ» КАК ЭЛЕМЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ

Особенностью дисциплины является представление обширного теоретического материала по энтомологии, вредителям сельскохозяйственных и декоративных растений, по технологиям защиты растений от вредных насекомых.

Ключевые слова: общая энтомология, насекомые, Insecta.

Энтомология – раздел зоологии, изучающий насекомых. Энтомология берет свое начало с древности, главным образом в контексте сельского хозяйства. Энтомология изучает насекомых - вредителей сельскохозяйственных продуктов и растений, паразитов и переносчиков болезней человека, растений и животных, а также полезных насекомых, таких как пчелы, шелкопряды и так далее. Изучение насекомых, вредящих культурным и декоративным растениям, имеет важное значение для ландшафтного архитектора [1, 2].

Не менее важной составляющей изучения общей энтомологии является раскрытие творческих способностей ландшафтного архитектора через красоту мира насекомых [3, 4].

Дисциплина «Общая энтомология» входит в вариативную часть цикла дисциплин по выбору ОПОП ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» и реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой ландшафтной архитектуры, ботаники, агроэкологии.

Цели дисциплины: ознакомление студентов со строением насекомых, их таксономическим и экологическим разнообразием, разнообразием вредителей растений, взаимоотношением в системе «растение-фитофаг», технологии защиты растений от вредителей.

Задачей курса является овладения студентами минимумом знаний в области энтомологии (включая основы гистологии, эмбриологии, филогенетики и систематики насекомых), позволяющим ориентироваться в биоразнообразии насекомых и их положении в системе живой природы, а также предварительное знакомство с таксономическими категориями, включающими важнейших вредителей растений и их природных врагов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: особенности строения насекомых, систему рецентных видов и основные отряды, особенности биологии и экологии насекомых.

Уметь: идентифицировать таксономическую принадлежность насекомых, проводить полевые и лабораторные наблюдения, анализировать полученные данные.

Владеть: методами сбора, препарирования насекомых, монтировки коллекций, проведения научных исследований.

Реализация в дисциплине «Общая энтомология» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» (профиль подготовки Садово-парковое и ландшафтное строительство) должна формировать следующие компетенции: ОПК-1 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Для освоения дисциплины студенты должны иметь определенные базовые знания и компетенции, которые отражают взаимосвязи дисциплины с предыдущими, или изучаемыми параллельно. В то же время, данный предмет является основой для более глубокого усвоения практически всех последующих специальных дисциплин.

Базовыми для изучения дисциплины «Общая энтомология» являются дисциплины: «Концепция современного естествознания», «Декоративная дендрология», «Декоративное растениеводство». Курс «Общая энтомология» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Озеленение территории населенных пунктов», «Урбоэкология и мониторинг», «Основы зеленого строительства».

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Тематический план дисциплины

Модуль 1. Морфология, анатомия и физиология насекомых

Тема 1. Введение. Энтомология как наука, ее содержание. Происхождение насекомых.

Тема 2. Расчленение тела и строение его покрова. Скелет и мускулатура.

Тема 3. Сегментарный состав головы. Типы ротовых аппаратов. Строение грудных сегментов и конечностей. Устройство и работа летательного аппарата. Строение брюшного отдела.

Тема 4. Пищеварительный аппарат и питание. Органы дыхания и терморегуляция.

Тема 5. Кровеносная система, ткани полости тела и органы выделения. Половая система и размножение.

Тема 6. Нервная система и органы чувств. Морфофункциональная организация органов чувств, механизмы работы ЦНС и поведение.

Тема 7. Эмбриональное развитие и метаморфоз. Гормональная регуляция метаморфоза и диапауза.

Модуль 2. Экология и систематика насекомых.

Тема 8. Аутэкология и синэкология насекомых. Основные экологические группы насекомых.

Тема 9. Эволюционная история и распространение насекомых. Таксономия и система рецентных насекомых.

Лабораторный практикум

Занятие № 1. Энтомология как наука, ее содержание. Происхождение насекомых.

Занятие № 2. Экзоскелет насекомых. Кожные покровы и их производные. Мышечная система. Полость тела, расположение внутренних органов и жировое тело.

Занятие № 3. Строение головы. Придатки головы. Строение груди. Строение и типы ног. Строение крыльев и их типы. Брюшко и его придатки.

Занятие № 4. Пищеварительная система. Органы дыхания.

Занятие № 5. Кровеносная система, ткани полости тела и органы выделения. Половая система и размножение.

Занятие № 6. Нервная система и органы чувств.

Занятие № 7. Строение и типы яиц и кладок. Строение и типы личинок. Строение и типы куколок и коконов. Стадия имаго.

Занятие № 8. Экология насекомых.

Занятие № 9. Систематика насекомых.

В формах организации самостоятельной работы студентов представлены: работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях; самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины; самостоятельная работа с обучающими программами в домашних условиях.

При реализации рабочей программы предусмотрено проведение занятий в интерактивной и активной формах обучения. Среди них: лекции-беседы; лабораторные занятия – исследования, деловые игры. На лабораторных занятиях предусмотрено решение ситуационных и профессиональных задач.

Внеаудиторная работа также включает активные формы обучения: студенческие конференции, олимпиады, круглые столы, научные семинары.

При изучении дисциплины «Общая энтомология» со студентами в течение семестра проводятся лекционные и лабораторные занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий.

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы преподавателями, ведущими лабора-

торные занятия по дисциплине «Общая энтомология в следующих формах: посещение лекций и ведение конспекта; выполнение лабораторных работ; тестирование; доклад; реферат; отдельно оцениваются личностные качества студентов (аккуратность, исполнительность, инициативность, активность) – работа у доски, своевременная сдача тестов.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в форме зачета. Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, активность на семинарских, практических занятиях и т.п.

В качестве дополнительных материалов по дисциплине разработаны – глоссарий, темы самостоятельных работ (СРС), вопросы к модулям, вопросы к зачету, список основной и дополнительной литературы и тестовые задания.

Таким образом, тематический план курса достаточно полно раскрывает все аспекты преподавания дисциплины «Общая энтомология» с учетом экологического подхода; обеспечивает студентов материалами для самостоятельной работы и эффективной самоподготовки к занятиям.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» (проект 16-16-24015).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тютюнник Ю.Г. Ландшафтная энтомология: предмет исследования, становление // Известия. – 2009. – №. 5. – С. 34-43.
2. Фокин С.И., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические воспоминания // Историко-биологические исследования. – 2009. – Т. 1. – № 1.
3. Копанева Н.П. Живые краски Мериан // Наука из первых рук. – 2010. – Т. 31. – № 1. – С. 96-109.
4. Кулак А. Лепидоптерология: в поисках порхающей красоты // Наука и инновации – 2016. – Т. 1. – №. 155. – С. 60-65.

Шадрин Игорь Александрович, кандидат биологических наук, доцент, Красноярский государственный аграрный университет. 660049, пр. Мира, 90. E-mail: schadrin@bk.ru.

I.A. Shadrin

Krasnoyarsk state agricultural university, Krasnoyarsk

**TEACHING “GENERAL ENTOMOLOGY” AS
ELEMENTS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION
STUDENTS**

The peculiarity of the discipline is to present a broad theoretical material on entomology, pests of agricultural and ornamental plants, technology to protect plants from harmful insects.

Keywords: general entomology, insect, Insecta

Shadrin Igor Aleksandrovich. Krasnoyarsk state agricultural university. Candidate of Biological Sciences, Associate Professor. Krasnoyarsk, Mira street, 90. E-mail: schadrin@bk.ru.

Научное издание

**ЭКОЛОГИЯ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА:
XXI ВЕК**

*Сборник статей по материалам
II Международной научно-практической конференции,
12-15 ноября 2016 г., Красноярск*

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 24.11.2016. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 22,75. Тираж 200 экз. Заказ 11-153

Отпечатано в типографии ИП Азарова Н.Н.
(«ЛИТЕРА-принт»),
Красноярск, ул. Гладкова, 6,
т. 295-03-40