

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Материалы Международной  
научно-практической конференции

13–16 февраля 2018 года  
г. Ижевск

Том I

Ижевск  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА  
2018

УДК 63:001.895(06)

ББК 4я43

И 66

И 66      Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции 13–16 февраля 2018 года, г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – Т. 1. – 308 с.

ISBN 978-5-9620-0317-7 (общий)

ISBN 978-5-9620-0318-4 (1 том)

В сборнике представлены статьи российских и зарубежных ученых, отражающие результаты научных исследований в различных отраслях сельского хозяйства, лесном хозяйстве и экологии, экономических, гуманитарных и педагогических науках.

Предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов и специалистов агропромышленного комплекса.

УДК 63:001.895(06)

ББК 4я43

ISBN 978-5-9620-0318-4 (Т. 1)

ISBN 978-5-9620-0317-7

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018

© Авторы постатейно, 2018

# РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ, ОВОЩЕВОДСТВО И ПЛОДОВОДСТВО, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

---

---

УДК 631.821.1

*Д.В. Белослудцев*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## ИЗМЕНЕНИЕ КАЛИЙНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕРНОВО- СРЕДНЕПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ИЗВЕСТИ

Известкование способствует увеличению степени подвижности калия, в изучаемых вариантах она увеличилась на 1,4–5,6 мг/л. Особенный толчок в увеличении степени подвижности калия был от совместного действия извести и минеральных удобрений до 12 мг/л.

Длительное действие извести и минеральных удобрений способствовали повышению урожайности однолетних трав по отношению к вариантам без минеральных удобрений на 0,2 т/га.

Увеличение эффективности известкования и применения удобрений на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве путем оптимизации калийного состояния является требованием, обеспечивающим увеличение продуктивности и качества сельскохозяйственных культур в звене севооборота в условиях Удмуртской Республики [2–5]. Поэтому изучение действия извести и минеральных удобрений является актуальной задачей. В связи с этим **цель** наших исследований – изучение влияния длительного действия извести и минеральных удобрений на калийное состояние дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы.

В 2004 г. на опытном поле АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» был заложен многолетний полевой опыт. Главной целью наших исследований являлось определить влияние длительного действия извести и минеральных удобрений на калийное состояние дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы.

Опыт двухфакторный заложен в четырехкратной повторности, фактор А – удобрения (без NPK, N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>), фактор В – известь (Кирово-Чепецкая (ККС), с Алнашского, Балезинского, Граховского, Дебесского, Селтинского и с Шарканского месторождений). Размещение делянок рендомизированное. Форма делянки прямоугольная, общая площадь делянки 39 м<sup>2</sup>, учетная площадь делянки 25,2 м<sup>2</sup>.

Опыт заложен по следующей схеме: 1. Контроль; 2. ККС; 3. Алнашская известь; 4. Балезинская известь; 5. Граховская известь; 6. Дебесская известь; 7. Селтинская известь; 8. Шарканская известь; 9. NPK – фон; 10. фон + ККС; 11. фон + Алнашская известь; 12. фон + Балезинская известь; 13. фон + Граховская известь; 14. фон + Дебесская известь; 15. фон + Селтинская известь; 16. фон + Шарканская известь. Возделываемая культура – однолетние травы.

Почва опытного поля характеризуется средним содержанием органического вещества, средне-кислой реакцией почвенной среды, средней обеспеченностью подвижным фосфором и обменным калием (таблица 1).

Таблица 1 – Агрохимические свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы опытного участка (Ап)

Место проведения опыта	Органическое вещество, %	рН <sub>KCl</sub>	ммоль/100 г		V, %	мг/кг	
			S	Hг		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА»	2,2	4,7	9,7	4,8	67	107	112

Как известкование, так и использование минеральных удобрений способствует увеличению различных форм калия в почве (таблица 2). В среднем содержание водорастворимого калия достоверно возросло во всех вариантах, особенно в варианте с ККС его количество увеличилось по отношению к контрольному варианту на 4,5 мг/кг почвы, а в вариантах с известью местных карьеров его увеличение было несколько слабее на 2,0–4,0 мг/кг почвы.

Известкование способствует увеличению степени подвижности калия, в изучаемых вариантах она увеличилась на 1,4–5,6 мг/л. Особенный толчок в увеличении степени подвижности калия был от совместного действия извести и минеральных удобрений до 12 мг/л.

Таблица 2 – Влияние известкования на формы калия в почве

Удобрения (А)	Известковые мелиоранты, (В)	Обменный калий, мг/кг	Водораств. калий, мг/кг	Степень подвижности калия, мг/л	Необменный калий, мг/кг
Без NPK	Среднее по, (А)	139	11,6	13,4	278
NPK		167	14,1	21,0	303
НСР <sub>05</sub> , (А)		53	4,2	4,2	17
Среднее по, (В)	Без извести (к)	124	9,9	11,9	260
	ККС	129	14,4	14,1	285
	Алнашская	167	13,9	19,3	308
	Балезинская	155	11,8	16,1	280
	Граховская	165	12,1	19,3	294
	Дебесская	147	12,2	15,8	282
	Селтинская	152	12,9	17,4	294
	Шарканская	154	12,9	18,4	291
НСР <sub>05</sub> , (В)		37	1,9	2,7	18

Аналогичная ситуация складывается и с увеличением необменного калия в почве. Известкование по фону минеральных удобрений не способствовало достоверному увеличению обменного калия в почве. Его накопление, а соответственно и увеличение практически во всех вариантах было в среднем от совместного действия извести и минеральных удобрений на 28–43 мг/кг почвы.

Проведенные исследования в 2017 году по теме исследований позволили получить положительный результат (рисунок 1), длительное действие извести и минеральных удобрений способствовали повышению урожайности однолетних трав по отношению к вариантам без минеральных удобрений на 0,2 т/га, в частности за счет увеличения количества продуктивных стеблей и длины растений.

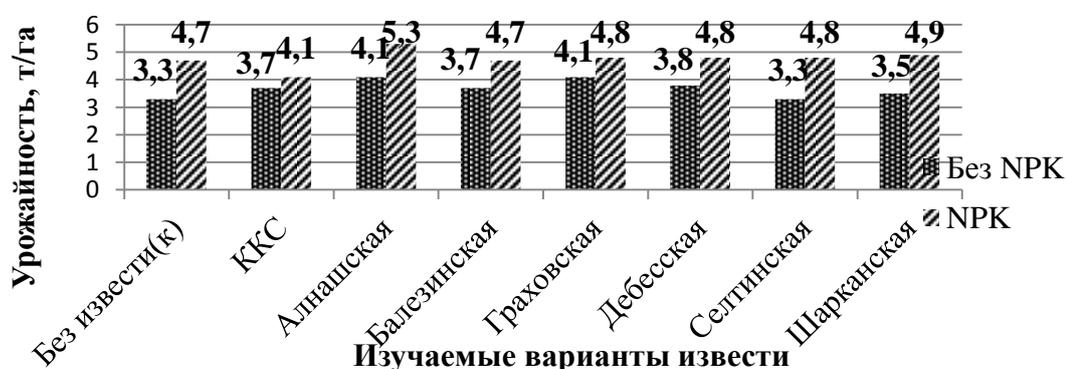


Рисунок 1 – Влияние длительного действия извести и минеральных удобрений на урожайность однолетних трав

В среднем по вариантам наиболее высокая прибавка урожайности однолетних трав была получена от действия извести с Алнашского месторождения – 0,6 т/га. Действие карбоната кальция химического варианта было в пределах ошибки опыта (при НСР<sub>05</sub> – 0,4).

Таким образом, результаты исследований показали, что действие извести на урожайность полевых культур продолжается уже в течение длительного времени. Наблюдается повышение содержания обменного калия в почве, степени подвижности, и возрастает резерв доступного калия.

#### *Список литературы*

1. Башков, А.С. Повышение эффективности удобрений на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья: монография / А.С. Башков. – Ижевск: ФГБОУ ВПО ИжГСХА, 2013. – 328 с.
2. Безносков, А.И. Известкование почв Удмуртии: монография / А.И. Безносков. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. – 68 с.
3. Дерюгин, И.П. Динамика и формы калия в дерново-подзолистых суглинистых почвах / И.П. Дерюгин, А.С. Башков // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1969. – № 9. – С. 16–19.
4. Исупов, А.Н. Влияние местных мелиорантов на кислотность почвы и урожайность культур / А.Н. Исупов, А.С. Башков // Земледелие. – 2007. – № 1. – С. 14–15.
5. Методические подходы при разработке параметров калийного режима пахотных почв / Под ред. акад. РАСХН В.Г. Сычева. – М.: ВНИИА, 2011. – 40 с.

УДК:[631.15:005.342]:633.1

*А.С. Боброва*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНА**

В качестве главной и решающей основы развития всех отраслей сельского хозяйства, а также многих перерабатывающих отраслей промышленности выступает зерновое производство. Зерно является важнейшим стратегическим продуктом, определяющим стабильное функционирование аграрного рынка. Развитие зернового производства в России, повышение его конкурентоспособности и эффективности обуславливает возросшую потребность в переходе к инновационным и интенсивным технологиям выращивания зерновых культур, предполагающим широкое применение химических средств защиты растений. На примере одного из лидеров агропромышленного комплекса Удмуртии - СХПК «Колос» рассмотрим влияние химического метода защиты растений на эффективность производства зерна.

Химический метод защиты растений рассматривается как элемент интегрированной защиты, надежно и быстро сокращающий численность (плотность) популяций вредных объектов до экономически приемлемого уровня. Данный метод основан на использовании различных органических и минеральных соединений (пестицидов), токсичных для вредных организмов. На сегодняшний день является самым эффективным способом достижения необходимого результата.

Система химической защиты состоит из ряда мероприятий, существенно различающихся между собой. К ним относятся протравливание, опрыскивание, опыление, применение аэрозолей, фумигация. Широкое распространение у сельхозтоваропроизводителей Удмуртии из перечисленных способов получили протравливание семян и опрыскивание посевов.

Большой ассортимент представленных на современном рынке пестицидов ставит проблему выбора препарата с оптимальными свойствами и по доступной цене. Для получения качественного зерна первостепенное значение имеет обеззараживание семенного материала. Этот прием обеспечивает защиту зерновых культур от неблагоприятного воздействия семенной, почвенной, а в отдельных случаях и аэрогенной инфекции в период прорастания семян – появления всходов – кущения [1].

Одной из инновационных разработок фирмы «Август» является уникальный трехкомпонентный протравитель системного действия «Терция», предназначенный для борьбы с целым комплексом заболеваний зерновых культур. Препаративная форма – суспензионный концентрат. Действующими веществами выступают прохлораз (60г/л), тритико-назол (20г/л) и азоксистробин (10 г/л).

Прохлораз ингибирует биосинтез клеточных стенок грибов путем торможения образования фермента деметилазы. Эффективен против возбудителей на поверхности и в верхних покровах семян, за счет высокой почвенной стабильности защищает озимые от снежной плесени.

Тритиконазол угнетает процесс деметилирования биосинтеза стеролов и приводит к нарушению избирательности проницаемости клеточных мембран патогена. Обладая системным действием, он с высокой эффективностью подавляет все виды головни.

Азоксистробин действует на дыхательную систему грибов – возбудителей болезней, нарушает работу митохондрий. Контролирует штаммы патогенов, резистентные к ингибиторам С-14-деметилазы, фениламидам, дикарбоксимидам и бензимидазолам. Ингибирует образование спор и рост мицелия грибов.

Такая комбинация трех действующих веществ из разных химических классов обладает многосторонним механизмом действия, обеспечивающим локальную дезинфекцию почвы, обеззараживание семян и длительную защиту растений от почвенной и аэрогенной инфекции, стимулирование прорастания семян и формирование мощной и здоровой корневой системы.

Протравливание семян проводят заблаговременно (до 1 года) или непосредственно перед посевом. Заблаговременно можно обрабатывать только кондиционные семена при надлежащих условиях дальнейшего хранения [2]. В СХПК «Колос» при посеве используется сертифицированный семенной материал, более того, кооперативом закупаются семена озимой пшеницы класса «Элита». В таблице 1 представлены регламенты применения протравителя «Терция».

Таблица 1 – Регламенты применения протравителя «Терция»

Культура	Заболевание	Норма расхода препарата, л/т
Пшеница яровая и озимая	Твердая головня, пыльная головня, фузариозная корневая гниль, гельминтоспориозная корневая гниль, плесневение семян, спорынья	2–2,5

Исходя из нормы расхода протравителя, необходимо рассчитать количество препарата, которое потребуется хозяйству (таблица 2).

Таблица 2 – Затраты на приобретение препарата

Культура	Семенной материал, т	Норма расхода, л/т	Расход на весь семенной материал, л	Количество упаковки, шт.	Цена упаковки, руб.	Всего затрат, руб.
Пшеница озимая	16,67	2,35	39,175	4	14 986	59 944

Для того чтобы обработать 16,67 т семян озимой пшеницы, потребуется 39,175 л концентрата. Упаковка представ-

ляет собой десятилитровую канистру. Таким образом, покупка 4 упаковок препарата повлечет за собой дополнительные затраты в размере 59 944 руб. Но, как показали результаты испытаний, проводимых ЗАО Фирмой «Август», опыт применения протравителя «Терция» является положительным (таблица 3).

Таблица 3 – Эффективность применения протравителя «Терция» при борьбе с заболеваниями

Заболевание	Развитие болезни в контроле без обработки	Эффективность Терции, 2,5 л/т
Снежная плесень	88,7 % (эпифитотийное развитие)	78,6 %

Удачное сочетание фунгицидной активности препарата и физиологического эффекта от его применения обеспечивает дружные здоровые всходы озимой пшеницы и отличную их перезимовку, закладку большего количества продуктивных стеблей и, в конечном итоге, получение высоких урожаев (таблица 4). Необходимо отметить, что для более качественного протравливания рекомендуется использовать очищенные от пыли и примесей семена.

Таблица 4 – Результаты применения протравителя Терция на посевах озимой пшеницы

Вариант	Количество растений после перезимовки, шт/м <sup>2</sup>	Масса 1000 зерен полученного урожая, г	Урожайность, ц/га
Контроль без обработки	35	37,8	8,4
Терция, 2,5 л/т	163,3	41,2	29,1

Данные, полученные на испытаниях 2012–2013 гг. на посевах озимой пшенице сорта Сюита в РУП «Институт защиты растений» (Республика Беларусь), свидетельствуют о существенном повышении показателей качества зерна и уровня интенсификации производства. В разы увеличилось количество перезимовавших растений, масса 1000 зерен возросла на 3,4 г, соответственно повысилась и урожайность озимой пшеницы на 20,7 ц/га.

В СХПК «Колос» на сегодняшний день достаточно высокая культура земледелия (в хозяйстве используют сертифи-

цированный семенной материал, высокоурожайные районированные сорта, отзывчивые на повышенный агрофон; соблюдают научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур; сохраняют и повышают почвенное плодородие, в большей степени, за счет применения минеральных и органических удобрений). Помимо этого, в кооперативе уделяется много внимания вопросу обеспечения эффективной системы химической защиты растений (посевы озимой пшеницы обрабатывают гербицидами Балерина (0,25 л/га)+Магнум (0,005 кг/га)), поэтому протравливание семян препаратом «Терция» повысит урожайность, но не даст того результата, что был получен на испытаниях в РУП «Институт защиты растений» (таблица 5).

Таблица 5 – Изменение валового сбора озимой пшеницы в СХПК «Колос»

Культура	Площадь посева, га	Урожайность, ц			Валовый сбор, ц		
		факт	план	Δ У	факт	план	Δ ВС
Пшеница озимая (Московская-39)	570	30,3	41,5	7,2	17265	21369	4104

Обработка семенного материала протравителем «Терция» позволит повысить урожайность озимой пшеницы (сорт: Московская 39) в кооперативе в среднем на 7,2 ц и увеличить валовый сбор на 4104 ц, соответственно изменятся и результаты эффективности производства пшеницы (таблица 6).

Таблица 6 – Эффективность применения протравителя «Терция»

Культура	Себестоимость, тыс. руб.			Выручка, тыс. руб.			Рентабельность, %		
	факт	план	ΔС	факт	план	ΔВ	факт	план	Δ Р
Пшеница	4681	4740,9	59,9	11095	13828,6	2733,6	137	191,7	54,7

Повышение урожайности озимой пшеницы послужит источником увеличения выручки от реализации пшеницы на 2733,6 тыс. руб., тогда как дополнительные затраты на обработку семенного материала составят всего 59,9 тыс. руб. Таким образом, использование препарата позволит значительно повысить эффективность производимой продукции

(рентабельность выращивания пшеницы возрастет на 54,7 %). Полученные результаты служат доказательством того, что применение инновационного протравителя «Терция» целесообразно, а химический метод защиты растений является одним из перспективных путей повышения эффективности производства зерновых культур.

*Список литературы:*

1. Чайникова (Боброва), А.С. Разработка и реализация инновационной стратегии развития зернового производства (на материалах сельскохозяйственных организаций Вавожского района Удмуртской Республики): ВКР. маг.: защищена 06.2016 / Чайникова (Боброва) Анастасия Сергеевна. – Ижевск, 2016.

2. ЗАО Фирма Август – лидер российского рынка химических средств защиты растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.avgust.com> (дата обращения: 12.02.2018).

УДК 631.452

*Т.Ю. Бортник, К.С. Клековкин*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Рассмотрена корреляционная связь урожайности зерновых культур с основными агрохимическими показателями дерново-подзолистых почв на примере СХПК имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. Коэффициент корреляции урожайности зерна с комплексным показателем почвенного плодородия составил 0,74. Подчёркнута необходимость интегральной оценки эффективного плодородия почв.

Плодородие почвы – её способность удовлетворять потребность растений в питательных веществах, воздухе, воде, тепле, биологической и физико-химической среде и обеспечивать урожаи сельскохозяйственных культурных растений при хорошем качестве продукции определяет ценность земли как основного средства сельскохозяйственного производства в конкретном предприятии [5]. В Нечернозёмной зоне в производственных условиях при формировании урожайности долевое участие окультуренности почв составляет 20,1–23,5 %; за счёт удобрений формируется 30,5–36,7 %; погодные условия определяют уровень урожайности на 39,8–49,4 % [9].

В современных условиях в земледелии Российской Федерации сложилась крайне трудная ситуация, связанная с уменьшением посевных площадей, сокращением объёмов применения минеральных и органических удобрений, и как следствие этого – снижением плодородия почв. Для оценки изменения почвенного плодородия в сторону ухудшения Постановлением Правительства РФ утверждены критерии существенного снижения органического вещества в пахотном слое на 15 % и более; кислотности – на 10 % и более; снижение содержания подвижного фосфора и обменного калия – на 25 % и более [1]. Таким образом, необходима постоянно возобновляемая информация об агрохимическом состоянии почв.

Большая работа по оценке эффективного плодородия пахотных земель Удмуртской Республики проведена сотрудниками ОАО «Агрохимцентр «Удмуртский». Установлено, что в оценке плодородия дерново-подзолистых почв наибольшее значение имеют показатели кислотности, содержания фосфора, калия и гумуса. При этом содержание фосфора в значительной мере отображает общий уровень окультуренности почв [3, 4].

По состоянию на 01.01.2017 г. в Удмуртской Республике средневзвешенные агрохимические показатели пахотных почв составили: содержание гумуса – 2,70 %;  $pH_{KCl}$  – 5,5; содержание подвижного фосфора и обменного калия по Кирсанову – 108 и 124 мг/кг соответственно. Однако годы обследования различны: от 2005 до 2016 гг. Во многих районах обследованная площадь значительно не соответствует площадям обрабатываемых земель. Поэтому представленные средневзвешенные показатели не дают реального представления о состоянии плодородия пахотных почв республики.

По Вавожскому району средневзвешенные показатели составляют: содержание гумуса – 3,00 %;  $pH_{KCl}$  – 5,4; содержание подвижного фосфора и обменного калия по Кирсанову – 134 и 145 мг/кг соответственно. При этом данные показатели получены в результате обследования 2015–2016 г., и обследовано 24,9 тыс. га, то есть результаты вполне реальны. Такая обеспеченность элементами питания достаточна для получения стабильных урожаев [4, 2]. Однако настораживает тот факт, что при систематической работе по окультуриванию почв в данном районе, тем не менее, вы-

ражено подкисление по сравнению с предыдущим туром обследования – снижение средневзвешенного показателя  $pH_{КС1}$  на 0,2 единицы и снижение средневзвешенного содержания подвижного фосфора на 37 мг/кг почвы. По фосфору снижение составляет 21 %, что близко к утверждённому критерию существенного снижения плодородия почв, который равен 25 % [1].

В связи с тем, что почва является сложной многофункциональной системой, для оценки её плодородия нужен комплексный подход. В качестве интегральных показателей эффективного плодородия почв наиболее объективно рассматривать урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность кормовых угодий, качество продукции растениеводства [3, 2].

**Целью исследований** являлась оценка связи продуктивности зерновых культур с основными агрохимическими показателями дерново-подзолистых почв. Исследования проведены в 2015 г. на землепользовании СХПК имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. На двух полях, где возделывались озимая рожь и озимая пшеница, были выбраны 30 ключевых площадок, с которых в период уборки отобраны почвенные пробы с пахотного слоя. С этих же площадок убраны снопы, где был проведён учёт структуры урожайности и определена биологическая урожайность. Анализ почвенных проб проведён в соответствии с общепринятыми методиками. Основные агрохимические показатели представлены в таблице 1.

Корреляционная связь урожайности зерна и указанных показателей выражена следующим уравнением регрессии:

$$y = 0,7278 + 0,7532 \cdot x_1 + 0,1949 \cdot x_2 + 0,0998 \cdot x_3 + 0,0126 \cdot x_4 + 0,0017 \cdot x_5 - 0,00014 \cdot x_6 \quad (1)$$

Коэффициент множественной корреляции  $R = 0,8484$ .

Если взять за основу только основные агрохимические показатели (содержание гумуса, подвижного фосфора, обменного калия и  $pH_{КС1}$ ), то уравнение регрессии принимает следующий вид:

$$y = 1,3917 + 0,7464 \cdot x_1 - 0,2382 \cdot x_2 + 0,0019 \cdot x_5 - 0,0001 \cdot x_6 \quad (2)$$

Коэффициент множественной корреляции  $R = 0,8454$ .

Таблица 1 – Агрохимические показатели дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы и урожайность зерновых культур (СХПК им. Мичурина, 2015)

№ ключевой площадки	Урожайность зерна, т/га (y)	Гумус, % (x1)	рН <sub>KCl</sub> (x2)	Нг (x3)	S (x4)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (x5)	K <sub>2</sub> O (x6)
				ммоль/100 г		мг/100 г	
1	2,24	3,16	5,86	2,16	13,9	80	95
2	2,12	3,04	5,71	2,11	13,5	136	107
3	2,24	2,90	5,67	2,16	12,5	104	71
4	2,52	3,10	5,87	1,92	13,3	104	60
5	2,20	2,90	7,07	1,86	12,9	144	83
...	...	...	...	...	...	...	...
26	3,52	3,40	6,00	2,25	18,5	502	467
27	3,44	3,30	5,96	2,07	19,1	415	323
28	3,52	3,40	6,01	2,02	19,9	351	274
29	3,20	3,30	5,78	2,67	19,1	303	228
30	3,60	3,10	5,63	2,92	16,9	279	243
Среднее	2,69	3,07	5,95	2,17	17,3	235	200

Таким образом, выявлена тесная связь урожайности зерна с агрохимическими показателями дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы.

Парные уравнения регрессии также показали тесную прямую корреляционную связь урожайности зерна с основными агрохимическими показателями; коэффициенты корреляции составили: с содержанием гумуса – 0,68; подвижного фосфора – 0,80 и обменного калия – 0,63.

Нами был рассчитан комплексный показатель почвенного плодородия (индекс окультуренности почв) (таблица 2).

Таблица 2 – Расчёт комплексного показателя почвенного плодородия (КПП) (СХПК им. Мичурина, 2015 г.)

№ ключевой площадки	Индексы окультуренности по отдельным показателям, ед.				КПП
	рН <sub>KCl</sub>	Гумус	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
1	0,98	0,79	0,32	0,38	0,62
2	0,95	0,76	0,54	0,43	0,67
3	0,95	0,73	0,42	0,28	0,59
4	0,98	0,78	0,42	0,24	0,60
5	1,18	0,73	0,58	0,33	0,70
...	...	...	...	...	...
26	1,00	0,85	2,01	1,87	1,43
27	0,99	0,83	1,66	1,29	1,19
28	1,00	0,85	1,40	1,10	1,09
29	0,96	0,83	1,21	0,91	0,98
30	0,94	0,78	1,12	0,97	0,95
Среднее	0,99	0,77	0,94	0,87	0,89

Анализы почвенных проб и расчёты показали, что на обследуемых полях содержание гумуса и кислотность довольно стабильны, а содержание подвижного фосфора и обменного калия изменяется от средней и низкой обеспеченности до очень высокой, в связи с чем индексы окультуренности по этим показателям также колеблются довольно в широких пределах и в некоторых случаях составляют больше единицы. Средний комплексный показатель почвенного плодородия приближается к единице, что показывает достаточно высокую окультуренность обследуемых полей.

Представляло интерес оценить связь урожайности зерновых культур с комплексным показателем – КПП (рисунок 1).

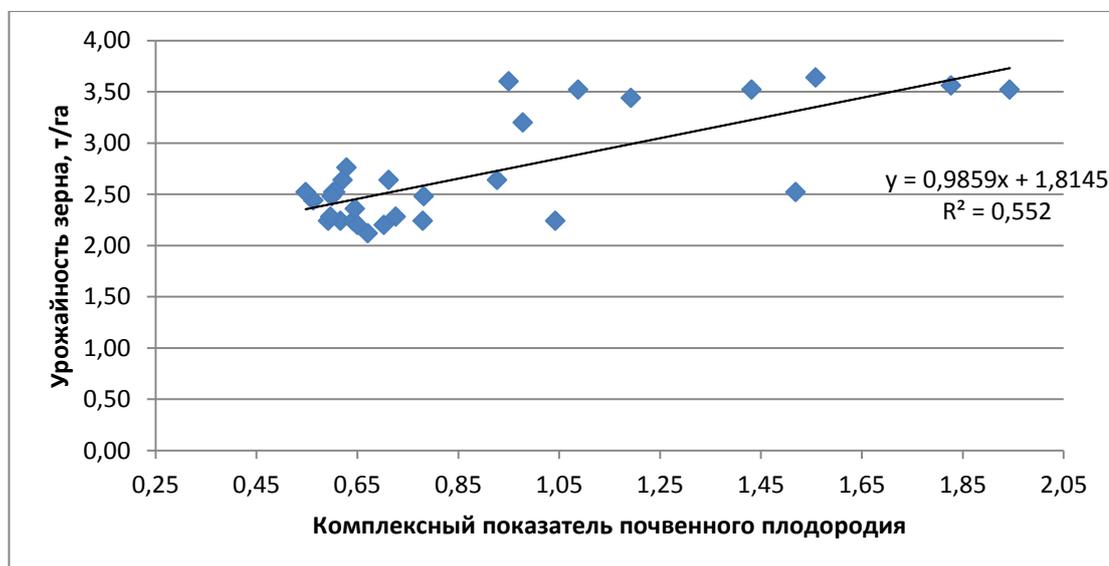


Рисунок 1 – Связь урожайности зерновых культур с комплексным показателем почвенного плодородия (СХПК имени Мичурина, 2015)

Расчёты показали, что коэффициент корреляции урожайности зерна с КПП составил 0,74; таким образом, несмотря на достаточно высокую окультуренность почв в СХПК имени Мичурина, урожайность в значительной степени определяется уровнем плодородия почвы. Это согласуется и с подобными исследованиями В.И. Макарова в других хозяйствах Удмуртии [6, 7, 8].

Для интегральной оценки почвенного плодородия Удмуртской Республики А.И. Безносовым и В.Г. Нелюбиным была предложена компьютерная программа «Плодородие почв», в которой согласно многолетним данным агрохимического мониторинга определён уровень эффективного плодо-

родия (в центнерах зерна с гектара) для всей республики, районов и сельскохозяйственных предприятий. Программа также позволяет рассчитать дозы удобрений для разбросного и локального внесения на планируемую прибавку урожайности и прогнозировать возможную прибавку при использовании определённых доз удобрений.

В качестве проверки был проведён расчёт возможного уровня урожайности зерна по предложенному нами уравнению регрессии (2); были взяты агрохимические показатели почв Вавожского района по данным агрохимслужбы. Полученные результаты хорошо согласуются с определёнными программой «Плодородие почв» уровнями эффективного плодородия; коэффициент корреляции показателей составил 0,84. Таким образом, предложенная программа вполне адекватно отражает существующий уровень эффективного плодородия пахотных почв Удмуртской Республики.

В заключение следует отметить необходимость и востребованность подобных методов интегральной оценки уровня плодородия почв; при этом они должны отвечать современным требованиям, базироваться на постоянно возобновляемой информации агрохимической службы и учитывать ряд других показателей, характеризующих уровень плодородия – содержание микроэлементов, биологические свойства почв, подверженность эрозии и др. В связи с этим необходима согласованная работа научных сотрудников и специалистов сельскохозяйственного производства на региональном и государственном уровне.

#### *Список литературы*

1. Постановление Правительства РФ от 22 июля 2011 г. № 612 «Об утверждении критериев существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12188226/07.02.2018> г.
2. Башков, А.С. Повышение эффективности удобрений на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья: монография / А.С. Башков. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – 328 с.
3. Безносков, А.И. Интегральная оценка эффективного плодородия почв / А.И. Безносков // Плодородие, 2009. – № 5. – С. 3–5
4. Безносков, А.И. Оценка эффективного плодородия почв / А.И. Безносков // Агрохимический вестник. – 2010. – № 6. – С. 23–24.
5. Ковриго, В.П. Почвы Удмуртской Республики: монография / В.П. Ковриго. – Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2004. – 490 с.
6. Макаров, В.И. Пространственная вариация агрохимических показателей и влияние плодородия дерново-подзолистых почв на урожайность ячменя в ОАО

«Учхоз «Июльское» ИжГСХА» / В.И. Макаров, Д.А. Ермолаев, Е.Ю. Петрушина, М.С. Костяева, А.Н. Мырина // Почва – национальное богатство. Пути повышения её плодородия и улучшения экологического состояния. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 104–108.

7. Макаров, В.И. Агроэкологическая оценка почв СПК «Дружба» Дебёсского района Удмуртской Республики / В.И. Макаров, А.И. Иванов, А.А. Юскин // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской научно-практической конференции 17–20 февраля 2015 г. – в 2-х томах. – Том 1. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2015. – С. 71–75.

8. Макаров, В.И. Роль гумуса в формировании плодородия пахотных угодий Удмуртии / В.И. Макаров, А.В. Дмитриев, А.Н. Исупов // Агрохимикаты в XXI веке: теория и практика применения. Материалы Международной научно-практической конференции 31 мая – 02 июня 2017 г. – Нижний Новгород, 2017. – С. 252–255.

9. Сычёв, В.Г. Тенденции изменения агрохимических показателей плодородия почв Европейской части России / В.Г. Сычев. – М., 2000. – 187 с.

УДК 633.13:631.526.32 (470.51)

*А.М. Бурдина<sup>1</sup>, В.Г. Колесникова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Министерство сельского хозяйства Удмуртской Республики

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **СОРТА ОВСА ПОСЕВНОГО В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

В структуре посевов овса на долю сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию по Удмуртской Республике, приходится 70,9–82,9 %. В среднем за 2014–2016 гг. наибольшие площади – 23233 га – среди возделываемых сортов овса занимал Конкур, у которого доля посевов, высеянных семенами 1 и 2 репродукции, составляла 60,1 %.

**Актуальность.** В Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию по Удмуртской Республике с 2013 г. были включены сорта овса посевного – Аргамак, Вятский, Галоп, Гунтер, Конкур, Львовский 82, Улов. Данные сорта прошли государственное испытание на госсортоучастках Удмуртской Республики и рекомендовались сельским товаропроизводителям для возделывания.

На кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА проводятся обширные исследования по разработке адаптивных технологий возделывания сортов овса посевного [2; 5; 6; 8]. В результате исследований сельским товаропро-

изводителям даны научно обоснованные рекомендации по приемам посева, ухода и уборки овса посевного [1; 4]. Установлены сортовые особенности реакции растений на абиотические условия, в том числе на отдельные технологические приемы формированием урожайности зерна [3; 7; 9].

Общеизвестно, что возделывание более продуктивных сортов, использование на посев семян высоких репродукций является базой формирования высокой урожайности. Поэтому **цель исследований** – анализ площадей, занятых овсом за 2014–2016 гг. в разрезе сортов и по репродукциям семян.

**Задачи исследований:**

– сравнить площади посевов сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений;

– рассчитать долю посевов у каждого сорта, высеянных семенами разной репродукции.

**Результаты исследований.** В 2014 г. овес посевной в Удмуртской Республике возделывался на 91667 га. Наибольшие площади – 21900 га – занимал сорт Гунтер (таблица 1). Сорт Яков допущен к использованию по Удмуртской Республике с 2013 г., поэтому посевные площади в 2014 г. составили всего 1459 га.

Сорта, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, были высеяны на 65018 га, то есть на их долю приходилось 70,9 %. Другие сорта и несортовые посевы выращивались на 26649 га (29,1 %). Сорт Гунтер на большей части посевов – 14262 га (65,1 %) был высеян семенами 3 и 4 репродукций.

В 2015 г. площади под овсом сократились на 5852 га, но под сортом Конкур увеличились на 2553 га, относительно аналогичных показателей 2014 г. Семенами 1 и 2 репродукции у сорта Конкур было засеяно 15036 га (61,5 %). Сорта, включенные в Госреестр, возделывали на 64615 га (75,3 %). В 2016 г. площади под овсом уменьшились на 14193 га, но возросли на 2883 га у сорта Конкур, относительно данных показателей 2015 г. Доля посевов, высеянных 1 и 2 репродукции, у сорта Конкур составила 55,6 %. Из общей площади 71622 га под овсом 58624 га (82,9 %) приходилось на сорта, включенные в Госреестр, относительно 2014 г. доля сортов, включенных в Госреестр, возросла с 70,9 % до 82,9 %, то есть на 12 %.

Таблица 1 – Площади посевов овса в Удмуртской Республике по сортам и репродукциям

Сорт	Всего	В том числе					
		ориг.	элита	1 репр.	2 репр.	3 репр.	4 репр.
<b>2014 г.</b>							
Гунтер	21900	549	1664	2648	2437	5713	8549
Конкур	17910	336	3231	6613	5062	537	0
Аргмак	14687	326	100	0	1022	5112	1163
Улов	6822	77	436	0	2416	1471	110
Галоп	2240	0	0	0	285	0	0
Яков	1459	155	244	1060	0	0	0
Итого	65018	1443	5675	10321	11222	12833	9822
Всего	91667	1962	5971	10471	12195	13548	9822
<b>2015 г.</b>							
Конкур	24453	795	3033	5543	9493	5210	379
Гунтер	18851	343	648	2482	3885	3095	3232
Аргмак	9776	385	501	263	0	2316	2266
Улов	6208	53	194	799	0	1944	1271
Яков	4279	488	615	525	2577	74	0
Галоп	998	0	0	0	0	143	0
Льговский 82	50	0	50	0	0	0	0
Итого	64615	2064	5041	9612	15955	12782	7148
Всего	85815	2763	6694	11599	16102	13779	7940
<b>2016 г.</b>							
Конкур	27336	528	1998	8280	6929	6076	3065
Гунтер	13029	418	350	1029	2601	3181	1297
Яков	6868	486	1962	1965	1003	1452	0
Улов	5567	96	92	484	1018	0	2027
Аргмак	5108	129	534	202	92	0	1609
Галоп	630	0	0	0	0	0	250
Льговский 82	86	0	0	86	0	0	0
Итого	58624	1657	4936	12046	11643	10709	8248
Всего	71622	3323	7602	17558	12529	11458	8758

Таким образом, в структуре посевов овса Удмуртской Республики на долю сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, приходится 70,9–82,9 %. В среднем за 2014–2016 гг. наибольшие площади 23233 га среди возделываемых сортов овса занимал Конкур, у которого доля посевов, высеянных семенами 1 и 2 репродукции, составляла 60,1 %.

#### *Список литературы*

1. Макарова, В.М. Урожайность овса в зависимости от приемов посева / В.М. Макарова, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова // Тезисы докладов научно-производственной конференции профессорско-преподавательского коллектива, посвящается 75-летию Государственности Удмуртии. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия; редколлегия: В.Д. Хромченков, В.Д. Дерендяева, А. И. Любимов. – Ижевск, 1995. – С. 10.

2. Фатыхов, И.Ш. Адаптация технологий возделывания овса посевного / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1 (34). – С. 4–8.

3. Фатыхов, И.Ш. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность сортов овса в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, А.И. Кадырова // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 69. – С. 20–30.

4. Фатыхов, И.Ш. К вопросу об эффективности минеральных удобрений в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3 (40). – С. 4–9.

5. Фатыхов, И.Ш. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства на базе адаптивных технологий / И.Ш. Фатыхов, В.А. Капеев // Актуальные вопросы учета, финансов и контрольно-аналитического обеспечения управления в сельском хозяйстве: материалы Международной научно-производственной конференции, посвященной 30-летию кафедры бухгалтерского учета, финансов и аудита. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2017. – С. 3–10.

6. Фатыхов, И.Ш. Совершенствование сортовых технологий возделывания полевых культур в СХПК им. Мичурина / И.Ш. Фатыхов, В.М. Макарова // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В. Е. Калинина. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. – С. 14–21.

7. Фатыхов, И.Ш. Сортовая технология возделывания овса Улов в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2006. – С. 250–252.

8. Фатыхов, И.Ш. Структура площадей – основа эффективного растениеводства / И.Ш. Фатыхов, Ф.В. Ложкин, С.В. Сулаев // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – С. 144–147.

9. Фатыхов, И.Ш. Технология возделывания овса сорта Улов в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, В.Г. Колесникова // Современному земледелию – адаптивные технологии: труды научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2001. – С. 227–228.

УДК 633.174:631.531.027

*А.И. Вотинцев, С.И. Коконев*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРГО-СУДАНКОВОГО ГИБРИДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН**

В результате исследований установлено, что в технологии возделывания сорго-суданкового гибрида предпосевная обработка семян комплексным

удобрением Agree's Форсаж совместно с фунгицидом Виал ТТ и регулятором роста растений НВ-101 способствуют формированию наибольшей продуктивности 2,08-2,12 т/га сухого.

**Актуальность.** Увеличение производства сельскохозяйственной продукции является одной из важнейших социально-экономических задач развития страны. Особого внимания требует развитие животноводства, рост продуктивности которого невозможен без укрепления кормовой базы [3].

Важным элементом современных технологий производства сельскохозяйственных культур становятся регуляторы роста растений и комплексные удобрения с микроэлементами. Они легко вписываются в технологию возделывания культуры [1, 4]. Их роль доказана наукой, они не могут быть заменены другими веществами и их недостаток обязательно должен быть восполнен. Однако целесообразность и технология их применения для условий Среднего Предуралья являются недостаточно изученными. В связи с этим исследование эффективности предпосевной обработки семян сорго-суданкового гибрида на разных фонах минеральных удобрений и приемы его посева являются актуальной задачей.

**Цель исследований** – разработка приёмов предпосевной обработки семян на разных фонах минеральных удобрений с целью повышения урожайности сорго-суданкового гибрида.

**Методика исследований.** Исследования по изучению предпосевной обработки семян сорго-суданкового гибрида проводили в ФГБОУ ВО Ижевской государственной сельскохозяйственной академии в соответствии с общепринятыми методиками [2] по следующей схеме: 1) без обработки (к); 2) обработка семян фунгицидом Виал ТТ; 3) обработка семян регулятором роста растений НВ-101; 4) фунгицид + регулятор роста растений; 5) Agree's «Форсаж»; 6) Agree's «Форсаж» + фунгицид; 7) Agree's «Форсаж» + регулятор роста растений. Анализы проводили с сорго-суданковым гибридом Чишминский 84. Класс семян ЭС – элитные семена.

**Результаты исследований.** Исследованиями установлено, что существенное влияние на урожайность сорго-суданкового гибрида оказали уровень минерального питания и предпосевная обработка семян (таблица 1). Доза удобрений  $N_{90}P_{26}K_{68}$  способствовала увеличению урожайности на 0,42 т/га

(НСР<sub>05</sub> главных эффектов фактора А 0,03 т/га), но запланированную урожайность 4 т/га не обеспечила за счет низкой общей выживаемости. Наибольшую прибавку урожайности сухого вещества на 0,48 т/га при НСР<sub>05</sub> частных различий фактора А 0,08 т/га получили при предпосевной обработке Agree's «Форсаж» + фунгицид при применении минеральных удобрений в дозе N<sub>90</sub>P<sub>26</sub>K<sub>68</sub> относительно урожайности в контрольном варианте. Все варианты предпосевной обработки семян, кроме регулятора роста обеспечили существенную прибавку урожайности сухого вещества на 0,25–0,47 т/га, при НСР<sub>05</sub> главных эффектов фактора В 0,09 т/га. В среднем по опыту наибольший сбор сухого вещества 2,08–2,12 т/га был получен при обработке семян Agree's «Форсаж» и совместно с ним с фунгицидом и регулятором роста растений.

Таблица 1 – Урожайность сухого вещества сорго-суданкового гибрида в зависимости от уровня минерального питания и предпосевной обработки семян, т/га

Предпосевная обработка семян (В)	Доза минеральных удобрений на планируемую урожайность (А)		Среднее (В)
	N <sub>55</sub> P <sub>16</sub> K <sub>38</sub> (к)	N <sub>90</sub> P <sub>26</sub> K <sub>68</sub>	
Без обработки (к)	1,44	1,86	1,65
Фунгицид	1,69	2,00	1,85
Регулятор роста растений	1,44	2,00	1,72
Фунгицид + регулятор роста растений	1,85	2,11	1,98
Agree's «Форсаж»	1,91	2,33	2,12
Agree's «Форсаж» + фунгицид	1,86	2,34	2,10
Agree's «Форсаж» + регулятор роста растений	1,83	2,32	2,08
Среднее (А)	1,72	2,14	
НСР <sub>05</sub>	главных эффектов	частных различий	
А	0,03	0,08	
В	0,09	0,12	

Таким образом, исследованиями установлено, что в обоих фонах минеральных удобрений наибольшую урожайность обеспечила предпосевная обработка семян комплексным удобрением Agree's «Форсаж», совместное применение его с регулятором роста растений и фунгицидом.

#### Список литературы

1. Гудимо, В.В. Регуляторы роста и комплексные удобрения в технологии возделывания клевера паннонского / В. В. Гудимо // Сб. материалов Всерос-

сийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, посвящённой 150-летию со дня рождения П.А. Столыпина, 15–16 марта 2012 г. – Пенза, 2012. – С. 198-200.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – 2-е изд., прераб и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.

3. Коконов, С.И. Эффективность минеральных удобрений в технологии возделывания проса на кормовые цели / С.И. Коконов, О.А. Страдина, Н.И. Мазунина // Кормопроизводство. – 2016. – № 2. – С. 17–20.

4. Рафикова, Г.Р. Регуляторы роста, биопрепараты и комплексные удобрения в технологии возделывания клевера паннонского / Г.Р. Рафикова, А.В. Семенчев, В.В. Гудимо // Сб. материалов X Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти академика РАСХН Н.С. Немцева. Том 2. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – С. 463–467.

УДК [332.3+528.4](470.51)

*А.В. Дмитриев, Е.Г. Соловьева*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФОНДА ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, ПРИ ВЕДЕНИИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ И КАДАСТРОВЫХ РАБОТ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

В статье показана значимость ведения государственного фонда данных Удмуртской Республики для формирования сведений ЕГРН.

Государственный фонд данных, (ГФД) полученных в результате проведения землеустройства, является архивом землеустроительной документации. Осуществляет ведение ГФД Управление Росреестра по Удмуртской Республике в соответствии с требованиями Федерального закона РФ от 18.06.2001 № 78-ФЗ «О землеустройстве», постановления Правительства РФ от 11.07.2002 № 514 «Об утверждении Положения о согласовании и утверждении землеустроительной документации, создании и ведении государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства» и другими нормативными документами [1, 2].

В государственном фонде данных Управления Росреестра по УР хранятся:

– генеральные схемы землеустройства Удмуртской АССР;

- схемы землеустройства по районам Удмуртской АССР, схема использования земельных ресурсов Удмуртской АССР;
- проекты внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных предприятий Удмуртской АССР;
- проекты землеустройства (перераспределения земель) по районам и по хозяйствам республики;
- технические отчеты о выделении земель в ведение сельских, поселковых советов в разрезе районов УР;
- сводные документы почвенного обследования по районам, почвенная карта УР;
- материалы внутрихозяйственной оценки сельхозугодий сельскохозяйственных предприятий в разрезе районам УР;
- нормативный земельный налог сельхозугодий сельскохозяйственных предприятий в разрезе УР;
- материалы на магнитных носителях (ортофотопланы на населенные пункты и межселенную территорию Удмуртской Республики);
- каталоги координат пунктов государственной геодезической сети;
- материалы создания опорной межевой сети;
- топографические и сельскохозяйственные карты;
- землеустроительные дела;
- межевые дела;
- карты (планы).

Документы государственного фонда данных используются для обеспечения землеустроительной документацией заинтересованных органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц и граждан. Являются федеральной собственностью и не подлежат приватизации.

Количество землеустроительной документации, поступающей в ГФД, значительно увеличилось. В республике активно ведутся работы по проведению землеустройства. По состоянию на 01.01.2018 г. в ГФД Управления Росреестра по УР числится 149 925 единиц хранения землеустроительной документации (табл. 1).

Таблица 1 – Количество единиц хранения ГФД Управления Росреестра по УР

Показатель	По состоянию на 01.01.			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Общее количество землеустроительной документации (единиц хранения) поступившей за отчетный период	741	486	781	2360
Всего исключено документов из государственного фонда данных (единиц хранения)	–	1742	788	–
Наличие единиц хранения в государственном фонде данных на конец текущего года	148828	147572	147565	149925

Наиболее востребованными материалами государственного фонда данных являются:

– Картографические материалы и материалы дистанционного зондирования. Используются кадастровыми инженерами, исполнителями землеустроительных работ при проведении геодезических измерений на местности, описании местоположения границ объектов землеустройства.

– Проекты перераспределения земель сельскохозяйственного назначения. Могут использоваться кадастровыми инженерами при разработке проектов межевания, определения местоположения границ земельных участков, выделяемых за счет доли в праве общей долевой собственности на землю сельскохозяйственного назначения; при рассмотрении земельных споров, связанных с местоположением земельных участков, выделяемых в счет земельных долей.

– Землеустроительные дела. Используются при проведении кадастровых работ по уточнению местоположения границ земельных участков, исполнителями землеустроительных работ при уточнении местоположения границ объектов землеустройства, физическими и юридическими лицами при рассмотрении земельных споров относительно местоположения спорной границы земельного участка.

Основную часть землеустроительной документации, поступающей в последние годы в государственный фонд данных, составляют материалы по описанию (установлению) местоположения границ охранных зон линий элек-

тропередач, газопроводов, по договорам заключенным до 01.01.2016 г.

Согласно Положению в случаях, установленных законодательством Российской Федерации, землеустроительная документация до ее утверждения подлежит государственной экспертизе.

В соответствии с Законом и землеустройстве государственная экспертиза землеустроительной документации осуществляется в целях обеспечения соответствия этой документации исходным данным, техническим условиям и требованиям.

При Управлении Росреестра по УР, в соответствии с положением о государственной экспертизе землеустроительной документации, утвержденным постановлением Правительства РФ от 04.04.2002 № 214, создана комиссия по проведению государственной экспертизы землеустроительной документации, которой проводится экспертиза землеустроительной документации в отношении объектов землеустройства.

В ходе проведения экспертизы Комиссией принимается заключение с выводами о соответствии землеустроительной документации, представленной на экспертизу, исходным данным, техническим условиям и требованиям проведения землеустройства, о возможности ее утверждения и проведения землеустройства. В 2015 г. Комиссией проведена экспертиза землеустроительной документации 5 землеустроительных дел, вынесено 3 положительных и 2 отрицательных заключения; в 2016 г. – 70, из них 60 положительных, 10 отрицательных; в 2017 – 50, из них 49 отрицательных, 1 положительное заключение.

Учитывая требования действующего законодательства, в Удмуртской Республике предстоит проделать значительную работу по установлению границ всех муниципальных образований и населенных пунктов и наличие сведений об этих границах в ЕГРН позволит муниципалитетам иметь точную информацию о земельных участках в границах каждого муниципального образования и населенного пункта и избежать земельных споров.

Таким образом, государственный фонд данных землеустройства является единственным необходимым и официальным источником информации и документов для

проведения работ по подготовке необходимой документации в отношении описания местоположения границ различных объектов землеустройства, проведения работ по образованию земельных участков и планировке территорий.

*Список литературы*

1. Федеральный закон от 18 июня 2001 г. № 78-ФЗ «О землеустройстве».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.07.2002 № 514 «Об утверждении Положения о согласовании и утверждении землеустроительной документации, создании и ведении государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства».

УДК 635.25«324»:631.559(470.51)

*А.В. Дурова*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВЛИЯНИЕ СРОКА ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ОЗИМОЙ КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Изучали влияние сроков посева на урожайность сортов лука репчатого, наибольший результат получен при посеве 10 июля. Высокую продуктивность обеспечил сорт Эллан.

Лук репчатый относится к внесезонным овощам. Чтобы обеспечить бесперебойное поступление лука для населения в течение всего года, его выращивают в однолетней (при ранневесеннем и подзимнем посеве – семенами, рассадной (сладкие сорта) культуре), двулетней (севком), организуют длительное хранение, выгонку. В последние годы начали испытывать и активно внедрять новую технологию выращивания озимой культуры лука [1, 2].

В связи с этим, **целью** наших исследований являлось выявление оптимального срока посева, обеспечивающего высокую урожайность сортов лука репчатого в озимой культуре. Исследования проводили в 2016–2017 годах в АО «Тепличный комбинат «Завьяловский». Был заложен мел-

коделяночный опыт, изучали следующие варианты: сорта (фактор А) – Эллан (к), Радар; Свифт и сроки посева (фактор В) – 10 июля, 15 июля (к), 20 июля, 25 июля. Повторность – четырехкратная. Размещение вариантов методом расщепленных делянок.

Всходы лука были дружные и появились на 10–14 день после посева. Уборку проводили поделяночно, при массовом полегании листьев, после уборки и дозаривания определяли среднюю массу луковицы и урожайность, данные представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Средняя масса луковиц лука репчатого в зависимости от сорта и срока посева, г

Срок посева (фактор В)	Сорт (фактор А)			Среднее по сроку посева	Отклонение по ф. В, НСР <sub>05</sub> =4
	Эллан (к)	Радар	Свифт		
10 июля	116	92	86	98	+1
15 июля (к)	117	90	83	97	–
20 июля	114	90	81	95	–2
25 июля	110	90	80	93	–4
Средние по сорту	114	91	83	НСР <sub>05</sub> частных различий: а) дел. 1 порядка-7 б) дел. 2 порядка-6	
Отклонение по ф. А	–	–23	–31		
НСР <sub>05</sub> по фактору А = 5					

В среднем по сортам наибольшая масса луковицы была получена у сорта Эллан – 114 г, сорта Радар и Свифт показали существенное снижение по этому показателю на 23 и 31 г соответственно. По срокам посева отмечено существенное снижение средней массы луковицы в варианте 25 июля (93 г), варианты 10 июля (98 г) и 20 июля (95 г) находились по этому показателю на уровне контроля – 15 июля (97 г), при НСР<sub>05</sub> по фактору В – 4 г.

Важным показателем сорта является его урожайность. В наших исследованиях наблюдалось существенное изменение данного показателя в зависимости от сорта и срока посева. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность лука репчатого в зависимости от сорта и срока посева, кг/м<sup>2</sup>

Срок посева (фактор В)	Сорт (фактор А)			Средние по сроку посева	Отклонение по ф. В, НСР <sub>05</sub> = 0,2
	Эллан (к)	Радар	Свифт		
10 июля	4,0	3,4	2,8	3,4	+0,2
15 июля (к)	4,3	2,8	2,7	3,2	–
20 июля	3,7	2,6	2,5	2,9	–0,3
25 июля	3,3	2,7	2,2	2,7	–0,5
Средние по сорту	3,8	2,9	2,6	НСР <sub>05</sub> частных различий: а) дел. 1 порядка-0,5 б) дел. 2 порядка-0,4	
Отклонение по ф.А	–	–0,9	–1,2		
НСР <sub>05</sub> по фактору А = 0,3					

В среднем по срокам посева наибольшая урожайность лука репчатого была получена в варианте 10 июля – 3,4 кг/м<sup>2</sup>. В вариантах посева 20 и 25 июля наблюдалось существенное снижение урожайности на 0,3 и 0,5 кг/м<sup>2</sup> соответственно. В среднем по сортам более высокая урожайность была получена в контрольном варианте (сорт Эллан) – 3,8 кг/м<sup>2</sup>, по другим сортам наблюдалось существенное снижение по данному показателю.

*Список литературы:*

1. Швецов, А.М. Влияние подзимних сроков посева на урожайность и качество севка сортов лука репчатого в условиях Удмуртской Республики / А.М. Швецов, О.Ф. Артемьева, А.А. Сапаева // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 12–15 февраля 2013 года / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – Т. 1. – С. 169–173.

2. Швецов, А.М. Урожайность севка сортов лука репчатого при подзимнем посеве в Удмуртской Республике / А.М. Швецов, М.И. Ващенко // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 16–18 октября 2013 г. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2013. – Т. 1. – С. 87–90.

УДК 635.262«324»:631.812.2

*Т.Е. Иванова, Е.В. Лекомцева*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОГО ЧЕСНОКА**

Использование жидких комплексных удобрений Доброцвет, Жоу и Биогу-мус при разбавлении водой 1:100 эффективно в качестве подкормки озимого чеснока.

Чеснок положительно реагирует на минеральные удобрения, особенно на внесение легкорастворимых форм. В настоящее время комплексные удобрения широко используются при выращивании овощных культур, наличие в их составе сразу нескольких химических элементов способствует более сбалансированному питанию растений [1; 2; 3; 4; 5]. В качестве основы для приготовления таких удобрений производители используют растворы органических соединений, в частности, вытяжку из вермикомпостов или торфов.

В 2011–2013 гг. проводили исследования по изучению жидких комплексных удобрений (Доброцвет, Жоу, Биогумус) на озимом чесноке. В 2011–2012 гг. схема опыта включала 3 варианта: вода (контроль), Доброцвет, Жоу, в 2012–2013 гг. – 5 вариантов: без воды, вода (контроль), Доброцвет, Жоу, Биогумус. Удобрения вносили в виде корневых подкормок, первая подкормка в период нарастания листьев (в фазу 5 листьев) и вторая – через две недели по схеме опыта в дозах, рекомендованных производителями удобрений при разбавлении 1:100. В опытах изучали озимый чеснок сорта Петровский. Повторность в опытах 4-кратная, размещение вариантов методом рендомизированных повторений.

Исследования проводили в д. Якшур в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики на дерново-среднеподзолистой супесчаной почве. Содержание гумуса составило 1,56–1,99 %. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной. Содержание подвижного фосфора высокое и очень высокое, калия очень высокое.

В 2012 г. удобрения Доброцвет и Жоу существенно влияли на урожайность озимого чеснока – получена достоверная прибавка урожайности 0,37 и 0,31 кг/м<sup>2</sup> по отношению к контролю (таблица 1). Удобрения Доброцвет и Жоу оказали почти одинаковое влияние на увеличение урожайности при подкормке озимого чеснока.

Таблица 1 – Влияние жидких комплексных удобрений на урожайность озимого чеснока и её структуру (2012 г.)

Вариант (удобрение)	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Масса луковицы, г	Число зубков в луковице, шт.	Масса зубка, г
Вода (к)	1,15	67	5,7	11,4
Доброцвет	1,52	73	5,9	12,2
Жоу	1,46	73	5,9	11,9
НСР <sub>05</sub>	0,23	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>

Хотя выражена лишь тенденция улучшения элементов структуры под влиянием удобрений ( $F_{\phi} < F_{05}$ ), однако можно сказать, что прибавка урожайности определялась увеличением массы луковицы, количества зубков в луковице и массы зубка.

В 2013 г. в условиях недостаточного выпадения осадков в период формирования луковицы урожайность озимого чеснока получена ниже в сравнении с 2012 г. Подкормка озимого чеснока удобрениями Доброцвет, Жоу и Биогумус относительно полива водой обеспечила прибавку урожайности соответственно на 0,14; 0,14 и 0,28 кг/м<sup>2</sup> при НСР<sub>05</sub> 0,08 кг/м<sup>2</sup>. Более эффективным было применение удобрения Биогумус (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние жидких комплексных удобрений на урожайность озимого чеснока и её структуру (2013 г.)

Вариант (удобрение)	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Масса луковицы, г	Число зубков в луковице, шт.	Масса зубка, г
Без воды	0,96	57	5,5	10,1
Вода (к)	1,06	63	5,7	10,9
Доброцвет	1,20	71	5,8	12,1
Жоу	1,20	69	5,8	12,0
Биогумус	1,34	79	6,0	13,1
НСР <sub>05</sub>	0,08	5	0,1	0,6

В условиях недостаточного выпадения осадков при поливе водой относительно без полива получено существенное увеличение урожайности озимого чеснока на 0,10 кг/м<sup>2</sup>.

Прибавки урожайности при подкормке озимого чеснока удобрениями получены за счёт увеличения массы луковицы, числа зубков в луковице и массы зубка. При подкормке озимого чеснока удобрением Биогумус увеличение массы луковицы составило 16 г, числа зубков в луковице 0,3 шт. и массы зубка 2,2 г.

В 2012 г. на содержание сухого вещества и витамина С в луковицах озимого чеснока удобрения влияния не оказали (таблица 3). При подкормке удобрениями Доброцвет и Жоу возросло содержание нитратов на 11 и 17 мг/кг, однако оно не превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК).

Таблица 3 – Влияние жидких комплексных удобрений на показатели качества озимого чеснока (2012 г.)

Вариант (удобрение)	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
Вода (к)	36,5	10,1	55
Доброцвет	37,5	10,5	66
Юу	35,3	11,9	72
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	9

В 2013 г. применение удобрений Доброцвет и Юу обеспечило увеличение содержания витамина С в луковицах озимого чеснока на 2,0 и 1,1 мг/100 г (контроль 8,6 мг/100 г) при НСР<sub>05</sub> 0,8 мг/100 г (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние жидких комплексных удобрений на показатели качества озимого чеснока (2013 г.)

Вариант (удобрение)	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
Без воды	39,4	8,4	58
Вода (к)	39,3	8,6	56
Доброцвет	40,1	10,6	58
Юу	39,4	9,7	54
Биогумус	40,3	8,4	50
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	0,8	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>

Разница содержания сухого вещества и нитратов в луковицах озимого чеснока по вариантам получена в пределах ошибки опыта.

Таким образом, в оба года исследований двукратная подкормка озимого чеснока жидкими комплексными удобрениями обеспечила достоверную прибавку урожайности озимого чеснока. В 2013 г. удобрение Биогумус эффективнее повлияло на урожайность озимого чеснока.

#### *Список литературы*

1. Лекомцева, Е.В. Изучение применения многофункциональных удобрений под озимый чеснок в условиях Удмуртской Республики / Е.В. Лекомцева, Т.Е. Иванова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – С. 90–93.

2. Башков, А.С. Влияние многофункциональных удобрений на урожайность озимого чеснока и получение оздоровленного посадочного материала в условиях Удмуртской Республики / А.С. Башков, Е.В. Лекомцева, Т.Е. Иванова // Аграрный вестник Урала, 2014. – № 9 (127). – С. 58–61.

3. Иванова, Т.Е. Урожайность луковиц, бульбочек, однозубок озимого чеснока в зависимости от применения многофункциональных удобрений / Т.Е. Иванова, Е.В. Лекомцева // Наука, инновации и образование в современном АПК : материалы Международной научно-практической конференции,

в 3-х томах. – Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 63–67.

4. Соколова, Е.В., Мерзлякова, В.М., Сентемов, В.В. Микроэлементы с макропользой / Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова, В.В. Сентемов // Гавриш, 2015. – № 2. – С. 34–39.

5. Лекомцева, Е.В. Применение подкормок на землянике садовой / Е.В. Лекомцева, Т.Е. Иванова // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства : материалы Международной научно-практической конференции, в 3-х томах. – Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 43–46.

УДК 631.453

*О.В. Коробейникова, Т.Ю. Бортник*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ФИТОТОКСИЧНОСТЬ КОМПОСТОВ**

Проводились исследования по выявлению фитотоксичности органических компостов. Выявлено ингибирование всхожести семян ячменя, уменьшение фитомассы и длины корней и проростков при компостировании некондиционных овощей и фруктов с торфом в соотношении 1 : 1 и применением БАВ через 6 месяцев после закладки компоста.

Для воспроизводства плодородия почв и восполнения выноса элементов питания с урожаем сельскохозяйственных культур необходимо систематическое применение удобрений. При этом наиболее экологичным считается использование органических удобрений – навоза, компоста, соломы, сидератов, разнообразных органических отходов и т.п. Однако качество применяемых веществ не всегда соответствует экологическим требованиям и может даже способствовать загрязнению окружающей среды, в первую очередь, почвы.

Компостирование (приготовление органических удобрений, состоящих из различных органосодержащих отходов) наиболее приемлемый путь их утилизации. В процессе компостирования происходит взаимодействие компонентов, как правило, масса разогревается и разлагается при участии активных микроорганизмов и со временем превращается в безопасный и ценный продукт для внесения в почву.

Как известно, нереализованные продукты питания выбрасываются на свалку и загрязняют окружающую среду.

Поэтому более целесообразно их компостирование и затем внесение в почву в качестве органических удобрений. Такой способ утилизации широко применяется в личных подсобных хозяйствах. Однако при внесении такого компоста имеются и негативные последствия. Так, в почве появляются животные-сапрофаги: насекомые (ногохвостки), ракообразные (мокрицы и многоножки) и др. Сапрофаги обычно питаются растительными остатками, но при очень высокой численности начинают питаться подземными органами растений, что приводит к ухудшению роста, а иногда и гибели растений. Кроме животных-сапрофагов в отходах продуктов питания развиваются сапротрофные микроорганизмы, которые обладают некротрофным способом питания, т. е. для разложения органических остатков выделяют множество ферментов из различных химических групп, подавляющих рост и развитие живых растений, вплоть до их гибели [4].

При избыточном количестве загрязняющих веществ в почве накапливаются токсины, вызывающие угнетение высших растений. Данное явление называется фитотоксичностью почвы, т.е. это свойство почвы подавлять рост и развитие высших растений. Необходимость определения этого показателя возникает при оценке возможности использования в качестве удобрений разнообразных биологических отходов и компостов, приготовленных на их основе [3, 5].

В 2016 г. на кафедрах агрохимии и почвоведения и земледелия и землеустройства ФГБОУ ВО проведены исследования по определению фитотоксичности органосодержащих отходов (некондиционных овощей и фруктов), компостируемых с торфом и соломой в разных соотношениях, а также с добавлением биологически активных веществ, ускоряющих процессы минерализации органического вещества (Байкал ЭМ-1, Компостин). Определение фитотоксичности полученных компостов проводили через 6 месяцев после закладки.

Анализ проводили методом проростков. Семена ячменя проращивали в чашках Петри в термостате при температуре 26–28 °С в течение 7 дней. Степень фитотоксичности определяли по разнице в количестве проросших семян, длине проростков, корней и общей фитомассе растений [2, 6].

Для определения суммарных показателей фитотоксичности рассчитывался индекс токсичности (ИТ) по формуле:

$$\text{ИТ} = \text{ТФ}_0 / \text{ТФ}_\text{к},$$

где  $\text{ТФ}_0$  – значение регистрируемой тест-системы в опыте;

$\text{ТФ}_\text{к}$  – значение регистрируемой тест-системы в контроле.

Второй показатель, применяемый для определения токсичности – фитотоксический эффект (ФЭ), рассчитываемый по формуле:

$$\text{ФЭ} = (\text{М}_\text{к} - \text{М}_0) \times 100 / \text{М}_\text{к},$$

где  $\text{М}_\text{к}$  – масса (длина) проростков (корней) в контроле;

$\text{М}_0$  – масса (длина) проростков (корней) в опытном варианте.

В ходе исследований выявлено, что образцы компоста не обладали фитотоксичностью, в то время как вытяжка из него угнетала рост и развитие ячменя (таблицы 1 и 2).

Индекс токсичности рассчитывался по энергии прорастания и лабораторной всхожести (подавление количества проростков на 3 и 7 день). Отмечена стимуляция прорастания при применении биологических отходов с торфом и соломой и с добавлением Байкала ЭМ-1 в соотношении 1 : 0,5. Виды компоста с торфом в соотношении 1 : 1 обладали фитотоксичностью: биологические отходы с торфом и Компостином и биологические отходы с торфом, соломой и Байкалом ЭМ-1 обладали сверхвысокой токсичностью.

Токсичность субстрата не влияла на высоту проростков и длину корней. При компостировании биологических отходов в соотношении 1 : 1 отмечено увеличение данных показателей при компостировании биологических отходов с торфом и соломой, а также с торфом, соломой с добавлением Компостина. Фитомасса проростков и корней при таком соотношении существенно снижалась по сравнению с контролем. Сильное ингибирование фитомассы растений отмечено при компостировании биологических отходов с торфом и Компостином, а также с торфом и Байкалом ЭМ-1 и торфом, соломой и Байкалом ЭМ-1.

Компостирование биологических отходов с торфом в соотношении 1 : 1 способствовало увеличению длины проростков и корней, а также массы проростков. Однако при этом отмечено снижение массы корней.

Таблица 1 – Показатели фитотоксичности почвенной вытяжки

Вариант	Энергия прорастания		Лабораторная всхожесть		ИТ среднее	Степень токсичности почвы
	%	ИТ	%	ИТ		
Соотношение биологических отходов и торфа 1 : 1						
Контроль (вода)	35	–	39	–	–	V
1. Биологические отходы + торф	8	0,23	8	0,21	0,22	II
2. Биологические отходы + торф + Компостин	4	0,11	2	0,05	0,08	I
3. Биологические отходы + торф + Байкал ЭМ-1	8	0,23	6	0,15	0,19	II
4. Биологические отходы + торф + солома	8	0,23	6	0,15	0,19	II
5. Биологические отходы + торф + Компостин + солома	14	0,40	14	0,36	0,38	II
6. Биологические отходы + торф + Байкал ЭМ-1 + солома	6	0,17	2	0,05	0,11	I
Соотношение биологических отходов и торфа 1 : 0,5						
7. Биологические отходы + торф	8	0,23	8	0,21	0,22	II
8. Биологические отходы + торф + Компостин	22	0,63	36	0,92	0,78	IV
9. Биологические отходы + торф + Байкал ЭМ-1	32	0,91	36	0,92	0,91	V
10. Биологические отходы + торф + солома	66	1,89	92	2,36	2,13	VI
11. Биологические отходы + торф + Компостин + солома	26	0,74	50	1,28	1,00	V
12. Биологические отходы + торф + Байкал ЭМ-1 + солома	56	1,6	60	1,54	1,57	VI

При микроскопировании выявлены сапротрофные микроорганизмы (грибы Мукор, Пенициллиум; простейшие: Жгутиковые, Грегарины; бактерии; нематоды), которые при разложении органического вещества выделяют ферменты, неблагоприятно влияющие на растения. Кроме сапротрофных микроорганизмов имелись факультативные паразиты (грибы Ботритис, Альтернария, Фузариум, Гельминтоспориум), которые также способны минерализовать органические растительные остатки, но при этом поражают ослабленные растения и вызывают их гибель. Исследованиями Абдурашитовой Э.Р. выявлена ингибирующая роль грибов *Alternaria* sp, *Fusarium* sp, *Penicillium* sp, *Trichoderma* sp. на развитие семян редиса посевного. После четырех месяцев компостирования субстрат не терял своей токсичности [1].

Таблица 2 – Показатели фитотоксичности почвенной вытяжки

Вариант	Средняя длина				Фитомасса			
	проростков		корней		проростков		корней	
	см	ФЭ	см	ФЭ	г	ФЭ	г	ФЭ
Соотношение биологических отходов и торфа 1 : 1								
Контроль (вода)	6,6	–	2,9	–	1,1	–	1,5	–
1. Биологические отходы + торф	4,1	–38	4,5	+55	0,3	–72	0,2	–44
2. Биологические отходы + торф + Компостин	0,5	–92	0,1	–97	0,02	–98	0,01	–99
3. Биологические отходы + торф + Байкал ЭМ-1	0	–100	0,6	–79	0	–100	0	–100
4. Биологические отходы + торф + солома	12	+82	7,3	+152	0,4	–64	0,4	–73
5. Биологические отходы + торф + Компостин + солома	11,9	+82	8,8	+203	0,8	–27	1,1	–27
6. Биологические отходы + торф + Байкал ЭМ-1+ солома	0	–100	0,2	–93	0,1	–91	0	–100
Соотношение биологических отходов и торфа 1 : 0,5								
7. Биологические отходы+ торф	14	+112	8	+176	0,75	–32	0,68	–55
8. Биологические отходы + торф + Компостин	8,8	+33	5,3	+83	1,74	+58	0,3	–80
9. Биологические отходы + торф + Байкал ЭМ-1	11	+67	7,4	+155	2,1	+91	0,6	–60
10. Биологические отходы+ торф + солома	5,8	–12	4,9	+69	2,1	+91	0,4	–73
11. Биологические отходы + торф + Компостин + солома	9,9	+50	4,06	+40	2,3	+109	1,1	–27
12. Биологические отходы+ торф + Байкал ЭМ-1+ солома	8,9	+35	6,2	+114	2,5	+127	0,7	–53

Таким образом, компост, состоящий из отходов некондиционных овощей и фруктов, через 6 месяцев после компостирования не теряет фитотоксичности, из-за активно развивающихся в нем организмов-минерализаторов.

Для предотвращения негативного действия на высшие растения, перед внесением в почву такой компост должен хорошо перепреть или его необходимо подвергнуть термическому обеззараживанию.

#### *Список литературы*

1. Абдурашидова Э.Р. Применение штаммов бактерий для компостирования городских отходов // Молодой ученый. – 2016. – № 21. – С. 251–254. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/125/34860/>
2. ГОСТ Р ИСО 22030-2009. Качество почвы. Биологические методы. Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений.
3. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы М.: Издательство МГУ. – 1987. – 236 с.
4. Звягинцев Д.Г. Экологическая роль микробных метаболитов / Д.Г. Звягинцев. М.: Издательство МГУ. – 1986. – 240 с.
5. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2003. – 240 с.
6. Привалова Н.М. Определение фитотоксичности методом проростков / Н.М. Привалова, А.А. Процай, Ю.Ф. Литвиненко и др. // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 10. – С. 45–45. – Режим доступа: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=11609>

УДК 633: 631:81. 095. 337

*Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **КОРРЕКЦИЯ УРОЖАЙНОСТИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКОЙ СЕМЯН МИКРОУДОБРЕНИЯМИ**

Предпосевная обработка семян микроудобрениями обеспечивает положительную коррекцию урожайности ячменя на 2,6-3,8 ц/га зерна (10,7-15,7 %), овса на 2,7-4,1 ц/га зерна (11,4-17,0 %), рапса на 0,9-1,5 ц/га семян (7,8-12,9 %), льна-долгунца на 1,2-2,6 ц/га волокна (15,0-32,5 %).

**Актуальность.** Общеизвестно, что микроудобрения – это удобрения, содержащие микроэлементы, потребляемые растениями в небольших количествах. Физиологически важными микроэлементами для полевых культур является

бор, молибден, цинк, кобальт, медь, марганец, йод, без которых невозможно формирование действительно возможной урожайности и высокого качества продукции сельскохозяйственных культур.

На кафедре растениеводства Ижевской ГСХА с 1990 г. проводятся полевые опыты по коррекции урожайности полевых культур применением микроудобрений [1, 3, 4, 6, 9, 10].

Поэтому **цель** наших исследований – обобщение результатов полевых опытов, изложенных в научной литературе, по коррекции урожайности полевых культур предпосевной обработкой семян микроудобрениями.

#### **Задачи исследований:**

- коррекция урожайности ячменя и овса;
- коррекция урожайности семян ярового рапса;
- коррекция урожайности волокна льна-долгунца.

#### **Результаты исследований**

В 1990–1991 гг. полевыми опытами С.К. Смирновой [7] было установлено, что за счет применения микроудобрений для предпосевной обработки семян сортов ячменя Торос и Дина микроудобрениями достигается средняя прибавка урожайности 3,8 ц/га (15,7 %) относительно аналогичного показателя в варианте без обработки (таблица 1).

Таблица 1 – Средняя урожайность сортов ячменя при разной обработке семян, ц/га

Обработка семян	1990 г.	1991 г.	Среднее	Отклонение	
				ц/га	%
Без обработки (к)	32,8	15,6	24,2	–	–
Инкрустация	33,8	19,8	26,8	2,6	10,7
Инкрустация с микроудобрениями	36,0	20,0	28,0	3,8	15,7
НСР05, ц/га	1,6	1,3	1,4		

В исследованиях Э.Ф. Вафиной [2] также была выявлена роль микроудобрений в предпосевной обработке семян, обеспечивающих положительную коррекцию урожайности овса Аргамак (таблица 2). В среднем за 2003–2005 гг. прибавка урожайности от предпосевной обработки семян микроудобрениями составила 2,8–4,2 ц/га (11,4–17,0 %).

Предпосевная обработка семян рапса микроудобрениями обусловила положительную коррекцию урожайности [8]. Однако прибавку урожайности обеспечили не все микро-

удобрения, а только следующие –  $MnSO_4$ ,  $ZnSO_4$ , смесь солей ( $MnSO_4 + CoSO_4 + ZnSO_4 + CuSO_4$ ) и  $H_3BO_3$  (таблица 3).

Таблица 2 – Урожайность овса Аргмак в зависимости от предпосевной обработки семян микроудобрениями, ц/га

Обработка семян	2003 г.	2004 г.	2005 г.	Среднее	Отклонение	
					ц/га	%
Вода (к)	44,4	13,0	16,5	24,6	–	
$H_3BO_3$	52,0	14,4	18,5	28,3	3,7	15,0
$(NH_4)_6M_{07}O_{24}$	53,2	14,4	18,8	28,8	4,2	17,0
$CoSO_4$	52,0	14,3	18,6	28,3	3,7	15,0
$MnSO_4$	49,8	13,8	18,6	27,4	2,8	11,4
$CuSO_4$	50,5	14,0	19,9	28,1	3,5	14,2
$ZnSO_4$	52,6	14,0	19,2	28,6	4,0	16,3
НСР <sub>05</sub> , ц/га	4,5	0,7	1,9	1,9		

Существенное повышение средней урожайности на 1,5 ц/га (12,9 %) за 2007–2009 гг. полевых опытов наблюдали при предпосевной обработке семян рапса  $MnSO_4$  или  $ZnSO_4$ .

Таблица 3 – Урожайность семян рапса Галант в зависимости от предпосевной обработки микроудобрениями, ц/га

Обработка семян	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Среднее	Отклонение	
					ц/га	%
Вода (к)	7,3	13,1	14,3	11,6	–	–
$MnSO_4$	8,5	15,1	15,6	13,1	1,5	12,9
$CoSO_4$	7,3	13,0	14,5	11,6	–	–
$ZnSO_4$	8,6	15,0	15,8	13,1	1,5	12,9
$CuSO_4$	7,5	13,5	14,1	11,7	0,1	0,9
Смесь солей	8,2	14,9	15,4	12,8	1,2	10,3
$H_3BO_3$	7,6	14,7	15,3	12,5	0,9	7,8
НСР <sub>05</sub> , ц/га	0,6	0,6	0,6	0,4		

В исследованиях Е.В. Корепановой с соавторами [5] предпосевная обработка семян льна-долгунца Восход микроудобрениями обусловила положительную коррекцию урожайности волокна (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность волокна льна-долгунца Восход в зависимости от предпосевной обработки семян микроудобрениями, ц/га

Обработка семян	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Среднее	Отклонение	
					ц/га	%
Вода (к)	4,6	9,6	9,7	8,0	–	–
$H_3BO_3$	5,6	11,9	10,4	9,3	1,3	16,2
$CuSO_4$	6,4	14,2	11,4	10,6	2,6	32,5
$ZnSO_4$	6,1	14,0	11,2	10,4	2,4	30,0
$CoSO_4$	5,4	11,9	10,3	9,2	1,2	15,0
ЖУСС(Cu + B)	6,3	14,1	11,3	10,6	2,6	32,5
НСР <sub>05</sub> , ц/га	0,4	0,6	0,4	0,3		

Во все годы исследований предпосевная обработка семян льна-долгунца микроэлементами обеспечивала существенную прибавку урожайности волокна. В среднем за 2007–2009 гг. наибольшая положительная коррекция урожайности волокна на 2,4–2,6 ц/га наблюдалась в вариантах с  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{ЖУСС}(\text{Cu} + \text{B})$ . Прибавка урожайности на 30,0–32,5 % в данных вариантах существенно превышала аналогичный показатель в вариантах с  $\text{H}_3\text{BO}_3$  и  $\text{CoSO}_4$ .

Таким образом, проведенный анализ данных из научной литературы по коррекции урожайности ячменя, овса, рапса и льна-долгунца предпосевной обработкой семян микроудобрениями позволяет сделать следующий вывод. Предпосевная обработка семян микроудобрениями обеспечивает положительную коррекцию урожайности, прибавки при этом составляют у ячменя 2,6–3,8 ц/га зерна (10,7–15,7 %), у овса 2,7–4,1 ц/га зерна (11,4–17,0 %), рапса 0,9–1,5 ц/га семян (7,8–12,9 %) льна-долгунца 1,2–2,6 ц/га волокна (15,0–32,5 %).

#### *Список литературы*

1. Алборов, Р.А. Информационно-управленческие аспекты производственного учета в льноводстве / Р.А. Алборов, С.В. Бодрикова, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2011.
2. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожая овса в Среднем Предуралье / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова. – Ижевск, 2007. – 144 с.
3. Гореева, В.Н. Качество тресты льна-долгунца Восход в зависимости от форм и способов применения микроудобрений / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 450-летию вхождения Удмуртской Республики в состав России / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2008. – С. 115–118.
4. Касаткина, Н.И. Влияние приемов обработки семян и мер ухода за травостоем на семенную продуктивность клевера лугового сорта Трио / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов, Ю.Н. Зубарев // Труды научно-практической конференции / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2001. – С. 110–111.
5. Корепанова, Е.В. Урожайность и качество льна-долгунца Восход / Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева, И.Ш. Фатыхов, В.В. Сентемов // Аграрная наука. – 2008. – № 6. – С. 19–21.
6. Корепанова, Е.В. Современные технологические приемы возделывания сортов льна-долгунца в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Сберегающие (биологическое) земледелие в современном сельском хозяйстве: материалы Международной научно-пр. конференции / Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан, академия наук Республики Башкортостан. – Уфа, 2014. – С. 105–107.

7. Макарова, В.М. Сортовая реакция ячменя на предпосевную обработку семян / В.М. Макарова, И.Ш. Фатыхов, С.К. Смирнова // Вузовская наука – сельскохозяйственному производству: материалы XXIV научно-производственной конференции профессорско-преподавательского состава Ижевского сельскохозяйственного института: тезисы докладов. – Ижевск: Ижевский сельскохозяйственный институт, 1991. – С. 87.

8. Хвошнянская, А.О. Реакция ярового рапса Галант на предпосевную обработку семян микроэлементами / А.О. Хвошнянская, И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина // Вестник Елабужского государственного педагогического университета. – 2009. – № 2. – С. 122–129.

9. Холзаков, В.М. Энергосберегающая обработка почвы под лён-долгунец / В.М. Холзаков // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 2 (8). – С. 57–58.

10. Фатыхов, И.Ш. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян хелатными формами микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов, Н.И. Мазунина, В.А. Капеев // Проблемы и перспективы развития регионального АПК: материалы Всероссийской научно-пр. конф. / Под редакцией А.В. Голубева. – Ижевск, 2007. – С. 72–75.

11. Фатыхов, И.Ш. Состояние льноводства в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции / ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». – Ижевск, 2007. – С. 139–142.

УДК: 633.1:631.559(470.51)

*Г.А. Краснов, Е.Л. Дудина*  
АО «Учхоз Июльское ИжГСХА»

## **РЕАКЦИЯ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В АО «УЧХОЗ ИЮЛЬСКОЕ ИЖГСХА» НА АБИОТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УРОЖАЙНОСТЬЮ ЗЕРНА**

Реакция зерновых и зернобобовых культур на абиотические условия в производственных посевах АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» проявилась формированием урожайности зерна, которая различалась по годам исследований и возделываемым культурам. Среди зерновых культур по средней урожайности 27,1 ц/га за 2013-2017 гг. выделился овес. Урожайность яровой вики превышала урожайность зерновых культур в 2014, 2015 и 2017 гг.

**Актуальность.** Акционерное общество «Учхоз Июльское Ижевской государственной сельскохозяйственной академии» имеет 5728 га сельскохозяйственных угодий, 5292 га – пашни. Примерно 40–45% площади пашни занято зерновыми и зернобобовыми культурами. Поэтому выявление реакции зерновых и зернобобовых культур на абиотические условия урожайностью зерна является актуальным.

В научной литературе имеются результаты исследований кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА по изучению реакции полевых культур на абиотические условия. Установлена реакция на абиотические условия формированием урожайности сортов озимой ржи [17, 18, 21, 22, 40], озимой пшеницы [19, 21, 22, 26], озимой тритикале [21, 22, 33], яровой пшеницы [12, 18, 51], ярового ячменя [13, 14, 18, 27, 28, 32, 35, 44, 45, 47, 48, 52, 53, 55, 56], овса [1, 2, 8, 9, 15, 18, 20, 24, 25, 34, 37, 42, 46, 49, 50, 60], проса [7], рапса [30, 31, 38], картофеля [31, 33], многолетних трав [5, 67], льна-долгунца [3, 4, 10, 11, 16, 23, 29, 39, 40, 54, 59], льна масличного [41]. Однако в научной литературе отсутствует информация по результатам исследований реакции на абиотические условия зерновых и зернобобовых культур формированием урожайности в производственных посевах. Поэтому **целью** исследований является выявление зерновых и зернобобовых культур, наиболее адаптированных к абиотическим условиям на основе их реакции формированием урожайности в производственных посевах АО «Учхоз Июльское ИжГСХА»

**Задачи исследований:**

– провести сравнительный анализ урожайности зерновых и зернобобовых культур за 2013–2017 гг. в производственных посевах;

– выявить наиболее продуктивные зерновые и зернобобовые культуры в разных абиотических условиях.

Объект исследования – озимая пшеница, яровая пшеница, ячмень, овес и вика яровая.

Условия обеспечения питания возделываемых культур. За 2013–2017 гг. под полевые культуры в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» было внесено на 1 кг пашни 0,7–2,7 т органических удобрений, 17,1–54,7 кг в действующем веществе минеральных удобрений (таблица 1).

**Таблица 1 – Внесение удобрений на 1 га пашни в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА»**

№ п/п	Вид удобрения	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя
1	Органические удобрения, т	0,7	0,7	2,7	2,5	1,5	1,6
2	Минеральные удобрения, кг	54,7	42,3	21,7	32,6	17,1	33,7

Результаты исследований. Относительно наибольшее количество минеральных удобрений 54,7 кг/га в д.в. было внесено в 2013 г., однако к этому году была получена самая низкая средняя урожайность за исследуемый период. В 2014 г. на 1 га пашни внесли 42,3 кг/га в д.в. минеральных удобрений, на 12,4 кг/га меньше, чем данный показатель в 2013 г., но средняя урожайность составила 32,3 ц/га, превысив среднюю урожайность 2013 г. на 12,5 ц/га. В 2014 г. минеральных удобрений было внесено в 3,2 раза меньше, чем их количество на 1 га пашни в 2013 г., но зерновые и зернобобовые культуры сформировали среднюю урожайность 25,9 ц/га, что на 6,1 ц/га (30,8 %) больше аналогичного показателя 2013 г. Средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур за рассматриваемые годы составила 23,8 ц/га (таблица 2)

Таблица 2 – Урожайность зерновых и зернобобовых культур в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА»

№ п/п	Культура	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя
1	Озимая пшеница	23,0	19,0	13,0	26,4	17,3	19,7
2	Яровая пшеница	18,9	26,5	16,8	17,1	23,0	20,5
3	Ячмень	24,7	29,9	17,8	18,4	17,5	21,7
4	Овес	23,3	32,4	24,6	19,8	35,5	27,1
5	Вика яровая	9,0	53,8	32,8	19,1	36,3	30,2
	Средняя	19,8	32,3	21,0	20,2	25,9	23,8

Реакция озимой пшеницы на абиотические условия проявилась формированием урожайности зерна 13,0–26,4 ц/га, средняя – 19,7 ц/га. Средняя урожайность яровой пшеницы составила 20,5 ц/га. В неблагоприятных по абиотическим условиям 2015 г. по урожайности зерна яровая пшеница превысила озимую пшеницу на 3,8 ц/га. За исследуемые годы ячмень имел урожайность 17,5–29,9 ц/га, средняя 21,7 ц/га. Среди зерновых культур овес превысил по урожайности зерна в 2014 г. и 2015 г., 2017 г. и в среднем за 2013–2017 гг. ячмень, озимую и яровую пшеницу. Из рассматриваемых культур наибольшей урожайностью выделилась яровая вика. В 2014 г. яровая вика обеспечила урожайность 53,8 ц/га, в 2017 г. – 36,3 ц/га, в среднем за 2013–2017 гг. – 30,2 ц/га. В абиотических условиях 2013 г. яровая вика сформировала

очень низкую урожайность 9,0 ц/га, уступив по данному показателю ячменю в 27,4 раза и овсу в 2,59 раза.

Таким образом, реакция зерновых и зернобобовых культур на абиотические условия в производственных посевах АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» проявилась формированием урожайности зерна, которая имела различия по годам исследований и возделываемым культурам. Среди зерновых культур по средней урожайности 27,1 ц/га за 2013–2017 гг. выделился овес. Урожайность яровой вики превышала урожайность зерновых культур в 2014, 2015 и 2017 гг.

#### *Список литературы*

1. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожая овса в Среднем Предуралье: монография / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – 2007. – 144с.

2. Вафина, Э.Ф. Реакция овса сорта Аргмак на предпосевную обработку семян микроэлементами / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Достижения науки и техники АПК. – 2014. № 8. – С. 17–18.

3. Гореева, В.Н. Изучение коллекционных образцов льна-долгунца в Среднем Предуралье / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2012. С. 48–53.

4. Гореева, В.Н. Качество тресты льна-долгунца Восход в зависимости от форм и способов применения микроудобрений / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // В сборнике: Научный потенциал - аграрному производству. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 450-летию вхождения Удмуртии в состав России. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2008. – С. 115–118.

5. Касаткина, Н.И. Влияние приемов обработки семян и мер ухода за травостоем на семенную продуктивность клевера лугового сорта Трио / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов, Ю.Н. Зубарев // Современному земледелию – адаптивные технологии: труды научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2001. – С. 110–111.

6. Касаткина, Н.И. Приемы возделывания многолетних бобовых трав в Среднем Предуралье / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов: монография / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА – Ижевск, 2008.

7. Коконов, С.И. Приемы ухода за посевами проса сорта Удачное / С.И. Коконов, Л.О. Андрианова, И.Ш. Фатыхов // Кормопроизводство. – 2011. – № 11. – С. 17–18.

8. Колесникова, В.Г. Элементный состав зерна овса Улов / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (28). С. 16–17.

9. Колесникова, В.Г. Эффективность приемов предпосевной обработки почвы и посева в технологии возделывания овса / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов, Р.Р. Шарипов // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8. – С. 3–6.

10. Корепанова, Е.В. Микроудобрения в формировании урожая льна-долгунца в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева, И.Ш. Фатыхов; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова; М-во сел. хоз-ва Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2011. – 155 с.

11. Корепанова, Е.В. Экологическая пластичность сортов льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. – № 4. – С. 27–30.

12. Курылева, А.Г. Реакция яровой пшеницы и ячменя на фунгициды и биологические препараты в Среднем Предуралье / А.Г. Курылева, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, М.В. Курылев. – Ижевск, 2016.

13. Мазунина, Н.И. Качество зерна ячменя Раушан при предпосевной обработке семян хелатными формами микроэлементов / Н.И. Мазунина, И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов, В.А. Капеев // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции. ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА –. 2007. – С. 98–101.

14. Мазунина, Н.И. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / Н.И. Мазунина, В.А. Капеев, И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов, В.В. Сентемов // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В. Е. Калинина. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2008. – С. 86–89.

15. Макарова, В.М. Продуктивность зернофуражных культур при разных приемах предпосевной обработки семян / В.М. Макарова, Л.А. Толканова, И.Ш. Фатыхов // Агрономическая наука – достижения и перспективы: Тезисы докладов научной конференции. Кировский сельскохозяйственный институт. – 1994. – С. 56–57.

16. Маслова, М.П. Формирование урожайности сортов льна-долгунца в абиотических условиях Среднего Предуралья: монография / М.П. Маслова, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 170 с.

17. Мильчакова, А.В. Урожайность озимой ржи Фаленская 4 в Среднем Предуралье / А.В. Мильчакова, И.Ш. Фатыхов // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод им. Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2008. – С. 90–92.

18. Осокин, И.В. Продуктивность зерновых культур – при разной насыщенности зернопаропропашного севооборота минеральным азотом / И.В. Осокин, И.Ш. Фатыхов, С.К. Хлопина, О.А. Ляхина, Т.Г. Никитина // Некоторые свойства почв Среднего Предуралья и пути эффективного использования минеральных удобрений: межвузовский сборник научных работ / Пермский с.-х. ин-т им. акад. Д.Н. Прянишникова. – Пермь, 1981. – С. 76–83.

19. Перемечева, И.В. Урожайность озимой пшеницы при разных сроках посева / И.В. Перемечева, И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2007. – № 9. – С. 33–37.

20. Рябова, Т.Н. Экологическая пластичность и стабильность урожайности сортов овса посевного в условиях Среднего Предуралья / Т.Н.Рябова, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК. – 2014 – № 11. С. 31–33.

21. Тихонова, О.С. Влияние сроков посева озимых зерновых культур на качество зерна в Среднем Предуралье / О.С. Тихонова, И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1 (34). – С. 51–53.

22. Тихонова, О.С. Приемы посева озимых зерновых культур в Среднем Предуралье: монография / О.С. Тихонова, И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 270 с.

23. Фатыхов, И.Ш. Абиотические показатели почв и урожайность льна-долгунца / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, О.Н. Полушина // Аграрная наука. – 2007. – № 10. – С. 26–27.

24. Фатыхов, И.Ш. Влияние глубины посева на урожайность семян овса Конкур в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Исламова, Т.Н. Рябова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 1 (23). – С. 156–159.

25. Фатыхов, И.Ш. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность сортов овса в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, А.И. Кадырова // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 69. – С. 20–30.

26. Фатыхов, И.Ш. Влияние приемов ухода за посевами на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Западном Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.Г. Туктарова // Современному земледелию – адаптивные технологии: труды научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2001. – С. 239–240.

27. Фатыхов, И.Ш. Зависимость урожайности ячменя Дина от метеорологических условий в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, М.А. Степанова // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 6. – С. 10–11.

28. Фатыхов, И.Ш. Интенсивная технология возделывания ячменя в Удмуртской АССР / И.Ш. Фатыхов // Методические указания в помощь лектору. – Ижевск, – 1988. – 49 с.

29. Фатыхов, И.Ш. Качество тресты и элементный состав сортов льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова // Агротехнический вестник. – 2012. – № 3. – С. 5–7.

30. Фатыхов, И.Ш. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант при предпосевной обработке семян соединениями микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, А.О. Мерзлякова,

31. Фатыхов, И.Ш. Международные связи академии / И.Ш. Фатыхов, С.Е. Ценева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2005. – № 1. – С. 3.

32. Фатыхов, И.Ш. Метеорологические условия и урожайность ячменя сорта Абава на госсортоучастках Удмуртии / И.Ш. Фатыхов, Г.Ф. Яковлева // Агрометеорологические условия и агротехнические факторы повышения урожайности полевых культур в Предуралье: сборник научных статей. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации, Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика им. Д.Н. Прянишникова. – Пермь, 1996. – С. 9–13.

33. Фатыхов, И.Ш. Научное обеспечение АПК – 60 лет деятельности кафедры растениеводства в Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4 (41). – С. 21–28.

34. Фатыхов, И.Ш. Нормы высева, сроки азотной подкормки и уборки овса Улов на зерносеяж / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Материалы XX научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия – 2000. – С. 65–66.

35. Фатыхов, И.Ш. Основные направления совершенствования интенсивной технологии возделывания ячменя в Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Материалы юбилейной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 50-летию института Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 1995. – С. 22–23.

36. Фатыхов, И.Ш. Особенности формирования структуры урожайности при обработке гербицидами посевов овса Аргамак/И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Р.Р. Шарипов // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 9. – С. 54–56.

37. Фатыхов, И.Ш. Памяти профессора Собенникова Евгения Васильевича / И.Ш. Фатыхов, А.М. Ленточкин // Материалы научно-практической конференции агрономического факультета Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, посвященной 45-летию его основания. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия: 1999. – С. 19–22.

38. Фатыхов, И.Ш. Приемы посева ярового рапса Галант / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2010. – С. 179–182.

39. Фатыхов, И.Ш. Производство льна-долгунца в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, С.М. Малакотина, Л.А. Толканова, П.Ф. Сутыгин, В.Г. Подзырей, Н.А. Корепанова, Е.В. Корепанова.// Министерство сельского хозяйства РФ, Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2003. – 147 с.

40. Фатыхов, И.Ш. Растениеводство. Адаптивные технологии возделывания озимой ржи / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, Т.Н. Рябова. – Ижевск, 2016.

41. Фатыхов, И.Ш. Реакция льна масличного сорта ВНИИМК 620 на сроки посева в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Н. Гореева, К.В. Кошкина, Е.В. Корепанова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2014. – № 1 (157–158). – С. 87–91.

42. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса Конкур на абиотические условия в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Исламова, Т.Н. Рябова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3. – С. 47–52.

43. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса сорта Улов на сроки посева в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов, В.М. Макарова, Л.А. Толканова // Новые методы селекции и создания адаптивных сортов сельскохозяйственных культур. Результаты и перспективы: тезисы докладов научной сессии. Российская академия сельскохозяйственных наук, Северо-Восточный научно-методический центр. – Киров, 1998. – С. 205–206.

44. Фатыхов, И.Ш. Роль элементов технологии в формировании урожайности ячменя / И.Ш. Фатыхов // Труды научно-практической конференции

Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. Ижевская ГСХА; Актуальные проблемы аграрного сектора. – 1998. – С. 60.

45. Фатыхов, И.Ш. Сортовая реакция ячменя на различные приемы предпосевной обработки семян / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова // Материалы юбилейной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 50-летию института Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 1995. – С. 9–10.

46. Фатыхов, И.Ш. Сортовая технология возделывания овса Улов в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2006. – С. 250–252.

47. Фатыхов, И.Ш. Сроки посева и урожайность ячменя на госсортоучастках Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // Зерновое хозяйство. – 2001. – № 1. – С. 10–11.

48. Фатыхов, И.Ш. Формирование оптимальной структуры урожайности ячменя Абава в условиях Западного Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Г.Я. Яковлева // Агрометеорологические условия и агротехнические факторы повышения урожайности полевых культур в Предуралье: сборник научных статей. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации, Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь, 1996. – С. 84–89.

49. Фатыхов, И.Ш. Формирование урожайности овса Аргамак в зависимости от форм, способов применения микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, В.В. Сентемов, Э.Ф. Вафина // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2005. – С. 134–139.

50. Фатыхов, И.Ш. Формирование урожайности овса при посеве комбинированными агрегатами / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Р.Р. Шарипов // Актуальные проблемы растениеводства и кормопроизводства: Сборник научных трудов региональной научно-практической конференции, посвященной 85-летию кафедры растениеводства Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова и 90-летию со дня рождения профессора Н.А. Корлякова. – Пермь, 2008. – С. 63–68.

51. Фатыхов, И.Ш. Фотосинтез и урожайность яровой пшеницы и ячменя при разных нормах азота / И.Ш. Фатыхов // Актуальные проблемы общественных, естественных и технических наук: тезисы докладов медико-биологической секции 2-й межвузовской конференции молодых ученых и специалистов г. Перми / Комитет Пермского областного совета НТО по работе с молодежью. – Пермь, 1981. – С. 102–103.

52. Фатыхов, И.Ш. Экологическая реакция сортов ярового ячменя на абиотические условия / И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2016. – С. 117–124.

53. Фатыхов, И.Ш. Экологически чистые безотходные технологии предпосевной обработки семян зернофуражных культур в Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Научные основы стратегии адаптивного растениеводства Северо-Востока Европейской части России: материалы научно-практической конференции. – Киров, 1999. – С. 236.

54. Фатыхов, И.Ш. Элементный состав семян льна-долгунца Томский 18 / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, Я.Н. Захарова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 3 (25) – С. 147–150.

55. Фатыхов, И.Ш. Ячмень / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 2. – С. 44–46.

56. Фатыхов, И.Ш. Особенности органогенеза на первых этапах развития ячменя и овса при разной глубине заделки семян / И.Ш. Фатыхов, Г.Я. Петров, Л.А. Толканова // Вторая Российская университетско-академическая научно-практическая конференция: тезисы докладов. Удмуртский государственный университет – 1995. – С. 25.

57. Щедрина, Д.И. Долгожданный учебник по кормопроизводству / Д.И. Щедрина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Васин // Кормопроизводство. – 2007. – № 1. – С. 20.

58. Фатыхов, И.Ш. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант при предпосевной обработке семян соединениями микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, А.О. Мерзлякова, В.В. Сентемов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2 (23). – С. 17–22.

59. Сундукова, Я.Н. Реакция сортов льна-долгунца на абиотические условия и гербициды при возделывании на семена в Среднем Предуралье: дис. канд. с.-х. наук / Я.Н. Сундукова. – 2013. – 320 с.

60. Колесникова, В.Г. Эффективность приемов зяблевой обработки почвы в технологии возделывания овса / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры земледелия и землеустройства Владимира Михайловича Холзакова. – 2017. – С. 138–141.

УДК 528.46:629.783(470.51)

*Э.С. Кудрин, О.В. Эсенкулова*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **РАЗВИТИЕ СЕТИ РЕФЕРЕНЦНЫХ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье представлено понятие «референчных станций», рассмотрена зона покрытия сети референчных базовых станций на территории Удмуртской Республики.

В современном мире определение пространственных характеристик объектов при кадастровых работах на местности производится преимущественно с применением глобального навигационного спутникового оборудования (ГНСС) [3]. ГНСС включает в себя три составляющие: космическая (спутники ГЛОНАСС, GPS, Galileo, Compass),

наземная (сеть станций, наблюдающих за спутниками и выполняющих корректировку их положения) и пользовательская (приемники, определяющие собственное местоположение).

Для более точных результатов кадастровой съемки измерения должны выполняться с помощью двух одновременно работающих приемников, один из которых является базовым и установлен на точке с известными координатами, а другой – передвижной, то есть роверный, с помощью которого определяют координаты интересующих точек. С развитием технологий осуществился переход от временных (полевых) базовых станций к постоянно-действующим (стационарным) референцным станциям [2].

В Проекте концепции развития отрасли геодезии и картографии до 2020 г. Минэкономразвития РФ рассматривается необходимость создания и развития федеральной спутниковой дифференциальной сети и сервисов предоставления дифференциальной информации как одного из сегментов функциональных дополнений системы «ГЛОНАСС». Удмуртская Республика также входит в данную программу. На II этапе реализации Программы предполагается создать федеральную спутниковую дифференциальную сеть и сервисы предоставления дифференциальной информации.

Постоянно действующая спутниковая референцная станция – аппаратно-программный комплекс, предназначенный для обеспечения выполнения измерений и определения пространственного местоположения объектов путем предоставления информации для коррекции данных, получаемых с помощью спутниковых (ГНСС) навигационных и геодезических приемников, включающий спутниковое, коммуникационное, компьютерное и другое, оборудование, специализированное программное обеспечение, установленное в районе выполнения измерений и определения местоположения, зафиксированное в пространстве на постоянной основе и функционирующее непрерывно.

Преимущества использования постоянно действующих референцных станций: надежная стационарная структура, обеспечивающая стабильные данные для относительного метода спутниковых измерений и определения точного местоположения окружающих объектов; возможность непрерывной работы 24 часа в сутки, что обеспечивает постоян-

ный сбор спутниковых данных для постобработки (PP) и корректирующей информацией для работы в режиме реального времени (РТК); эффективна на территории, где периодически или постоянно выполняются измерения большого числа объектов, определяется пространственное положение множества точек; не требует постоянного присутствия оператора, все процессы автоматизированы; невысокие затраты на функционирование и обслуживание [1].

Сеть постоянно действующих спутниковых референционных станций – совокупность постоянно действующих спутниковых (ГНСС) референционных станций, установленных на местности по определенной схеме, объединенных каналами коммуникаций для сбора и обработки спутниковых данных в едином центре, так, чтобы обеспечивать выполнение измерений и определение пространственного местоположения объектов на обширной площади с одинаковой точностью и в единой системе отсчета времени и пространства [1, 2].

В настоящее время установлено уже более 200 референционных станций на всей территории России. С целью увеличения покрытия и плотности сети планируется установка дополнительных референционных станций по всей стране. Спутниковая система межевания земель (ССМЗ) г. Москвы и Московской области (проект «Москва») – первая в России система точного позиционирования, функционирующая с 2004 г. Область покрытия: 45 800 кв.км. 22 референционные станции обеспечивает определение координат объектов в режиме реального времени со средней квадратической ошибкой 2-3 см в пределах Московской области [1].

На территории Удмуртии на данный момент не обеспечено полное покрытие всех районов сетью референционных станций. Основная часть установлена в г. Ижевске и захватывает территорию в радиусе 40–50 км, что дает хороший показатель при проведении измерений в данном радиусе проведения работ, но с увеличением расстояния от станции качество измерений ухудшается, поэтому не рекомендуется проводить работы на расстоянии более 40 км. Существуют станции в г. Воткинске, г. Сарапуле и в пос. Балезино. Данные станции установлены компанией «Геодетика» и формируют сеть референционных станций РТКnet. Анализируя зону покрытия данных станций, можно заметить, что юго-западная и западная часть Удмуртской Республики не попадает

в зону покрытия сети референчных станций. Решить проблему можно с помощью установки такой станции в пос. Ува, но для более эффективной работы лучше установить и развивать данную сеть во всех районных центрах.

#### *Список литературы*

1. Евстафьев, О. Тенденции развития спутниковых систем точного позиционирования на основе сетей постоянно действующих референчных станций в России / О. Евстафьев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gisa.ru/file/file2515.pdf> (дата обращения: 25.02.2018 г.).

2. Ерохина, С.В. Тенденции развития спутниковых систем точного позиционирования на основе сетей постоянно действующих референчных станций в России / С. В. Ерохина // European Scientific Conference: сборник статей VII Международной научно-практической конференции: в 2 частях. – 2017. – С. 76–78.

3. Кудрин, Э.С., Эсенкулова, О.В. Современные GNNS-системы в землеустройстве / Э.С. Кудрин, О.В. Эсенкулова // Актуальные проблемы природообустройства : геодезия, землеустройство, кадастр и мониторинг земель: материалы Международной научно-практической конференции, 2–3 ноября 2017 года : сборник статей [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 74–76.

УДК 634.8

*Т.Г. Леконцева, А.В. Худякова, А.В. Федоров*

УдмФИЦ УрО РАН, Отдел интродукции и акклиматизации растений

### **ТОНКОДИСПЕРСНАЯ СУСПЕНЗИЯ МЕТАЛЛУГЛЕРОДНОГО НАНОКОМПОЗИТА МЕДИ КАК СТИМУЛЯТОР КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ *VITIS VINIFERA* L. ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ**

Исследования посвящены технологии размножения винограда культурного (*Vitis vinifera* L.) одревесневшими черенками с использованием тонкодисперсной суспензии металл/углеродного нанокompозита (Me/C НК) меди в качестве стимулятора корнеобразования.

Металл/углеродный нанокompозит представляет собой наночастицы металла, стабилизированные в углеродных нанопленочных структурах, образованных углеродными аморфными нановолокнами, ассоциированными с металл-содержащей фазой. По внешнему виду это суспензия темного цвета с мелкими взвешенными частицами. По своей природе это фуллерен.

Фуллерены – молекулярные соединения, принадлежащие классу аллотропных форм углерода (другие – алмаз, карбин, графит) и представляющие собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из чётного числа трёхкоординированных атомов углерода.

Имеются данные о положительном влиянии тонкодисперсной суспензии Me/C НК меди на полевую всхожесть семян и ростовые процессы *Pinus sylvestris* L. (Корепенов и др., 2013), рост и развитие *Lilium* L. (Мерзлякова и др., 2015).

**Цель исследований** – изучение действия тонкодисперсной суспензии металл/углеродного нанокompозита меди на корнеобразование одревесневших черенков винограда.

Для проведения исследований препарат тонкодисперсной суспензии Me/C НК меди был предоставлен Лабораторией природоохранных и ресурсосберегающих технологий Института механики УрО РАН и Научно-инновационным центром ОАО «ИЭМЗ «Купол». В исследованиях использована суспензия Me/C НК меди, стабилизированная 5 % раствором сахара. НК меди перед закладкой опытов подвергали обработке ультразвуком частотой 10 кГц в источнике ванного типа.

Черенки винограда сорта Мускат розовый длиной 20–25 см замачивали в исследуемых растворах в течение 20 часов. По каждому варианту был заложен 21 черенок, проведены две закладки опыта с интервалом один месяц. Корнеобразование черенков проводили в сосудах с артезианской водой, для повышения влажности черенки были укрыты плотным нетканым материалом белого цвета (60 г/м<sup>2</sup>), ежедневно проводилось опрыскивание. Изучали количество и длину развившихся корней. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по рекомендуемой методике (Доспехов, 1985).

В более ранних исследованиях при зеленом черенковании винограда культурного было выявлено стимулирующее действие Me/C НК меди на корнеобразование (Федоров и др., 2017). В частности, при обработке черенков суспензией Me/C НК по сравнению с контролем индолил-3-уксусной кислотой (ИУК, 20 мг/л) наблюдалось увеличение количества развившихся корней на один черенок, показатели суммарная длина и среднее количество корней также увеличились.

Укореняемость черенков варьировала от 57 % (дистиллят) до 100 % в варианте замачивания черенков в 0,1 % НК совместно с ИУК (таблица). В последнем варианте отмечалось существенное увеличение данного показателя по сравнению с контролем на 14,8 % при  $НСР_{05}=8,3$ . При всех других вариантах замачивания укореняемость черенков была ниже.

Таблица – Укореняемость и показатели качества корнеобразования одревесневших черенков винограда «Мускат розовый»

Вариант замачивания	Укореняемость, %	Параметры		
		число корней/черенок, шт.	суммарная длина корней/черенок, мм	средняя длина одного корня, мм
Дистиллят	57,6	19,2	600,8	29,5
ИУК (200 мг/л, К.)	85,2	46,0	1272,3	27,0
НК 0,01 %	74,7	15,6	481,1	29,9
НК 0,05 %	65,0	16,9	567,1	32,0
НК 0,1 %	76,3	18,2	583,4	31,6
НК 0,01 % + ИУК	66,7	41,2	1123,0	27,3
НК 0,05 % + ИУК	76,3	33,8	1080,2	31,3
НК 0,1 % + ИУК	100,0	32,8	788,8	23,9
$НСР_{05}$	8,3	6,0	232,0	6,1

Во всех вариантах опыта количество корней было существенно меньше по сравнению с контролем. Исключение составил вариант 0,01 % НК с ИУК, где разница составила 4,8 шт. при  $НСР_{05}=6,0$ .

Суммарная длина корней при замачивании черенков во всех концентрациях НК по сравнению с контролем была меньше в 2,2–3,6 раза, что является существенным. Однако при совместном применении НК 0,01 % и 0,05 % концентрации с ИУК разница незначительна – 149,3 мм и 192,1 мм соответственно при  $НСР_{05} = 232,0$ . Очевидно, наблюдается синергетический эффект от совместного применения реагентов, однако данный подход не рационален ввиду дороговизны.

С увеличением концентрации НК отмечалось увеличение количества корней: 0,01 % – 15,6 шт., 0,05 % – 16,9 шт. и 0,1 % – 18,2 шт. При совместном применении НК и ИУК количество развившихся корней было больше в 1,8–2,6 раза, но с увеличением концентрации НК в смеси препаратов данный параметр ухудшался. Аналогичная ситуация по

суммарной длине корней. В варианте обработки черенков НК в концентрации 0,01 % суммарная длина корней была 481,1 мм. При повышении содержания НК в 5 и 10 раз она составила 567,1 мм и 583,4 мм соответственно, т.е. наблюдалось увеличение исследуемого параметра, в смеси препаратов – уменьшение.

Таким образом, использование Me/C НК меди в испытанных концентрациях как стимулятора корнеобразования при размножении винограда сорта Мускат розовый одревесневшими черенками нецелесообразно. Возможно, необходимо дальнейшее изучение с применением более широкого диапазона концентраций НК.

Выражаем благодарность доктору физико-технических наук Лаборатории природоохранных и ресурсосберегающих технологий Института механики УрО РАН В.В. Тринеевой и руководителю группы Научно-инновационного центра ОАО «ИЭМЗ «Купол» Ю.В. Першину за предоставленный для исследований металл/углеродный нанокompозит меди.

#### Список литературы.

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
2. Бортник, Т.Ю. Чего не хватает растению: практическое пособие / Т.Ю. Бортник, Т.А. Строт, А.В. Федоров. – Ижевск: Изд-во ИжГСХА, 2009. – 158 с.
3. Семенова, И.Н. Влияние меди и свинца на рост и развитие растений на примере *Anethum graveolens* L. / И.Н. Семенова, Г.Ш. Сингизова, А.Б. Зулкарнаев, Г.Р. Ильбулова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3.
4. Мерзлякова, В.М. Опыт применения металл/углеродных нанокompозитов при выращивании цветов в защищенном грунте (на примере лилии) / В.М. Мерзлякова, О.А. Ковязина, В.В. Тринеева и др. // От наноструктур, наноматериалов и нанотехнологий к nanoиндустрии: матер. Междунар. конф. – Ижевск, 2015. – С. 122.
5. Корепанов, Д.А. Влияние тонкодисперсной суспензии на основе металл/углеродного нанокompозита меди на посевные качества семян *Pinus sylvestris* L. / Д.А. Корепанов, Н.М. Чиркова, В.А. Руденок и др. // Вестник Удмуртского университета. – 2013. – Вып. 2. – С. 3–7.
6. Федоров, А.В. Влияние тонкодисперсной суспензии металл/углеродного нанокompозита меди на корнеобразование зеленых черенков *Vitis vinifera* L. / А.В. Федоров, Т.Г. Леконцева, Д.А. Зорин, А.В. Худякова, В.В. Тринеева // «Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства»: материалы Международной научно-производственной конференции. – Ижевск: ФГПОУ ВПО Ижевская ГСХА, 14–17 февраля 2017 г. – Т. I. – С. 150–153.

*А.М. Леночкин, П.А. Ухов*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ КУЛЬТУР ЗВЕНА СЕВООБОРОТА «ОЗИМЫЙ РАПС - ЯРОВЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ - ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА» В ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПРЯМОГО ПОСЕВА**

Использование прямого посева способствует значительному усилению засорённости выращиваемых культур. Дискование сидерата приводит к существенному снижению засорённости посевов и увеличению урожайности.

В Удмуртской Республике среди пахотных угодий дерново-подзолистые почвы занимают более 76 %, характеризуются малой мощностью пахотного слоя (18–20 см). Более чем 80 % площади пашни этих почв имеют склоны крутизной 1–8° и неудовлетворительные агрофизические свойства, в том числе равновесную плотность в пределах 1,4–1,5 г/см<sup>3</sup> для пахотного и 1,5–1,7 г/см<sup>3</sup> для подпахотного слоёв [Холзаков В.М., 2006]. У смытой почвы в случае, когда в весенний период выпадает повышенное количество осадков при относительно низких температурах, происходит увеличение её плотности, достигая значений 1,51 г/см<sup>3</sup> и более [Вараксина Е.Г., 2008]. На таких малогумусных дерново-подзолистых почвах, независимо от приёмов их зяблевой обработки (отвальная, безотвальная, минимальная, нулевая), плотность в пахотном слое уже к началу вегетации яровой пшеницы приближается к равновесному состоянию [Леночкин А.М., 2017].

Оптимальная плотность пахотного слоя суглинистой дерново-подзолистой почвы для зерновых культур находится в пределах 1,1–1,3 г/см<sup>3</sup>. Проникновение корней в уплотнённые горизонты с плотностью 1,4–1,6 г/см<sup>3</sup> затруднено, их развитие угнетается, при более высоких значениях плотности рост корневой системы невозможен [Кирюшин В.И., 1996].

Существенно улучшить свойства дерново-подзолистой почвы можно с помощью органических удобрений, но для создания нулевого баланса гумуса в почве суглинистого гранулометрического состава их требуется вносить ежегодно в среднем на гектар пашни по 9–10 т [Башков А. С., 1999].

В Удмуртской Республике насыщенность пашни органическими удобрениями составляет всего 1–4 т/га. Выйти из этой неблагоприятной ситуации можно, наряду с традиционным внесением органических удобрений, за счёт следующих резервов: активно использовать пожнивно-корневые остатки выращиваемых культур; увеличить долю многолетних трав до 25–40 % севооборотной площади (что в таких размерах для большинства полевых севооборотов нереально); шире применять сидерацию [Башков А. С., 2002]. В Среднем Предуралье поукосные культуры могут формировать урожайность зелёной массы на уровне 100 ц/га, а пожнивные культуры (горчица белая и редька масличная) – на уровне 350–370 ц/га [Ленточкин А. М., 2013].

**Целью** наших исследований была оценка возможности в технологии прямого посева увеличение поступления органического вещества в почву за счёт вегетативной массы следующих друг за другом в звене севооборота озимого рапса и яровых промежуточных культур.

Исследования проводились в 2015–2017 гг. на территории АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой слабосмытой почве. Пахотный слой почвы характеризовался очень низким содержанием гумуса, близкой к нейтральной реакцией почвенной среды, высоким содержанием подвижного фосфора и средним – обменного калия.

Первой промежуточной культурой звена севооборота являлся озимый рапс, посеянный в июле 2015 г. сеялкой прямого посева Tume-4. Норма высева всхожих семян составила – 1,8 млн шт./га. Весной проводилась подкормка аммиачной селитрой в расчёте 1 ц/га (N<sub>34</sub>). Дискование сидерата осуществлялось орудием – КМБД-3×4П. Учёт урожая и степени засорённости озимого рапса и яровых промежуточных культур был проведён по методическим указаниям [Методические указания..., 1997].

После учёта урожая озимого рапса в начале июня 2016 г. высевались яровые промежуточные культуры так же сеялкой прямого посева Tume-4. Норма высева культур на 1 га составила: вико-овсяная смесь – 1,5 млн шт. вики и 3 млн шт. овса; просо – 4,5 млн шт.; гречиха – 4 млн шт. Одновременно с посевом вносилась аммиачная селитра в расчёте 1 ц/га (N<sub>34</sub>). Уборка на зелёный корм и дискование

сидерата проводились при наступлении фазы вымётывания овса и проса, при начале цветения гречихи.

После предшествующих промежуточных культур 2 мая 2017 г. сеялкой прямого высева Тиме-4 была посеяна яровая пшеница с одновременным внесением азофоски (N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub>) по 1,0 ц/га. Перед посевом за две недели семена пшеницы были обработаны протравителем Виал-ТрасТ с нормой расхода препарата 0,4 л/т семян. В фазе начала кущения пшеницы для уничтожения двудольных сорняков посеvy были обработаны гербицидом Магнум с нормой расхода 0,01 кг/га. Уборка пшеницы была проведена в фазе восковой спелости комбайном Дон-1500 по всем делянкам отдельно сплошным методом. Бункерная урожайность пересчитана на 100 % чистоту и 14 % влажность.

Метеорологические условия в 2016 и 2017 гг. существенно различались (таблица 1).

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетационных периодов 2016 и 2017 гг.

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С					Сумма осадков				
	норма	значение		отклонение		норма	значение, мм		отклонение, %	
		2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.		2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Май	11,7	13,7	9,3	+2,0	-2,4	48,0	18,4	47,3	38,3	98,5
Июнь	17,0	16,6	14,5	-0,4	-2,5	62,0	69,7	128,9	112,4	207,9
Июль	19,0	21,1	17,9	+2,1	-1,1	59,0	38,0	130,8	64,4	221,7
Август	16,0	22,6	17,2	+6,6	+1,2	67,0	20,4	51,9	30,4	77,5

Так, в 2016 г. температура воздуха в июне была умеренно тёплой, количество осадков составило 112 % от нормы. Июль и август характеризовались повышенными температурами и малым количеством осадков (64,4 и 30,4 % от нормы). Всё это негативно сказалось на формировании густоты растений яровых промежуточных культур и их развитии.

Метеорологические условия в 2017 г., когда выращивалась яровая пшеница, характеризовались большей частью пониженной температурой воздуха и обильными осадками. С мая по июль среднесуточная температура воздуха была ниже нормы на 1,1–2,5 °С при достаточном уровне осадков в мае (98,5 % от нормы) и двойным объёмом в июне (208 %) и июле (222 %). Лишь в августе среднесуточная температура

превысила норму на 1,2 °С, осадков выпало 78 % от нормы. Избыточное количество осадков и умеренная температура в системе no-till на третий год её применения привели к сильному переуплотнению почвы. К концу вегетационного периода плотность почвы в среднем в слое 0–10 см составила 1,41 г/см<sup>3</sup>, а в слое 10–20 см – 1,59 г/см<sup>3</sup>. Эти величины находятся на уровне равновесной плотности дерново-подзолистой суглинистой почвы и существенно превышают оптимальные показатели для зерновых культур.

Как было установлено в результате проведённых учётов засорённости выращиваемых культур в период учёта урожайности, прямой посев сопровождается значительным усилением их засорённости (таблица 2).

Таблица 2 – Засорённость культур звена севооборота при их прямом посеве

Культуры звена севооборота						
1. Озимый рапс		2. Яровые промежуточные культуры			3. Яровая пшеница	
Способ использования	Засорённость посева, шт./м <sup>2</sup>	Способ использования	Засорённость посева		Засорённость посева	
			по способу использования	средняя	по способу использов. яр. пром. к-р	средняя
Зелёный корм (ЗК) (к)	26	ЗК (к)	49	48	119	97
		С-М	46		113	
		С+Д	49		<b>60</b>	
Сидерат-мульча (С-М)	32	ЗК (к)	57	60	120	95
		С-М	62		96	
		С+Д	61		<b>68</b>	
Сидерат+дискование (С+Д)	29	ЗК (к)	26	<b>26</b>	77	<b>68</b>
		С-М	26		76	
		С+Д	25		49	
Среднее	29	–	45	–	87	–
НСР <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> < F <sub>05</sub>	–	F <sub>φ</sub> < F <sub>05</sub>	18	37	10

Так, общая засорённость посевов озимого рапса не зависела от способов использования культуры и в среднем составила 29 шт./м<sup>2</sup>.

В посевах яровых промежуточных культур (среднее по вико-овсяной смеси, просу, гречихе), размещённых после озимого рапса, предназначенного на зелёный корм и на си-

дерат-мульчу, общая засорённость в период учёта урожайности их вегетативной массы увеличилась практически в два раза, составив соответственно 48 и 60 шт./м<sup>2</sup>. Там, где яровые промежуточные культуры размещались после озимого рапса, вегетативная масса которого была задискована в верхнем слое почвы, общая засорённость составила существенно меньшее значение (26 шт./м<sup>2</sup>) по сравнению с контрольным вариантом ( $НСР_{05} = 18$  шт./м<sup>2</sup>) и равнялась засорённости предшествующего озимого рапса.

Третья культура звена севооборота – яровая пшеница, выращиваемая также по технологии прямого посева, имела среднюю общую засорённость к периоду её уборки в три раза больше (87 шт./м<sup>2</sup>), чем засорённость первой культуры звена севооборота – озимого рапса. Причём, среди сорняков в посевах яровой пшеницы преобладал многолетний злаковый сорняк пырей ползучий, который сильно размножился и значительно угнетал яровую пшеницу.

Размещение яровой пшеницы после озимого рапса и яровых промежуточных культур, вегетативная масса которых была задискована, способствовало существенно меньшей общей засорённости этой культуры – 68 шт./м<sup>2</sup> (контроль – 97 шт./м<sup>2</sup>;  $НСР_{05} = 10$  шт./м<sup>2</sup>). Дискование яровых промежуточных культур, предназначенных на зелёный корм и сидерат-мульчу, также способствовало существенному снижению общей засорённости посевов, составив соответственно 60 и 68 шт./м<sup>2</sup> (контроль – 119 и 120 шт./м<sup>2</sup>;  $НСР_{05} = 37$  шт./м<sup>2</sup>).

Засорённость посевов выращиваемых культур оказала значительное влияние на формирование их урожайности (таблица 3).

Так, при хорошей перезимовке и невысокой засорённости урожайность зелёной массы озимого рапса сформировалась хорошей – в среднем 174 ц/га. Но яровые промежуточные культуры в условиях высокой температуры и дефицита атмосферных осадков сформировали очень низкий уровень урожайности зелёной массы – в среднем всего около 24 ц/га. Предшествующее дискование озимого рапса в три раза повысило урожайность яровых промежуточных культур – 45,3 ц/га (контроль – 13,7 ц/га;  $НСР_{05} = 5,3$  ц/га).

Таблица 3 – Урожайность культур звена севооборота при их прямом посеве, ц/га

Культуры звена севооборота						
1. Озимый рапс		2. Яровые промежуточные культуры			3. Яровая пшеница	
Способ использования	Урожайность зелёной массы	Способ использования	Урожайность зелёной массы		Урожайность зерна	
			по способу использования	средняя	по способу использов. яр. пром. к-р	средняя
Зелёный корм (ЗК) (к)	185	ЗК (к)	13,3	13,7	9,1	11,1
		С-М	12,7		9,5	
		С+Д	15,2		14,7	
Сидерат-мульча (С-М)	166	ЗК (к)	14,5	12,7	9,4	11,3
		С-М	14,0		8,9	
		С+Д	9,5		15,7	
Сидерат+дискование (С+Д)	171	ЗК (к)	46,8	45,3	15,8	16,1
		С-М	47,2		14,7	
		С+Д	42,0		17,9	
Среднее	174	–	23,9	–	12,9	–
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	–	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	5,3	3,4	2,4

Урожайность яровой пшеницы, формировавшаяся в условиях переуплотнения почвы и сильной засорённости посевов, особенно пыреем ползучим, имела невысокие значения – в среднем 12,9 ц/га. Дискование озимого рапса и яровых промежуточных культур способствовало существенному повышению урожайности зерна – 16,1 ц/га (контроль – 11,1 ц/га; НСР<sub>05</sub> = 2,4 ц/га). Кроме того, дискование яровых промежуточных культур, выращиваемых как на зелёный корм, так и на сидерат-мульчу, привело к существенному повышению урожайности зерна яровой пшеницы – соответственно 14,7 и 15,7 ц/га (контроль – 9,1 и 9,4 ц/га; НСР<sub>05</sub> = 3,4 ц/га).

Таким образом, прямой посев следующих друг за другом в звене севооборота промежуточного озимого рапса, промежуточных яровых культур и яровой пшеницы сопровождалось усилением засорённости сорняками, особенно пыреем ползучим: средняя общая засорённость к концу вегетации культуры в посевах озимого рапса составила 29 шт./м<sup>2</sup>, яровых промежуточных культур – 45 шт./м<sup>2</sup>, яровой пшеницы – 87 шт./м<sup>2</sup>. Существенное снижающее засорённость действие оказало дискование сидерата предшествующей культуры

и оказало прямое существенное влияние на увеличение урожайности последующей культуры. Выращивание двух промежуточных культур на сидерат в сочетании с его дискованием позволило получить суммарную массу зелёного удобрения более 20 т/га.

*Список литературы*

1. Башков, А.С. Воспроизводство плодородия почв / А.С. Башков // Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия. – Ижевск : Ижевская ГСХА, 2002. – С. 93–115.

2. Башков, А.С. Плодородие почв – удобрение – урожай / А.С. Башков // Агроэкологические основы воспроизводства плодородия почв. – Ижевск : Удмуртия, 1999. – С. 45–96.

3. Вараксина, Е.Г. Эрозия и воспроизводство плодородия эродированных почв Удмуртии : монография / Е.Г. Вараксина, И.И. Вараксин, Т.И. Захарова ; под общей ред. А.И. Венчикова. – Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – 432 с.

4. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. – Москва : Колос, 1996. – 367 с.

5. Ленточкин, А.М. Промежуточные культуры – путь повышения эффективности использования природных факторов / А.М. Ленточкин [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 5 (111). – С. 4-6.

6. Ленточкин, А.М. Сравнительная эффективность систем обработки почвы в технологии выращивания яровой пшеницы / А.М. Ленточкин, П.Е. Широкобов // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры земледелия и землеустройства Владимира Михайловича Холзакова, 23–24 марта 2017 года. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 165–172.

7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – Москва: Россельхозакадемия, 1997. – 155 с.

8. Холзаков, В.М. Повышение продуктивности дерново-подзолистых почв в Нечернозёмной зоне : монография / В.М. Холзаков. – Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 436 с.

УДК 632.51(470.51)

*О.В. Любимова*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ УДМУРТИИ, ИХ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ И ЯДОВИТЫЕ СВОЙСТВА**

Изучение видового состава, биохимических особенностей, поедаемости животными сорной растительности позволит более активно использовать ее в фитотерапии, применять при лечении заболеваний у животных.

В Удмуртии насчитывается более 530 видов сорняков, что составляет около 1/3 общего числа видов. По своему происхождению сорные растения являются либо аборигенами (апофиты), либо они привнесены человеком в местность Удмуртии (антропофиты). Например, к сорным растениям местного происхождения можно отнести такие обычные виды, как марь белая, пырей ползучий, горец птичий, подорожник большой, крапива двудомная, хвощ полевой и другие. Раньше они произрастали в естественных условиях (около рек, в местах водопоя диких животных, на территориях гнездования птиц, гарях). Сейчас они поселились на сельскохозяйственных полях, сенокосных пастбищах, в парках. Вместе с аборигенными видами на территорию УР проникли так называемые рудеральные (мусорные) антропофиты, такие как пустырник пятилопастный, полынь обыкновенная, чистотел большой и другие [4].

По местообитанию различают посевные и мусорные сорняки. Среди посевных выделяют полевые (осот полевой, хвощ полевой); огородные (осот огородный, портулак огородный); садовые (лебеда садовая); луговые (хвощ луговой, герань луговая) [6]. Вопросами изучения роли сорных растений в жизни человека занимались ряд ученых (Губанов И.А. 1987; Кошечева А.К. 1981; Лунева Н.Н. 2003; Туганаев В.В. 1988; Ульянова Т.Н. 1988; Фисюнов А.В. 1984; Шептухов В.Н. 2009 и др.) [4, 7].

В курсе изучения дисциплины «Лекарственные и ядовитые растения» в нашей академии со студентами ветеринарного факультета большое внимание уделяется растениям, имеющим как лекарственное значение, так и вредным и ядовитым, портящим животноводческую продукцию и вызывающим отравление домашних животных. При этом ареалом произрастания большей части изучаемых видов являются естественные леса, поляны, луга, поймы рек, болота, сенокосные пастбища, а также поля пищевых и овощных культур. Например, отношение к культурным и сорным растениям часто у нас однозначно: овес – полезная зерновая культура, а осот полевой (или *осот желтый* *Sonchus arvensis*) – злостный сорняк, и его во что бы то ни стало необходимо уничтожать, хотя он охотно поедается домашними животными в свежем виде и в сене, обладает кровоостанавливающими свойствами, является аппетитным растением [4].

Изучение сорных растений становится актуальным в связи с тем, что охранные мероприятия ограничивают сбор пищевых, лекарственных и сырьевых растений, а также редких дикорастущих растений. Так, например, охраняемыми растениями в Удмуртии считаются *купальница европейская* (*Trollius turoraеus* L.), *медуница неясная* (*Pulmonaria obscura* L.), *ландыш майский* (*Convallaria majalis* L.), *кровохлебка лекарственная* (*Sanguisorba officinalis* L.) и многие другие известные виды [2]. *Медуница неясная* (лекарственная) обладает за счет содержания в ней кальция кровоостанавливающими свойствами, кремниевых кислот – мочегонными свойствами, содержит множество микроэлементов, необходимых для функции кроветворения, наличие слизи позволяет использовать ее как отхаркивающее средство [1]. Аналогичными свойствами обладает известный сорняк *крапива двудомная* (*Urtica dioica* L.). Она обладает ранозаживляющим, кровоостанавливающим, кроветворным, лактогонным, желчегонным, мочегонным, поливитаминным, отхаркивающим и другими свойствами. Ее активно применяют в ветеринарии, особенно в весенний период авитаминозов, однако ее нельзя давать беременным самкам [1, 4].

У *кровохлебки лекарственной*, произрастающей большей частью только по берегам рек Камы и Сивы, используют корневища, содержащие дубильные вещества, крахмал, сапонины, и по своим показаниям применяемую при разного рода кровотечениях, включают в состав вяжущих сборов при кишечных заболеваниях [3]. И *медуницу неясную*, и *кровохлебку лекарственную* можно с успехом заменить таким сорняком, как *пастушья сумка* (*Capsella bursa* L.), которая встречается в посевах всех культур, по сорным местам, пастбищам, выгонам и у жилья. Ее применяют в ветеринарии как кровоостанавливающее средство при маточных кровотечениях. Опыты на животных показали, что трава оказывает и противовоспалительное действие. Ее выпаивают в виде настоя: дозы сухой травы для настоя лошадям и коровам – 15–60 г, мелким жвачным – 5–12, свиньям – 3–10; дают настой с водой или кормом [5]. Подобных примеров о применении, пользе или ядовитости сорных растений можно приводить множество; все это требует особого научного подхода и дополнительных исследований.

### *Список литературы*

1. Лавренов, В.К. Современная энциклопедия лекарственных растений / В.К. Лавренов, Г.В. Лавренова. – СПб.: Изд. дом «Нева», 2006. – 272 с.
2. Лекарственные и ядовитые растения: учебно-методическое пособие / Сост. О.В. Любимова, Г.Я. Петров, Е.В. Соколова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 115 с.
3. Макарова, Л.С. Лекарственные растения Удмуртии / Л.С. Макарова, Н.П. Харитоновна и др. – Ижевск: Удмуртия, 1984. – 124 с.
4. Туганаев, В.В. Зеленые спутники человека / В.В. Туганаев, О.Г. Баранова. – Ижевск: Изд-во Удмуртского университета, 1992. – 192 с.
5. Режим доступа: <http://www.farmersha.ru/pastushya-sumka-veterinariii>
6. Режим доступа: <http://www.activestudy.info/sornye-rasteniya-i-ix-vidovoj-sostav/>
7. Шептухов, В.Н., Гафуров, Р.М., Папаскири, Т.В. и др. Атлас основных видов сорных растений России. – М.: КолосС, 2009. – 192 с.

УДК 631.8

*В.И. Макаров, П.Ф. Сутыгин*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ СИСТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ В ХОЗЯЙСТВАХ УДМУРТИИ**

В последние годы применение удобрений в аграрном производстве Удмуртии носит не системный характер, что не позволяет получить достаточную урожайность сельскохозяйственных культур и потенциально ведет к снижению плодородия почв. Одной из причин этого является низкая обеспеченность материально-техническими средствами для обеспечения систем применения удобрений и недостаток средств на их приобретение.

По агрохимическим свойствам основные площади пахотных земель Удмуртской Республики характеризуются как средне-окультуренные и нуждающиеся в постоянном воспроизводстве плодородия почв. Результаты агрохимического мониторинга почв сельскохозяйственных угодий республики свидетельствуют о постепенной их деградации и агроистощении [1, 2]. По расчетам специалистов, начиная с 1994 г. ежегодно из почвы выносится на 50–65 кг питательных веществ больше, чем вносится, что свидетельствует об уменьшении накопленных ранее запасов питательных веществ, сопровождаемом одновременным подкислением почв [3]. Урожайность сельскохозяйственных культур в Удмуртии остается низкой и нестабильной. Это связано с рядом факторов. Главный из них – низкая насыщенность посевов минеральными и органическими удобрениями [4, 5].

Снижение объемов использования удобрений главным образом связано с дефицитом финансовых средств на их приобретение и отсутствием необходимой техники. Из-за низкой платежеспособности и высоких цен предприятия республики снизили их покупку [6]. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. свидетельствуют о недостаточности материально-технической базы как для внесения минеральных, так и органических удобрений в большинстве хозяйств республики (таблица).

Таблица – Наличие техники для внесения удобрений в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей Удмуртской Республики (на 1 июня) [7, 8]

Показатель	Сельскохозяйственные организации		Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	
	2006 г.	2016 г.	2006 г.	2016 г.
Площадь посева, тыс. га	1133,0	861,3	72,2	133,7
Число организаций (хозяйств), осуществлявших сельскохозяйственную деятельность в I полугодии	770	358	1416	798
Число организаций, имеющих собственные склады и сооружения для хранения:				
– минеральных удобрений;	–	38	–	11
– органических удобрений	–	6	–	4
Наличие складов и сооружений для хранения, тыс. т:				
– минеральных удобрений;	139,2	49,9	1,9	1,4
– органических удобрений	131,3	100,5	0,2	1,1
Специальные машины для внесения минеральных удобрений и мелиорантов, шт.	312	153	34	11
Разбрасыватели органических удобрений, шт.	450	149	45	6
Удельный вес площади сельскохозяйственных угодий, удобренной минеральными удобрениями, %	–	28,0	–	20,0
Удельный вес площади сельскохозяйственных угодий, удобренной органическими удобрениями, %	–	4,7	–	2,2

Из 358 сельскохозяйственных организаций, осуществлявших сельскохозяйственную деятельность на момент проведения переписи, только 38 предприятий имели специальные помещения для хранения минеральных удобрений.

Еще хуже обстоят дела с хранилищами агрохимикатов в фермерских хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей. При этом вместимость складских помещений минеральных удобрений в сельскохозяйственных организациях уменьшилась с 139,2 тыс. т в 2006 г. до 49,9 тыс. т в 2016 г., в фермерских хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей, соответственно, с 1,9 тыс. т до 1,4 тыс. т.

Для выполнения мероприятий по использованию агрохимикатов в агротехнологиях рекомендовано иметь одну специальную машину для внесения удобрений на 500 га посевов. Это требование в аграрном секторе Удмуртии явно не выполняется. Кроме того, за период 2006–2016 гг. количество таких машин в сельскохозяйственных организациях сократилось в 2,0 раза, а в фермерских хозяйствах в 3,3 раза.

Данные текущей статистической отчетности свидетельствуют, что сельскохозяйственные предприятия в отдельных районах не имеют специальных машин для внесения удобрений. Так, в последние годы в Кизнерском районе отсутствует техника для внесения в почву жидких органических удобрений и твердых минеральных удобрений. В 2016 г. по два разбрасывателя твердых минеральных удобрений было в Граховском и Шарканском районах. Незначительные объемы удобрений, которые применяются в агротехнологиях, вносятся с использованием универсальных зернотуковых сеялок при посеве сельскохозяйственных культур. Такой способ внесения удобрений характерен для экстенсивного земледелия [9]. За последние 10 лет в среднем по Удмуртской Республике насыщенность посевов минеральными удобрениями была на уровне 12–17 кгNPK/га.

В то же время экономически стабильные хозяйства Вавожского района имели 28 специальных удобрительных машин, что составляет пятую часть от общего их количества в республике. Соответственно при этом и объемы применения минеральных удобрений в агротехнологиях были более значительны – насыщенность составила 54,4–71,0 кгNPK/га посевов.

По данным переписи, в 2016 г. удельный вес площадей сельскохозяйственных угодий, удобренных минеральными удобрениями, в сельскохозяйственных организациях составил всего 28 %, в хозяйствах фермеров и индивидуальных предпринимателей – 20 %.

Данные переписи свидетельствуют, что как крупные, так и малые сельскохозяйственные организации не имеют достаточных финансовых средств для приобретения минеральных удобрений в достаточном объеме [7].

Материально-техническая обеспеченность – ключевой элемент любой технологии. Достаточное финансирование мероприятий по использованию удобрений в растениеводстве позволит существенно повысить эффективность сельскохозяйственного производства. Этого невозможно достигнуть без государственной поддержки.

#### *Список литературы*

1. Безносков, А.И. Плодородие почв и использование удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии Удмуртской Республики / А.И. Безносков. – Ижевск: ИжГСХА, 2007 – 72 с.

2. Макаров В.И. Агроэкологическая оценка почв СПК «Дружба» Дебесского района Удмуртской Республики / В.И. Макаров, А.Н. Иванов, А.А. Юскин // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015 – Т. 1 – С. 71–75

3. Боткин, О.И. Экономическая эффективность использования удобрений в аграрном производстве / О.И. Боткин, П.Ф. Сутыгин, И.М. Гоголев, А.И. Сутыгина. – Екатеринбург – Ижевск: Институт экономики УрО РАН, 2008. – 128 с.

4. Макаров, В.И. Эффективность удобрений в земледелии Удмуртской Республики / В.И. Макаров, П.Ф. Сутыгин // Плодородие. – 2014. – № 3 (78). – С. 23–24

5. Сутыгина, А.И. Управление региональным агрокомплексом в конкурентной среде / А.И. Сутыгина – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2003. – 241 с.

6. Сутыгина, А.И. Обновление парка техники – основа повышения конкурентоспособности аграрного сектора / А.И. Сутыгина, В.И. Бережной // Достижение науки и техники АПК. – 2007. – № 4. – С. 38-39.

7. Экономический базис развития регионального агрокомплекса (Научный доклад по результатам Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года в Удмуртской Республике) / О.И. Боткин, М.В. Гоголев, И.М. Гоголев, Е.А. Данилов и др. – Екатеринбург–Ижевск: Институт экономики УрО РАН, 2008. – 269 с.

8. Предварительные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по субъектам Российской Федерации / Федеральная служба государственной статистики. – М.: ИИЦ «Статистика России», 2017. – 1110 с.

9. Макаров, В.И. Оценка влияния удобрений на урожайность зерновых культур / В.И. Макаров // Проблемы региональной экономики, № 1–2, 2014. – Ижевск: Изд-во Института экономики и управления УдГУ, 2014. – С. 242–249.

В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, О.А. Страдина, Е.В. Красильникова  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## ИЗМЕНЕНИЕ АЗОТНОГО СОСТОЯНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ГРУНТОВ НА ОСНОВЕ НИЗИННОГО ТОРФА МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ВОЖОЙСКИЙ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ БАРХАТЦЕВ

Низинный торф месторождения «Вожойский» характеризуется низким содержанием минерального азота. Ввиду высокой нитрификационной способности преимущественно формирует нитратный тип питания растений. При введении в состав разрабатываемых грунтов минеральных удобрений этот торф пригоден для выращивания рассады бархатцев. Добавки льняной костры в количестве 20 % увеличивают содержание минерального азота в грунтах, повышают высоту и массу рассады бархатцев отклоненных.

При выращивании рассады цветочных культур особое значение уделяется вопросам сбалансированного питания растений. Корневое питание тесно связано с концентрацией и соотношением в питательных грунтах подвижных форм элементов. На всех этапах развития рассадных растений важно контролировать их питание азотом. Нарушение азотного питания сопровождается не только изменением морфологических характеристик растений, но и возможна их гибель [1]. В Удмуртии для производства рассадных питательных грунтов широко используется низинный торф выработки АО «Удмуртторф». Однако он характеризуется рядом неблагоприятных агрофизических и агрохимических характеристик для развития растений. Одним из перспективных компонентов для улучшения агрономических свойств торфяных грунтов является введение в их состав льняной костры [2–4].

**Целью исследований** явилось изучение влияния добавок льняной костры и минеральных удобрений на азотное состояние торфяных питательных грунтов при выращивании рассады бархатцев отклоненных (*Tagetes patula*). Исследования были проведены в 2017 г. в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА путем постановки вегетационных опытов. Опыт однофакторный, повторность пятикратная. Схема опыта включает варианты грунтов на основе низинного торфа (Тн) с добавлением костры 20 % по объему (Кст) и минеральных удобрений (растворин Б и монофосфат калия). Изучались дозы азотных удобрений от 100 до 300 мгN/л грунта. Про-

должительность выращивания рассады бархатцев отклоненных Мерседес составила 60 дней. Отбор проб грунтов для анализа провели после их приготовления и в конце выращивания рассады. Анализы провели в сухих пробах при соотношении навески к экстрагенту 1 : 10.

Низинный торф месторождения «Вожойский» характеризуется нейтральной средой ( $pH_{\text{вод}} = 6,12$ ), низким содержанием водорастворимых форм азота, фосфора и калия (65, 33, 11 мг/кг соответственно). Внесение в состав торфяного грунта льняной костры привело к снижению их плотности до 327 г/л при 373 г/л на контроле.

Нами установлено, что низинный торф, полученный на месторождении «Вожойский», содержит преимущественно нитратную форму азота (таблица). Кроме того, он характеризуется достаточно высокими потенциальными запасами общего азота и высокой ее минерализующей способностью. В конце выращивания рассады бархатцев в торфяном грунте количество минерального азота превысило исходный уровень на 93 мгN/кг.

Таблица – Содержание минеральных форм азота в питательных торфяных грунтах, мгN/кг. Вегетационный опыт, 2017 г.

Вариант	Срок 1 (к)	Срок 2	Отклонение от контроля
1. ТН100 (к)	$\frac{59^*}{7}$	$\frac{158}{1}$	$\frac{99}{-6}$
2. ТН100+N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>150</sub>	$\frac{138}{69}$	$\frac{154}{1}$	$\frac{15}{-68}$
3. ТН100+N <sub>200</sub> P <sub>200</sub> K <sub>300</sub>	$\frac{279}{135}$	$\frac{158}{1}$	$\frac{-121}{-134}$
4. ТН100+N <sub>300</sub> P <sub>300</sub> K <sub>450</sub>	$\frac{371}{186}$	$\frac{271}{4}$	$\frac{-99}{-182}$
5. ТН80+Кст20+N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>150</sub>	$\frac{271}{114}$	$\frac{104}{5}$	$\frac{-167}{-109}$
6. ТН80+Кст20+N <sub>200</sub> P <sub>200</sub> K <sub>300</sub>	$\frac{380}{227}$	$\frac{325}{6}$	$\frac{-55}{-221}$
7. ТН80+Кст20+N <sub>300</sub> P <sub>300</sub> K <sub>450</sub>	$\frac{655}{307}$	$\frac{590}{8}$	$\frac{-64}{-299}$
НСР <sub>05</sub>	$\frac{71}{46}$	$\frac{65}{5}$	

\* – в числителе – мгN-NO<sub>3</sub>, в знаменателе – мгN-NH<sub>4</sub>.

Минеральные удобрения, использованные при приготовлении грунтов, увеличили количество двух изучаемых форм азота пропорционально их дозам. К завершению эксперимен-

та количество минерального азота в корнеобитаемых средах существенно снизилось, особенно в вариантах с использованием льняной костры. При этом в питательных грунтах остается лишь следовое количество водорастворимого аммония при меньшем изменении нитратного азота. Это указывает на высокую интенсивность прохождения нитрификации в торфяных грунтах. В питательных грунтах на основе кислого верхового торфа количество аммонийного азота не снижается ниже 16 % от минеральной формы этого элемента [5–7].

Добавление льняной костры приводит к существенному увеличению количества нитратов в приготовленном грунте. При применении пониженной дозы удобрения ( $N_{100}P_{100}K_{150}$ ) в конце эксперимента в питательном грунте состава  $T_{H80}+K_{ст20}$  произошло снижение содержания нитратного азота на 50 мгN/кг по сравнению с вариантом  $T_{H100}+N_{100}P_{100}K_{150}$ . В то же время при использовании повышенной дозы агрохимикатов ( $N_{300}P_{300}K_{450}$ ) наблюдается дополнительная мобилизация нитратного азота из других форм азота (аммонийного, органического). Содержание нитратного азота во второй срок наблюдений в грунте состава  $T_{H80}+K_{ст20}+N_{300}P_{300}K_{450}$  возросло до 590 мгN/кг.

При выращивании бархатцев на исходном торфе через 2-месячный период только 26,8 % растений соответствовали требованиям стандарта к рассаде цветочных культур (ГОСТ 28852). Применение минеральных удобрений даже в минимальной дозе ( $N_{100}P_{100}K_{150}$ ) увеличивает товарность рассады до 85–87 %. Повышение дозы удобрения до  $N_{300}P_{300}K_{450}$  сопровождается возрастанием выхода товарной продукции до 93 %. При этом льняная костра, как дополнительный компонент питательных грунтов, слабо повлияла на товарность рассады бархатцев.

Таким образом, низинный торф месторождения «Вожойский» характеризуется низким содержанием водорастворимого минерального азота. Ввиду высокой нитрификационной способности грунтов преимущественно формирует нитратный тип питания растений. При введении в состав разрабатываемых грунтов минеральных удобрений этот торф пригоден для выращивания рассады бархатцев. Добавки льняной костры в количестве 20 % увеличивают содержание минерального азота в грунтах, повышают высоту и массу рассады бархатцев отклоненных.

### *Список литературы*

1. Гиль Л.С. Выращивание рассады цветов / Л.С. Гиль // Цветочные технологии. – 2011. – № 1. – С. 11–14.
2. Макаров, В.И. Некоторые свойства субстратов для хемопоники / В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, П.Л. Максимов // Материалы Международной научно-практической конференции, 14–17 февраля 2012 года. – Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – С. 112–114.
3. Кузнецов, В.Ю. Оценка физических свойств гидропонного субстрата из льняной костры / В.Ю. Кузнецов, П.Л. Максимов, В.И. Макаров // Материалы Всероссийской научн.-практ. конф., 11–14 февраля 2014 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 177–180.
4. Аутко, А.А. Влияние добавок костры льна к торфяному питательному субстрату на расход элементов минерального питания при малообъемной культуре томата / А.А. Аутко, И.П. Козловская // Ахова раслін. – 2002. – № 4. – С. 43–44.
5. Злобина, Т.В. Влияние льняной костры на содержание минерального азота в торфяных грунтах при выращивании рассады бархатцев / Т.В. Злобина, Л.Н. Тукаева, В.И. Макаров // Материалы Всероссийской научн.-практ. конф., 11–14 февраля 2014 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 39–42.
6. Макаров, В.И. Эффективность использования торфо-костровых грунтов при выращивании рассады бархатцев / В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, Т.В. Злобина // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции: сборник статей / Отв. за выпуск А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 35–38.
7. Тукаева, Л.Н. Влияние льняной костры на агрохимические свойства торфяных рассадных грунтов / Л.Н. Тукаева, В.И. Макаров, Т.В. Злобина // Агрэкологические основы применения удобрений в современном земледелии. Материалы 48-й Международной научной конференция молодых ученых, специалистов-агрохимиков и экологов. – М.: РАСХН, ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2014. – С. 230–233.

УДК 633.853.494“321”:631.51.022

*В.В. Медведев*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО РАПСА АККОРД ПРИ РАЗНЫХ ПРИЕМАХ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

В 2016-2017 гг. изучали влияние на засоренность посевов ярового рапса приемов предпосевной обработки почвы. В варианте боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, культивация КМН-4,2 выявлена наименьшая засоренность посевов ярового рапса в фазе розетки (70 шт./м<sup>2</sup>) и перед уборкой в фазе бутонизации - начало цветения (38 шт./м<sup>2</sup>).

**Актуальность.** В Российской Федерации еще не так давно рапс возделывался на незначительных площадях. Зеленая масса, отличаясь высоким содержанием сырого протеина, охотно поедается разными видами животных, успешно используется как сидеральное удобрение, а с корневыми и пожнивными остатками в почву поступают элементы питания, эквивалентные внесению 15 т/га навоза [8]. В условиях Среднего Предуралья изучению приемов возделывания ярового рапса посвящены работы Э.Д. Акманаева [2014], Э.Ф. Вафиной [2013], Ч.М. Салимовой [2010], И.Ш. Фатыхова [2009].

**Цель исследования.** Выявить влияние приемов предпосевной обработки почвы на засоренность посевов ярового рапса Аккорд.

**Условия, материал и методы исследований.** Исследования по изучению влияния предпосевной обработки почвы на засоренность посевов рапса Аккорд проводили на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в 2016–2017 гг. в соответствии с общепринятыми методиками [3, 4]. Схема опыта включала 6 вариантов: 1) боронование БЗТС-1 (к); 2) боронование БЗТС-1, боронование БЗТС-1; 3) боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А; 4) боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, культивация КМН-4,2; 5) боронование БЗТС-1, культивация КМН-4,2; 5) культивация КМН-4,2. Учет сорняков проводили в фазе розетки и перед уборкой на зеленую массу в фазе бутонизации – начало цветения. Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая, содержание в пахотном слое гумуса среднее, подвижного фосфора и обменного калия высокое, обменная кислотность близкая к нейтральной. В 2016 г. период стеблевания – цветение характеризовался недостаточной влагообеспеченностью и повышенной среднесуточной температурой воздуха (ГТК 0,8...1,0). Вегетационный период 2017 г. был благоприятен для роста и развития рапса: во все фазы развития ГТК был более 1,5 [5].

**Результаты исследования.** В фазе розетки в посевах рапса встречались сорняки двух биологических типов: малолетние и многолетние. Преобладал малолетний тип засоренности. Из малолетних наиболее распространены были

пастушья сумка, ярутка полевая, ромашка непахучая, марь белая, подмаренник цепкий, редька дикая, горец шероховатый, щетинник сизый, щирица обыкновенная, просо куриное, пикульник ладанный, росичка обыкновенная. Из многолетних сорняков в посевах рапса были вьюнок полевой, сурепка обыкновенная, одуванчик лекарственный, полынь горькая. В варианте с проведением в качестве предпосевной обработки почвы боронования БЗТС-1 (к) количество сорняков составило 115 шт./м<sup>2</sup> (таблица).

Таблица – Засоренность посевов рапса в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы (среднее за 2016 – 2017 гг.)

Обработка почвы	Сорняков, шт./м <sup>2</sup>	Сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>
Фаза розетки		
Боронование БЗТС-1 (к)	115	7,9
Боронование БЗТС-1+ +боронование БЗТС-1	90	6,8
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+ +БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А	80	6,5
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+ +БЗСС-1, культивация КМН-4,2	70	5,6
Боронование БЗТС-1, культивация КМН-4,2	84	5,9
Культивация КМН-4,2	88	6,0
Среднее	88	6,5
НСР <sub>05</sub>	2	0,6
Перед уборкой (фаза бутонизации – начало цветения)		
Боронование БЗТС-1 (к)	65	71,2
Боронование БЗТС-1+ +боронование БЗТС-1	51	58,9
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+ +БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А	44	52,4
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+ +БЗСС-1, культивация КМН-4,2	38	43,3
Боронование БЗТС-1, культивация КМН-4,2	47	52,2
Культивация КМН-4,2	51	55,1
Среднее	49	55,5
НСР <sub>05</sub>	2	2,3

С включением в предпосевную обработку почвы культивации, количество сорняков в посевах уменьшалось. При проведении комплекса обработки почвы, включающего боронование БЗТС-1, культивацию КПС-4+БЗСС-1, культивацию КМН-4,2 выявлено снижение количества сорняков до 70 шт./м<sup>2</sup>, что существенно меньше на 45 шт./м<sup>2</sup> их количества в контрольном варианте (НСР<sub>05</sub> – 2 шт./м<sup>2</sup>). В контрольном варианте сухая масса сорняков составила 7,9 г/м<sup>2</sup>, что существенно выше на 2,3 г/м<sup>2</sup> аналогичного показателя в варианте, включающего боронование БЗТС-1, культивацию КПС-4+БЗСС-1, культивацию КМН-4,2 при НСР<sub>05</sub> – 0,6 г/м<sup>2</sup>. К уборке на зеленый корм в посевах рапса преобладали малолетние сорняки марь белая, щирица запрокинутая и многолетние – осот розовый, вьюнок полевой. Перед уборкой на зеленую массу количество сорняков в посевах рапса составило от 38 до 65 шт./м<sup>2</sup>. Наименьшее их количество было в вариантах боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, культивация КМН-4,2 – 38 шт./м<sup>2</sup>. Сухая масса сорняков в данном варианте была существенно ниже на 27,9 г/м<sup>2</sup> аналогичного показателя контрольного варианта 71,2 г/м<sup>2</sup> при НСР<sub>05</sub> – 2,3 г/м<sup>2</sup>.

Таким образом, выявлено успешное подавление сорной растительности в посевах ярового рапса при проведении приемов предпосевной обработки почвы, а именно комплекса, включающего боронование БЗТС-1, культивацию КПС-4+БЗСС-1, культивацию КМН-4,2.

#### *Список литературы*

1. Акманаев, Э.Д. Влияние нормы высева ярового рапса на продуктивность звена севооборота «озимая культура – яровой рапс» в промежуточных посевах / Э.Д. Акманаев, Ю.С. Пешина // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 10. – С. 6–9.
2. Вафина, Э.Ф. Формирование урожайности семян рапса Галант в зависимости от приемов и ухода / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4 (53). – С. 10–19.
3. Вафина, Э.Ф. Урожайность семян рапса ярового при предпосевной обработке инсектицидом и разных сроках посева / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры земледелия и землеустройства Владимира Михайловича Холзакова. – 2017. – С. 56–61.

4. Вафина, Э.Ф. Формирование урожайности семян рапса Галант в зависимости от приемов ухода / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4 (53). – С. 10–19.

5. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование рапса в Среднем Предуралье : моногр. / Э.Ф. Вафина, А.О. Мерзлякова, И.Ш. Фатыхов, под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск : ФГБОУ ВПО ИжГСХА, 2013. – 143 с.

6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

7. Практикум по земледелию / И.Г. Васильев [и др.]. – М.: Колос, 2004. – 424 с.

8. Погода в Ижевске. Температура воздуха и осадки. – 2017. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28411-&month=8&year=2017>. (дата обращения: 20.10.2017 г.).

9. Салимова, Ч.М. Влияние срока посева и нормы высева на урожайность зеленой массы и семян ярового рапса / Ч.М. Салимова, И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии. – Пермь, 2010. – С. 189–191.

10. Фатыхов, И.Ш. Урожайность семян рапса Галант при разных сроках посева и нормах высева / И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Салимова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 12. – С. 52–54.

11. Федотов, В.А. Рапс России / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, В.П. Савенков. – М. : Агролига России, 2008. – 336 с.

УДК 631.6(470.51)

*М.П. Маслова, О.В. Эсенкулова*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **МЕЛИОРАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

В статье представлен анализ земельного фонда, мелиоративного фонда Удмуртской Республики.

Производство растениеводческой продукции находится в зоне рискованного земледелия, при котором 80 % пашни подвержено засушливым явлениям, а 10 % – избыточному увлажнению. Согласно Концепции комплексной мелиорации сельскохозяйственных земель, для обеспечения продовольственной безопасности Россия должна располагать не менее 10 млн. га орошаемых земель и не менее 8 млн. га осушаемых земель. Проблема продовольственной безопасности России может быть решена лишь при устойчивом развитии сельскохозяйственного производства в результате

эффективного использования сельскохозяйственных земель и при минимальной зависимости продуктивности сельскохозяйственных угодий от климатических условий. Добиться этого можно средствами комплексной мелиорации земель, включающей в себя водную мелиорацию и агролесомелиорацию в сочетании с прогрессивной агротехникой [4]. Наличие тепловых, земельных, водных и трудовых ресурсов в зонах с неустойчивым и недостаточным увлажнением определяют значительные потенциальные возможности для интенсивного развития сельского хозяйства.

Удмуртская Республика расположена на востоке Русской равнины, в Среднем Предуралье, в междуречье Камы и Вятки, и состоит из ряда возвышенностей и низменностей [2]. Главной особенностью климата Среднего Предуралья является его континентальность, вызванная расположением в глубине материка. Вследствие чего преобладает антициклональная погода и большие колебания осадков и температуры. Республика расположена в зоне, где вероятность средних и интенсивных засух составляет 0–20 %. Все районы республики подвержены действию суховеев [1]. Однако значительным лимитирующим фактором здесь являются осадки, выпадающие неравномерно как по годам, так и по сезонам. Необходимость и перспективность орошения земель доказана многочисленными исследованиями. В связи с этим мелиорированные земли могут быть основой устойчивого земледелия.

Согласно данным, полученным в результате государственного статистического наблюдения за земельными ресурсами, площадь земельного фонда Удмуртской Республики по состоянию на 1 января 2017 г. составляет 4206,1 тыс. га. К категории «Земли сельскохозяйственного назначения» относятся 1862,5 тыс. га (или 44,3 % площади всех земель в административных границах республики), которые, в свою очередь, состоят из сельскохозяйственных и несельскохозяйственных угодий. Так, на отчетный период сельскохозяйственные угодья составили 1694,1 тыс. га, в том числе пашни – 1294,5 тыс. га (69,5 % от категории), сенокосов – 92,7 тыс. га (5 %), пастбищ – 286,6 тыс. га (15,4 %) залежи – 8,7 тыс. га (0,48 %), многолетних насаждений – 11,6 тыс. га (0,62 %) [3].

По состоянию на 01.01.2017 г. мелиоративный фонд Удмуртской Республики состоит из 276 мелиоративных си-

стем на общей площади 41,5 тыс. га, в том числе 18,4 тыс. га орошаемых и 23,1 тыс. га осушенных земель. Из всех имеющихся мелиоративных земель в удовлетворительном состоянии находится только 29 тыс. га или 70 % от общей площади мелиорированных земель республики, 30 % мелиоративного фонда нуждается в проведении реконструкции или капитального ремонта [3]. Как видно из приведенных данных, площади мелиорированных земель в Удмуртской Республике слишком незначительные, чтобы говорить об эффективном применении мелиорации в сельскохозяйственном производстве.

В результате реализации государственной программы Удмуртской Республики к 2020 г. ожидается ввести в эксплуатацию мелиорируемые земли на площади 1,3 тыс. га (за счёт реконструкции, технического перевооружения и строительства новых мелиоративных систем). От обычных агротехнических приемов, которые проводят ежегодно, мелиорация отличается длительным и коренным воздействием на землю. И доказывать необходимость проведения мелиоративных мероприятий нет никакой необходимости. При этом, будет проводиться возмещение государством 70 % затрат на строительство, реконструкцию, техническое перевооружение мелиоративных систем общего и индивидуального пользования и отдельно расположенных гидротехнических сооружений; 70 % затрат на ремонт мелиоративных систем и гидротехнических сооружений, сельскохозяйственное водоснабжение (ремонт водопроводов, скважин, водонапорных башен, родников); 70 % затрат на культуртехнические мероприятия; 70 % затрат на проектно-изыскательские работы, включая государственную экспертизу проектной документации [5].

Мелиоративные мероприятия, помимо расширения площади земель сельскохозяйственного назначения, позволят повысить эффективность обрабатываемых земель и смогут гарантировать получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур и в первую очередь плодов, ягод, овощей, картофеля, кормовых культур.

#### *Список литературы*

1. Агроклиматические ресурсы Удмуртской АССР. – Л. : Гидрометиздат, 1974. – 116 с.

2. Григорьев, И.И., Рысин, И.И. Техногенные овраги на территории Удмуртии. – Казань; Ижевск: Изд-во Удмурт. ун-та, Изд-во АН РТ, 2017. – 190 с.; ил.

3. Информация по мониторингу земель в Удмуртской Республике за 2016 г. / Землеустройство и мониторинг земель // Росреестр Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии по УР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/open-service/statistika-i-analitika/informatsiya-po-monitoringu-zemel-v-udmurtskoj-respublike-za-2016-god/>

4. Концепция федеральной целевой программы «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель России до 2020 года». – М.: Российская сельскохозяйственная академия, 2010. – 52 с.

5. Постановление Правительства УР от 23 мая 2016 г. № 210 «Об утверждении положения об оказании государственной поддержки в области мелиорации земель сельскохозяйственного назначения» (в ред. постановления Правительства УР от 10.05.2017 № 180).

УДК 633.358:632.954

А.В. Мильчакова, О.В. Эсенкулова  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## РЕАКЦИЯ ГОРОХА АКСАЙСКИЙ УСАТЫЙ 55 НА ОБРАБОТКУ ПОСЕВОВ ГЕРБИЦИДАМИ

В статье рассмотрены реакция гороха Аксайский усатый 55 на обработку посевов гербицидами Гербитокс и Миура по отдельности, в баковой смеси и при поочередном их использовании.

Горох посевной (*Pisum sativum*) – наиболее распространенная зернобобовая культура в нашей стране. Доля его в посевах зернобобовых культур достигает 82 % и более [2]. Семена гороха содержат полноценный белок, микроэлементы, витамины, и поэтому он имеет большое значение как кормовая и продовольственная культура. Важна и агротехническая роль гороха, в частности, он является ценным предшественником для большинства культур, благодаря способности к симбиотической фиксации азота из воздуха способствует сохранению почвенного плодородия и улучшению экологической обстановки за счет снижения потребности в минеральном азоте.

Засоренность посевов является одной из причин значительного снижения урожайности гороха. В отличие от зерновых культур, горох слабо конкурирует с сорняками, что в большей степени связано с медленным ростом в начальный период. Урожайность зерна при зарастании посевов

сорняками сокращается на 30–50 % [2]. Экономический порог вредоносности в посевах гороха составляет малолетних двудольных сорняков 5–25 шт./ м<sup>2</sup>; малолетних однодольных – 10–25 шт./ м<sup>2</sup>; многолетних двудольных сорняков 1–5 шт./ м<sup>2</sup>; многолетних однодольных – 4–12 шт./ м<sup>2</sup>; всех сорняков – 12–27 шт./ м<sup>2</sup> [3]. При правильном и своевременном применении гербицидов можно снизить количество сорняков до уровня экономического порога вредоносности и сберечь урожай. Кроме того, применение гербицидов с различным спектром действия существенно изменяет условия роста и развития культурных растений в агроценозе. Условия формирования агроценоза влияют на крупность зерна, его выравненность и чистоту семенного материала, определяя такие важные показатели в семеноводстве, как выход кондиционных семян и коэффициент размножения [1].

Поэтому для выявления реакции гороха Аксайский усатый 55 на обработку посевов гербицидами был заложен полевой опыт в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Реакция почвенной среды на участке была слабокислая, содержание гумуса – низкое, степень насыщенности основаниями – высокая, содержание подвижного фосфора – высокое, а обменного калия – повышенное. В схему опыта были включены гербициды Гербитокс, ВРК (водорастворимый концентрат), рекомендуемый против однолетних двудольных сорняков и Миура, КЭ (концентрат эмульсии) – против однолетних злаковых сорняков. Они использовались самостоятельно, в баковой смеси и поочередно на посевах гороха Аксайский усатый 55. В посевах гороха видовой состав сорняков в основном был представлен малолетними сорняками, как однодольными (куриное просо, щетинник зелёный), так и двудольными (горцы щавелистый и вьюнковый, пикульники, фиалка полевая, подмаренник цепкий, марь белая).

Норма высева гороха составила 1,6 млн. штук всхожих семян на 1 га, срок посева – возможно ранний. Полевая всхожесть в год исследования составила по вариантам опыта 89–91 %. Количество продуктивных растений к уборке составило 104–112 шт./м<sup>2</sup>, и не зависело от обработки посевов гербицидами ( $F_{\text{ф}} < F_{\text{т}}$ ). Выявлена разная реакция гороха Аксайский усатый 55 на обработку посевов гербицидами (таблица).

Таблица – Урожайность и элементы структуры урожайности гороха Аксайский усатый 55 при обработке посевов гербицидами, 2014 г.

Обработка посевов	Урожайность, т/га		Количество семян на растении, шт.		Масса семян с растения, г	
	всего	откл.	всего	откл.	всего	откл.
Без обработки (контроль)	3,14	–	15,9		3,33	–
Вода (контроль)	3,08	–0,06	15,4	–0,5	3,30	–0,03
Гербитокс, ВРК, 0,7 л/га	3,59	0,45	17,6	1,7	4,23	0,90
Миура, КЭ, 0,6 л/га	3,19	0,05	15,3	–0,6	3,5	0,17
Баковая смесь Гербитокс, ВРК, 0,4 л/га + Миура, КЭ, 0,3 л/га	3,08	–0,06	15,8	–0,1	3,63	0,30
Поочередное опрыскивание Гербитокс, ВРК, 0,7 л/га, Миура, КЭ, 0,6 л/га	3,55	0,41	18	2,1	3,98	0,65
НСР <sub>05</sub>	–	0,29	–	1,5	–	0,54

Опрыскивание посевов гороха Аксайский усатый 55 противозлаковым гербицидом Миура, баковой смесью Гербитокса с Миурой не оказало существенного влияния на урожайность. Самостоятельное применение гербицидом Гербитокс, а также при поочередном использовании гербицидов Гербитокс и Миура обеспечили увеличение урожайности семян в сравнении с контролем (без обработки) на 0,45 и 0,41 т/га при НСР<sub>05</sub> = 0,29 т/га. Увеличение урожайности в этих вариантах обусловлено увеличением количества семян на растении на 1,7 и 2,1 шт. при НСР<sub>05</sub> = 1,5 шт., а также массы семян с растения на 0,90 и 0,65 г НСР<sub>05</sub> = 0,54 г соответственно.

Существенного различия между самостоятельным применением гербицида Гербитокс и поочередного опрыскивания Гербитоксом и Миурой нет, что позволяет сделать вывод о целесообразности использования в посевах гороха Аксайский усатый 55 только гербицида Гербитокс.

#### Список литературы

1. Кошеляев, В.В., Кудин, С.М., Кошеляева, И.П. Влияние гербицидов с различным спектром действия на стрессовую устойчивость и урожайность семян озимой пшеницы / В.В., Кошеляев, С.М. Кудин, И.П. Кошеляева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – Т. 1. – № 1. – С. 51–56.
2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства гороха: метод. рек. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 60 с.
3. Сорные растения : учебное пособие / Сост. О.В. Эсенкулова, Л.А. Ленточкина [Электронный ресурс]. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 98 с.

*С.А. Мокеева, С.И. Коконев, Т.Н. Рябова, М.П. Маслова*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ФОРМИРОВАНИЕ РАСТЕНИЙ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ В ПОКРОВНОМ И БЕСПОКРОВНОМ ПОСЕВЕ ПРИ РАЗНОЙ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН**

Приведены результаты исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян скарификацией, молибденовокислым аммонием, ризоторфином, регулятором роста растений НВ-101 и жидким комплексным удобрением Agree's Форсаж, а также способа посева на высоту растений и длину корней. Выявлено, что скарификация семян козлятника восточного и предпосевная обработка семян жидким комплексным удобрением Agree's Форсаж, регулятором роста НВ-101, а также ризоторфином и способ посева его под покров однолетних трав на зеленый корм или яровых зерновых на зерно показали наилучший эффект.

**Актуальность.** Козлятник восточный по-прежнему остается малоизученным кормовым растением Предуралья. Интродукция новой кормовой высокобелковой многолетней культуры козлятника восточного, разработка технологии его возделывания явились основой для всестороннего изучения [2]. Известно, что от состояния посевного материала зависит величина урожая и качество получаемой продукции. В современных условиях экологическим требованиям наиболее соответствует предпосевная обработка семян биопрепаратами, вытяжками, полученными из прорастающих семян различных зерновых культур, микроудобрениями, воздействие различными физическими агентами.

Продуктивность и сроки эффективного использования агрофитоценозов многолетних трав в значительной степени определяется способом посева. Многие авторы отмечают, что лучшим способом посева является беспокровный. В беспокровных агрофитоценозах козлятник восточный растет и развивается быстрее, образуя мощную корневую систему.

Мнения по поводу лучшей покровной культуры расходятся, поэтому остается большой интерес изучения поведения козлятника восточного в беспокровном и подпокровных посевах и выявление наилучшего способа, а также возможной покровной культуры. Испытание и выявление новых биологических препаратов, регуляторов роста растений и комплексных удобрений, которые являются экологически безопасными для окружающей среды, позволит дополнить

ассортимент биологических средств для предпосевной обработки семян.

**Целью работы** является разработка технологии возделывания козлятника восточного на кормовые цели при применении предпосевной обработки семян и способа посева.

**Материал и методы.** Показатели определяли согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [3]. Объект исследований – козлятник восточный сорт Гале. Опыт полевой, двухфакторный. Повторность вариантов четырехкратная, расположение вариантов методом расщепленных делянок [1].

**Результаты исследований.** Наибольшую высоту 26,5 см растения козлятника восточного сформировали при предпосевной обработке семян ризоторфином совместно со скарификацией (таблица 1), что существенно выше контрольного варианта на 12,7 см, при НСР<sub>05</sub> главных эффектов фактора В 7,2 см. По способам посева высота растений изменялась от 15,7–20,0 см. Предпосевная обработка семян ризоторфином совместно со скарификацией и посев козлятника восточного под покров яровых зерновых обеспечили формирование высоты растений 52,3 см, что больше данного показателя в контрольном варианте на 39,9 см, при НСР<sub>05</sub> частных различий фактора В 12,5 см.

Таблица 1 – Высота растений козлятника восточного в зависимости от предпосевной обработки семян и способа посева, см

Предпосевная обработка семян (В)	Покровная культура (А)			
	Без покрова	Однолетние травы на зеленый корм	Яровые зерновые на зерно	Среднее (В)
Без обработки (к)	11,5	17,7	12,4	13,8
Скарификация	12,0	14,3	14,4	13,5
MoO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	28,9	18,1	12,4	19,8
Скарификация+MoO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	10,2	21,5	17,6	16,4
Ризоторфин	12,5	19,5	9,0	13,7
Скарификация + ризоторфин	9,9	17,4	52,3	26,5
Регулятор роста растений НВ-101	17,3	10,8	15,8	14,6
Скарификация + НВ-101	25,4	17,0	18,7	20,3
Комплексное удобрение Agree's Форсаж	12,6	20,4	17,6	16,9
Скарификация + Agree's Форсаж	17,0	23,0	30,5	23,5
Среднее (А)	15,7	17,9	20,0	
НСР <sub>05</sub>	частных различий		главных эффектов	
по фактору А	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>			
по фактору В	12,5		7,2	

Анализируя полученные результаты по длине корней козлятника восточного следует сказать, что наибольшая длина корней была отмечена при предпосевной обработке семян комплексным удобрением Форсаж совместно со скарификацией и составила 14,7 см (таблица 2), что больше на 6,5 см, чем в контрольном варианте, при НСР<sub>05</sub> главных эффектов фактора В 1,0 см. Существенное снижение длины корней козлятника восточного (6,3 см) получили при предпосевной обработке семян молибденовокислым аммонием совместно со скарификацией. По способам посева значения варьировались от 9,5–12,4 см. Посев скарифицированных семян козлятника восточного под покров однолетних трав на зеленый корм показали наибольшую длину корней – 18,9 см, что больше контрольного варианта на 8,1 см, при НСР<sub>05</sub> частных различий фактора В 1,8 см.

Таблица 2 – Длина корней козлятника восточного в зависимости от предпосевной обработки семян и способа посева, см

Предпосевная обработка семян (В)	Покровная культура (А)			
	Без покровы	Однолетние травы на зеленый корм	Яровые зерновые на зерно	Среднее (В)
Без обработки (к)	7,3	10,8	6,7	8,2
Скарификация	10,4	18,9	11,1	13,5
MoO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	11,5	14,5	11,0	12,3
Скарификация+MoO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	5,3	7,7	6,0	6,3
Ризоторфин	7,4	11,2	9,3	9,3
Скарификация + ризоторфин	8,7	10,5	7,8	9,0
Регулятор роста растений НВ-101	9,9	10,5	7,5	9,3
Скарификация + НВ-101	12,1	10,1	7,7	10,0
Комплексное удобрение Agree's Форсаж	12,4	14,4	14,2	13,7
Скарификация + Agree's Форсаж	14,9	15,4	13,9	14,7
Среднее (А)	10,0	12,4	9,5	
НСР <sub>05</sub>	частных различий		главных эффектов	
по фактору А	4,2		1,3	
по фактору В	1,8		1,0	

Таким образом, лучшему развитию корневой системы способствовала обработка семян комплексным удобрением Agree's Форсаж и скарификация. Наибольшая высота растений получена при скарификации семян перед посевом и обработке ризоторфином, регулятором роста НВ-101 и комплексным удобрением Agree's Форсаж.

*Список литературы*

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
2. Зубарев, Ю.Н. Приемы адаптивной интенсификации козлятника восточного в системе земледелия Предуралья / Ю.Н. Зубарев [и др.]; Пермская ГСХА им. акад. Д. Н. Прянишникова. – Пермь: ПГСХА, 2001. – 163 с.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Россельхозакадемия, 1997. – 156 с.

УДК 635.153:581.143.27.087.1

Л.А. Несмелова<sup>1</sup>, А.В. Федоров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

<sup>2</sup>Отдел интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ Уро РАН

## КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИСТОВОЙ РЕДЬКИ С КЛИМАТИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Изучены особенности роста и развития листовой редьки в климатических условиях Удмуртской Республики. Проанализирован характер зависимости изменения биометрических параметров листовой розетки от сочетания климатических факторов на разных стадиях развития растений. Выявлено, что агроклиматические условия зоны Среднего Предуралья пригодны для интродукции и выращивания листовых видов редьки в открытом грунте.

Необходимым условием для укрепления здоровья человека является качественное питание, которое подразумевает наличие в рационе разнообразных овощей, особенно в осенне-весенний период. Наиболее доступные в этом плане являются зеленные овощные культуры. Это обусловлено их скороспелостью и возможностью выращивания их круглый год, как в открытом, так и в защищенном грунте. Однако ассортимент зеленных культур в Среднем Предуралье не достаточен. Одной из культур, способных увеличить ассортимент выращиваемых овощей, являются листовые (салатные) формы редьки посевной (*Raphanus sativus subsp. sinensis* Sazon. et Stankev. *convar. oleiferus* (L.) Sazon. et Stankev.) и редьки индийской (*Raphanus indicus* Sinsk.), которые отличается высокой скоростью роста листовой розетки и по своим питательным достоинствам сопоставима с перцами и редисом, однако сведений о ее использовании как салатной культуры крайне мало [2, 3, 4].

В 2010–2012 гг. на территории Ботанического сада ГОУ ВПО Удмуртский ГУ нами были выполнены исследования по изучению листовой редьки в условиях открытого грунта. Материалы исследований – редька посевная китайская масличная – сортообразцы Восточный экспресс, Корейская и Листовая № 15; редька индийская – сортообразец Индийская.

**Цель исследований** – определить корреляционную связь биометрических показателей растений сортообразцов листовой редьки с климатическими факторами Удмуртской Республики.

**Задачи исследований:**

- провести учет биометрических показателей сортообразцов листовой редьки по фазам развития;
- рассчитать основные показатели климатических факторов на даты наступления фаз развития сортообразцов листовой редьки;
- определить корреляционную связь биометрических параметров сортообразцов листовой редьки с погодными условиями УР.

Для оценки влияния климатических факторов на рост, развитие и продуктивность растений листовой редьки были рассчитаны параметры основных климатических факторов, сложившихся в различные межфазные периоды за вегетацию при каждом сроке посева в разные годы исследований, которые существенно различались по их сочетанию [3]. Было проанализировано 21 вариант сред (3 года x 7 сроков посева) для 4 межфазных периодов (всего 84 фона) по следующим показателям:

- сумма эффективных температур ( $\sum_{эф} t$ , °С);
- среднесуточная температура воздуха ( $C_p t$ , °С);
- сумма осадков ( $\sum_{ос}$ ), мм;
- относительная влажность воздуха (ОВВ, %);
- среднесуточная температура почвы ( $C_p t_{п}$ , °С);
- средняя продолжительность светового периода (длина дня)
- среднесуточное количество часов солнечного сияния;
- ГТК (гидротермический коэффициент).

Корреляционный анализ по всей совокупности полученных данных, как в пределах каждого сортообразца, так и всей группы, не выявил тесных корреляционных зависи-

мостей между отдельными климатическими факторами и основными признаками листовой розетки. Отмечена лишь значимые средние и низкие степени корреляции между следующими парами признаков (табл. 15):

Таблица 15 – Наиболее значимые корреляционные зависимости между изменением климатических факторов среды и признаками листовой розетки различных сортообразцов листовой редьки при посеве в разные сроки (среднее за 2010–2012 годы)

Физиологические факторы	Межфазный период	Число листьев, шт.				Площадь листьев, см <sup>2</sup>				Масса листьев, г			
		Восточный экспресс	Корейская	Листовая № 15	Индийская	Восточный экспресс	Корейская	Листовая № 15	Индийская	Восточный экспресс	Корейская	Листовая № 15	Индийская
Сумма эффек. температур, °С	III			0,54	0,52								
Среднесуточная температура воздуха, °С	II					-0,50				-0,48			
	III						-0,62	-0,46	-0,54		-0,53		-0,42
	II+III							-0,46					
Относительная влажность воздуха, %	II	-0,68		-0,70	-0,65								
	III	-0,55	-0,46	-0,68	-0,63								
	I+II+III				-0,67								
Сумма осадков, мм	III	+0,53								+0,44			
	I+II+III			-0,52	-0,46								
НСР <sub>05</sub> при n=21		0,41											

- отрицательная «Ср t – Сл» (у всех образцов);
- отрицательная «Ср t – Мл» (кроме Листовая № 15);
- положительная « $\sum_{эфt}$  – Нл» (Листовая № 15, Индийская);
- отрицательная «ОВВ – Нл» (у всех образцов);
- положительная « $\sum_{ос}$  – Нл» и « $\sum_{ос}$  – Мл» (Восточный экспресс);
- отрицательная « $\sum_{ос}$  – Нл» (Листовая № 15 и Индийская).

Как следует из данных таблицы 15, отсутствие тесных корреляционных связей можно объяснить разнонаправленным действием основных климатических факторов (средняя

температура и относительная влажность воздуха) на такие признаки листовой розетки, как число и площадь листьев на разных этапах развития растений изученных образцов. Анализ также показал, что растения листовой редьки наиболее чувствительны к изменению климатических факторов во II период развития – начало образования настоящих листьев (всходы – 3 н.л.) и, особенно, в III период – фазу активного роста листовой розетки (3 н.л. – техническая спелость).

Группировка вариантов сред по показателю «масса листьев» позволило выявить как общие, так и сортовые особенности реакции сортообразцов на действия этих климатических факторов в разные периоды развития, а также определить для каждого сортообразца наиболее оптимальные параметры для реализации продуктивного потенциала в условиях открытого грунта Среднего Предуралья.

Установлено, что негативное воздействие на развитие листовой редьки оказывает сочетание следующих климатических факторов во II и III периодах: повышенные среднесуточные температуры воздуха (в среднем более 20 °С) и почвы (в среднем более 40 °С), на фоне средних значений ОВВ (58–52% в зависимости от сортообразца). В данном случае масса листовой розетки у всех сортообразцов была минимальна.

На основании полученных данных, для каждого изученного сортообразца были выявлены диапазоны изменения основных параметров среды с «вполне благоприятным» и оптимальным сочетанием различных климатических факторов на соответствующих стадиях развития, которые позволяют получать стабильно высокие урожаи редьки видов *R. sativus* L. и *R. indicus* Sinsk в зоне Среднего Предуралья.

*Список литературы:*

1. Козарь, Е.Г. Биологическая активность вторичных метаболитов растений семейства Brassicaceae / Е.Г. Козарь // Овощи России. – 2011. – № 1. – С. 46–53.
2. Несмелова, Л.А. Особенности интродукции листовой редьки в Среднем Предуралье / А.В. Федоров, Л.А. Несмелова // Вестник Удмуртского университета. – 2014. – № 4. – С. 34–38.
3. Несмелова, Л.А. Урожайность редьки листовой в зависимости от срока посева в условиях открытого грунта / Л.А. Несмелова, А.В. Федоров // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: матери-

алы Международной научно-практической конференции, 12–15 февраля 2013 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – Т. 1. – С. 96–99.

4. Федоров, А.В. Влияние срока посева на урожайность редьки листовой в условиях открытого грунта Среднего Предуралья / А.В. Федоров, Л.А. Несмелова // Аграрный вестник Урала. – № 6 (124). – 2014. – С. 78–80.

УДК 631.584.5

*А.Н. Перевозчиков, Д.А. Вахрушева*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ИХ СОВМЕСТНОМ ВЕСЕННЕМ ПОСЕВЕ С ЯЧМЕНОМ ЯРОВЫМ**

Проведён обзор литературных источников по применению совместного весеннего посева озимых и яровых зерновых культур, как одного из примеров реализации земледелия «зелено-белого ковра».

*Ключевые слова:* совместный весенний посев, озимые зерновые культуры, яровые зерновые культуры.

В условиях биологизации земледелия, энергосбережения и снижения отрицательного влияния на почву часто проходящей с.-х. техники по полям, сохранения почв от эрозионных процессов, эффективного использования почвенно-климатических ресурсов и потенциала урожайности сельскохозяйственных культур большую роль играет осуществление принципа «зелено-белого ковра». Так как в условиях Среднего Предуралья из-за холмистого рельефа наблюдается водная эрозия и ухудшение плодородных свойств наиболее распространенных дерново-подзолистых почв, осуществление в земледелии данного принципа является актуальной проблемой. Поэтому в данных условиях необходимо искать новые пути в целях повышения урожайности озимых культур за счет реализации принципа «зелено-белого ковра» [5].

Данный принцип способствует повышению коэффициента полезного действия усвояемой растениями солнечной энергии, коэффициента использования годовых атмосферных осадков, коэффициента усвоения питательных веществ почвы и уменьшения их потерь, особенно азота, сокращение эрозионных процессов на полях, с последующим повышением продуктивности одного гектара пашни [3].

В свою очередь принцип «зелено-белого ковра» можно осуществить за счет совместного посева яровых и озимых зерновых культур весной, при котором яровая зерновая культура, являясь покровной культурой, убирается в первый год, а озимая культура подсеивается весной к яровой зерновой, и урожай ее убирается на следующий год [4].

В Новосибирской области известен опыт весенних подпокровных посевов озимой ржи с размещением последней по пару совместно с яровой культурой. Озимая рожь, подсеянная весной сеялкой с дисковыми сошниками под яровую культуру, поперечно рядкам последней, подобно многолетним травам, находится первое лето под пологом нормально развивающихся и дающих урожай яровых зерновых культур (пшеница, овес и ячмень). Рожь выколашивается и дает полноценный урожай на следующий год.

Кроме того, весенние подпокровные посевы способствуют очищению полей от сорняков потому, что рожь весеннего посева лучше зимует и дружнее отрастает после перезимовки. На посевах яровых культур с подсеянной рожью создаются особенно неблагоприятные условия для сорняков. Весной следующего года подпокровная озимая рожь дает быстрое и дружное отрастание, заметно опережая в этом отношении рожь стерневого и обычного посева. Весенние подпокровные посевы ржи производятся после окончания сева яровых в наименее напряженный период и созревают на 7–12 дней раньше обычных посевов по пару [2].

В конечном итоге, предлагаемая технология (защищена 9 патентами РФ) предоставляет возможность увеличения урожайности яровых зерновых, например, в совместных посевах с озимой рожью на 25...50 процентов (теоретически до 70 %, вариант на повышение урожайности яровой культуры) при сокращении потребности в семенах (до  $\frac{1}{4}$ ) и поддержании плодородия почвы (использовании озимой культуры в качестве зеленого удобрения). В другом варианте (на 2 полноценных урожая: и яровой, и озимой культуры) достижимо снижение потребности в семенах – в 2 раза, уменьшение объемов подготовки почвы и посевных работ (и, соответственно, потребности в почвообрабатывающей и посевной технике) – до 2-х раз. Повышается качество зерна и устойчивость хлебопечения к полеганию.

В 2010–2015 годах изучались способы совместного весеннего посева ячменя и озимых зерновых культур в сравнении с их обычным отдельным выращиванием (ячмень – предшественник для озимых культур, высеваемых в летне-осенний период рядовым способом) в условиях Среднего Предуралья.

Сущность совместного весеннего посева озимых зерновых с яровыми зерновыми заключается в том, что весь вегетационный период озимые зерновые в своём развитии находятся в фазе кущения. Так как для последующего развития им необходимо пройти яровизацию при низких температурах (0...+5 °С) в течение 30–50 суток.

В результате озимые зерновые культуры в первый год своего развития, находясь в фазе кущения, формируют мощную корневую систему и листовую поверхность. Углеродное и минеральное питание идет на развитие дополнительных узловых корней и боковых побегов, что в дальнейшем дает увеличение по всем элементам структуры урожайности [3].

В итоге растения озимых зерновых уходят в зиму хорошо подготовленными к перезимовке. Урожай же убирается на следующий год [3].

При совместном весеннем посеве озимых зерновых культур с ячменем наблюдаются свои особенности формирования ФП и продуктивности 1000 единиц ФП. Так, за вегетационный период в год весеннего посева озимая рожь, находясь в фазе кущения, формирует высокие показатели площади листьев (19,6–24,0 тыс. м<sup>2</sup>/га) и ФП посевов (2596–3156 тыс. м<sup>2</sup>/га\*сут.). За счет этого вся фотосинтетическая деятельность направлена на формирование мощной корневой системы и продуктивную кустистость, что сказывается на продуктивности 1000 единиц ФП на следующий год. На второй год вегетации озимые зерновые имели среднюю площадь листьев в опытах 25,4–28,1 тыс. м<sup>2</sup>/га, что на 9–35 % больше, чем при осеннем одновидовом посеве. Фотосинтетический потенциал на второй год вегетации составил – 2348–2627 тыс. м<sup>2</sup>/га\*сут, что на 9–35 % больше, чем при осеннем одновидовом посеве. Продуктивность 1000 единиц ФП – 2,09–2,36 кг, а при одновидовом посеве – 1,24–1,75 кг [1].

В полевых опытах по изучению сроков, норм высева и способов совместного весеннего посева озимой ржи и озимой тритикале с ячменем выявлено, что, по сравнению с отдельным их выращиванием в обычные (рекомендованные) сроки, засоренность их сорняками в большинстве случаев ниже и находится в пределах экономического порога вредоносности (ЭПВ), или меньше его.

Выявлено, что совместные посевы озимых зерновых культур с ячменем более эффективны с экономической и энергетической точки зрения, по сравнению с одновидовыми посевами. Общий выход продукции увеличивается на 20–66 %, расходы сокращаются на 24–33 %. Общий сбор сухого вещества биомассы растений (корни, солома, зерно) – в пределах 20,0–34,0 т/га вместо 15,4–16,3 т/га при одновидовом традиционном их возделывании. Выявлена их высокая экономическая и энергетическая эффективность [1].

#### *Список литературы*

1. Калинина, О.Л. Формирование урожая озимых и яровых зерновых культур при совместном весеннем посеве в среднем Предуралье : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук : 06.01.01 / Калинина Ольга Леонидовна. – Тюмень, – 2016, – 18 с.
2. Насыров, А.Н. Способ совместного возделывания озимых и яровых зерновых культур. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/237/2374809.html> (дата обращения: 25 ноября 2013 г).
3. Реализация принципов земледелия в современных условиях сельскохозяйственного производства / В.М. Холзаков, О.В. Эсенкулова // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры земледелия и землеустройства Владимира Михайловича Холзакова, 23–24 марта 2017 года; отв. за выпуск д-р с.-х. наук, проф. И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 259 с. – С. 16–26.
4. Холзаков, В.М. Влияние способов совместного посева весной ячменя и озимых зерновых культур на их фитосанитарное состояние и урожайность / В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова, О.Л. Калинина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3 (32). – С. 31–33.
5. Холзаков, В.М. Результаты исследований элементов технологии возделывания озимой ржи в условиях Среднего Предуралья / В.М. Холзаков // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции, 12–15 февраля 2013 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – Т. 1. – С. 159–165.

А. Н. Перевозчиков, О. В. Коробейникова  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЯЧМЕНЯ И ОЗИМОЙ РЖИ ПРИ ИХ СОВМЕСТНОМ ПОСЕВЕ ВЕСНОЙ

Максимальная биологическая урожайность ячменя 355,6 г/м<sup>2</sup> и озимой ржи 397,6 г/м<sup>2</sup> получена в варианте опыта с внесением N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> + навоз 40 т/га. Внесения N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> удобрений снижают степень развития и распространности корневой гнили на ячмене независимо от способа внесения. При внесении N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> + навоз 40 т/га развитие сетчатой пятнистости на ячмене увеличивается с 16,3 до 40,8 %, бурой листовой ржавчины озимой ржи с 10 до 23 %.

*Ключевые слова:* способы внесения удобрений, совместный весенний посев ячменя и озимой ржи, фитосанитарное состояние.

В условиях биологизации, энергосбережения, защиты почв от эрозии и более эффективного использования почвенно-климатических ресурсов в адаптивно-ландшафтном земледелии большую роль играет осуществление принципа земледелия «зелено-белого» ковра. Это актуальная проблема, решение которой позволяет уменьшить отрицательное воздействие проходящей техники на почву, снизить производственные затраты, занять экологические ниши культурными растениями, а главное полнее, без потерь, использовать годовые атмосферные осадки, сократить эрозионные процессы и непроизводительные потери азота и других питательных веществ.

Многие авторы указывают на преимущества совместного посева яровых и озимых зерновых культур [1, 3].

Подобные исследования проводились на кафедре земледелия и землеустройства Ижевской ГСХА в 2010–2014 годах, Калининой О.Л. [2], однако детальных исследований по разработке его технологий в условиях Нечерноземной зоны не проводилось.

Поэтому нами было решено продолжить исследования по разработке элементов технологии возделывания совместного весеннего посева озимой ржи и ярового ячменя.

**Цель** – разработка элементов технологии совместного весеннего посева яровых и озимых зерновых культур.

Задачи:

1) определить влияние совместного посева ячменя и озимой ржи на их рост и развитие, провести анализ структуры урожайности;

2) выявить влияние способов внесения удобрений на фитосанитарное состояние ячменя и озимой ржи при их совместном весеннем посеве;

3) изучить влияние разных способов внесения удобрений на урожайность при совместном весеннем посеве ячменя и озимой ржи;

4) определить общий выход зерна с гектара пашни при совместном весеннем посеве ячменя и озимой ржи.

Исследования проводились на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в 2016–2017 гг по следующей схеме: вариант 1 (контроль) – без удобрения; вариант 2 –  $N_{30} P_{30} K_{30}$  на глубину  $A_{пах}$ ; 3 – поверхностное внесение  $N_{30} P_{30} K_{30}$ ; 4 – рядковое внесение  $N_{30} P_{30} K_{30}$ , (на глубину 4-5 см); 5 – локальное внесение  $N_{30} P_{30} K_{30}$ , (на глубину 7-8 см); 6 – внесение  $N_{30} P_{30} K_{30}$  + навоз 40 т/га, на глубину  $A_{пах}$ . Почва опыта характеризовалась низким содержанием гумуса, высоким содержанием подвижного фосфора, повышенным обменом калия и слабокислой реакцией почвенного раствора. Предшественник – рапс яровой на сидерат.

Опыт мелкоделаяночный, однофакторный. Размер учетной делаянки – 4 м<sup>2</sup>. Повторность в опыте – 6-кратная. Делаянки были расположены в 3 яруса со смещением.

Высевались озимая рожь сорта Фаленская 4 с нормой высева 3,5 млн шт. всхожих семян/га и ячмень яровой сорта Раушан с нормой высева 4 млн шт. всхожих семян/га. Посев перекрестный.

По данным Ижевской ГМС за 2016–2017 годы можно сделать вывод: в 2016 году условия для возделывания ячменя были неблагоприятными. Так, ГТК по месяцам составил: май – 0,42; июнь – 1,4; июль – 0,6; август – 0,28, что соответствует очень сильной засушливости, 2017 год напротив характеризовался избыточным увлажнением, ГТК по месяцам был следующим: май – 2; июнь – 4,7; июль – 2,4; август – 1. Большое количество осадков в июне выпало в период цветения озимой ржи, что отрицательно повлияло на ее опыление, а следовательно на выполненность колоса.

На опыте проводился учет заболеваний ячменя и озимой ржи. Были получены следующие данные (таблица 1). Максимальное развитие 22,0 % и распространенность 60,0 % корневой гнили ячменя отмечалось в контрольном варианте. Все варианты с внесением удобрений способствовали снижению, как развития, так и распространенности корневой гнили. Наилучшим образом показал себя вариант с рядковым внесением N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub>. В данном варианте развитие корневой гнили снизилось на 15 %, при НСР<sub>05</sub> = 6,1%, а распространенность на 45,5 %, при НСР<sub>05</sub> = 14,3 % в сравнении с контролем.

В варианте с внесением N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> + навоз 40 т/га на глубину A<sub>пах</sub> произошло увеличение развития сетчатой пятнистости на 24,5 % в сравнении с контрольным вариантом, при НСР<sub>05</sub> = 9,7 %.

Таблица 1 – Фитосанитарное состояние ячменя в зависимости от способа внесения удобрений, 2016 г.

Вариант	Корневая гниль				Сетчатая пятнистость	
	Развитие, %	отк.	Распространенность, %	отк.	Развитие, %	отк.
Без удобрений (К)	22,0	–	60,0	–	16,3	–
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> на глубину A <sub>пах</sub>	11,3	–10,8	22,0	–38,0	19,5	3,3
Поверхностное внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	14,3	–7,8	37,3	–22,8	24,8	8,5
Рядковое внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	7,0	–15,0	14,5	–45,5	30,5	14,3
Локальное внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	13,5	–8,5	38,8	–21,3	24,8	8,5
Внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + навоз 40 т/га, на глубину A <sub>пах</sub>	16,0	–6,0	32,0	–28,0	40,8	24,5
среднее	14,0	–	34,1	–	26,1	–
НСР <sub>05</sub>	6,1		14,3		9,7	

Проведение фитосанитарного обследования показало (таблица 2), что влияние разных способов внесения удоб-

рений на развитие и распространенность таких заболеваний озимой ржи, как септориоз и спорынья, не доказываются ( $F_{\phi} < F_{05}$ ).

Таблица 2 – Фитосанитарное состояние озимой ржи в зависимости от способа внесения удобрений, 2017 г.

Вариант	Септориоз		Бурая листовая ржавчина		Спорынья	
	Развитие, %	отк.	Развитие, %	отк.	Распространенность, %	отк.
Без удобрений (К)	30	–	10	–	0,07	–
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> на глубину A <sub>пах</sub>	26	4	8	–2	0,07	0
Поверхностное внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	33	3	11	1	0,11	0,04
Рядковое внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	35	5	12	2	0,08	0,01
Локальное внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	34	4	13	3	0,11	0,04
Внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + + навоз 40 т/га, на глубину A <sub>пах</sub>	30	0	23	13	0,11	0,04
среднее	31	–	13	–	0,09	–
НСР <sub>05</sub>	$F_{\phi} < F_{05}$		7		$F_{\phi} < F_{05}$	

Развитие бурой листовой ржавчины озимой ржи по вариантам колебалось в пределах 8–23 %.

Внесение N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> + навоз 40 т/га, на глубину A<sub>пах</sub> способствовало увеличению развития бурой листовой ржавчины озимой ржи на 13 % в сравнении с контрольным вариантом, при НСР<sub>05</sub> = 7%.

В ходе исследований был проведен анализ структуры урожайности ячменя (таблица 3). Количество растений к уборке по вариантам изменялось в пределах 308–329 шт./м<sup>2</sup>. Наибольшее количество растений (329 шт./м<sup>2</sup>) отмечается в варианте с локальным способом внесения N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub>, что на 22 шт./м<sup>2</sup> было больше в сравнении с контролем, при НСР<sub>05</sub> = 6 шт./м<sup>2</sup>. В этом же варианте получено наибольшее количество продуктивных стеблей 640 шт./м<sup>2</sup>

Внесением  $N_{30} P_{30} K_{30}$  + навоз 40 т/га на глубину  $A_{пах}$  способствовало получению наибольшей продуктивности колоса – 0,56 г, что на 0,1 г больше в сравнении с контролем, при  $НСР_{05} = 0,02$  г, и массы 1000 зерен – 36,6 г, что на 1,5 г превышает показатель контрольного варианта, при  $НСР_{05} = 0,8$  г.

Таблица 3 – Влияние разных способов внесения удобрений на урожайность ячменя ярового и показатели его структуры урожайности, 2016 г.

Вариант	Количество растений		Количество продуктивных стеблей		Продуктивность колоса		Масса 1000 зерен		Биологическая урожайность	
	шт./м <sup>2</sup>	отк.	шт./м <sup>2</sup>	отк.	г	отк.	г	отк.	г/м <sup>2</sup>	отк.
Без удобрений (К)	308	–	614	–	0,46	–	35,1	–	284,6	–
$N_{30} P_{30} K_{30}$ на глубину $A_{пах}$	311	4	621	7	0,50	0,04	35,7	0,6	310,7	26,0
Поверхностное внесение $N_{30} P_{30} K_{30}$	316	8	624	10	0,48	0,02	35,2	0,1	299,6	15,0
Рядковое внесение $N_{30} P_{30} K_{30}$	320	12	632	18	0,53	0,06	36,0	0,9	333,0	48,4
Локальное внесение $N_{30} P_{30} K_{30}$	329	22	640	25	0,55	0,09	36,3	1,2	350,8	66,1
Внесение $N_{30} P_{30} K_{30}$ + навоз 40 т/га, на глубину $A_{пах}$	327	19	633	19	0,56	0,10	36,6	1,5	355,6	71,0
$НСР_{05}$	6		7		0,02		0,8		15,9	

Таким образом биологическая урожайность ячменя получена в пределах 284,6–355,6 г/м<sup>2</sup>. Прибавку урожайности в сравнении с контролем дали все варианты опыта. Наибольшая прибавка (71,0 г/м<sup>2</sup>) получена в варианте с внесением  $N_{30} P_{30} K_{30}$  + навоз 40 т/га на глубину  $A_{пах}$ . В данном варианте урожайность составила 355,6 г/м<sup>2</sup>.

По анализу структуры урожайности озимой ржи (таблица 4) можно видеть, что количество растений к уборке по

вариантам было в пределах 91–97 шт./м<sup>2</sup>, а количество продуктивных стеблей 487–492 шт./м<sup>2</sup>. Продуктивная кустистость в среднем по вариантам составила – 5.

Наибольшая продуктивность колоса озимой ржи (0,81 г) получена в варианте с внесением N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> + навоз 40 т/га на глубину A<sub>пах</sub>. Прибавка в данном варианте составила 0,1 г, при НСР<sub>05</sub> = 0,02 г. Масса 1000 зерен в контроле 28,2 г, что на 0,8 г меньше показателя лучшего варианта с внесением N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> + навоз 40 т/га на глубину A<sub>пах</sub>.

Таблица 4 – Влияние разных способов внесения удобрений на урожайность озимой ржи и показатели ее структуры, 2017 г.

Вариант	Количество растений		Количество продуктивных стеблей		Продуктивность колоса		Масса 1000 зерен		Биологическая урожайность	
	шт./м <sup>2</sup>	отк.	шт./м <sup>2</sup>	отк.	г	отк.	г	отк.	г/м <sup>2</sup>	отк.
Без удобрений (К)	91	–	487	–	0,71	–	28,20	–	347,5	–
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> на глубину A <sub>пах</sub>	91	0	491	4	0,74	0,02	28,36	0,16	361,8	14,3
Поверхностное внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	92	1	487	–1	0,76	0,04	28,62	0,42	368,2	20,7
Рядковое внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	91	0	493	6	0,77	0,06	28,75	0,55	379,4	31,9
Локальное внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	95	4	496	9	0,80	0,09	28,92	0,71	395,7	48,2
Внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + навоз 40 т/га, на глубину A <sub>пах</sub>	97	6	492	5	0,81	0,10	29,00	0,80	397,6	50,1
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>		F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>		0,02		0,34		14,2	

Разные способы внесения удобрений способствовали увеличению биологической урожайности озимой ржи на 14,3–50,1 г/м<sup>2</sup> по сравнению с контролем.

Наибольшая биологическая урожайность озимой ржи 397,6 г/м<sup>2</sup> получена в варианте с внесением N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> + навоз 40 т/га на глубину A<sub>пах</sub>.

Таблица 5 – Общий выход зерна ячменя ярового и озимой ржи при их совместном весеннем посеве, 2016-2017 гг.

Вариант	Биологическая урожайность ячменя, 2016 г.		Биологическая урожайность озимой ржи, 2017 г.		Общий выход зерна ячменя и озимой ржи, 2016–2017 гг.	
	г/м <sup>2</sup>	отк.	г/м <sup>2</sup>	отк.	г/м <sup>2</sup>	%
Без удобрений (К)	284,6	–	347,5	–	632,1	100
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> на глубину A <sub>пах</sub>	310,7	26,0	361,8	14,3	672,5	106
Поверхностное внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	299,6	15,0	368,2	20,7	667,8	105
Рядковое внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	333,0	48,4	379,4	31,9	712,4	112
Локальное внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	350,8	66,1	395,7	48,2	746,5	118
Внесение N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + +навоз 40 т/га, на глубину A <sub>пах</sub>	355,6	71,0	397,6	50,1	753,2	119
НСР <sub>05</sub>	15,9				14,2	

Таким образом, по таблице 5 можно сделать следующий вывод. При однократной обработке почвы за два вегетационных периода, в контрольном варианте (без внесения удобрений) общая биологическая урожайность ячменя и озимой ржи составила 632,1 г/м<sup>2</sup>. Наибольший выход продукции (753,2 г/м<sup>2</sup>) получен в варианте с внесением N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> + навоз 40 т/га на глубину A<sub>пах</sub>, здесь биологическая урожайность в сравнении с контроле увеличилась на 119 %.

#### Список литературы

1. Иванов, А.Л., Очерки по истории агрономии / А.Л. Иванов [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – С. 200–201.
2. Калинина, О.Л. Формирование озимых и яровых зерновых культур при совместном весеннем посеве в Среднем Предуралье: автореф. дис. 06.01.01 / Калинина Ольга Леонидовна. – Тюмень, 2016.
3. Лазарев, А.П. Весенний посев озимой ржи / А.П. Лазарев, Ю.А. Абрашина // Земледелие. – 1993. – № 8. – С. 24.

*Е.Н. Полторыдядько, Т.А. Бабайцева*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Приведены результаты лабораторного анализа семян сортов озимой тритикале. Выявлено различие сортов по степени развития органов проростков и силе роста.

Озимая тритикале – относительно новая и малораспространенная в Удмуртии культура, но обладающая большим биологическим потенциалом. Одной из причин, ограничивающих распространение тритикале в производстве, является отсутствие высокоурожайных и адаптированных сортов. По мнению И.Г. Строны [11], сформированный проросток – это появившийся росток с первичными корешками. На начальных этапах онтогенеза длина корней и ростков являются достаточно важным показателем метаболических процессов, а интенсивность их роста – сортовым признаком [2, 7]. Ряд исследователей [5, 6, 9] указывает на то, что морфофизиологические показатели проростков, степень их развития, сила роста свидетельствуют об урожайных свойствах семян, адаптивности сорта в конкретных агроэкологических условиях.

**Цель исследований.** Установить характер прорастания семян сортов озимой тритикале. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- 1) дать морфологическую оценку проросткам различных сортов озимой тритикале;
- 2) определить коэффициент вариации морфометрических показателей;
- 3) рассчитать силу роста и коэффициент симметрии проростков.

В связи с этим на кафедре растениеводства в Ижевской ГСХА был заложен лабораторный опыт. В опыте исследовалось 10 сортов (таблица 1).

Таблица 1 – Происхождение сортов

Сорт	Происхождение
Атаман Платов, Гектор, Корнет, Зимогор	ФГБНУ Донской зональный НИИСХ
Ижевская 2	ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
Берекет	ФГБНУ ФНИЦ Кабардино-Балкарский НЦ РАН, ФГБНУ Краснодарский НИИСХ им. П. П. Лукьяненко
Бета	ФГБНУ Татарский НИИСХ, РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию
Истокский 1	ФГБНУ Уральский НИИСХ
Гирей	ФГБНУ Краснодарский НИИСХ им. П. П. Лукьяненко
Тулус	Германия

Определение силы роста семян и морфологическая оценка проростков были проведены по методике Государственной семенной инспекции [8] и методике, разработанной Ю.С. Ларионовым [4]. Расчет коэффициента симметрии осуществлен по оригинальной методике, разработанной Омским ГАУ имени П.А. Столыпина [10]. Результаты обработаны методом дисперсионного и вариационного анализа по алгоритмам, изложенным Б.А. Доспеховым [1] с использованием программы «Microsoft Office Excel 2010».

**Результаты исследований.** В опыте для прорастания семян всех вариантов опыта были обеспечены одинаковые условия. Сорта Ижевская 2 и Бета превысили контрольный сорт Зимогор по длине корешков на 0,46–0,74 см при  $НСР_{05} = 0,30$  см (таблица 2). Можно предполагать, что эти сорта в полевых условиях лучше разовьют корневую систему и быстрее перейдут к автотрофному питанию. Варьирование признака у сорта Истокский 1 было сильным ( $V = 25,6$  %), а у остальных сортов – среднее ( $V = 10,3–19,6$  %).

Таблица 2 – Морфологическая оценка проростков сортов озимой тритикале

Сорт	Длина корешков		Количество корешков		Длина coleoptilya		Длина ростка	
	см	V, %	шт.	V, %	см	V, %	см	V, %
Зимогор (к)	8,83	10,3	5,45	10,8	4,06	10,7	6,92	18,2
Ижевская 2	9,57	13,6	4,88	17,6	6,15	11,6	8,60	20,3
Корнет	8,82	17,5	4,64	16,0	3,79	17,9	4,70	18,0
Атаман Платов	8,18	19,6	4,81	16,2	4,57	20,1	7,09	22,8
Берекет	8,12	16,0	4,34	20,8	6,41	16,5	8,12	19,9
Бета	9,28	19,0	4,91	17,4	4,36	15,1	5,54	15,7
Гектор	8,53	18,5	4,42	17,9	5,21	12,3	8,45	18,5
Гирей	8,83	15,1	4,18	18,9	4,55	20,8	5,27	23,5
Истокский 1	6,63	25,6	4,86	19,4	4,56	19,0	5,73	26,6
Тулус	7,54	17,8	5,60	10,8	3,09	17,6	5,12	22,4
НСР <sub>05</sub>	0,30	–	0,31	–	0,40	–	0,32	–

Семена сортов Тулус и Зимогор прорастали наибольшим количеством первичных корешков – соответственно 5,60 и 5,45 шт., у остальных сортов показатель был ниже контрольного сорта на 0,54–1,28 шт. при  $НСР_{05} = 0,31$  шт. В научной литературе приводятся сведения о тесной зависимости количества корешков с выживаемостью растений, густотой продуктивного стеблестоя и урожайностью [9, 10]. Можно предполагать, что сорта Тулус и Зимогор обладают более высокой потенциальной продуктивностью. Все сорта проявили относительную стабильность показателя, коэффициент вариации находился на уровне 10,8–20,8 %.

Длина колеоптиля связана с одной стороны с высотой растений, с другой – с реакцией на глубину посева [3]. Длинноколеоптильные сорта чаще всего являются высокостебельными, но меньше реагирующими на глубину посева. Наибольшую длину колеоптиля сформировали сорта Берекет (6,41 см) и Ижевская 2 (6,15 см). Длина колеоптиля остальных сортов была ниже аналогичного показателя лучших образцов на 0,94–3,32 см при  $НСР_{05} = 0,40$  см. Все сорта проявили относительную стабильность данного показателя ( $V = 10,7–20,8$  %).

Наибольшей длиной ростка (8,60 см) выделился сорт Ижевская 2. На уровне данного сорта имел длину ростка сорт Гектор (8,45 см). Все остальные сорта уступали им по данному показателю на 0,33–3,48 см при  $НСР_{05} = 0,32$  см. Длина роста оказалась наиболее изменчивым показателем из всех вышеперечисленных, по всем сорта вариация была от средней до сильной.

Комплексным показателем, объединяющим вышерассмотренные признаки, является степень развития проростков. При оценке проростков по 5-балльной шкале наиболее высокая оценка была поставлена проросткам сорта Зимогор (таблица 3). Другие сорта уступили по степени развития проростков на 0,27–0,96 баллов при  $НСР_{05} = 0,19$  баллов. Наиболее слабые ростки формировал сорт Гирей.

Таблица 3 – Физиологическая оценка проростков сортов озимой тритикале

Сорт	Степень развития, балл	Коэффициент симметрии	Сила роста, %
Зимогор (к)	4,90	14,4	96
Ижевская 2	4,63	18,4	95
Корнет	4,11	11,6	89
Атаман Платов	4,54	18,0	92
Берекет	4,28	23,1	93
Бета	4,48	12,1	96
Гектор	4,38	22,4	86
Гирей	3,94	14,3	93
Истокский 1	4,37	17,8	66
Тулус	4,35	12,2	93
НСР <sub>05</sub>	0,19	–	6

Вторым показателем, характеризующим биологическую ценность семян, является коэффициент симметрии, который, по мнению Омских исследователей [10], обеспечивает более точное прогнозирование урожайности и в полной мере отражает урожайные свойства. Чем выше данный показатель, считают авторы, тем ниже урожайные свойства семян. Можно предположить, что сорта Корнет, Бета и Тулус, у которых коэффициент симметрии 11,6–12,2 ед., при посеве сформируют более высокую урожайность. Это может быть связано с тем, что подземная часть проростка перечисленных сортов развивается быстрее, чем надземная. Более развитая корневая система растений способствует повышению их адаптивности и конкурентоспособности в агроценозе.

Биологическую ценность семян характеризует и сила роста. Сорта Бета, Зимогор, Ижевская 2, Берекет, Тулус, Гирей, Атаман Платов обладали высокой силой роста, 90 и более % проростков относились к сильным. Наименьшая сила роста отмечена у сорта Истокский 1, что ниже контроля на 30 % при НСР<sub>05</sub> = 6 %.

Таким образом, после проведения лабораторного анализа можно сделать вывод о том, что все изучаемые сорта отличаются друг от друга не только географическим происхождением, но и биологически ценными признаками.

#### *Список литературы*

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Кондратьев, М.Н. Морфофизиологическая разнокачественность зерновок колосьев у озимой пшеницы / М.Н. Кондратьев, А.Ф. Слипчик, Ю.С. Ларионова // Известия ТСХА. – Вып. 2. – 1998. – С. 155–164.
3. Ларионов, Ю.С. Глубина заделки семян яровой пшеницы и ячменя в связи с развитием обыкновенной гнили на примере Западной Сибири : метод. рекомендации / Ю.С. Ларионов, В.А. Чулкина, А.К. Чепиков. – Новосибирск, 1976. – 29 с.
4. Ларионов, Ю.С. Экологическое семеноводство : метод. рекомендации / Ю.С. Ларионов, М.П. Горбунова. – Омск, 2010. – 44 с.
5. Ларионов, Ю.С. Степень развития органов проростков семян бобовых культур как показатель их потенциальной продуктивности / Ю.С. Ларионов, А.П. Горбатая // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2 (88). – С. 17–18.
6. Лихачев, Б.С. Особенности определения силы роста свежесобранных семян зерновых культур / Б.С. Лихачев, Л.Г. Захарова // Селекция и семеноводство. – 1986. – № 5. – С. 52.
7. Марченко, Л.В. Морфофизиологические показатели проростков клевера лугового (*Trifolium pratense*) / Л.В. Марченко, Л.В. Григорьева // Агропродовольственная политика России. – 2015. – Т. 10. – С. 49–52.
8. Методика определения силы роста семян / Государственная семенная инспекция МСХ СССР. – М., 1983. – 14 с.
9. Петуховский, С.Л. Фенотипическая изменчивость органов проростков семян яровой пшеницы как критерий урожайных свойств генотипа сорта в конкретных условиях выращивания / С.Л. Петуховский, Ю.С. Ларионов, О.А. Ларионова // Омский научный вестник. – 2013. – № 2 (124). – С. 71–75.
10. Способ определения урожайных свойств семян пшеницы : пат. RU 2588468 С 2, МПК А01С 1/00, А01Н 1/04 / Ю.В. Фризен, В.Л. Ершов; патентообладатель ФГБОУ ВПО «Омский ГАУ имени П.А. Столыпина». – № 2014141477/10; заявл. 14.10.2014; опубл. 27.06.2016, Бюл.№ 18. – 6 с.
11. Строна, И.Г. Общее семеноведение полевых культур / И.Г. Строна. – М.: Колос. 1966. – 414 с.

УДК [631.43+631.452](470.51)

*Д.А. Попов*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ИСХОДНОГО ПЛОДОРОДИЯ**

В данной статье рассматриваются агрофизические свойства краткосрочных залежных земель низкого, среднего и высокого уровней исходного плодородия.

На территории Удмуртской Республики начиная с 1990 г. четко прослеживается тенденция сокращения площадей земель сельскохозяйственного назначения, в том числе и пашни (рис. 1).

Площадь пашни за последние двадцать семь лет сократилась более чем на 15 %. Большая часть которой переводится в категорию залежных. Площадь залежных земель в Удмуртской Республике по данным Росреестра в 2017 г. составила 8,7 тыс. га [3].

После исключения мощного антропогенного фактора почвообразования на залежных землях начинают более активно протекать зональные почвообразовательные процессы, приводящие к изменению комплекса почвенных свойств. Интенсивность течения процессов почвообразования напрямую зависит от исходных свойств залежей, видового состава растений и местных особенностей ландшафтов. Изучение и прогноз изменения свойств залежных земель позволит заранее разработать эффективные способы их повторного вовлечения в активное сельскохозяйственное использование. Для этого необходимо тщательно изучить свойства залежных земель, рассматривая изменение свойств с разных точек зрения, в том числе учитывать и уровень исходного плодородия участка [1, 2].

**Цель исследований** – изучить агрофизические свойства краткосрочных залежных земель разных уровней исходного плодородия.

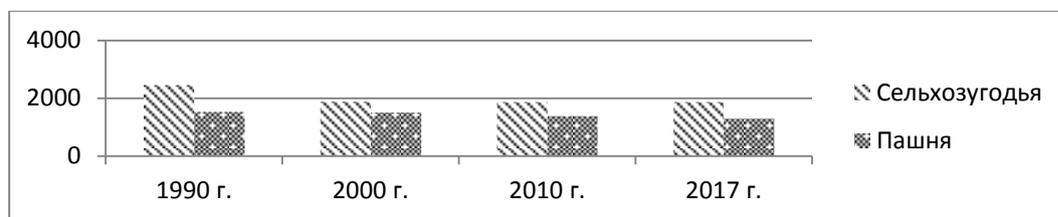


Рисунок 1 – Динамика площади пашни Удмуртской Республики, тыс. га

Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ Удмуртский НИИСХ (поле № 9 первого экспериментального научного севооборота), где размещён многолетний опыт отдела земледелия – 4-я ротация севооборота, где длительное время изучались различные удобрительные материалы и системы обработки почвы в парозернотравяном севообороте. За этот период было сформировано несколько фонов плодородия почв (от среднего до высокого). Часть вариантов этого опыта в 2014 году была исключена из ежегодных обработок с целью выявления действия различных факторов окульту-

ривания почв на процесс естественного зарастания пашни. Основными критериями разделения послужили показатели обменной кислотности, органического вещества и содержание подвижного фосфора.

**Результаты исследований.** Одним из основных агрофизических показателей почвы является ее плотность (табл. 1).

Таблица 1 – Отклонения плотности почвы краткосрочных залежных земель от пахотных аналогов, г/см<sup>3</sup> (2017 г.)

Слой почвы, см	Уровень плодородия		
	средний	повышенный	высокий
0–10	+0,17	+0,14	–0,06
10–20	+0,04	+0,31	0,00
20–30	+0,15	–0,09	–0,08
0–10 НСР <sub>05</sub>	0,07		
10–20 НСР <sub>05</sub>	0,14		
20–30 НСР <sub>05</sub>	0,08		

Данные исследований показали, что на трехлетней залежи при среднем уровне исходного плодородия в пахотном слое 0–10 см плотность почвы достоверно увеличилась на 0,17 г/см<sup>3</sup> при НСР<sub>05</sub> = 0,07 г/см<sup>3</sup>. Аналогичная ситуация наблюдалась на участках с повышенным исходным уровнем плодородия, где плотность достоверно увеличилась на 0,14 г/см<sup>3</sup>. На участках с высоким уровнем плодородия наблюдалось незначительное уменьшение плотности в пределах ошибки опыта, тем не менее, можно предположить, что наличие большего количества растительных остатков на участках с высоким уровнем исходного плодородия, возможно, препятствует уплотнению верхнего слоя почвы. Изменения в слоях 10–20 и 20–30 были неоднозначными и требуют дополнительного изучения.

Не менее важным агрофизическим показателем почвы является коэффициент структурности. Данные об отклонении показателя коэффициента структурности почвы краткосрочных залежных земель от пахотных приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Отклонения показателя Кс почвы краткосрочных залежных земель от пахотных аналогов (2017 г.)

Слой почвы, см	Уровень плодородия		
	средний	повышенный	высокий
0–10	–6,6	–5,7	+2,4
10–20	–0,8	+4,2	+3,6
20–30	+1,8	+3,8	–6,6

Данные таблицы свидетельствуют, что на среднем и повышенном уровне исходного плодородия показатель коэффициента структурности почв трехлетней залежи в слое 0–10 уменьшается на 6,6 и 5,7 ед. соответственно, что обусловлено уплотнением почвы и увеличением содержания глыбистой фракции на 32,1 % на участках со средним уровнем исходного плодородия и 10,7 % – на участках с повышенным уровнем исходного плодородия. На участке с высоким уровнем исходного плодородия показатель коэффициента структурности не только не уменьшился, но незначительно и увеличился.

В верхнем слое 0–10 см при коэффициенте корреляции 0,75 наблюдается сильная положительная связь зависимости показателя коэффициента структурности от содержания гумуса в почве, в слое 10–20 аналогично наблюдается положительная существенная связь данных показателей (табл. 3).

Таблица 3 – Коэффициенты парной корреляции

Показатель	Гумус	Плотность	Кс
Слой почвы 0–10 см			
Гумус	1	–0,65	0,75
Плотность		1	–0,73
Кс			1
Слой почвы 10–20 см			
Гумус	1	–0,50	0,38
Плотность		1	0,06
Кс			1

В верхнем слое 0–10 см при коэффициенте корреляции 0,75 наблюдается сильная положительная связь зависимости показателя коэффициента структурности от содержания гумуса в почве, в слое 10–20 аналогично наблюдается положительная существенная связь данных показателей.

В слое 0–10 также прослеживается сильная отрицательная коррелятивная зависимость показателя коэффициента структурности почвы от её плотности. Коэффициент корреляции составил при этом –0,73.

Проведенный корреляционный анализ также выявил среднюю отрицательную коррелятивную зависимость показателя плотности почвы от содержания в ней гумуса. Коэффициент корреляции составил при этом –0,65 для слоя 0–10 и –0,50 для слоя 10–20.

Таким образом, исследования показали, что исходный уровень плодородия оказывает значительное влияние на процессы почвообразования, от которых зависит изменение свойств почв в дальнейшем.

*Список литературы*

1. Леднев, А.В., Дмитриев, А.В. Изменение агрофизических показателей агродерново-подзолистых почв на склоновых участках залежных земель при разных сроках их зарастания // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – № 5 (48). – 2015. – С. 57–61.

2. Орлова, О.И. Борьба за землю: восстановление залежных земель // Карельский научный журнал. – 2015. – № 2 (11). – С. 130–133.

3. Региональный доклад о состоянии и использовании земель в Удмуртской Республике в 2016 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/open-service/statistika-i-analitika/doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-udmurtskoy-respublike/> (дата обращения: 12.02.2018).

УДК 633.112.9"324":631.531.027.2

*В.В. Слюсаренко, Т.А. Бабайцева*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ СЕМЯН СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ**

Изучено влияние предпосевной обработки семян на морфофизиологические параметры проростков сортов озимой тритикале Ижевская 2 и Зимогор. Установлена сортовая реакция на применяемые препараты. При производстве семян сорта Ижевская 2 целесообразно применение препаратов Agree's Форсаж и баковой смеси Agree's Форсаж + Виал ТТ. Реакции сорта Зимогор на данный агроприем установлено не было.

В повышении урожайности сельскохозяйственных культур особое внимание необходимо уделять качеству посевного материала. Получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур требует улучшения посевных качеств и урожайных свойств семян. Среди агротехнических приемов, обеспечивающих повышение урожайных свойств семян, можно выделить предпосевную обработку семян. Следует отметить, что предпосевная обработка семян, имеет кратковременное, затухающее в последующих репродукциях действие [8]. Следовательно, надлежит определение показателей полноценности семян, которые показывали бы их урожайные свойства [1]. Ряд исследователей [1; 2; 3; 4; 6]

относит к таковым силу роста, параметры органов проростков, энергию прорастания.

**Цель и задачи исследований.** Установить последнее действие предпосевной обработки семян сортов озимой тритикале на морфофизиологические показатели прорастающих семян. В задачи исследований входило проанализировать семена по энергии прорастания, лабораторной всхожести, силе роста и определить параметры органов проростков.

**Условия, материал и методы.** Лабораторные исследования проведены в 2017 г. Опыт двухфакторный. Фактор А – сорт: Ижевская 2, Зимогор; Фактор В – предпосевная обработка семян: В1 – без обработки (контроль); В2 – Виал ТТ, ВСК (80+60 г/л), 0,4 л/т; В3 – Agree`s Форсаж 2 л/т; В4 – Agree`s Форсаж 2 л/т + Виал ТТ 0,4 л/т; В5 – Мивал-Агро 5 г/т; В6 – Мивал-Агро 5 г/т + Виал ТТ 0,4 л/т; В7 – Эмикс 100 мл/т. В фазе кущения проведена некорневая подкормка Agree`s Азот Калий, 4 л/га. Энергию прорастания и лабораторную всхожесть определяли по ГОСТ 12038-84, силу роста семян и морфологические параметры проростков – по методикам Государственной семенной инспекции «Определение силы роста семян» [1983] и Ю.С. Ларионова [2].

**Результаты и обсуждение.** Семена озимой тритикале имели высокие посевные качества. Энергия прорастания составила – 86–89 %, лабораторная всхожесть – 90–96 %, сила роста – 96–99 %. Существенных различий этих показателей по вариантам опыта установлено не было.

Исследуемые сорта существенно различались по длине coleoptile проростков (таблица). Наибольшая длина coleoptile (6,51 см) отмечена у сорта Ижевская 2, что на 2,05 см больше, чем у сорта Зимогор при  $НСР_{05}=0,31$  см. Предпосевная обработка существенно повысила данный показатель во всех изучаемых вариантах, за исключением применения баковой смеси Мивал-Агро + Виал ТТ, на 0,28–0,42 см при  $НСР_{05}=0,24$  см. На данный агроприем семена сорта Ижевская 2 существенно отреагировали в вариантах Виал ТТ, Виал ТТ + Agree`s Форсаж и Эмикс, когда длина coleoptile увеличилась на 0,46–0,56 см при  $НСР_{05} = 0,33$  см. У сорта Зимогор аналогичное действие проявилось в вариантах Виал ТТ, Agree`s Форсаж и Мивал-Агро, где показатель был выше, чем в контрольном варианте на 0,24–0,47 см. Анало-

гичные результаты были получены в исследованиях И.А. Рябовой [7].

Таблица – Морфологическая оценка проростков озимой тритикале в зависимости от сорта и предпосевной обработки

Сорт (А)	Предпосевная обработка (В)	Длина, см			Количество первичных корешков, шт.	Степень развития проростков, балл	
		колеоптиля	ростка	первичных корешков			
Ижевская 2	Без обработки (к)	6,17	6,27	10,34	4,63	4,67	
	Виал ТТ	6,63	7,43	10,76	4,90	4,78	
	Agree's Форсаж	6,50	7,40	10,78	5,13	4,83	
	Agree's Форсаж + Виал ТТ	6,73	7,70	11,53	5,40	4,86	
	Мивал-Агро	6,43	7,27	10,16	5,00	4,74	
	Мивал-Агро + Виал ТТ	6,43	8,63	10,22	5,17	4,85	
	Эмикс	6,70	7,43	10,67	5,13	4,77	
Зимогор	Без обработки (к)	4,23	7,20	10,55	5,63	4,97	
	Виал ТТ	4,47	7,57	10,57	5,67	4,92	
	Agree's Форсаж	4,70	8,27	10,44	5,60	4,95	
	Agree's Форсаж + Виал ТТ	4,50	7,73	11,29	5,57	4,93	
	Мивал-Агро	4,63	6,53	11,13	5,57	4,82	
	Мивал-Агро + Виал ТТ	4,43	6,37	11,46	5,40	4,77	
	Эмикс	4,27	7,33	10,57	5,43	4,89	
Среднее (А)	Ижевская 2	6,51	7,45	10,64	5,05	4,79	
	Зимогор	4,46	7,29	10,86	5,55	4,89	
Среднее (В)	Без обработки (к)	5,20	6,73	10,44	5,13	4,82	
	Виал ТТ	5,55	7,50	10,67	5,28	4,85	
	Agree's Форсаж	5,60	7,83	10,61	5,37	4,89	
	Agree's Форсаж + Виал ТТ	5,62	7,72	11,41	5,48	4,89	
	Мивал-Агро	5,53	6,90	10,65	5,28	4,78	
	Мивал-Агро + Виал ТТ	5,43	7,50	10,84	5,28	4,81	
	Эмикс	5,48	7,38	10,62	5,28	4,83	
НСР <sub>05</sub>	частных различий	А	0,82	0,48	0,48	0,92	0,18
		В	0,33	0,42	0,41	0,32	0,16
	главных эффектов	А	0,31	0,18	0,18	0,35	0,07
		В	0,24	0,30	0,29	0,22	0,11

Длина ростка проростков семян обоих сортов была на одном уровне. В среднем предпосевная обработка семян увеличила данный показатель в вариантах Agree's Форсаж,

Виал ТТ + Agree's Форсаж, Мивал-Агро + Виал ТТ и Эмикс на 0,65–1,10 см при  $НСР_{05}=0,30$  см. Отмечено увеличение длины ростка проростков сорта Ижевская 2 во всех вариантах на 1,00–2,36 см ( $НСР_{05} = 0,42$  см). Сорт Зимогор отреагировал на данный агроприем слабее, увеличение данного показателя установлено в вариантах Agree's Форсаж и Agree's Форсаж + Виал ТТ на 0,53–1,07 см.

Установлено существенное различие сортов Ижевская 2 и Зимогор по длине первичных корешков, где проростки семян сорта Ижевская 2 на 0,22 см длиннее, чем у сорта Зимогор при  $НСР_{05} = 0,18$  см. Аналогичные результаты нами были получены при морфологическом анализе проростков, проведенном непосредственно после обработки семян препаратами [9]. Поэтому мы можем констатировать, что длина корешков является сортовым признаком. В среднем предпосевная обработка семян оказала влияние в вариантах Agree's Форсаж + Виал ТТ и Мивал-Агро + Виал ТТ, где показатели выше контрольного варианта на 0,40–0,97 см при  $НСР_{05} = 0,29$  см. Данный агроприем увеличил длину первичных корешков проростков у сорта Ижевская 2 в вариантах Виал ТТ, Agree's Форсаж, Agree's Форсаж + Виал ТТ и Эмикс на 0,33–1,19 см при  $НСР_{05} = 0,41$  см. Существенные изменения длины первичных корешков сорта Зимогор отмечены в вариантах Agree's Форсаж + Виал ТТ, Мивал-Агро, Мивал-Агро + Виал ТТ, где показатель выше, чем в контрольном варианте на 0,58–0,91 см.

Количество первичных корешков у проростков сорта Зимогор на 0,50 шт. больше, чем у сорта Ижевская 2 при  $НСР_{05} = 0,35$  шт. В среднем предпосевная обработка семян увеличила данный показатель в вариантах Agree's Форсаж и Agree's Форсаж + Виал ТТ на 0,24–0,35 шт. относительно контрольного варианта при  $НСР_{05} = 0,22$  шт. У сорта Ижевская 2 отмечено увеличение количества первичных корешков проростков во всех вариантах, за исключением варианта Виал ТТ, на 0,37–0,77 шт. при  $НСР_{05} = 0,32$  шт. Существенных изменений количества первичных корешков сорта Зимогор не отмечено.

Степень развития проростков – комплексный показатель, объединяющий все предыдущие показатели. Данный показатель в среднем по опыту был выше у сорта Зимогор, чем у сорта Ижевская 2 на 0,10 балла при  $НСР_{05} = 0,07$  балла.

Предпосевная обработка семян сорта Ижевская 2 баковыми смесями Agree's Форсаж + Виал ТТ и Мивал-Агро + Виал ТТ обеспечила лучшее развитие проростков, которые были оценены на 0,19 и 0,18 балла выше, чем в контрольном варианте при  $НСР_{05} = 0,16$  балла. В остальных вариантах опыта изменения показателя были незначительными.

Таким образом, морфологический анализ проростков позволил установить определенные закономерности. Сорта различались по длине coleoptilya, первичных корешков, а также по степени развития проростков, что относит данные признаки к сортовым. Семена сорта Ижевская 2, выращенные при предпосевной обработке семян препаратами Agree's Форсаж и баковой смесью Agree's Форсаж + Виал ТТ давали более мощные проростки по всем изучаемым параметрам. Следовательно, предпосевная обработка семян данными препаратами позволяет получать биологически более полноценные семена сорта Ижевской 2. Аналогичной реакции сорта Зимогор выявлено не было, все изменения параметров проростков были на уровне аналогичных показателей контрольного варианта.

#### *Список литературы*

1. Германов, В.Ф. О методах изучения урожайных свойств семян / В.Ф. Германов // Земледелие. – 2001. – № 2. – С. 42–43.
2. Ларионов, Ю.С. Экологическое семеноводство : метод. рекомендации / Ю.С. Ларионов, М.П. Горбунова. – Омск, 2010. – 44 с.
3. Ларионов, Ю.С. Теоретические основы современного семеноводства и семеноведения : учеб. пособие для студентов по агрономическим специальностям / Ю.С. Ларионов. – Челябинск : Челяб. гос. агроинж. ун-т, 2003. – 361 с.
4. Ларионов, Ю.С. Экологическое семеноводство : метод. рекомендации / Ю.С. Ларионов, М.П. Горбунова. – Омск, 2010. – 44 с.
5. Методика определения силы роста семян / Сост. Л.В. Матюшенко, З.М. Калошина, Б.С. Лихачев. – Москва : МСХ СССР, Государственная семенная инспекция, 1983. – 14 с.
6. Петуховский, С.Л. Фенотипическая изменчивость органов проростков семян яровой пшеницы как критерий урожайных свойств генотипа сорта в конкретных условиях выращивания / С.Л. Петуховский, Ю.С. Ларионов, О.А. Ларионова // Омский научный вестник. – 2013. – № 2 (124). – С. 71–75.
7. Рябова, И.А. Оценка биологической ценности семян сортов озимой тритикале / И.А. Рябова, Т.А. Бабайцева // Молодежная наука 2016: технологии, инновации : материалы Всероссийской науч-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, 14–18 мар. 2016 г. – Пермь, 2016. – С. 87–90.
8. Строна, И.Г. Полевая всхожесть семян полевых культур и пути её повышения / И.Г. Строна // Физиолого-биохимические проблемы семеноведения и семеноводства. – Иркутск, 1972. – С. 41–43.

9. Слюсаренко, В.В. Влияние предпосевной обработки семян озимой тритикале на морфофизиологическую оценку проростков / В.В. Слюсаренко // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства : материалы Межд. науч.-практ. конф. в 3-х томах, 14–17 фев. 2017 г. – Ижевск, 2017. – С. 97–99.

УДК 635.152: 634.81.095.337

*Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СВЯЗИ ЛОКУЛ С КАЧЕСТВЕННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПЛОДОВ ТОМАТА**

Проведенные исследования показали, что такие показатели качества плодов томата, как содержание сухого вещества и витамина С, находятся в сильной и средней обратной корреляционной зависимости от количества локул в плодах.

Основной отличительной чертой среди культивируемых сортов томата являются различия в морфологии плода. Плод – мясистая ягода различной массы, формы и окраски. В зависимости от количества семенных камер (локул) плоды бывают малокамерные (две-три), среднекамерные (четыре-пять) и многокамерные (более шести), причем последние более ребристые [1, 2]. Вкус плодов зависит от их химического состава [3, 4, 5, 6, 7, 8] и частично от технологии возделывания [9].

**Цель исследований** – определить корреляционную зависимость между качественными показателями плодов томата и количеством локул. Исследования проводили в 2014–2016 гг. в зимних блочных теплицах АО «Тепличный комбинат «Завьяловский» Удмуртской Республики. Изучали качественные показатели плодов у 8 индетерминантных гибридов томата. В качестве стандарта был взят гибрид томата F<sub>1</sub> Старбак.

В наших исследованиях содержание сухого вещества варьировало от 4,7 до 9,3 %. Наибольшее их количество содержалось в малокамерных плодах гибридов томата F<sub>1</sub> Салмер-Сан и F<sub>1</sub> Сакура. Отмечена сильная обратная корреляционная зависимость между количеством локул и содержанием сухого вещества в плодах томата,  $r = -0,83$  (таблица).

Таблица – Качественные показатели плодов томата

Гибрид томата	Количество локул, шт.	Содержание			Дегустационная оценка, балл
		сухого вещества, %	витамина С, мг%	сахаров, %	
F <sub>1</sub> Старбак (st)	7	4,7	9,6	3,0	4,9
F <sub>1</sub> Тореро	7	5,2	10,4	5,0	5,0
F <sub>1</sub> Форонти	7	5,1	11,7	3,0	4,8
F <sub>1</sub> Ладога	6	6,5	7,2	4,3	4,7
F <sub>1</sub> Таганка	5	6,4	9,0	4,5	4,8
F <sub>1</sub> Лайстелл	4	5,7	6,6	3,5	4,6
F <sub>1</sub> Самер-Сан	2	7,8	11,4	2,8	4,8
F <sub>1</sub> Сакура	2	9,3	16,0	3,8	5,0
r	–	–0,83	–0,47	0,09	–

Содержание витамина С в плодах томата 6,6–16,0 %. При этом, наблюдали аналогичную тенденцию – больше витамина С содержалось в малокамерных плодах гибридов томата F<sub>1</sub> Самер-Сан и F<sub>1</sub> Сакура. Корреляционная зависимость обратная средняя, составила  $r = -0,47$ . По содержанию сахаров в плодах томата изучаемых гибридов не наблюдалось существенных различий.

Проведенные исследования показали, что такие показатели качества плодов томата, как содержание сухого вещества и витамина С, находятся в корреляционной зависимости от количества локул в плодах, и его можно использовать при характеристике плодов гибридов томата.

#### Список литературы

1. Гавриш, С.Ф. Урожайность гибридов томата отечественной и зарубежной селекции в тепличных комбинатах России, Украины, Беларуси в 2012 г / С.Ф. Гавриш // Гавриш. – 2013. – № 2. – С. 8–9.
2. Гавриш, С.Ф. Томаты / С.Ф. Гавриш. – М.: НИИОЗГ, ООО «Издательский Скрипторий 2000», 2003. – 184 с.
3. Мерзлякова, В.М. Новые сорта индетерминантных гибридов томатов для защищенного грунта / В.М. Мерзлякова, Е.В. Автомонова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4 (37). – С. 59–61.
4. Мерзлякова, В.М. Урожайность и качество индетерминантных гибридов томата / В.М. Мерзлякова // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практ. конференции. В 3-х т. Т. 1. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 86–90.
5. Мерзлякова, В.М. Действие координационных соединений микроэлементов на рост и развитие растений томата в защищенном грунте / В.М. Мерзлякова, Е.В. Соколова, В.В. Сентемов, А.В. Богатырева // Гавриш, 2013. – № 5. – С. 18–23.

6. Мерзлякова, В.М. Микроэлементы с макропользой / В.М. Мерзлякова, Е.В. Соколова, В.В. Сентемов // Гавриш, 2015.– № 2.– С. 34–39.

7. Новые томаты защищенного грунта / Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова // Гавриш: ООО НИИОЗГ, 2017.– № 2.– С. 32–37.

8. Соколова, Е.В. Перспектива использования новых гибридов томата защищенного грунта / Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2017.– С. 102–104.

9. Соколова, Е.В. Эффективность субстратов при выращивании индетерминантных гибридов томата в зимне-весеннем обороте / Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора В.М. Холзакова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 256 с.

УДК 633.15:631.531.04

*П.Ф. Сутыгин*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ КАСКАД 195 СВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН**

Приведены результаты исследований за 2017 г. по влиянию нормы высева семян гибрида кукурузы Каскад 195 СВ на формирование зеленой массы одного растения и выход сухого вещества

Наиболее проблемной отраслью сельского хозяйства в России является молочное скотоводство. По объему производства молока Россия находится на уровне 60-х годов двадцатого столетия. Для увеличения валового надоя молока необходим рост численности поголовья дойного стада и молочной продуктивности коров. На надой молока от коровы, в первую очередь, влияют качество кормов и уровень кормления. Это обуславливает необходимость производства кормов высокого качества и в требуемом объеме [1].

Развитие молочного скотоводства для Удмуртской Республики является приоритетным. Увеличение производства молока невозможно решить без устойчивого обеспечения отрасли кормами, особенно важную роль в этом вопросе играет полевое кормопроизводство [5].

В «Плане мероприятий («дорожной карте») по увеличению валового производства молока в Удмуртской Республи-

ке на 2016–2020 гг.», утвержденном распоряжением Правительства Удмуртской Республики от 15 февраля 2016 г. № 102-р, первой задачей по достижению производства молока в объеме одного млн. т в 2020 г. указывается на необходимость укрепления кормовой базы и улучшения качества кормов [3].

В создании прочной и устойчивой кормовой базы важная роль принадлежит силосным культурам. В южных и центральных районах Удмуртии можно успешно возделывать кукурузу на силос [5]. Посевная площадь кукурузы во всех категориях хозяйств Удмуртии в 2017 г. была 30,3 тыс. га [2].

Кукуруза – ценное кормовое растение и больших потенциальных возможностей. По многообразию кормовой продукции и высокой питательности кукуруза превосходит другие культуры и дает полноценный корм для всех сельскохозяйственных животных. Кукурузный силос имеет хорошую переваримость и обладает диетическими свойствами, скармливание его коровам в зимний период значительно повышает молочную продуктивность. Силос высокого качества можно получить из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости. Максимальная продуктивность и наибольшая сохранность питательных веществ достигаются при уборке ее в восковой спелости [6].

Для заготовки силоса высокого качества технология выращивания кукурузы должна обеспечивать высокую и устойчивую по годам урожайность зеленой массы с долей початков молочно-восковой и восковой спелости зерна до 40 % и содержанием сухого вещества не менее 22–25 %. При этом необходимо изучать реакцию гибридов кукурузы на изменение густоты стеблестоя и выявить наиболее оптимальные нормы высева, позволяющие эффективнее использовать ограниченные агроклиматические ресурсы Удмуртской Республики и полнее проявить потенциал урожайности культуры [4].

В Нечерноземной зоне кукурузу на силос с початками в молочно-восковой спелости многие авторы рекомендуют возделывать при густоте до 80–120 тыс. растений на 1 га [6]. Существующие рекомендации по нормам высева в научной литературе зачастую носят обобщенный характер и нуждаются в уточнении для раннеспелого гибрида кукурузы Каскад 195 СВ.

**Целью исследований** является установление оптимальной нормы высева кукурузы Каскад 195 СВ при выращивании ее по зерновой технологии на силос в условиях Удмуртской Республики для дальнейшего повышения урожайности зеленой массы за счет более высокого сбора сухого вещества.

Были поставлены следующие задачи исследований:

– изучить влияние нормы высева семян на продуктивность растений раннеспелого гибрида кукурузы Каскад 195 СВ и выход сухого вещества;

– провести дисперсионный анализ данных исследований;

– дать научное обоснование данных исследований и сделать выводы.

В 2017 г. в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» проводили мелкоделяночный опыт по теме «Влияние нормы высева семян на продуктивность раннеспелого гибрида кукурузы Каскад 195 СВ». Изучали четыре варианта нормы высева семян кукурузы (тыс. шт. всхожих семян на 1 га): 70; 90 (контроль); 110 и 130. Повторность варианта – четырехкратная, учетная площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>. Размещение делянок – систематическое.

Почва под опытом была типичной для Удмуртской Республики: дерново-подзолистая среднесуглинистая, слабокислая, средней степени окультуренности. Предшественником кукурузы был рапс яровой. Предпосевная обработка почвы состояла из боронования, 2-кратного фрезерования на глубину 10 и 15 см. В качестве органического удобрения была зеленая масса рапса, минеральные удобрения не вносили. Из-за неустойчивой погоды по осадкам ручной посев провели в первых числах июня на глубину 7 см (междурядья – 70 см) при нормах высева - согласно схеме опыта в северо-южном направлении. До всходов кукурузы проводили боронование БП-0,6. В фазу 3-4-х листьев провели аналогичное боронование и химическую прополку посевов от сорных растений гербицидом лондрел. В течение вегетации кукурузы также проводили двукратную культивацию почвы в междурядьях. Уборку кукурузы провели 9 сентября.

За период вегетации растения кукурузы в изучаемых вариантах сформировали до 11-12 листьев, увядание (высыхание) листьев кукурузы к началу уборки отмечали только

в нижнем ярусе (2-3 листьев). Растения кукурузы к уборке не полегли независимо от нормы высева семян.

В условиях вегетационного периода 2017 г. из-за недостаточного количества дней вегетации и суммы температур выше 10 °С раннеспелый гибрид кукурузы Каскад 195 СВ не в полной мере реализовал свои потенциальные возможности по продуктивности зеленой массы, особенно, по количеству и массе початков с одного растения.

Продуктивность одного растения при уборке составляла в среднем по изучаемым вариантам нормы высева 698–857 г зеленой массы (при высоте растений – 245–249 см и влажности зеленой массы – 82–84 %) без существенной разницы по изучаемым вариантам (табл.1).

Таблица 1 – Продуктивность и высота одного растения кукурузы Каскад 195 СВ в зависимости от нормы высева семян, 2017 г.

Норма высева, (тыс. шт. всх. семян / га)	Масса растения, г	Высота растения, см	Початков с растения, шт.	Доля составных частей растения, %		
				стебли	листья	початки
70	857	249	1,5	53	13	34
90 (к)	841	245	1,4	52	13	35
110	731	249	1,3	57	15	28
130	698	246	1,2	57	15	28
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>

Аналогично изучаемые нормы высева семян кукурузы Каскад 195 СВ в 2006 и 2015 гг. также оказывали слабое влияние на продуктивность зеленой массы одного растения (без существенной разницы по вариантам) [4 и 6].

Морфологический анализ растений кукурузы Каскад 195 СВ при уборке показал, что в 2017 г. изучаемые нормы высева семян оказывали слабое влияние на количество сформировавшихся початков на одном растении, среднее количество их составляло 1,2–1,5 штуки без существенной разницы по вариантам. Структура составных частей одного растения была следующая: массовая доля стеблей – 52–57 %, листьев – 13–15, початков – 28–35 %.

Таким образом, в 2017 г. изучаемые нормы высева семян оказали слабое влияние на продуктивность растений кукурузы, количество початков на одном растении и долю составных частей растений.

К уборке на изучаемых вариантах опыта в зеленой массе кукурузы было сформировано 15,8–18,2 % сухого веще-

ства (табл. 2). Наибольшее содержание сухого вещества установили в листьях (22,4–24,6 %), наименьшее – в початках (9,2–14,7 %). В стеблях содержалось 17,1–18,8 % сухого вещества. Таким образом, изучаемые нормы высева семян кукурузы оказывали слабое влияние на содержание сухого вещества в зеленой массе кукурузы.

Таблица 2 – Влияние нормы высева семян на содержание сухого вещества (%) в зеленой массе кукурузы Каскад 195 СВ перед уборкой, 2017 г.

Норма высева, (тыс. шт. всхожих семян / га)	Сухое вещество в зеленой массе, %	В том числе сухого вещества, %		
		стебли	листья	початки
70	16,3	18,6	24,6	9,2
90 (к)	18,2	18,8	24,1	14,7
110	17,0	18,6	22,4	11,0
130	15,8	17,1	23,2	9,2

В результате проведённых исследований в 2017 г. можно сделать следующие выводы:

1. Изучаемые нормы высева (70, 90, 110 и 130 тыс. шт. всхожих семян) кукурузы Каскад 195 СВ оказывали слабое влияние на продуктивность и количество сформировавшихся початков на одном растении: продуктивность одного растения составляла 698–857 г зеленой массы (при высоте растений – 245–249 см и влажности зеленой массы – 82–84 %), количество початков установили 1,2–1,5 штуки без существенной разницы по вариантам.

2. Изучаемые нормы высева семян оказывали слабое влияние на содержание сухого вещества в зеленой массе кукурузы. К уборке в зеленой массе сформировалось 15,8–18,2 % сухого вещества. Наибольшее содержание сухого вещества было в листьях (22,4–24,6 %), наименьшее – в початках (9,2–14,7 %). В стеблях содержалось 17,1–18,8 % сухого вещества.

#### *Список литературы*

1. Боткин, О.И. Организационно-экономические факторы устойчивого развития молочного скотоводства / О.И. Боткин, А.И. Сутыгина, П.Ф. Сутыгин // Вестник УдГУ. – 2015. – № 4. – С. 28–34;
2. Посевные площади, валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Удмуртской Республике в 2017 г. // Стат. бюл. Удмуртстат.
3. Распоряжение Правительства Удмуртской Республики от 15.02. 2016 г. № 102-р «Об утверждении Плана мероприятий («дорожной карты») по увели-

чению валового производства молока в Удмуртской Республике на 2016–2020 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://udmapk.ru/upload/iblock/0d6/rasporuyazhenie\\_102\\_r.pdf](http://udmapk.ru/upload/iblock/0d6/rasporuyazhenie_102_r.pdf) (дата обращения: 28 февраля 2016 г).

4. Сутыгин, П.Ф. Влияние нормы высева на продуктивность гибрида кукурузы Каскад 195 СВ / П.Ф. Сутыгин, В.В. Красильников // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – С. 84–89;

5. Сутыгин, П.Ф. Полевое кормопроизводство региона: история и тенденции развития / П.Ф. Сутыгин // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Т. 1. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 104–109.

6. Сутыгин, П.Ф. Влияние нормы высева семян на продуктивность гибрида кукурузы Каскад 105 СВ / П.Ф. Сутыгин // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения. материалы Всероссийской науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 88–93.

УДК 547.1' 118:648

*О.С. Тихонова*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ИНГИБИРОВАНИЕ ОСАДКООБРАЗОВАНИЯ СОЛЕЙ КАЛЬЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОСФОНОВЫХ КОМПЛЕКСОНОВ**

В статье приведен анализ осаждения кальцита в отсутствие ингибитора и в присутствии ингибитора ГЭИДФ с различными концентрациями.

Одной из проблем, ограничивающей практическое применение ингибиторов класса органофосфонатов в настоящее время является образование в отдельных случаях твердых фаз, содержащих, наряду с солями жесткости, ионы фосфонатов. С эмпирической точки зрения образование таких фаз анализируется в работах [1, 2, 3].

Исследование осаждения карбоната кальция  $\text{CaCO}_3$  (модификация кальцит) проводили путем термической обработки раствора солей кальция и гидрокарбоната, содержащую ионы ( $\text{Ca}^{2+}$ ) с концентрацией 0,0160 моль/дм<sup>3</sup> и карбонат ионы ( $\text{HCO}_3^-$ ) с концентрацией 0,0320 моль/дм<sup>3</sup>. Кальциевая жесткость такой воды составляет 32 ммоль-экв/дм<sup>3</sup>, временная (карбонатная) жесткость также равна 32 ммоль-экв/дм<sup>3</sup>, а карбонатный индекс воды составляет  $\text{Ик}=32 \cdot 32=1024$  (ммоль/дм<sup>3</sup>)<sup>2</sup>.

Таким образом, жесткость изучаемого модельного раствора весьма высокая (32° жесткости), что намного превышает норматив для питьевой воды и воды, используемой в промышленных водооборотных системах, но может моделировать многие другие техногенные водные системы (буровые растворы, пластовые воды и пр.). Осаждение проводили, как это было описано выше, в отсутствие ингибитора (контрольный/холостой опыт) и в присутствии ингибитора ГЭИДФ с различными концентрациями 40 мг/дм<sup>3</sup> (0,16 ммоль/дм<sup>3</sup>) и 200 мг/дм<sup>3</sup> (0,80 ммоль/дм<sup>3</sup>). Реакция осаждения кальцита по уравнению:  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$  происходит не мгновенно, и это делает удобным ее контроль по определению остаточной концентрации Са (II) по истечении определенных промежутков времени. Увеличению скорости реакции способствует повышение температуры, концентрации исходных реагентов и рост рН-раствора.

Из рисунка 1 видно, что в холостом опыте степень осаждения кальцита за 10 минут достигает 16 %, а за 60 минут уже 42 %. При введении ГЭИДФ с концентрацией 40 мг/дм<sup>3</sup> в течение первых 20 минут не наблюдается влияния комплексона на степени осаждения кальцита. Однако, через 60 мин под действием ГЭИДФ происходит снижение степени осаждения кальцита от 42 % в контрольном опыте до 30 %. Ингибирующее действие ГЭИДФ наблюдается уже при введении очень низких концентраций, когда соотношение ГЭИДФ: Са (II) составляет 1:100, т.е. при субстехиометрических количествах этого фосфоната. Это связано с тем, что влияние фосфонатов на процесс кристаллизации солей связано не с образованием водорастворимых комплексонатов (как в случае применения ЭДТА), а с адсорбцией фосфонатов на активных центрах (дефектах) поверхности растущего кристалла кальцита. В результате такого взаимодействия уменьшается скорость роста кристалла вплоть до его полного прекращения. Для такого ингибирования необходима лишь микродоза фосфоната. Следует отметить, что наблюдаемое ингибирующее действие ГЭИДФ значительно ниже, чем у ранее изученных фосфонатов (ОЭДФ, НТФ), которые, согласно литературным данным, в аналогичных условиях полностью предотвращают осадкообразование [5].

При увеличении концентрации ГЭИДФ до 200 мг/дм<sup>3</sup> степень осаждения кальцита повышается по сравнению

с холостым опытом (рис. 1), что делает нецелесообразным применение высоких доз этого комплексона. Удовлетворительного объяснения характера зависимости количества осаждаемого кальцита от количества вводимого ингибитора – ГЭИДФ в настоящий момент мы не имеем. Этот вопрос нуждается в дальнейшей экспериментальной проработке.

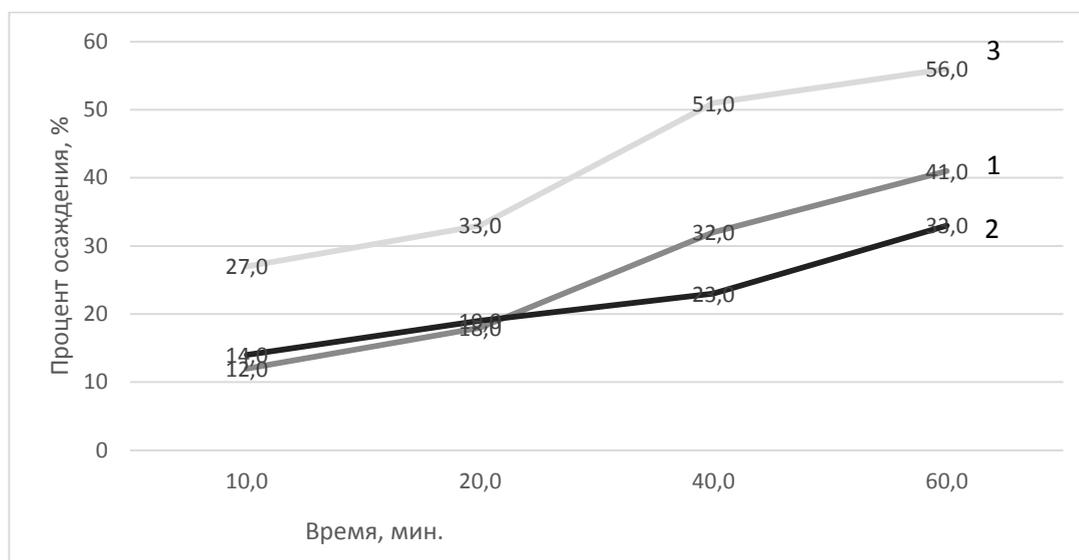


Рис. 1. – Зависимость степени осаждения кальцита от времени

Осаждение в отсутствие ингибитора (кривая 1) и в присутствии ингибитора – ГЭИДФ с концентрацией 40 мг/дм<sup>3</sup> (кривая 2) и 200 мг/дм<sup>3</sup> (кривая 3). Температура осаждения 40 °С. Концентрации реагентов в исходном растворе: Ca<sup>2+</sup> 16 ммоль/дм<sup>3</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 32 ммоль/дм<sup>3</sup>.

Считается установленным, что ингибирующее действие фосфонатов на рост кристаллов связано с их способностью адсорбироваться на поверхности кристаллов и препятствовать процессу встраивания структурных единиц кристалла в кристаллическую решетку. Эффективность такого процесса должна быть тем выше, чем выше устойчивость поверхностных сорбционных комплексов. Так, в случае кальцита, следует ожидать, что повышение устойчивости комплексов Ca (II) с фосфонатом в растворе, а значит и на поверхности, будет способствовать росту ингибирующего эффекта фосфоната. В связи с этим возникает вопрос о том, насколько прочны комплексы Ca (II) с ГЭИДФ и, поскольку в литературе сведения по этому вопросу отсутствуют, нами было про-

ведено самостоятельное исследование комплексообразования Ca (II) с ГЭИДФ в растворах.

Для предотвращения (ингибирования) образования нерастворимых солей  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  в жесткой воде ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ ) в настоящее время широко используются фосфоновые комплексоны (фосфонаты), такие как НТФ, ОЭДФ, ФБТК, ЭДФ и др., преимуществом которых является высокая эффективность при субстехиометрических количествах. Установлено, что механизм ингибирующего действия фосфонатов на процесс кристаллизации солей связан с их адсорбцией на активных центрах (зародышах) растущих кристаллов [4].

Логично предположить, что эффективность адсорбции фосфонатов на поверхности кальцита пропорциональна устойчивости фосфонатов кальция в растворе. Анализ литературных данных показывает, что для фосфоновых комплексонов устойчивость комплексонов уменьшается в следующем ряду:

ДТПФ > ЭДФ >> НТФ > ОЭДФ > ФБТК > ГЭИДФ > МФ [4].

В целом, увеличение количества фосфоновых групп способствует повышению устойчивости комплексонов с Ca (II). Фосфонаты, содержащие пять (ДТПФ) и четыре (ЭДФ) фосфоновые группы образуют с катионами Ca (II) комплексы, не уступающие устойчивости комплексов с ЭДТА. Три- (НТФ) и дифосфоновые комплексоны (ОЭДФ, МИДФ, ЭИДФ, ГЭИДФ) образуют значительно менее прочные комплексы. Причем, изучаемый нами в качестве ингибитора солеотложений фосфонат – ГЭИДФ, значительно уступает по способности к комплексообразованию с катионами Ca (II) таким фосфонатам, как ОЭДФ и НТФ. Именно этим можно объяснить полученные нами результаты по относительно низкой эффективности ГЭИДФ как ингибитора осаждения кальцита.

Таким образом, результаты работы показывают, что относительно новый малоисследованный фосфонат – ГЭИДФ не может быть как ингибитор солеотложений альтернативой уже хорошо изученным фосфонатам – ОЭДФ и НТФ.

#### *Список литературы*

1. Антипин, Ю.В. Предотвращение отложений при добыче обводненной нефти / Ю.В. Антипин, М.Д. Валеев., А.Ш. Сыртланов. – Уфа: Башк. книж. изд-во, 1987. – 168 с.

2. Алферова, Л.А. Создание замкнутых систем водопользования промышленных предприятий и комплексов / Л.А. Алферова, А.П. Нечаев // Химия и технология воды. – 1990. – Т. 12. – № 6. – С. 534–542.

3. Водоподготовка: справочник / Под ред. д. т. н. С.Е. Беликова. – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.

4. Дятлова, Н.М. Комплексоны и комплексонаты металлов / Н.М. Дятлова, В.Я. Темкина, К.И. Попов. – М.: Химия, 1988. – 544 с.

5. Михайловский, В.Я. Влияние минерализации на процесс превращения бикарбоната кальция в карбонат в водных растворах / В.Я. Михайловский, А.М. Иванов, К.А. Червинский // ЖПХ. – 1981. – Т. 44. – № 1. – С. 28–32.

УДК [635.758+635.753]:631.559

*Т.Н. Тутова, Т.С. Никитина, А.А. Ардашева*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВЛИЯНИЕ СОРТА И СУБСТРАТА НА УРОЖАЙНОСТЬ УКРОПА И ПЕТРУШКИ**

Исследования выявили, что наибольшая урожайность растений укропа была у сорта Кутузовский на субстрате коковит - 0,38 кг/м<sup>2</sup>, у петрушки листовой при выращивании обоих сортов на субстрате торф+коковит - 0,22 кг/м<sup>2</sup>. Лучшим субстратом для выращивания укропа стал коковит, а петрушки - смесь торфа с коковитом. В листьях укропа и петрушки накапливалось большое количество витамина С.

Зеленные культуры можно выращивать в защищенном грунте практически круглый год. Важное значение в технологии возделывания сельскохозяйственных культур играет выбор сорта. Он определяет урожайность и качество получаемой продукции [1, 2, 3, 4, 5, 6]. При выращивании зеленных культур в защищенном грунте немаловажное значение также отводится выбору субстрата. Субстраты используются как в чистом виде (торф, керамзит, перлит, вермикулит), так и их смеси. Использование смеси субстратов при выращивании зеленных культур часто приводит к ускорению роста и развития растений, в конечном итоге к увеличению урожайности [7].

Исследования проводились в зимних теплицах, зимне-весеннем обороте. Изучались сорта укропа: Аллигатор, Кутузовский и петрушки: Глория, Итальянский гигант при выращивании на субстратах: торф (к), коковит, торф+коковит. Культуры выращивали на салатной линии методом подтопления. Посев провели 28 марта 2017 г., всходы появились

14 апреля, 24 апреля растения выставили на салатную линию и выращивали до 11 мая 2017 г.

Наибольший урожай отмечается у сорта Кутузовский на субстрате коковит (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность растений укропа в зависимости от сорта и субстрата, кг/м<sup>2</sup>

Субстрат (фактор В)	Сорт (фактор А)		Среднее по субстрату	Отклонение по фактору В НСР <sub>05</sub> =0,15
	Аллигатор (κ)	Кутузовский		
Торф (κ)	0,07	0,29	0,18	–
Торф+коковит	0,21	0,30	0,26	0,08
Коковит	0,23	0,38	0,31	0,13
Среднее по сорту	0,17	0,32	НСР <sub>05</sub> частных различий: 0,21	
Отклонение по фактору А	–	0,15		
НСР <sub>05</sub> по фактору А = 0,12				

Увеличение урожайности укропа было выявлено при выращивании на субстрате коковит у обоих сортов.

Сорт не оказал влияния на урожайность петрушки (таблица 2).

Наилучшие результаты по урожайности были достигнуты при применении субстрата торф + коковит. При выращивании петрушки с использованием этого субстрата урожайность существенно превысила контроль (торф) на 0,11 кг/м<sup>2</sup>.

Таблица 2 – Урожайность петрушки, кг/м<sup>2</sup>

Субстрат (фактор В)	Сорт А		Среднее по субстрату	Отклонение по фактору В НСР <sub>05</sub> = 0,07
	Итальянский гигант	Глория (κ)		
Торф (κ)	0,14	0,09	0,11	–
Торф + коковит	0,22	0,23	0,22	0,11
Коковит	0,05	0,11	0,08	-0,04
Среднее по сорту	0,14	0,14	НСР <sub>05</sub> частных различий: 0,10	
Отклонение по фактору А	0,0	–		
НСР <sub>05</sub> по фактору А = 0,06				

Витамина С больше накапливалось в продукции при выращивании на коковите и смеси торфа с коковитом.

Таким образом, можно сделать вывод, что наилучшим субстратом для выращивания петрушки стала смесь торфа с коковитом.

Существенно больше витамина С накапливалось в растениях укропа Кутузовский – 51,5 и петрушки Глория – 99,1 мг/100 г

Применение субстратов коковит и торф+коковит привело к повышению накопления аскорбиновой кислоты в листьях петрушки на 30,2 и 14,3 мг/100 г в сравнении с контролем (торф).

#### *Список литературы*

1. Тутова, Т.Н. Изучение сортов руколы / Т.Н. Тутова, П.П. Петрова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – № 3–4 (20–21). – Ижевск : РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 54–56.

2. Тутова, Т.Н. Влияние сорта на особенности роста, развития и урожайность руколы // Юбилейные чтения: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Актуальные вопросы овощеводства и садоводства, посвященной 80-летию профессоров Юриной А.В. и Котова Л.А., 23–26 сентября 2009 года. – Екатеринбург: Изд. УрГСХА, 2009. – С. 109–114.

3. Тутова, Т.Н. Влияние сорта на урожайность редиса в защищенном грунте // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. В 4-х т. Т. 1 – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 177–179.

4. Лебедева, М.А. Влияние сорта на продуктивность и качество плодов томата / М.А. Лебедева, Т.Н. Тутова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – № 3 (36). – С. 98–100.

5. Тутова, Т.Н. Сортоизучение свеклы столовой // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции в 3-х томах. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 68–71.

6. Тутова, Т.Н. Сортоизучение лука-порея // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры земледелия и землеустройства Владимира Михайловича Холзакова. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2017. – С. 238–241.

7. Тутова, Т.Н. Влияние субстрата на урожайность сортов укропа // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2011. – С. 164–165.

*И.И. Фатыхов<sup>1</sup>, Е.В. Корепанова<sup>1</sup>, Я.Н. Сундукова<sup>1</sup>, М.И. Камаев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

<sup>2</sup>Увинский госсортоучасток Удмуртской Республики

## **РЕАКЦИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА АБИОТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

В 2014-2016 гг. на Увинском ГСУ выявлена разная реакция восьми сортов озимой пшеницы на абиотические условия урожайностью зерна. Наиболее высокую урожайность в 2014 г. обеспечили сорта Башкирская 10, Бис, Казанская 285, в 2015 г. - сорта Башкирская 10 и Волжская К. В 2016 г. только один сорт - Бис сформировал урожайность более 30,0 ц/га. В среднем за 2014-2016 гг. по урожайности зерна выделились два сорта - Башкирская 10 и Бис.

В Удмуртской Республике в 2014 г. озимая пшеница была высеяна на 5981 га семенами 12 сортов. В том числе на долю сорта Московская 39 приходилось 58,9 % или 3435 га. В 2015 г. площади посевов 9 сортов озимой пшеницы составили 5097 га, в том числе 2077 га или 40,7 % занимал сорт Московская 39. В 2016 г. площади по озимой пшенице расширились до 8476 га и было высеяно 9 сортов. Московская 39 занимала 2969 га или 36,8 %, сорт Скипетр был высеян на 1289 га или 20,0 %. Посев сорта Поэма был проведен на 1136 га или 13,4 %, площадь посева сорта Казанская 289 составила 1027 га или 12,7 %. В 2017 г. было высеяно 10 сортов озимой пшеницы на 6947 га, в том числе Московская 39 – на 1761 га или 25,3 %, Казанская 285 – на 1445 га или 20,8 %, сорт Поэма на 1495 га или 21,5 %.

Исследование реакции сортов полевых культур на абиотические условия является актуальной задачей, так как позволяет выявить наиболее адаптированные высокопродуктивные сорта.

На кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА проводятся многолетние исследования в данном направлении. Исследована реакция на абиотические условия сортов озимой ржи [17, 18, 21, 22, 40], озимой пшеницы [19, 21, 22, 26], озимой тритикале [21, 22, 33], яровой пшеницы [12, 18, 51], ярового ячменя [13, 14, 18, 27, 28, 32, 35, 44, 45, 47, 48, 52, 53, 55, 56], овса [1, 2, 8, 9, 15, 18, 20, 24, 25, 34, 37, 42, 43, 46, 49, 50], проса [7], рапса [30, 31, 38], картофеля [31, 33], многолетних трав [5, 67], льна-долгунца [3, 4, 10, 11, 16, 23, 29, 39, 40, 54, 59], льна масличного [41]. Однако в научной литературе отсутствует информация по результатам исследований реакции современ-

ных сортов озимой пшеницы на абиотические условия. Поэтому **целью исследований** является выявление сортов озимой пшеницы наиболее адаптированных к абиотическим условиям Увинского госсортоучастка на основе реакции сортов в конкурсном сортоиспытании формированием урожайности.

**Задачи исследований:**

– провести сравнительный анализ урожайности восьми сортов озимой пшеницы за 2014–2016 гг. в конкурсном сортоиспытании на Увинском ГСУ;

– выявить наиболее продуктивные сорта в разных абиотических условиях.

Объект исследований: сорта озимой пшеницы: Волжская К, Башкирская 10, Бис, Италмас, Казанская 285, Львовская 8, Мера и Московская 39.

Условия проведения исследований. Почва под опытами дерново-среднеподзолистая супесчаная со следующими агрохимическими показателями пахотного слоя (таблица 1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пахотного слоя почв опытных участков на Увинском ГСУ Удмуртской Республики

Гумус, %	рН <sub>KCl</sub>	Содержание, мг/кг почвы	
		Обменного калия по Масловой	Подвижного фосфора по Кирсанову
2,2–2,3	4,8–5,4	120–250	60–100

Результаты исследований. В абиотических условиях 2014 г. средняя урожайность сортов составила 19,3 ц/га, урожайность выше 20,0 ц/га сформировали сорта Бис – 21,1 ц/га, Башкирская 10 – 22,0 ц/га и Казанская 285 – 23,2 ц/га (таблица 2). Сорта Волжская К, Львовская 8, Мера и Московская 39 имели урожайность на одном уровне, так разница в их продуктивности была несущественной.

Таблица 2 – Урожайность сортов озимой пшеницы на Увинском ГСУ Удмуртской Республики, ц/га

Сорт	Год			Средняя
	2014	2015	2016	
Волжская К	17,3	30,1	28,8	25,4
Башкирская 10	22,0	30,2	28,6	26,9
Бис	21,1	28,1	30,4	26,5
Италмас	19,7	26,1	28,3	24,7
Казанская 285	23,2	23,8	27,5	24,8
Львовская 8	17,5	25,1	28,6	23,7
Мера	16,4	27,5	29,8	24,6
Московская 39	17,3	23,9	23,3	21,5
Средняя по сортам	19,3	26,8	28,2	
НСР <sub>05</sub>	1,4	1,3	1,9	

В 2015 г. средняя урожайность сортов достигла 26,8 ц/га, превышение с аналогичным показателем предыдущего года составило 7,5 ц/га или 38,9 %. Сорта Волжская К и Башкирская 10 имели урожайность 30,1 ц/га и 30,2 ц/га соответственно. Сорта Казанская 285 и Московская 39 сформировали самую низкую урожайность 23,8 ц/га и 23,9 ц/га соответственно.

В 2016 сорта обеспечили среднюю урожайность 28,2 ц/га. Однако продуктивность выше 30,0 ц/га имел только один сорт Бис – 30,2 ц/га. Урожайность сортов Мера – 29,8 ц/га и Льговская 8 – 28,6 ц/га не имела существенной разницы с продуктивностью сорта Бис. Озимая пшеница Московская 39 во все годы исследований характеризовалась относительно низкой урожайностью.

В среднем за 2014–2016 гг. по урожайности зерна 26,9 ц/га и 26,5 ц/га соответственно выделились два сорта – Башкирская 10 и Бис.

Таким образом, в 2014–2016 гг. на Увинском ГСУ выявлена разная реакция восьми сортов озимой пшеницы на абиотические условия. Наиболее высокую урожайность в 2014 г. обеспечили сорта Башкирская 10, Бис, Казанская 285, в 2015 г. – сорта Башкирская 10 и Волжская К. В 2016 г. только один сорт – Бис сформировал урожайность более 30,0 ц/га. В среднем за 2014–2016 гг. по урожайности зерна выделились два сорта – Башкирская 10 и Бис.

*Список литературы:*

1. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожая овса в Среднем Предуралье: монография / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – 2007. – 144с.

2. Вафина, Э.Ф. Реакция овса сорта Аргамак на предпосевную обработку семян микроэлементами / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 17–18.

3. Гореева, В.Н. Изучение коллекционных образцов льна-долгунца в Среднем Предуралье / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2012. С. 48–53.

4. Гореева, В.Н. Качество тресты льна-долгунца Восход в зависимости от форм и способов применения микроудобрений / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Научный потенциал – аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 450-летию вхождения Удмуртии в состав России. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2008. – С. 115–118.

5. Касаткина, Н.И. Влияние приемов обработки семян и мер ухода за травостоем на семенную продуктивность клевера лугового сорта Трио / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов, Ю.Н. Зубарев // Современному земледелию – адаптивные технологии: труды научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2001. – С. 110–111.

6. Касаткина, Н.И. Приемы возделывания многолетних бобовых трав в Среднем Предуралье: монография / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008.

7. Коконов, С.И. Приемы ухода за посевами проса сорта Удалое / С.И. Коконов, Л.О. Андрианова, И.Ш. Фатыхов // Кормопроизводство. – 2011. – № 11. – С. 17–18.

8. Колесникова, В.Г. Элементный состав зерна овса Улов / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (28). – С. 16–17.

9. Колесникова, В.Г. Эффективность приемов предпосевной обработки почвы и посева в технологии возделывания овса / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов, Р.Р. Шарипов // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8. – С. 3–6.

10. Корепанова, Е.В. Микроудобрения в формировании урожая льна-долгунца в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева, И.Ш. Фатыхов; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова; М-во сел. хоз-ва Российской Федерации. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2011. – 155 с.

11. Корепанова, Е.В. Экологическая пластичность сортов льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 27–30.

12. Курылева, А.Г. Реакция яровой пшеницы и ячменя на фунгициды и биологические препараты в Среднем Предуралье / А.Г. Курылева, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, М.В. Курылев. – Ижевск, 2016.

13. Мазунина, Н.И. Качество зерна ячменя Раушан при предпосевной обработке семян хелатными формами микроэлементов / Н.И. Мазунина, И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов, В.А. Капеев // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – С. 98–101.

14. Мазунина, Н.И. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / Н.И. Мазунина, В.А. Капеев, И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов, В.В. Сентемов // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2008. – С. 86–89.

15. Макарова, В.М. Продуктивность зернофуражных культур при разных приемах предпосевной обработки семян / В.М. Макарова, Л.А. Толканова, И.Ш. Фатыхов // Агрономическая наука – достижения и перспективы: тезисы докладов научной конференции. – Киров: Кировский сельскохозяйственный институт, 1994. – С. 56–57.

16. Маслова, М.П. Формирование урожайности сортов льна-долгунца в абиотических условиях Среднего Предуралья: монография / М.П. Маслова, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 170 с.

17. Мильчакова, А.В. Урожайность озимой ржи Фаленская 4 в Среднем Предуралье / А.В. Мильчакова, И.Ш. Фатыхов // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод им. Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2008. – С. 90–92.

18. Осокин, И.В. Продуктивность зерновых культур–при разной насыщенности зернопаропропашного севооборота минеральным азотом / И.В. Осокин, И.Ш. Фатыхов, С.К. Хлопина, О.А. Ляхина, Т.Г. Никитина // Некоторые свойства почв Среднего Предуралья и пути эффективного использования минеральных удобрений: межвузовский сборник научных работ. – Пермь: Пермский с.-х. ин-т им. акад. Д.Н. Прянишникова, 1981. – С. 76–83.

19. Перемечева, И.В. Урожайность озимой пшеницы при разных сроках посева / И.В. Перемечева, И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2007. – № 9. – С. 33–37.

20. Рябова, Т.Н. Экологическая пластичность и стабильность урожайности сортов овса посевного в условиях Среднего Предуралья / Т.Н.Рябова, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК. – 2014 – № 11. – С. 31–33.

21. Тихонова, О.С. Влияние сроков посева озимых зерновых культур на качество зерна в Среднем Предуралье / О.С. Тихонова, И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1 (34). – С. 51–53.

22. Тихонова, О.С. Приемы посева озимых зерновых культур в Среднем Предуралье: монография / О.С. Тихонова, И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 270 с.

23. Фатыхов, И.Ш. Абиотические показатели почв и урожайность льна-долгунца / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, О.Н. Полушина // Аграрная наука. – 2007. – № 10. – С. 26–27.

24. Фатыхов, И.Ш. Влияние глубины посева на урожайность семян овса Конкур в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Исламова, Т.Н. Рябова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 1 (23). – С. 156–159.

25. Фатыхов, И.Ш. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность сортов овса в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, А.И. Кадырова // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 69. – С. 20–30.

26. Фатыхов, И.Ш. Влияние приемов ухода за посевами на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Западном Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.Г. Туктарова // Современному земледелию – адаптивные технологии: труды научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2001. – С. 239–240.

27. Фатыхов, И.Ш. Зависимость урожайности ячменя Дина от метеорологических условий в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, М.А. Степанова // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 6. – С. 10–11.

28. Фатыхов, И.Ш. Интенсивная технология возделывания ячменя в Удмуртской АССР / И.Ш. Фатыхов // Методические указания в помощь лектору. – Ижевск, 1988. – 49 с.

29. Фатыхов, И.Ш. Качество тресты и элементный состав сортов льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова // Агрехимический вестник. – 2012. – № 3. – С. 5–7.

30. Фатыхов, И.Ш. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант при предпосевной обработке семян соединениями микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, А.О. Мерзлякова.

31. Фатыхов, И.Ш. Международные связи академии / И.Ш. Фатыхов, С.Е. Ценева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2005. – № 1. – С. 3.

32. Фатыхов, И.Ш. Метеорологические условия и урожайность ячменя сорта Абава на госсортоучастках Удмуртии / И.Ш. Фатыхов, Г.Ф. Яковлева // Агрометеорологические условия и агротехнические факторы повышения урожайности полевых культур в Предуралье: сборник научных статей. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. – Пермь: Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика им. Д.Н. Прянишникова, 1996. – С. 9–13.

33. Фатыхов, И.Ш. Научное обеспечение АПК – 60 лет деятельности кафедры растениеводства в Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4 (41). С. 21–28.

34. Фатыхов, И.Ш. Нормы высева, сроки азотной подкормки и уборки овса Улов на зерносеяж / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Материалы XX научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2000. – С. 65–66.

35. Фатыхов, И.Ш. Основные направления совершенствования интенсивной технологии возделывания ячменя в Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Материалы юбилейной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 50-летию института Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 1995. – С. 22–23.

36. Фатыхов, И.Ш. Особенности формирования структуры урожайности при обработке гербицидами посевов овса Аргамак / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Р.Р. Шарипов // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 9. – С. 54–56.

37. Фатыхов, И.Ш. Памяти профессора Собенникова Евгения Васильевича / И.Ш. Фатыхов, А.М. Ленточкин // Материалы научно-практической конференции агрономического факультета Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, посвященной 45-летию его основания. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 1999. – С. 19–22.

38. Фатыхов, И.Ш. Приемы посева ярового рапса Галант / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2010. – С. 179–182.

39. Фатыхов, И.Ш. Производство льна-долгунца в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, С.М. Малакотина, Л.А. Толканова, П.Ф. Сутыгин, В.Г. Подзырей, Н.А. Корепанова, Е.В. Корепанова; Министерство сельского хозяйства РФ. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2003. – 147 с.

40. Фатыхов, И.Ш. Растениеводство. Адаптивные технологии возделывания озимой ржи / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, Т.Н. Рябова. – Ижевск, 2016.

41. Фатыхов, И.Ш. Реакция льна масличного сорта ВНИИМК 620 на сроки посева в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Н. Гореева, К.В. Кошкина, Е.В. Корепанова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2014. – № 1 (157–158). – С. 87–91.

42. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса Конкур на абиотические условия в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Исламова, Т.Н. Рябова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3. – С. 47–52.

43. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса сорта Улов на сроки посева в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов, В.М. Макарова, Л.А. Толканова // Новые методы селекции и создания адаптивных сортов сельскохозяйственных культур. Результаты и перспективы: тезисы докладов научной сессии. Российская академия сельскохозяйственных наук, Северо-Восточный научно-методический центр. – Киров, 1998. – С. 205–206.

44. Фатыхов, И.Ш. Роль элементов технологии в формировании урожайности ячменя / И.Ш. Фатыхов // Труды научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии «Актуальные проблемы аграрного сектора». – Ижевск: Ижевская ГСХА, 1998. – С. 60.

45. Фатыхов, И.Ш. Сортовая реакция ячменя на различные приемы предпосевной обработки семян / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова // Материалы юбилейной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 50-летию института Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 1995. – С. 9–10.

46. Фатыхов, И.Ш. Сортовая технология возделывания овса Улов в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2006. – С. 250–252.

47. Фатыхов, И.Ш. Сроки посева и урожайность ячменя на госсортоучастках Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // Зерновое хозяйство. – 2001. – № 1. – С. 10–11.

48. Фатыхов, И.Ш. Формирование оптимальной структуры урожайности ячменя Абава в условиях Западного Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Г.Я. Яковлева // Агрометеорологические условия и агротехнические факторы повышения урожайности полевых культур в Предуралье: сборник научных статей. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации, Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь, 1996. – С. 84–89.

49. Фатыхов, И.Ш. Формирование урожайности овса Аргамак в зависимости от форм, способов применения микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, В.В. Сентемов, Э.Ф. Вафина // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2005. – С. 134–139.

50. Фатыхов, И.Ш. Формирование урожайности овса при посеве комбинированными агрегатами / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Р.Р. Шарипов // Актуальные проблемы растениеводства и кормопроизводства: сборник научных трудов региональной научно-практической конференции, посвященной 85-летию кафедры растениеводства Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова и 90-летию со дня рождения профессора Н.А. Корлякова. – Пермь, 2008. – С. 63–68.

51. Фатыхов, И.Ш. Фотосинтез и урожайность яровой пшеницы и ячменя при разных нормах азота / И.Ш. Фатыхов // Актуальные проблемы общественных, естественных и технических наук: тезисы докладов медико-биологической секции 2-й межвузовской конференции молодых ученых и специалистов г. Перми / Комитет Пермского областного совета НТО по работе с молодежью. – Пермь, 1981. – С. 102–103.

52. Фатыхов, И.Ш. Экологическая реакция сортов ярового ячменя на абиотические условия / И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК

для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 117–124.

53. Фатыхов, И.Ш. Экологически чистые безотходные технологии предпосевной обработки семян зернофуражных культур в Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Научные основы стратегии адаптивного растениеводства Северо-Востока Европейской части России: материалы научно-практической конференции. – Киров, 1999. – С. 236.

54. Фатыхов, И.Ш. Элементный состав семян льна-долгунца Томский 18 / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, Я.Н. Захарова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 3 (25). – С. 147–150.

55. Фатыхов, И.Ш. Ячмень / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 2. – С. 44–46.

56. Фатыхов, И.Ш. Особенности органогенеза на первых этапах развития ячменя и овса при разной глубине заделки семян / И.Ш. Фатыхов, Г.Я. Петров, Л.А. Толканова // Вторая Российская университетско-академическая научно-практическая конференция: тезисы докладов. Удмуртский государственный университет. – Ижевск, 1995. – С. 25.

57. Щедрина, Д.И. Долгожданный учебник по кормопроизводству / Д.И. Щедрина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Васин // Кормопроизводство. – 2007. – № 1. – С. 20.

58. Фатыхов, И.Ш. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант при предпосевной обработке семян соединениями микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, А.О. Мерзлякова, В.В. Сентемов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2 (23). – С. 17–22.

59. Сундукова, Я.Н. Реакция сортов льна-долгунца на абиотические условия и гербициды при возделывании на семена в Среднем Предуралье: дис. канд. с.-х. наук / Я.Н. Сундукова. – Ижевск, 2013. – 320 с.

УДК 635.25:631.559

*А.М. Швецов*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВЛИЯНИЕ СОРТА И СРОКА ПОСАДКИ СЕВКА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ**

Изучали влияние сроков посадки севка на урожайность сортов лука репчатого, наибольший результат получен при ранневесеннем сроке посадки. Высокую продуктивность обеспечили сорта Штуттгартер Ризен и Стурон.

Репчатый лук довольно требователен к свету, является растением длинного дня, сорта для средней полосы России требуют для нормального роста и развития долготы дня 15–17 ч. Если опоздать с посевом, при образовании лукови-

цы будет более короткий день, в результате период вегетации затянется, луковица не вызреет или не образуется совсем. Также лук репчатый требует высокой интенсивности освещения, особенно при выращивании лука-севка из семян. Слабый свет задерживает формирование луковицы, поэтому размещать лук следует на незатемненных участках [1, 2, 3, 4, 5].

В связи с этим, **целью** наших исследований являлось выявление оптимального срока посадки севка, обеспечивающего высокую урожайность сортов лука репчатого.

В 2016 г. был заложен двухфакторный мелкоделяночный опыт, изучали следующие варианты: сорта (фактор А) – Штуттгартер Ризен, Шетана, Стурон; сроки посадки (фактор В) – ранневесенний (к), через 5 дней, через 10 дней, через 15 дней. Повторность опыта – четырехкратная, размещение вариантов методом организованных повторений.

Массовое отрастание листьев наступало на 8–10 сутки, массовое полегание листьев сорта Штуттгартер Ризен наступало на 63–69 сутки, у сорта Шетана на 70–78 сутки, у сорта Стурон на 73–81 сутки, причем при посадке 15 мая полегание пера было самым поздним у всех сортов. После уборки и дозаривания определяли среднюю массу луковиц (таблица 1).

**Таблица 1 – Средняя масса луковиц в зависимости от сорта и срока посадки, г**

Срок посева (фактор В)	Сорт (фактор А)			Средние по сроку посева	Отклонение по ф. В, НСР <sub>05</sub> = 4
	Штуттгартер Ризен (к)	Шетана	Стурон		
Ранневесенний (к)	90	86	89	88	–
Через 5 дней	86	67	87	80	–8
Через 10 дней	89	79	80	83	–5
Через 15 дней	87	83	81	84	–4
Среднее по сорту	88	79	84	НСР <sub>05</sub> частных различий: 7	
Отклонение по ф. А	–	–4	–1		
НСР <sub>05</sub> по фактору А = 4					

В среднем по сортам высокий показатель массы луковицы был у вариантов Штуттгартер Ризен (к) (88 г) и Стурон (84 г), у сорта Шетана (79 г) наблюдалось существенное снижение на 4 г при НСР<sub>05</sub> по фактору А = 4 г. По срокам посадки наибольшая масса луковицы получена выше при

раннем сроке посева (к), варианты через 5, 10 и 15 дней дали существенное снижение по этому показателю на 8, 5 и 4 г при НСР<sub>05</sub> по фактору В = 4 г.

После уборки и дозаривания луковиц определяли урожайность сортов лука репчатого (таблица 2).

**Таблица 2 – Урожайность севка лука репчатого в зависимости от сорта и срока посева, т/га**

Срок посева (фактор В)	Сорт (фактор А)			Средние по сроку посева	Отклонение по ф. В, НСР <sub>05</sub> = 3,1
	Штуттгартер Ризен (к)	Шетана	Стурон		
Ранневесенний (к)	32,9	27,7	31,0	30,5	–
5 мая	28,2	25,7	29,7	27,9	–2,6
10 мая	28,8	25,8	28,7	27,8	–2,7
15 мая	28,6	26,4	28,2	28,1	–2,4
Средние по сорту	29,6	26,4	29,4	НСР <sub>05</sub> частных различий: 5,3	
Отклонение по ф. А	–	–3,2	–0,2		
НСР <sub>05</sub> по фактору А = 2,7					

Наибольшую урожайность обеспечили сорта Штуттгартер Ризен (к) (29,6 т/га) и Стурон (29,4 т/га), у сорта Шетана (26,4 т/га) отмечено существенное снижение на 3,2 т/га при НСР<sub>05</sub> по фактору А = 2,7 т/га. По срокам посева существенных различий по вариантам не наблюдалось, однако выше урожайность лука репчатого получена при раннем сроке посева (к) (30,5 т/га).

*Список литературы:*

1. Швецов, А.М. Влияние срока посадки севка на рост, развитие и урожайность сортов лука репчатого / А.М. Швецов, Т.Б. Киреева, О.Ф. Артемьева, С.С. Бускина // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции: сборник статей / Отв. за выпуск А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 158–162.
2. Тутова, Т.Н. Влияние подготовки посадочной луковицы на рост, развитие и урожайность зеленого лука / Т.Н. Тутова, А.В. Дурова, А.М. Швецов // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о земле. – 2013 г., вып 1. – С. 40–45.
3. Швецов, А.М. Влияние сорта и срока посева на урожайность севка лука репчатого / А.М. Швецов, Т.Б. Киреева, А.В. Шкляева // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции: сборник статей / Отв. за выпуск А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 162–164.
4. Швецов, А.М. Урожайность севка сортов лука репчатого при подзимнем посеве / А.М. Швецов, М.И. Ващенко // Научное обеспечение АПК. Итоги

и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. В 2 т. Т. 1. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 87–90.

5. Швецов, А.М. Влияние подзимних сроков посева на урожайность и качество севка сортов лука репчатого в условиях Удмуртской Республики / А.М. Швецов, О.Ф. Артемьева, А.А. Сапаева // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 12–15 февраля 2013 года / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – Т. 1. – С. 169–173.

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

---

---

УДК 630\*892.5:519.2

*С.Л. Абсалямова, Р.Р. Абсалямов*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВАРЬИРОВАНИЕ МАССЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ЯГАНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В работе изложены результаты полученных расчетов варьирования массы лекарственных растений. Проведена математико-статистическая обработка материалов исследования с вычислением основных статистических показателей, аналитическим способом в программе Excel.

Лес – важнейшее природное богатство Удмуртии, леса занимают чуть менее половины территории республики. На территории Удмуртии произрастает более 120 видов лекарственных растений. За последнее столетие вырублено много лесов, распаханы луга. Некоторые виды растений значительно сократили свою численность, а другие – на грани исчезновения. Сегодня особенно необходимо понимать роль лесов и растительного мира [2].

На земле произрастают тысячи разнообразных растений. Среди них – большое количество лекарственных. Благодаря широкому распространению, доступности и ценным свойствам лекарственные растения используются с древнейших времен [2].

Несмотря на развитие науки, химии и медицины, интерес к лекарственным растениям как источнику лекарственных средств возрастает. Одной из главных причин популярности сравнительно слабо действующих растительных средств является высокий риск побочных эффектов при использовании мощных химических препаратов. В последние годы наблюдается повышенный интерес к рецептам народной медицины и траволечения среди населения. Лечебные свойства лекарственных растений обусловлены наличием в их органах так называемых действующих веществ, оказывающих физиологическое действие на организм человека

и обладающих биологической активностью по отношению к возбудителям различных заболеваний [2, 4].

Для изучения наиболее распространенных лекарственных растений в типе леса  $E_{кc}$  в условиях Яганского лесничества Удмуртской Республики было заложено 6 стационарных пробных площадей в соответствии с ОСТ 56-69-83. В пределах этого типа леса все выделы лесного фонда лесничества разделялись на возрастные группы древостоев – молодняки, средневозрастные и спелые, а также выдела группировались по полнотам. В пределах каждого учетного выдела были заложены круговые пробные площади постоянного радиуса. Размер круговых пробных площадей устанавливается для древостоев с полнотой 0,7 и выше 400 м<sup>2</sup> (радиус 11,28 м) и 600 м<sup>2</sup> (радиус 13,82 м) для древостоев с полнотой ниже 0,7 [3, 4, 5].

В пределах каждой из круговых пробных площадей заложено по 6 учетных площадок размером 1×1 м. Общее количество учетных площадок составило 522 штуки. Подбор учетных площадок проведен механическим способом по принципу бесповторной выборки. С учетных площадок проводится сбор надземных частей исследуемых растений, с определением воздушно-сухой массы растений. В результате подобрано шесть учетных выделов, которые соответствуют всем требованиям исследования [3, 4, 5].

В качестве объектов исследования были выбраны 6 видов лекарственных растений: костяника лесная, кислица обыкновенная, копытень европейский, крапива двудомная, хвощ лесной и сныть обыкновенная, как наиболее часто встречаемые виды напочвенного покрова ельника кисличного.

Правила определения сроков сбора, соблюдение техники первичной обработки обеспечивает высокое качество заготовленного сырья. Сырье нельзя собирать с больных, пораженных растений, вблизи дорог и промышленных предприятий. Такое сырье может нанести ущерб здоровью. Листья собирались в течение всего периода цветения растений, так как они являются важным органом питания для всего растительного организма [1, 2].

Полученные данные обработаны с вычислением основных математико-статистических показателей [3, 4, 5], приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – Математико-статистические показатели массы лекарственных растений

Группа возраста полнота	Вид растения	$X_{\text{ср}} \pm m_x$ , гр.	$V \pm m_v$ , %	$P \pm m_p$ , %	Коэффициенты достоверности		
					$t_x$	$t_v$	$t_p$
молодняки 0,6	кислица обыкновенная	1,6±0,05	12,73±0,44	1,67±0,15	32	28,9	11,2
	сныть обыкновенная	3,3±0,07	8,58±0,33	0,97±0,11	47,2	26	8,8
	крапива двудомная	2,0±0,10	6,63±0,35	1,09±0,12	20,0	18,9	9,0
	костяника лесная	1,4±0,08	5,59±0,40	1,43±0,14	17,5	13,9	10,2
	хвощ лесной	1,9±0,08	23,72±0,56	2,69±0,19	23,7	42,3	14,1
	копытень европейский	0,6±0,15	76,42±1,00	8,65±0,34	12,4	76,4	25,4
молодняки 0,8	кислица обыкновенная	1,9±0,07	24,90±0,51	2,54±0,16	25,7	48,8	15,8
	сныть обыкновенная	3,3±0,08	11,44±0,35	1,17±0,11	41,3	32,6	10,6
	крапива двудомная	2,9±0,11	10,42±0,38	1,37±0,12	26,4	27,4	11,4
	костяника лесная	2,4±0,09	15,98±0,41	1,63±0,13	26,7	39,0	12,5
	хвощ лесной	2,8±0,08	28,53±0,55	2,91±0,18	35,0	51,9	16,1
	копытень европейский	0,9±0,06	66,36±0,84	6,77±0,84	15,0	79,0	25,0
средневозрастные 0,5	кислица обыкновенная	3,2±0,09	25,73±0,53	2,74±0,17	35,5	50,4	16,1
	сныть обыкновенная	3,8±0,18	12,20±0,36	1,24±0,11	21,2	33,9	11,2
	крапива двудомная	1,6±0,09	16,73±0,53	2,74±0,17	17,7	31,5	10,4
	костяника лесная	1,9±0,50	33,26±0,94	8,50±0,30	3,8	35,4	28,3
	хвощ лесной	1,2±0,08	21,39±0,57	3,20±0,18	15,0	37,5	17,7
	копытень европейский	0,9±0,05	59,01±0,79	6,02±0,25	18	74,7	24,0
средневозрастные 0,7	кислица обыкновенная	1,5±0,09	13,4±0,57	2,77±0,20	16,6	23,5	13,8
	сныть обыкновенная	2,1±0,13	10,76±0,47	1,86±0,16	16,2	22,5	11,6
	крапива двудомная	1,8±0,14	14,95±0,46	1,76±0,16	22,8	32,5	11,0
	костяника лесная	1,90,10	11,450,48	1,94 0,17	19	23,8	11,4
	хвощ лесной	1,2±0,04	114,9±1,27	13,5±40,4	30	90,4	30,7
	копытень европейский	0,8±0,06	58,9±60,91	6,95±0,31	13,3	64,7	22,4
спелые 0,3	кислица обыкновенная	3,5±0,09	23,79±0,56	2,69±0,19	38,7	42,5	14,5
	сныть обыкновенная	2,3±0,10	11,42±0,39	1,29±0,13	23,0	29,3	9,9
	крапива двудомная	2,6±0,14	14,95±0,44	1,69±0,15	18,4	33,9	11,2
	костяника лесная	2,5±0,10	16,20±0,46	1,83±0,15	25	35,2	12,2
	хвощ лесной	1,6±0,11	19,0±0,71	4,42±0,24	14,5	27,7	18,4
	копытень европейский	0,8±0,06	55,93±0,85	6,33±0,29	13,3	65,8	21,8
спелые 0,5	кислица обыкновенная	1,2±0,08	22,16±0,58	23,3±0,19	15	38,4	17,3
	сныть обыкновенная	2,2 ±0,1	14,17±0,3	1,45±0,12	22	36,3	12,1
	крапива двудомная	1,5±0,04	17,3± 0,43	1,76±0,14	37,5	40,2	12,6
	костяника лесная	1,3±0,09	15,7±0,41	1,60±0,13	14,3	38,2	12,3
	хвощ лесной	1,2± 0,09	17,6±70,6	3,84±0,20	13,3	27,9	19,2
	копытень европейский	0,7±0,06	32,6±0,81	6,33±0,26	11,6	39,5	24,3

Сравнивая среднюю арифметическую массу и коэффициент варьирования (изменчивости) в пределах возрастных групп в данном типе леса, можно сделать вывод, что с возрастом древостоя запас лекарственного сырья под пологом возрастает. Коэффициент варьирования (изменчивости) колеблется от значительного до очень большого, что говорит об относительном разбросе случайной величины вокруг среднего значения. Показатели достоверности ( $t_x$ ,  $t_v$ ,  $t_p$ ) во всех вариантах больше трех единиц, что указывает на достоверность и надежность результатов, полученных с круговых пробных площадей. Точность опыта колеблется в пределах от 0,97 до 23,3 %.

Варьирование значений признака в совокупности – объективное его свойство, которое характеризуется коэффициентом вариации (изменчивости). Однако по выборке мы можем получить только приближенную величину этого коэффициента. Чтобы знать, насколько она близка к действительной, необходимо знание факторов, влияющих на нее в ту или иную сторону, что имеет определенное значение и для аналитического определения коэффициентов изменчивости. Влияние факторов на величину коэффициентов можно устранять стандартизацией статистических наблюдений, введением единой техники работ (объем и тип выборки, размеры и форма площадок, техника перечета и т.д.)

#### *Список литературы*

1. Изменчивость массы лекарственных растений по материалам стационарных пробных площадей / С.Л. Абсалямова, П.А. Соколов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 2 (19). – С. 9–11.
2. Лекарственные и пищевые растения: курс лекций: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Лесное дело» / С.Л. Абсалямова, Д.А. Поздеев. – Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – 89 с.
3. Лесоустройство. Оценка запасов и пользование лекарственными растениями Удмуртской Республики: метод. указ. по дипл. проект. для студ., обуч. по напр. «Лес. дело» / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА; сост.: П.А. Соколов, С.Л. Абсалямова. – Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 49 с.
4. Медоносные и лекарственные растения Удмуртской Республики (методические основы учета и использования) / П.А. Соколов, С.Л. Абсалямова, Д.А. Поздеев. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2004.
5. Недревесные ресурсы леса Удмуртской Республики: монография / Д.А. Корепанов, Р.Р. Абсалямов, С.Л. Абсалямова, Н.К. Альков, В.С. Украинцев. – Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – 79 с.

*С.Л. Абсалямова, Т.В. Климачева, К.И. Воеводина*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **РЕСУРСЫ СЫРЬЯ ДИКОРАСТУЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В БАЛЕЗИНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Изучены ресурсы дикорастущих лекарственных растений в Балезинском лесничестве. Выявлены запасы дикорастущих лекарственных растений, проведен учет ресурсов и рассчитан объем возможных ежегодных заготовок.

Одной из важнейших проблем современности является исследование природных богатств лесов и их ресурсов. Лес как биологическое сообщество имеет большое количество полезных растений, слагающих травяно-кустарничковый ярус [3].

В лесах нашей планеты встречается много видов травянистых растений, их несравненно больше, чем деревьев и кустарников вместе взятых. Почти все лесные травы – многолетние растения. Они прочно удерживают свое место в лесу на протяжении длительного времени. Многие из них имеют длинные тонкие корневища или надземные побеги, способные распространяться в стороны, захватывая новую территорию.

В последнее время заметно возрос интерес к лекарственным средствам из растений. Около 80 % мирового населения применяет растительные препараты [3].

В настоящее время в научной медицине разрешено использование 190 видов лекарственных растений, из этого количества 65 % составляют дикорастущие лекарственные растения. В настоящее время лекарственные растения привлекают внимание очень многих. Сейчас, в век бурного прогресса науки, около 40 % ценных лечебных препаратов получают только из растений. Биологически активные вещества растений более родственны организму по своей природе, чем синтетические препараты. Лекарства из растений обладают более мягким действием на организм и не имеют серьезных побочных эффектов, хотя при обращении с ними надо соблюдать осторожность [4, 1].

На территории Удмуртской Республики произрастает более 120 видов лекарственных растений, рекомендуемых для пищевых и лечебных целей. Использование лекарственных растений Удмуртии возможно при условии изучения их запасов [3].

В последние годы значительно осложнилось положение с использованием природных растительных ресурсов, в том числе лекарственных растений. В ряде основных районов заготовок, в связи с распашкой целинных и залежных земель, осушением болот, строительством и другой хозяйственной деятельностью человека, значительно сократились заросли многих ценных видов лесных растений. Запасы лесного лекарственного сырья исчерпаемы. Сырье нельзя брать без конца, не наладив его учет, охрану и правильную эксплуатацию [2].

**Целью** настоящей работы было изучение ресурсов 6 видов лекарственных растений, наиболее часто встречаемых в преобладающем типе леса  $E_{kc}$  (ельник-кисличник), произрастающих в Балезинском лесничестве Удмуртской Республики. В процессе работы решались следующие задачи: выявить ресурсы дикорастущих лекарственных растений, провести учет ресурсов, определить объемы возможных ежегодных заготовок.

Определение запасов 6 видов лекарственных растений (*Fragaria vesca* R., *Vaccinium myrtillus* L., *Chelidonium május* C., *Oxalis acetosella* O., *Alchemilla vulgaris* L., *Pteridium equilinum* L.) было проведено в Балезинском лесничестве Удмуртской Республики. При проведении исследований по определению ресурсов лекарственного сырья были использованы методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений, рекомендованные П.А. Соколовым [4, 1].

Согласно методике, в лесничестве был выбран преобладающий тип леса –  $E_{kc}$  (ельник-кисличник), в пределах которого были подобраны учетные выдела в трех группах возраста – молодняках, средневозрастных, спелых с низкой и высокой полнотой. В пределах каждого учетного выдела были заложены круговые пробные площади постоянного радиуса [4, 1].

В итоге, с учетом требований методики исследования в целях определения ресурсов сырья, в исследуемых выделах, имеющих полноту древостоя 0,5–0,7 были заложены 98 круговых пробных площадей постоянного радиуса, а учетных площадок 490 штук. С учетных площадок проводится сбор надземных частей исследуемых растений. В пределах каждой из круговых пробных площадей заложены по 5 учетных площадок размером 1×1 м. Собранное сырье высушено, затем проведено взвешивание его в воздушно-сухом состоянии на аптечных весах.

Заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений представляют собой предпринимательскую деятельность, связанную с изъятием, хранением и вывозом таких лесных ресурсов из леса. Граждане, юридические лица осуществляют заготовку пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений на основании договоров аренды лесных участков, в соответствии с проектом освоения лесов [3].

На основании данных, полученных с учетных площадок, найден биологический, промысловый, хозяйственный запасы лекарственного сырья, а также установлен объем возможных ежегодных заготовок. Биологический урожай – урожай, который может дать определенный вид лекарственных растений на данном участке. Промысловый урожай – часть биологического урожая, без учета растений, поврежденных болезнями, вредителями, животными. Хозяйственный урожай – урожай, возможный для освоения в процессе заготовок.

Изучаемым типом леса в данном исследовании является  $E_{кс}$  (ельник кисличник). Промысловый и хозяйственный запас сырья в расчете на 1 га и на всю площадь страт определяется исходя из биологического с таким расчетом, что хозяйственный запас составляет 1/2 биологического, промысловый в свою очередь принимается равным 1/2 хозяйственного запаса. Объем возможных ежегодных заготовок не превышает 1/3 – 1/4 хозяйственного запаса, расчеты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Объем возможных ежегодных заготовок лекарственного сырья в Балезинском лесничестве

Вид растения	Группа возраста	Запас лекарственных растений						Объем возможных ежегодных заготовок, т
		биологи- ческий		промысло- вый		хозяйст- венный		
		на 1 га, кг	на площадь страт, т	на 1 га, кг	на площадь страт, т	на 1 га, кг	на площадь страт, т	
Земляника лесная	молодняки	22,1	145,46	11,0	72,7	5,5	36,4	9,1
Черника обыкновенная		28,6	188,3	14,3	94,1	7,1	47,1	11,8
Чистотел большой		17,9	117,9	9,0	59,0	4,5	29,5	7,4
Кислица обыкновенная		8,9	58,3	4,4	29,2	2,2	14,6	3,6
Манжетка обыкновенная		9,5	62,7	4,8	31,3	2,4	15,7	3,9
Орляк обыкновенный		10,3	67,6	5,1	33,8	2,6	16,9	4,2
Земляника лесная	средневозрастные	11,3	55,3	5,7	27,6	2,8	13,8	3,5
Черника обыкновенная		29,3	143,3	14,7	71,7	7,3	35,8	9,0
Чистотел большой		32,7	159,8	16,3	79,9	8,2	40,0	10,0
Кислица обыкновенная		9,3	45,7	4,7	22,8	2,3	11,4	2,9
Манжетка обыкновенная		17,8	87,2	8,9	43,6	4,5	21,8	5,4
Орляк обыкновенный		13,9	67,7	6,9	33,9	3,5	16,9	4,2
Земляника лесная	спелые	35,2	18,8	17,6	9,4	8,8	4,7	1,2
Черника обыкновенная		29,5	15,8	14,8	7,9	7,4	3,9	1,0
Чистотел большой		22,9	12,2	11,5	6,1	5,7	3,1	0,8
Кислица обыкновенная		10,6	5,6	5,3	2,8	2,6	1,4	0,4
Манжетка обыкновенная		33,6	17,9	16,8	9,0	8,4	4,5	1,1
Орляк обыкновенный		16,9	9,0	8,4	4,5	4,2	2,2	0,6
Итого		360,1	1278,4	180,0	639,2	90,0	319,6	79,9

На территории Балезинского лесничества биологический запас лекарственного сырья в высушенном виде составляет – 1278,4 т, промысловый запас – 639,2 т, хозяйственный – 319,6 т, объем возможных ежегодных заготовок составляет 79,9 т.

#### Список литературы

1. Исследование массы лекарственных растений в лесничествах УР на примере Ваважского и Увинского лесничеств. / С.Л. Абсалямова, Р.Р. Абсалямов, К.И. Мясникова // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2017. – С. 163–167.

2. Методы оценки запасов и объемов возможной заготовки лекарственного сырья / О.А. Костромина, В.М. Майсурадзе // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы VII (XIII) Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Братск, 2015. – С. 74–77.

3. Лекарственные и пищевые растения: курс лекций: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Лесное дело» / С.Л. Абсалямова, Д.А. Поздеев. – Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – 89 с.

4. Лесоустройство. Оценка запасов и пользование лекарственными растениями Удмуртской Республики: метод. указ. по дипл. проект. для студ., обуч. по напр. «Лес. дело» / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА; сост.: П.А. Соколов, С.Л. Абсалямова. – Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 49 с.

УДК 630\*231

*Н.В. Богданова*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДРЕВЕСНОЙ, КУСТАРНИКОВОЙ И ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА БЫВШИХ В СЕЛЬХОЗПОЛЬЗОВАНИИ ЗЕМЛЯХ**

Проведено исследование древесной, кустарниковой и травяной растительности на землях, ранее использованных в сельскохозяйственном назначении.

Наиболее существенные изменения в структуре землепользования произошли за последние десятилетия, и связаны они с новыми экономическими условиями: участки, используемые в течение многих десятилетий и даже столетий как сельскохозяйственные угодья, были исключены из сельскохозяйственного использования, это сокращение площади сельхозугодий характерно практически для всех субъектов Российской Федерации.

Учет земель – это система мероприятий по накоплению, систематизации и анализу всесторонних сведений о количестве, качестве, размещении и хозяйственном использовании земельных ресурсов. Учету подлежат все земли Российской Федерации в разрезе землевладений, категорий и административно-территориальных образований. Основная задача учета земель состоит в том, чтобы дать характеристику зе-

мельному фонду по принадлежности и составу угодий в соответствии с принятой классификацией. Наиболее детальному учету подлежат земли сельскохозяйственного назначения, земли лесного фонда, земли запаса, а также земли других категорий, находящихся в собственности государства. Специфического учета требуют земли населенных пунктов, поскольку здесь в наибольшей степени проявляются интересы юридических лиц и граждан [4].

**Целью исследования** стало изучение естественного возобновления древесной, кустарниковой и травяной растительности на землях, ранее использованных в сельскохозяйственном назначении.

Задачей исследования стало изучение динамики формирования насаждений на землях, ранее используемых для сельскохозяйственного производства, что позволяет минимизировать ущерб, наносимый экономике страны сокращением площади сельхозугодий и повысить эффективность ведения лесного хозяйства.

Для исследования подбирались участки, в разное время вышедшие из сельскохозяйственного использования. Методика исследований разработана на классических методах лесоводства, таксации и других ведущих дисциплин. Перед закладкой пробных площадей проводился осмотр участка; при необходимости он разделяется на однородные выделы по лесорастительным условиям, густоте и размещению древесных пород. На каждый участок культур была составлена лесоводственно-геоботаническая характеристика [2]. На каждом выделе закладывали от 1 до 3 пробных площадей. Пробные площади закладывались с учетом основных положений и требований ГОСТа 16128-70 и ОСТа 56-69-83. Размеры пробных площадей обусловлены наличием на них необходимого количества особей культивируемой породы, позволяющего определить важные таксационные показатели (высота, диаметр и др.) с точностью, принятой в лесоводственных исследованиях – 2–5 % [3].

Выведение земель из сельскохозяйственного пользования происходит по разным причинам, пашня используется в качестве сенокоса, затем – пастбища, а после совсем не используется. Это очень сильно изменяет процессы естественного зарастания древесными породами таких угодий. В слу-

чаях, когда зарастание пашни происходит без использования ее как сенокоса или пастбища, на ней успешно поселяется ель в количестве, достаточном по лесоводственным требованиям для успешного формирования еловых насаждений (1,6–3,6 тысяч растений на 1 га) [1].

Перечет деревьев на пробной площади проводят по древесным породам, ступеням толщины или высоты. В насаждениях, не достигших средней высоты 1,3 м, перечет проводят по высоте, а свыше 1,3 м – по диаметру. Шаг ступеней толщины (высоты) дифференцируется в зависимости от возраста поселившихся пород, т. е. принимают во внимание визуально определенные средние диаметр и высоту преобладающей породы. Диаметр стволов измеряют на высоте 1,3 м. В тех случаях, когда перечет деревьев на пробных площадях проводят по диаметру, для определения средней высоты производят замеры диаметров и высот у 20–25 деревьев. На каждой пробной площади отбирались модельные деревья для определения основных таксационных показателей (запас, текущий прирост и др.).

Количество возобновления хвойных пород при переводе данных сплошного перечета на 1 га варьирует по ели от 180 до 700; по лиственным: по березе от 280 до 700; по осине от 300 до 600; по иве и рябине от 260 до 540. Высота лиственных пород не превышала 3 м, хвойных пород от 0,45 до 1,25 м. По данным исследований, на пробных площадях преобладает естественное возобновление лиственными породами – березой, осинкой, ивой. Под их пологом имеется незначительное количество подростка ели. Возраст естественного возобновления хвойных пород не превышает 5–7 лет, это указывает на длительность лесовосстановительного процесса.

Могу предположить, что полученные материалы будут свидетельствовать, что через 10–25 лет после прекращения хозяйственной деятельности успешность естественного зарастания пашни зависит от размера бывшего поля. Так, например, при площади до 10 га количество поселившейся ели, березы суммарно составляет около 2–6 тысяч деревьев на 1 га. При этом формируются еловые насаждения с составом 8Е2Б, смешанные 5Е3Б2С1Ос. По направлению к центру поля количество древесных уменьшается и носит куртинный характер.

При этом спустя 25–40 лет на бывших пашнях могут сформироваться высокопродуктивные еловые, сосновые или смешанные древостои с запасами древесины до 200 м<sup>3</sup> на 1 га. В тех случаях, когда пашня выводится из оборота через последующее использование ее по одной из указанных выше схем, там заселяются с той или иной степенью интенсивности лиственные и кустарниковые породы (березой и осинкой, а также черемухой и рябиной). При этом с хозяйственной точки зрения такие площади будут менее ценными, а их использование обретет иное направление. Интенсивный рост лиственных и кустарниковых пород будет объясняться тем, что окультуренная почва (неоднократная вспашка, удобрения) сохраняет свои свойства длительное время после выведения ее из оборота.

Степень и быстрота зарастания, флористический состав травостоя, его высота, густота зависят от вида использованных ранее земель. Растительность на участках представлена преимущественно злаками и разнотравьем. В растительных группировках преобладают крапива двудомная, вейник наземный, одуванчик лекарственный, сныть обыкновенная, ромашка полевая, осока острая, манжетка обыкновенная, костяника каменистая, мышиный горошек, хвощ лесной, земляника лесная.

Необходимость обследования и изучения естественного возобновления на площадях, вышедших из сельскохозяйственного использования актуальна при оставлении данных участков на самозарастание. При исследовании естественного возобновления выявлено распределение хвойных пород на площади биогруппами, что объясняется мозаичностью микрорельефа.

#### *Список литературы*

1. Беляев, В.В. Восстановление лесов Европейского севера России: Эколого-лесоводственные аспекты. Монография. – Архангельск, 2011.
2. Мелехов, И.С., Корконосова, Л.И., Чертовской, В.Г. Руководство по изучению концентрированных вырубок. – М., 1965. – С. 180.
3. Моисеев, В.С. Таксация молодняков. – Л., 1971.
4. Сулин, М.А. Современное содержание земельного кадастра: учебное пособие / М.А. Сулин, В.А. Павлова, Д.А. Шишов / Под ред. д. э. н., проф. М.А. Сулина. – СПб.: Проспект Науки, 2011. – 272 с.

Н.А. Бусоргина, О.А. Страдина  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТА ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Состояние почвы, ее устойчивость к внешним воздействиям является одним из ведущих критериев устойчивости ландшафта. В результате исследований установлены достоверные различия экологического состояния почв придорожного ландшафта в зависимости от удаленности от полотна дороги.

Экологическая устойчивость – это способность ландшафта поддерживать сформированную структуру и заданные производительные, социальные функции при воздействии внешних факторов, сохраняя биосферные.

В зависимости от объектов и механизмов действия экологическая устойчивость подразделяется на:

- *физическую* (устойчивость литосферы, противоэрозийная устойчивость);
- *биологическую* (восстановительные и защитные функции растительности, устойчивость против вредных организмов);
- *геохимическую* (способность к самоочищению от загрязняющих веществ и снижению их активности, буферность, противостояние к засолению);
- *гидрогеологическую и гидрологическую* (противостояние к остепнению, заболачиванию, опустыниванию) [1].

Важную роль в системе оценки устойчивости ландшафта играет оценка устойчивости почвы, так как она является базовым компонентом. Почва в наибольшей степени принимает на себя негативную нагрузку от выбросов промышленности, тепловой энергетики. Одним из основных загрязнителей окружающей среды является автомобильный транспорт. По данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды в Удмуртской Республике выбросы загрязняющих веществ от

передвижных источников составили около 276 тыс. т. [6]. Установлено, что почвы придорожных территорий содержат больше тяжелых металлов (ТМ) и других загрязнителей по сравнению с почвами, находящимися в местах, отдаленных от магистралей. Загрязнение почв приводит к изменению экологического состояния, к их деградации, почва теряет устойчивость и становится непригодной к сельскохозяйственному использованию [5], [7], [8], [9] и др.

В качестве объекта исследования для изучения экологического состояния послужили дерново-подзолистые суглинистые почвы придорожной территории автодороги федерального значения Ижевск – Воткинск.

Почвенные пробы отбирали из слоя 0–10 см на расстоянии 5, 10, 15, 20, 50, 100, 200 м от полотна автодороги в пятикратной повторности [3]. Площадь пробной площадки составляла 30x200 м<sup>2</sup>. Одновременно был проведен отбор растительных образцов для определения урожайности зеленой массы с 1 м<sup>2</sup> согласно методическим указаниям [2].

В пробах почв определили агрохимические показатели, содержание легкорастворимых солей, энергию прорастания, фитотоксичность и степень деградации по фитотоксичности, измерили величину магнитной восприимчивости. Аналитические исследования выполнены в межкафедральной аналитической лаборатории в соответствии с нормативными документами, входящими в «Перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению в деятельности лаборатории». Определение фитотоксичности почв проводили по методам проростков [4]. Категорию загрязнения определяли по величине суммарного показателя загрязнения, рассчитанного по уравнению регрессии  $y = 0,1314x + 3,6172$  [5], [8].

Математическая обработка данных результатов выполнена на персональном компьютере с помощью прикладных программ Microsoft Excel. Данные исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели экологического состояния почв в зависимости от удаленности от полотна автодороги Ижевск – Воткинск

Показатель	Расстояние от полотна автодороги, м							НСР <sub>05</sub>	
	5	10	15	20	50	100	200		
Х 10 <sup>8</sup> , м <sup>3</sup> /кг	190	95,2	61,2	40,1	33,6	62,2	75,9	20,5	
рН <sub>ксл</sub>	6,8	6,3	5,7	5,6	5,2	5,7	5,9	0,27	
Гумус, %	3,58	4,09	4,13	3,20	2,42	5,57	5,11	0,46	
Н <sub>г</sub>	ммоль/100 г	0,64	1,03	2,47	2,48	2,91	2,35	1,70	0,28
S		46,9	36,9	34,3	30,0	21,6	35,8	33,4	4,25
V, %		98,5	97,7	93,2	92,4	90,3	93,5	94,9	1,87
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг		260	237	253	253	176	88	199	38,8
K <sub>2</sub> O, мг/кг		244	218	227	249	213	202	284	80,4
NaCl, мг/кг		83,3	57,3	36,7	44,4	47,1	47,4	44,7	6,54
Урожайность з/м, г/м <sup>2</sup>		196	280	227	200	201	281	239	37,2
Энергия прорастания, %		29,4	50,5	51,8	52,4	52,2	71,8	77,5	6,51
Фитотоксичность		3,30	1,95	1,8	1,81	1,81	1,30	1,09	0,33
Степень деградации		4	4	3	3	3	2	1,25	0,31
Суммарный показатель загрязнения		29	16	12	9	8	12	14	2,8

Анализируя воздействие автотранспортного комплекса на почвы придорожного ландшафта, необходимо признать, что оно весьма значительно:

1. Выявлена зона аккумуляции транспортного загрязнения в придорожных почвах, которая расположена в непосредственной близости от автодороги на расстоянии до 20 м.

2. Установлено, что обследованные почвы и растительность на удалении до 50 м от кромки дороги подвержены воздействию транспортного загрязнения.

3. Химический анализ почвы показал, что происходит существенное снижение величин агрохимических показателей в зависимости от удаленности от полотна автодороги на расстоянии 50 м и легкорастворимых солей на расстоянии более 100 м.

4. Наибольший эффект по показателям фитотоксичности почвы, степени деградации и суммарному показателю загрязнения почвы проявился в 10 м зоне.

5. Выявлено повышение экологической устойчивости почвы на расстоянии более 100 м от полотна дороги.

6. Установлена прямая сильная корреляционная связь величины магнитной восприимчивости с суммарным пока-

зателем загрязнения, с содержанием легкорастворимых солей и фитотоксичностью. Коэффициенты корреляции составили 0,848, 0,854 и 0,721 соответственно.

7. Наличие прямых сильных корреляционных связей магнитной восприимчивости с изученными показателями даёт возможность использования магнитометрического метода для экологической оценки почв.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о сложности экологического состояния земель придорожных территорий автомагистралей и необходимости разработки программы мероприятий по их охране.

#### *Список литературы*

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство / Под ред. акад. РАСХН В.И. Кирюшина, акад. РАСХН А.Л. Иванова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 783 с.

2. Методические указания по определению ТМ в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / А.В. Кузнецов [и др.]. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: ЦИНАО, 1992. – С. 13–39.

3. Методические рекомендации по оценке загрязненности городских почв и снежного покрова ТМ / Сост.: В.А. Большаков [и др.]. – М.: Почвенный ин-т В.В. Докучаева, 1999. – 31 с.

4. Методы экологических исследований : учеб. пособие / Сост. О.А. Страдина. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 103 с.

5. Мониторинг загрязнения почв парка культуры и отдыха им. С.М. Кирова г. Ижевска тяжелыми металлами по показателям магнитной восприимчивости / Л.А. Обыденнова [и др.] // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2007. – С. 59–64.

6. О состоянии окружающей природной среды УР: Государственный доклад. – Ижевск, 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xn----7sb1cqa0agdljmb0c.xn--p1ai/gosdoclad/index.php> (дата обращения: 06.12.2017).

7. Распределение содержания тяжелых металлов и показателей магнитной восприимчивости почв на территории пригородной зоны г. Ижевска / О.А. Страдина [и др.] // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2005. – С. 259–264.

8. Применение показателя магнитной восприимчивости для оценки загрязненных почв тяжелыми металлами придорожных территорий / О.А. Страдина [и др.] // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – С. 436–443.

9. Страдина, О.А. Диагностика техногенного загрязнения почв тяжелыми металлами на основе измерений их магнитной восприимчивости / О.А. Страдина // Земледелие. – 2007. – № 4. – С. 16–17.

*К.И. Воеводина, Р.Р. Абсалямов, С.Л. Абсалямова*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ ЛЕСА**

Рассмотрены проблемы и перспективы использования недревесных ресурсов леса. Главной причиной нерационального и незначительного использования недревесных ресурсов является несовершенство Лесного кодекса.

Одной из важных задач рыночных преобразований в отрасли лесного хозяйства является развитие рационального многоцелевого лесопользования, в том числе и использование недревесных и пищевых ресурсов леса во всей стране. С 1 января 2007 г. в Лесном кодексе Российской Федерации, ресурсы, к которым отнесены дикорастущие плоды, ягоды, грибы, березовый сок, живица, береста, лекарственное сырье и т.д., выделены в отдельный самостоятельный объект лесопользования, что в современных условиях хозяйствования обращает внимание на необходимость дальнейшего развития этой отрасли.

Эффективность методов регулирования устойчивого использования леса, на основе оценки лесных ресурсов, в большей степени определяется их соответствием с характером решаемых эколого-экономических проблем. Методы на прямую зависят от эколого-экономических особенностей лесной экосистемы района, экологической значимости территорий, правильным выбором методологических подходов от которых зависит стоимость исчисления. Одной из особенностей леса является его многоцелевой характер. Лес, как отдельный самостоятельный структурный элемент биосферы, непрерывно производит совокупность разнообразных полезных ресурсов, благ и экологических услуг, поступающих от лесной экосистемы и имеющих потребительную стоимость [9].

Недревесные ресурсы леса занимают значительное место среди лесных ресурсов. Леса России богаты недревесными продуктами, представляющими собой возобновимые природные ресурсы, многие из которых пользуются большим спросом не только в стране, но и за рубежом. Разумное

использование недревесных ресурсов леса содействует повышению экономических возможностей лесной отрасли, сохранению биологического многообразия лесов и росту благосостояния населения.

В последние годы важность недревесных ресурсов леса значительно увеличилась в связи с все повышающимся спросом на них (прежде всего на пищевые и лекарственные) как внутри страны, так и за рубежом. Нерациональное использование недревесных ресурсов привело к уменьшению их запасов в ряде регионов Российской Федерации.

Лесные экосистемы включают в себя ценные и разнообразные лесные ресурсы. Эти ресурсы делят на древесные и недревесные. К недревесным лесным ресурсам относятся береста, кора деревьев и кустарников, веточный корм, хворост, пихтовая, еловая, сосновая лапы, деревья для новогодних праздников, лесная подстилка, мох, тростник, камыш и подобные лесные ресурсы [2].

На сегодняшний день в лесном комплексе действуют рыночные отношения, поэтому использование лесных ресурсов должно приносить максимальный доход. Но на практике этого не происходит. В стоимость лесных участков, передаваемых лесозаготовителям в аренду, включается только стоимость древесины. Стоимость других недревесных продуктов не учитывается, не смотря на то, что при заготовке леса они практически полностью уничтожаются. При этом стоимость многих недревесных продуктов леса превышает стоимость древесины. В литературных источниках сообщается, что при использовании берёзовых насаждений за 5 лет с 1 га можно получить около 30 т. сока, что превышает в 10 раз стоимость древесины [5]. Большую ценность составляют пищевые продукты – ягоды, орехи, грибы, фруктовые дикоросы и др.

На сегодняшний день в международной торговле используется более 150 наименований недревесной продукции, спрос на которую с каждым годом растет. Цена экологически чистых продуктов на международном рынке высока.

Почти половину территории нашей страны (49,4 %) покрывают леса [4]. На территории России, по подсчетам П.С. Чикова, произрастает более чем 20 тыс. видов высших растений, из них около 3 тыс. используются в различных целях [8, 10].

Запасы недревесных ресурсов России велики, но используются они незначительно и нерационально.

По данным Федеральной таможенной службы (ФТС), с января по апрель 2017 года импорт ягод вырос в двое по сравнению с аналогичным периодом 2016 года. С января по апрель 2017 г. – 15,8 тыс. т. ягод, в этот же период 2016 г. – 7 тыс. т. ягод [6].

В 1970-х годах ягод потребкооперация принимала только 55–60 тыс. т. в год (около 3 % от запаса), а заготовка грибов в 90-х годах составляла в среднем 6,2 тыс. т. (меньше 1 % от запаса). Это сильно снизило доходность лесных участков, сдаваемых в рубку. После ввода Лесного кодекса в 2007 г. большие потери произошли в использовании технического сырья – живицы, так как рубку леса разрешили без предварительной заготовки живицы.

В советское время в стране заготавливалось около 150 тыс. т. сосновой живицы в год. Сейчас объем заготовок снизился до 7–10 тыс. т. [1, 3]. Несмотря на то, что промышленная заготовка этого сырья может ежегодно давать до 30 млрд. рублей в Российской Федерации живица заготавливается только в некоторых регионах [3].

С 2007 г. производство канифоля и скипидара, вырабатываемых из живицы, снизилось в 6 раз, по причине отсутствия сырья. Не смотря на это спрос на них не упал, российская живица пользуется спросом на международном рынке. Предприятия из Скандинавии готовы ежегодно закупать до 1000 т. живицы по цене 400 рублей за кг. Но все же каждый год около 50 тыс. т. живицы импортируется в Россию из Китая и Белоруссии. Причину резкого спада объёмов заготовки живицы производственники лесохимической промышленности видят в Лесном кодексе 2007 г. [1].

Недревесные растительные ресурсы в России используются стихийно, неэффективно и нерационально. Это привело к тому, что роль отрасли, которая могла бы стать в отдалённых регионах ведущей, крайне мала. Объёмы использования дикорастущих плодов, ягод и грибов населением России для личных нужд велики. Заготовки такого сырья в некоторых регионах страны нередко являются единственным способом выживания людей, способствуют некоторому снижению социальной напряженности и улучшению качества жизни [7].

По мнению большинства исследователей, к причинам, приводящим к низкой доходности лесных участков и потере экономической эффективности их использования, относятся, во-первых, несовершенство Лесного кодекса (2007 г.). Так как Лесной кодекс закрепил на государственном уровне принципы нерационального лесопользования [2]. Во-вторых, отсутствует детальная государственная программа рационального использования лесных ресурсов. В-третьих, недостаточно методических разработок для комплексной оценки стоимости лесных участков, сдаваемых в аренду. В-четвертых, использование лесных ресурсов в одном направлении – заготовка древесины.

Подытоживая выше сказанное, можно сделать вывод, что для повышения доходности осваиваемых лесных участков необходимо проводить комплексные оценки освоения лесных ресурсов.

#### *Список литературы*

1. Забытый запах канифоли / А.Н. Чуйков // Аргументы недели. – № 49 (187). – 2009.
2. Лесной кодекс РФ от 4.12.2006 № 200 ФЗ глава 2 статья 32. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М.: Консультант-плюс, 2018 (дата обращения: 11.02.2018).
3. О перспективах лесохимии в России // ЛесПромИнформ. – № 4 (62). – 2009.
4. Процент земель, занятых лесами по странам мира // Электронный журнал. – Режим доступа: [http://www.priroda.su/priroda\\_su](http://www.priroda.su/priroda_su) (дата обращения: 12.02.2018).
5. Пути использования недревесных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://leshozka.ru/299-puti-ispolzovaniya-nedrevesnyh-resursov-lesa.html> (дата обращения: 11.02.2018).
6. Россия вдвое нарастила закупки ягод / Сергей Фиш // Газета «Известия». – 2017. – 20 июня.
7. Современное состояние кедровых лесов и пути их рационального использования / В.Н. Воробьев, В.А. Пентегова, В.А.Фалдугин: тез. докл. – Барнаул, 1979. – С. 65–70.
8. Современное состояние промысловой заготовки кедровых орехов в России / В.Н. Косицин // МПР России, г. Москва, РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [science-bsea.bgita.ru/2002/les\\_2002/Kosicin\\_sostoianie.htm](http://science-bsea.bgita.ru/2002/les_2002/Kosicin_sostoianie.htm). (дата обращения: 11.02.2018).
9. Методики определения урожайности недревесных лесных ресурсов / О.А. Светлакова, Р.Р. Абсалямов, С.Л. Абсалямова // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2015. – С. 233–236.
10. Чиков, П.С. Лекарственные растения: справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 431 с.

*М.В. Ермолаева*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВЛИЯНИЕ КОРНЕВОГО АНАЭРОБИОЗА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПИТОМНИКЕ УВАЛЕС ФИЛИАЛА АУ УР «УДМУРТЛЕС»**

Исследование влияния корневой гипоксии на содержание углеводов и свободных аминокислот на ранних стадиях действия анаэробноза в зоне корней сеянцев сосны обыкновенной показало, что ослабленная аэрация корней вызывает накопление низкомолекулярных углеводов в корнях и в стволиках.

**Цель** данного исследования – изучение роли основных метаболитов в формировании устойчивости сосны обыкновенной к избыточному увлажнению почвы.

В задачи исследования входило: выявить влияние корневой гипоксии на содержание углеводов и свободных аминокислот на ранних стадиях действия анаэробноза в зоне корней сеянцев сосны в опыте, проводимом в питомнике «Увалес».

Нарушение аэробного дыхания в условиях корневой гипоксии приводит к нарушениям в углеводном обмене растений. Основной фонд углеводов сеянцев на данном этапе развития представлен монозами и крахмалом, на долю олигосахаров приходится 5–20 % от суммы легкоомобилизуемых углеводов.

В период активного роста на 7-е сутки затопления в корнях и в стволиках возрастает содержание моносахаров в 2,3 и 3,2 раза по сравнению с контролем. Очевидно, в этот период сахара служат не только энергетическим и пластическим материалом, но выполняют и другие, в частности защитные функции организма против неблагоприятных факторов внешней среды. На 16-е сутки затоплений содержание моносахаров в корнях возрастает в 2,2 раза, в стволиках и семядолях – уменьшается в 2,5 и 3,8 раза по сравнению с контролем. При этом содержание олигосахаров и крахмала изменяется незначительно.

Следовательно, при ограничении доступа кислорода к корням в начальный период действия локального анаэробноза, растения, как бы «задыхаясь», резко усиливают ин-

тенсивность аэробного расщепления сахаров, а при более длительном действии неблагоприятного фактора аэробное дыхание значительно ингибируется [1].

По-видимому, избыточное увлажнение вызывает усиление гликолиза и гидролиза запасных углеводов эндосперма, что, очевидно, является приспособительной реакцией растений на ухудшение аэрации.

Наряду с расходом происходит пополнение фонда сахаров, то есть полимеризация моносахаров в олигосахара, а олигосахара в крахмал. На 35-е сутки затопления содержание олигосахаров увеличивается в 8 раз, крахмала в 3,3 раза в стволиках опытных растений по сравнению с контрольными растениями. В корнях растений содержание олигосахаров возрастает в 4 раза.

На 70-е сутки в стволиках содержание моносахаров увеличивается в 2 раза, крахмала в 6,4 раза, в корнях происходит незначительное увеличение моносахаров в 1,4 раза, а олигосахара отсутствуют. В хвое снижается содержание моно- и олигосахаров и отмечается незначительное количество крахмала.

Ослабленная аэрация корней вызывает накопление низкомолекулярных углеводов в корнях и в стволиках. Накопление углеводов в хвое не отмечено на протяжении всего опыта. По-видимому, почвенный анаэробизм в первую очередь действует на корневые системы, а затем на органы ассимиляции.

Состав свободных аминокислот под влиянием стресса изменяется довольно существенно. На 7-й день в хвое сеянцев преобладают свободные аминокислоты, такие как аланин, ГАМК ( $\gamma$ -аминомасляная кислота), аргинин.

Как известно, хвоя содержит помимо белков, жиров и полисахаридов, соединения низкомолекулярной природы, такие как сахара и аминокислоты. Последние составляют тот первый фонд, на основе которого происходит начальная фаза общего обмена веществ. Первый фонд представлен главным образом аспарагином, аргинином, ГАМК и аланином.

На начальном этапе затопления происходит увеличение содержания этих аминокислот из-за распада запасных белков в хвое, вследствие потребления их развивавшимися сеянцами. Аминокислоты фонда утилизируются главным

образом в процессе дыхания для выработки АТФ, участвующей затем в разнообразных метаболических процессах.

На 16-й день в хвое преобладают аспарагиновая и глутаминовая кислоты, являющиеся переносчиками азота на дальние расстояния (по флоэме и ксилеме).

На 70-й день резко возрастает содержание пролина в хвое (в 11 раз по сравнению с контрольными растениями). Повышение концентрации пролина в тканях часто рассматривают как индикаторную реакцию растения в ответ на целый ряд стрессов, в том числе и гипоксический. На 7-е сутки концентрация пролина в хвое увеличивается в 3,5 раза по сравнению с контрольными растениями. Так как пролин является компонентом осморегулирующего механизма, то способность к его накоплению в хвое в начале и в конце затопления, очевидно, генетически детерминированная норма реакции на стресс [1].

Более значимым с точки зрения влияния на метаболизм признаком стрессового состояния для сеянцев сосны следует считать накопление содержания глутамин. В стволовой части увеличение содержания глутамин в 2 раза происходит на 16-е и 35-е сутки. Это явление очень часто обнаруживается при затоплении и при других видах стресса. Возможно, глутамин может выполнять защитную функцию, аккумулируя аммиачный азот.

При гипоксии корни сеянцев становятся значительно богаче свободными аминокислотами. Особенно резко увеличивается в них содержание аланина, глутамин, ГАМК ( $\gamma$ -аминомасляная кислота), аргинина, аспарагиновой кислоты и пролина. Нарушение функционирования трикарбонного цикла и именно тех его реакций, для прохождения которых необходим кислород, а также усиление в этих условиях гликолиза приводит к накоплению пировиноградной кислоты. Это, в свою очередь, стимулирует синтез аланина, который образуется при анаэробнозе в большом количестве. На 18-й день содержание аланина в корнях сеянцев возрастает в 2,5 раза по сравнению с контрольными растениями.

Под воздействием гипоксического стресса происходит незначительное увеличение свободных аминокислот в хвое, что связано с ускоренным накоплением массы. Очевидно, что кратковременный гипоксический стресс не оказывает угнетающего действия на ростовые и синтетические процес-

сы. Возможно, с этим свойством связана способность всходов сосны выживать в заболоченных местообитаниях. Феномен усиления роста побегов при гипоксии отмечался у *Pinus contorta* Donge [2].

Действие стресса на общее содержание аминокислот проявляется в тенденции к увеличению их количества от хвои к корням, непосредственно находящимся в неблагоприятных условиях,

В условиях гипоксического стресса наблюдается увеличение содержания пролина в 2,8 раза в корнях на 70-е сутки затопления. В остальные периоды затопления увеличение пролина не отмечается, Это может рассматриваться как чувствительный диагностический признак недостатка кислорода в почве.

Действие стресса на общее содержание аминокислот проявляется в тенденции к увеличению их количества от хвои к корням, непосредственно находящимся в неблагоприятных условиях.

Таким образом, анализ полученных результатов показывает, что выявление биохимических индикаторов стрессового состояния растений наиболее вероятно на пути комплексной оценки ряда биохимических показателей.

#### *Список литературы*

1. Чиркова, Т.В. Особенности дыхания корней ивы и тополя в зависимости от различной аэрации / Т.В. Чиркова, М.С. Разинькова // Вестник ЛГУ. – 1970. – С. 102–105.

2. Bertani, A. Effect of decreasing oxygen concentration of some aspects of proteins and amine acid metabolism in rice roots / A. Bertani, I. Brambilla // Pflanzenphysiol. – 2001. – Bd. 107. – Н. 3. – P. 193–200.

УДК 37.013.2

*М.В. Ермолаева*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ У СТУДЕНТОВ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО ФАКУЛЬТЕТА**

В работе рассмотрены основные формы проведения занятий по дисциплине «Основы научных исследований».

Дисциплина «Основы научных исследований» изучают на лесохозяйственном факультете. На современном этапе наука стала непосредственной производительной силой. С ростом роли науки повышается требования к работникам лесного хозяйства и лесопаркового и ландшафтного строительства по внедрению научных достижений в производство. Бакалавр должен уметь самостоятельно ставить и решать возникающие производственные задачи с учетом новых научных достижений, в случае необходимости самостоятельно провести научные исследования и правильно обработать экспериментальные материалы.

Целью преподавания дисциплины является освоение методологии исследования с использованием математического моделирования объектов и явлений. Приобретение студентами теоретических и практических знаний в области системного анализа применительно к лесной промышленности, исследования основных принципов работы с объектами лесного хозяйства.

В связи с этим в учебные программы дисциплин для бакалавров содержат различные формы учебно-исследовательской работы студентов. Наиболее важными из них являются разработка докладов, сообщений, оформление рефератов, проведение различного рода исследований во время учебных и производственных практик. Кроме того, студенты участвуют в работе научных студенческих кружков. Теоретический материал на занятиях излагается в виде лекции-дискуссии. Дискуссия – это общение преподавателя и студентов, а также студентов между собой, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по изучаемому вопросу. Дискуссия позволяет активизировать учебный процесс и познавательную деятельность аудитории, позволяет преподавателю контролировать мнение группы, использовать его в целях убеждения, преодоления отрицательных установок и ошибочных мнений ряда студентов. Преподаватель приводит примеры в виде кратко сформулированных задач и предлагает студентам коротко обсудить, затем делает краткий анализ, выводы. При изложении лекционного материала преподаватель не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в промежутках между логическими разделами. На практических занятиях активно используются интерактив-

ные формы обучения. Например, работа в малых группах, дидактическая игра «Тренинг». Основная цель: научиться решать стандартные задачи. При этом обязательным условием работы студентов должны быть решения в тетради, каждый должен суметь объяснить решения. Дидактическая «Игра-зачет». Основное требование: выполнение всех домашних заданий. Выяснение знаний основных понятий (разрезанные определения, алгоритмы, формулы, индивидуальные ответы). Решение стандартных задач «на скорость» или «на количество». Решение творческих заданий с публичной защитой решения.

В современных социально-экономических условиях у студентов наблюдается повышенный интерес к научно-исследовательской работе. Этому способствует:

- более глубокое исследование теоретического материала, закрепление полученных знаний на лекциях и практических занятиях;
- формирование навыков самостоятельной работы, особенно для становления будущего инженеров;
- усвоение новых методов научно-исследовательских работ, компьютерных программ по анализу собранного экспериментального материала.

УДК 630\*165

*М.В. Ермолаева*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДА ЛЕСНЫХ ПОРОД**

В работе рассмотрены основные формы сохранения генофонда лесных древесных пород в Удмуртской Республике.

Сохранение генетического биоразнообразия древесных пород должно занять ведущее место как основы для лесной генетики, селекции и семеноводства. Существуют различные методы сохранения генетического фонда: выделение лесных генетических резерватов; отдельных ценных деревьев и насаждений; создание коллекционных культур и архивов клонов; сохранение семян, пыльцевых зерен [1].

Согласно современным представлениям необходимо сохранить лучшие популяции и экземпляры вида в пределах подвидов, географических и экологических типов. В таблице 1 приведены древостои, охраняемые на территории Удмуртской Республики.

**Лесные генетические резерваты (заказники)** являются наиболее важной формой сохранения и поддержания ценного генетического материала лесных древесных пород.

В лесной генетический резерват включают самые высокопродуктивные и высококачественные «плюсовые» деревья. Сюда же относят нормальные насаждения с высокой и средней продуктивностью.

Таблица 1 – Древостои, охраняемые на территории Удмуртской Республики

№ п/п	Район	Название ООПТ	Площадь ООПТ, (га)
1	Алнашский	Екатерининские дубы	2,6
2	Балезинский	Кедровники Балезинского лесничества	2,5
3	Балезинский	Кедровник (Кедровник Ушурского лесничества)	1,0
4	Балезинский	Лиственничник (Лиственничник Ушурского лесничества)	10,0
5	Балезинский	Лиственничник	7,5
6	Балезинский	Лиственничник (Лиственничники Балезинского лесничества N1)	26,0
7	Балезинский	Лиственничник (Лиственничники Балезинского лесничества N2)	2,1
8	Балезинский	Лиственничник (Лиственничники Турецкого лесничества)	16,9
9	Балезинский	Кедровник (Кедровник Турецкого лесничества)	5,0
10	Вавожский	Сосновый бор (Сосновый бор Гуляевский (Котьянский))	7,4
11	Воткинский	Национальный парк «Нечкинский»	20 752,0
12	Граховский	Дуб-великан	8,0
13	Граховский	Два дуба-великана	0,1
14	Граховский	Посадки сосны (1889 г.)	84,0
15	Граховский	Участок лесных культур	6,0
16	Глазовский	Лесной массив	120,0
17	Дебёсский	Лесосеменной участок лиственницы «Котегуртский»	224,0
18	Завьяловский	Кенский липняк	114,0
19	Завьяловский	Ботанический сад Удмуртского государственного университета	41,8
20	Завьяловский	Удмуртский ботанический сад	675,7
21	Игринский	Заякинская кедровая роща	10,4

№ п/п	Район	Название ООПТ	Площадь ООПТ, (га)
22	Камбарский	Сосняк	38,0
23	Каракулинский	Природный парк «Усть-Бельск»	1 700
24	Кизнерский	Ельник с дубом	5,0
25	Кизнерский	Кедры Пандерские	0,6
26	Кизнерский	Ельник с лиственницей (Ельник Ягульского лесничества)	93,8
27	Кизнерский	Кедровник	7,0
28	Кизнерский	Ельник с лиственницей (Ельник Ягульского лесничества)	93,8
29	Малопургинский	Курчумский селекционный заказник (Лесокультурный заказник Курчумский)	740,0
30	Можгинский	Дубовая роща (Дубовые рощи)	86,0
31	Можгинский	Карельская береза	3,3
32	Сарапульский	Дубрава «Ершовская»	151,0
33	Увинский	Липа «Седая старушка»	0,1
34	Шарканский	Природный парк «Шаркан»	16 566,0
35	Юкаменский	Кедровик	2,5
36	Юкаменский	Кедровая роща	7,0
37	Якшур-Бодьинский	Селычинский селекционный заказник	1 200,0
38	Якшур-Бодьинский	Чуровской селекционный заказник	135,0

**Национальные природные парки.** Важной территорией для сохранения генетического разнообразия являются национальные парки. В них ограничена хозяйственная деятельность и, следовательно, естественный генофонд сохраняется со всеми вариациями. На территории Удмуртской Республики в 1997 г. было принято решение об организации национального парка «Нечкинский».

**Ботанические сады и дендрарии.** Ботанический сад – коллекция живых растений дикой флоры, культивируемая на более или менее значительной территории. Одним из крупнейших ботанических садов на территории Удмуртской Республики является ботанический сад УдГУ. Под дендрарием понимают коллекцию живых деревьев и кустарников, высаженных в открытом грунте.

#### *Список литературы*

1. Ермолаева, М.В. Сохранение генофонда лесных древесных пород: методические указания по генетике и селекции растений / М.В. Ермолаева. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2005. – 27 с.

*Ю.Т. Жданова<sup>1</sup>, Н.Ю. Сунцова<sup>2</sup>, Е.Е. Шабанова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ООО «Санаторий Варзи-Ятчи»

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ПРИЕМЫ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА ПАРКОВОЙ ЗОНЫ САНАТОРИЯ «ВАРЗИ-ЯТЧИ» (ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)**

Рассмотрены основные этапы озеленения санатория «Варзи-Ятчи». Названы приемы ландшафтного дизайна, применявшиеся при оформлении территории парковой зоны и основной ассортимент декоративных растений.

Санаторий «Варзи-Ятчи» – лечебно-диагностический комплекс высшей категории находится в южной части Удмуртской Республики (Алнашский район). Общая площадь курортной зоны составляет 30 га. Уникальный природно-лечебный объект и высокие рекреационные показатели привлекают огромное количество посетителей [3].

Для местности характерен особый микроклимат. Высокие холмы огораживают курортную зону от резких сильных ветров. Согласно биоклиматическому паспорту территории, ландшафтно-климатические условия санатория являются высококачественным природным лечебным фактором для использования в курортной и оздоровительно-реабилитационной практике [4].

Первые упоминания о развитии декоративного садоводства в санатории «Варзи-Ятчи» связаны с В.Т. Лощеновым. В 30-е гг. XX в. под его руководством сотрудники санатория на субботниках высадили сосновую рощу. Были заложены липовые аллеи, живая изгородь из акации и клена вокруг курорта. Согласно архивным данным, только саженцев акации было привезено тогда около 15 000 шт. Высаживались и другие декоративные породы – сирень, яблони, черемуха, различные виды кустарников [1].

Территория парковой зоны курорта стараниями В.Т. Лощенова и других сотрудников выглядела нарядно и красочно. В открытом грунте высаживали различные цветочные культуры: петунии, сальвия, декоративный табак, маки, георгины, канны, пионы, розы.

Далее большой вклад в преобразование курорта внес К.Н. Артамонов – директор по административно-хозяйствен-

ной части. С 1934 г. и до 1960-х гг. включительно под его руководством с активным участием специалистов (агрономов, садоводов, завхозов) на территории курорта проводились мероприятия по благоустройству: появились березовые аллеи, посадки из кустарников, многочисленные цветники, на подсобном хозяйстве был заложен сад в 12 га и построена теплица. Установили скульптуры (на сегодняшний день сохранен монумент В.И. Ленина, а также скульптуры, изображающие читающих девушек и горного тура, который считается символом санатория), вазоны для цветов, декоративную беседку.

В 60-е годы были установлены зоны санитарной охраны лечебных факторов курорта, которые были огорожены штакетником, а в парке курорта – металлической оградой. Была выкопана яма для зеркального пруда, но неудачно. В начале 1970-х гг. здесь работал метеопункт, ежедневно сотрудникам санатория и отдыхающим сообщали температуру воздуха, влажность, скорость ветра, атмосферное давление.

Огромный вклад в развитие курортной зоны внес ландшафтный архитектор А.С. Голышев. За 11 лет его работы, начиная с 2001 г., был отреставрирован забор стариннойковки вокруг болота с лечебным торфом; спроектированы и выстроены подпорные стенки по всей центральной части курорта, созданы два «сухих» ручья, фонтан, смотровая площадка, летняя танцевальная площадка и 5 площадок для промежуточного отдыха, построено несколько беседок. Территория санатория изменилась до неузнаваемости. В озеленении территории применено большое количество экзотических видов растений. Созданные ранее в регулярном стиле элементы озеленения приобрели гармоничный законченный вид.

Большая часть посадок в парковой зоне, запроектированных А.С. Голышевым, относится к английскому пейзажному стилю. Куртины, солитеры, группы органично вписываются в естественный ландшафт местности. Всего было завезено и высажено свыше 400 саженцев различных видов и сортов туи, ели, можжевельников, сосен, лиственниц, кленов, березы, рябины, яблони и вишни. Кроме этого было высажено огромное количество кустарников (виды и сорта спиреи, розы, гортензии, чубушника, пузыреплод-

ника; форзиция; хеномелес Маулея), различные виды и сорта декоративно-лиственных и красивоцветущих травянистых растений (хосты, ирисы, тюльпаны, лилейники, лилии, декоративные луки, бадан, вероника, герань и др.). Применено большое количество декоративных почвопокровных растений.

В 2013 г. был заложен газонный партер перед первым жилым корпусом. После преобразования территории парковой зоны систематически, каждые три года, проводится по-деревная инвентаризация посадок [2]. По результатам инвентаризации назначаются необходимые мероприятия по уходу.

Таким образом, особенность парковой зоны санатория «Варзи-Ятчи» является отражением истории его развития.

#### *Список литературы*

1. Ветераны вспоминают. К 70-летию Победы: сборник воспоминаний сотрудников. – Варзи-Ятчи, 2015. – 53 с.
2. Оборотно-сальдовая ведомость по остаткам счета 10-01: материалы МБП ООО «Санаторий Варзи-Ятчи» на 1 января 2015 года / Подотчетное лицо Новгородцев П.В. – С. 2.
3. Природные лечебные факторы санатория «Варзи-Ятчи». Научно-популярное издание / М.А. Исаев [и др.]. – Ижевск, 2007. – 87 с.
4. Санаторий «Варзи-Ятчи» – 125 лет на страже вашего здоровья / Сост. Т.Е. Шибанова [и др.]. – Ижевск: ОАО «Ижевская республиканская типография», 2014. – 91 с.

УДК 630\*432(470.314)

*С.Е. Закаморный<sup>1</sup>, Н.М. Итешина<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Костеревское военное лесничество – филиал ФГКУ «Управление лесного хозяйства и природопользования Министерства обороны РФ»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПЕРИОД ВЫСОКОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В КОСТЕРЕВСКОМ ВОЕННОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье приведена лесопирологическая характеристика лесного фонда Костеревского военного лесничества. Раскрыты особенности организации противопожарных мероприятий в периоды высокой пожарной опасности.

Природные лесные пожары являются одной из главных проблем в лесном хозяйстве, требующих первоочередного решения. Несмотря на развитие противопожарной техники, совершенствование средств и методов тушения лесных пожаров, средние показатели горимости не снижаются, а лишь колеблются в значительном интервале в отдельные годы. Российская Федерация не отличается от многих стран мирового сообщества по частоте возникновения и последствиям природных лесных пожаров. Последнее подтверждается пожарами 2010 г. на всей Европейской части России и в Сибири. Единые требования к мерам пожарной безопасности в лесах в зависимости от целевого назначения земель и целевого назначения лесов при их использовании и воспроизводстве утверждены Постановлением Правительства РФ от 30.06.2007 № 417 и являются обязательными для исполнения органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также юридическими лицами и гражданами. Меры пожарной безопасности в лесах, в отношении лесов, расположенных на землях обороны и безопасности, находящихся в федеральной собственности, осуществляются федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными в области обороны и безопасности [2].

Костеревское военное лесничество расположено в западной части Владимирской области на территории Петушинского административного района и в восточной части Московской области на территории Орехово-Зуевского и Шатурского административных районов. Общая площадь лесничества составляет 45838 га. По геоботаническому районированию район исследований относится к южно-центральному району подзоны смешанных лесов лесной зоны, подрайону сосновых лесов Мещерской низменности, с примесью ели и широколиственных пород [1].

На территории лесного фонда лесничества преобладают хвойные насаждения, занимающие 52,7 % площади покрытых лесной растительностью земель. На долю мягколиственных и твердолиственных насаждений приходится 46,1 % и 1,2 % площади соответственно. Из лесообразующих пород наиболее представлены сосна (50,0 %) и береза (42,1 %). На долю остальных пород приходится 7,9 % площади покрытых лесной растительностью земель. Средний возраст насаждений – 56 лет [1].

Распределение лесного фонда по классам природной пожарной опасности свидетельствует о средней степени опасности возникновения лесных пожаров. Средний класс природной пожарной опасности по лесничеству составляет 3,47. Наиболее представлены в лесном фонде насаждения III, IV классов, которые занимают 38,4 % и 43,2 % площади соответственно. Доля насаждений I класса природной пожарной опасности не значительна, рисунок 1.

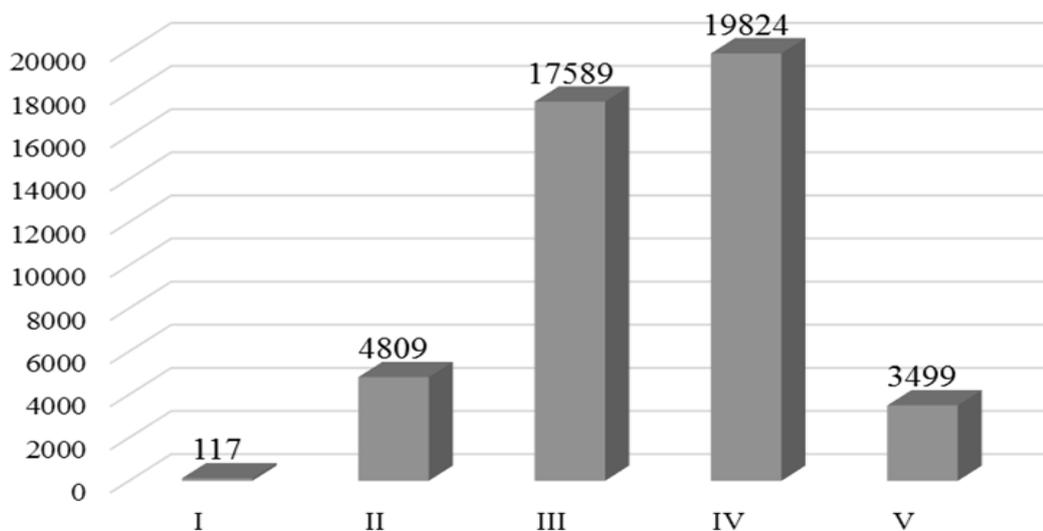


Рисунок 1 – Распределение лесов Костеревского военного лесничества по классам природной пожарной опасности

Наряду с определением степени природной пожарной опасности в лесничестве в течение всего пожароопасного сезона рассчитывается комплексный показатель и устанавливается класс пожарной опасности по условиям погоды. Высокая степень пожарной опасности устанавливается при величине комплексного показателя от 4001 до 10000 °С [3, 4].

При данном классе пожарной опасности в лесах лесничества в обязательном порядке согласно регламентации лесопожарных служб организуются наземное маршрутное патрулирование с 8 до 21 часа, авиационное патрулирование с периодичностью три раза в день, дежурство в пунктах приема донесений о пожарах от экипажей патрульных самолетов и вертолетов с 9 до 21 часа. Силы и средства пожаротушения, в т.ч. резервные, приводятся в состояние готовности к тушению пожаров. Организуется предупреждение населения о высокой пожарной опасности в лесах, у дорог при въезде в лес устанавливаются щиты, предупреждающие

об опасности возникновения пожаров, ограничивается посещение отдельных наиболее пожароопасных участков леса.

С 2017 г. на территории Костеревского лесничества с учетом рекомендаций о порядке осуществления мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров [5] для обнаружения пожаров используют АИС «Оборонлес», которая агрегирует всю доступную информацию о текущем состоянии лесов и обеспечивает обнаружение пожаров на площади от 0,1 га, определение координат возгораний и направление их распространения, координацию сил и средств тушения, мониторинг послепожарных изменений. Система построена исключительно на российских информационно-технологических платформах и позволяет вести непрерывный мониторинг пожарной обстановки не только с помощью космических спутников, но и с помощью видеомониторинга. Последнее позволяет сократить до минимума время обнаружения возгораний в лесах, что дает лесопожарным службам время на оперативное реагирование и, соответственно, уменьшение площади и размера причиненного ущерба.

Еще одной эффективной мерой оперативного реагирования на возникающие пожары в период высокой пожарной опасности является проведение учений. Первостепенная задача учений – это отработка практических навыков и слаженное взаимодействие сотрудников в пожаротушении, а также проверка пожарного оборудования на техническую исправность, подготовка, осмотр подъездных путей к местам естественных источников водоснабжения и повышенной пожарной опасности в лесах.

В заключение следует отметить, что несмотря на применение современных технологий и технических средств в обнаружении и тушении лесных пожаров, главным направлением снижения горимости лесов является своевременное и качественное проведение противопожарных профилактических мероприятий, направленных на предупреждение, своевременное обнаружение загораний леса, ограничение распространения пожаров, повышение устойчивости лесных насаждений к огню, создание благоприятных условий для доставки сил и средств пожаротушения к месту действия и эффективного тушения лесных пожаров.

### *Список литературы*

1. Лесохозяйственный регламент ФГУ «Костеревское военное лесничество». Брянск, 2009.
2. Постановление Правительства РФ от 30.06.2007 № 417 (ред. от 18.08.2016) «Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах»
3. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 (ред. от 30.12.2017) «О противопожарном режиме»
4. Приказ Рослесхоза от 05.07.2011 № 287 «Об утверждении классификации природной пожарной опасности лесов и классификации пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 17.08.2011 № 21649)
5. Приказ Минприроды России от 23.06.2014 № 276 (ред. от 01.06.2016) «Об утверждении Порядка осуществления мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.07.2014 № 33144).

УДК 502.63:711(045)

*П.А. Захаров, К.Е. Ведерников*  
ВГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВРАЖНО-БАЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ**

Овраги обычно рассматриваются как объекты, постоянно создающие трудности для развития городской инфраструктуры. Однако к овражно-балочным системам в пределах населенных пунктов нельзя относиться как однозначно опасным. Статья посвящена поиску возможного использования таких территорий на примере овражно-балочной системы в г. Ижевске.

### **Введение**

Для развитых стран мира экологическая ситуация, складывающаяся в городах, а особенно в столицах, является предметом особого внимания официальных властей всех уровней, политических партий и общественных движений, средств массовой информации и широких слоев населения. Экологическая ситуация городов отражает уровень социально-экономического положения страны, поэтому данная информация общедоступна и занимает одно из ведущих мест в политической и общественной жизни общества [7].

С ростом и развитием урбаносистем становится все более сложной проблема создания нормальных условий для жизнедеятельности человека. В последние десятилетия усилилось отрицательное антропогенное влияние человека

на окружающую среду и, в частности, на зелёные насаждения. Проблема зелёных насаждений (городских парков, лесов, садов, лугов) – одна из важнейших экологических проблем города. Древесные растения, как средовосстанавливающая система, обеспечивает комфортность условий проживания людей в городе, регулирует (в определенных пределах) газовый состав воздуха и степень его загрязненности, оказывает влияние на климатические характеристики городских территорий, участвует в стабилизации шумового фактора и является местом эстетического отдыха человека [5].

Основой городской системы, которая частично решает экологические проблемы, являются рекреационные зоны. Разработка проектов благоустройства в этой области должна вестись с максимальным учетом общей ситуации для конкретной территории. Большинство российских городов, застраивался и благоустраивался хаотично, а оставшиеся незастроенные зоны нуждаются в дальнейшем использовании. [6]

В связи с чем, необходимо наиболее полно вовлекать в сферу охраны и рекреации пригородные территории со сложным рельефом, где создание современной инфраструктуры затруднено в силу орографических особенностей. Благоустройство таких территорий должны проводиться, т.к. действия, направленные на совершенствование их использования, обеспечивают высокий уровень жизни. Тем самым, создаются условия для здоровой комфортной, удобной жизни как для отдельного человека по месту проживания, так и для людей, посещающих эти места.

Таким образом, нами была поставлена **цель** изучить места пригородной территории со сложным рельефом и выяснить возможное использование подобных мест для целей рекреации.

### **Программы и методы исследований**

В качестве объекта исследования взята пригородная территория г. Ижевска. Город традиционно считается крупным промышленным центром, который известен развитой инфраструктурой, производством качественной стали и развитым машиностроением (производство вооружения и военной техники, стрелкового, охотничьего оружия, автомобилей и т. д.). Степень загрязнения города является среднестати-

стической для городов Европейской части Российской Федерации [4].

Работы по созданию топографического плана овражно-балочной системы были сделаны в 2015 году. Производству топографических съемок любого вида предшествуют обязательные и весьма ответственные рекогносцировочные обследования территории и создание геодезического (планово-высотного) обоснования – системы закрепленных на местности точек (временных геодезических пунктов) с известными плановыми или пространственными (планово-высотными) координатами.

Для создания такой основы использовался GPS/ГЛОНАСС приёмник TOPCON GRS-1 и антенна TOPCON PG-A1. Непосредственная съемка ситуации и рельефа с точек созданной опорной сети осуществлялась измерительным прибором – электронным тахеометром «Spectra Precision FOCUS 6». Обработка результатов тахеометрической съемки осуществлялась с применением программного комплекса «CREDO», в местной системе координат.

### **Результаты исследований**

Исследуемая рекреационная зона находится на юго-востоке Ленинского района в микрорайоне Шунды. Данный участок имеет кадастровый номер 18:26:041456:9. Территория представлена лесным массивом, где доминирует сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.). Рельеф участка имеет сложную форму. Без топографической съемки невозможно учесть все правила землепользования и законодательные ограничения, поэтому для составления проекта по благоустройству местности требовалось произвести топографическую съемку.

По карте зон застройки г. Ижевска видно, анализируемая территория находится в зоне Р2 (рис. 1).

Эта зона является землей рекреационного назначения. Р2 – зона городских лесов и лесопарков, пляжей. Цель выделения такой зоны: сохранение существующего природного ландшафта, земельных массивов, создание на этих условиях комфортного посещения лесных территорий [2, 3].

К землям рекреационного назначения относятся земельные участки зеленых зон и зеленых насаждений городов и других населенных пунктов, учебно-туристских и эко-

логических троп, маркированных трасс, земельные участки, занятые территориями домов отдыха, пансионатов, объектов физической культуры и спорта, туристических баз, кемпингов, яхт-клубов, стационарных и палаточных туристско-оздоровительных лагерей, домов рыболовов и охотников, детских туристических станций, детских и спортивных лагерей, других аналогичных объектов, а также земельные участки, предоставленные для дачного строительства и сооружения других объектов стационарной рекреации [1].

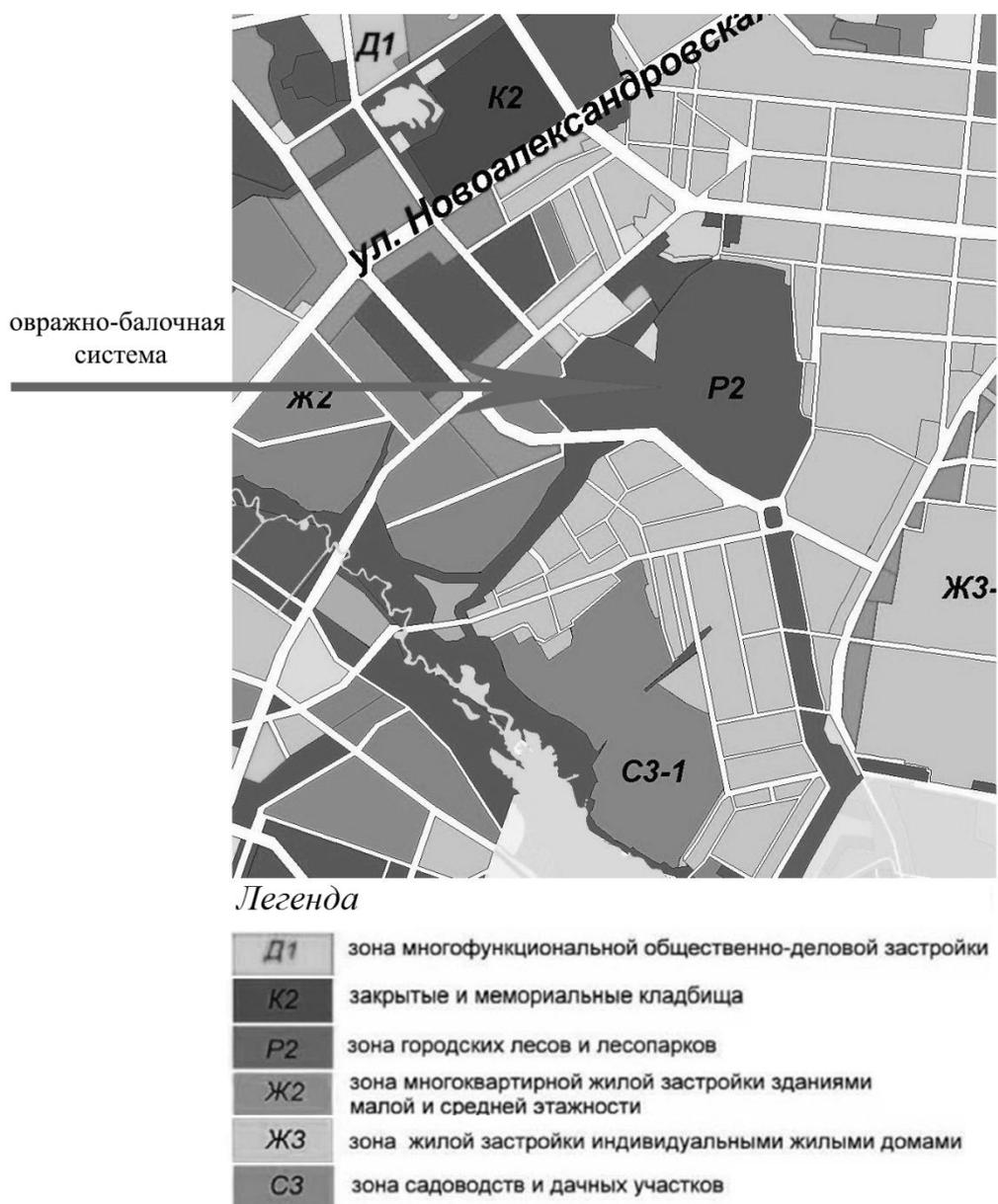


Рис.1 – Фрагмент карты градостроительного зонирования [8]

В ходе проведенных исследований и детальном рассмотрении составленной топографической основы, был составлен план с охранными зонами (рис. 2).

На исследуемой территории (рис. 2) виден ручей «б/н, левобережный приток р.Пироговка» со своей береговой полосой и водоохраной зоной (Камское бассейновое водное управление).

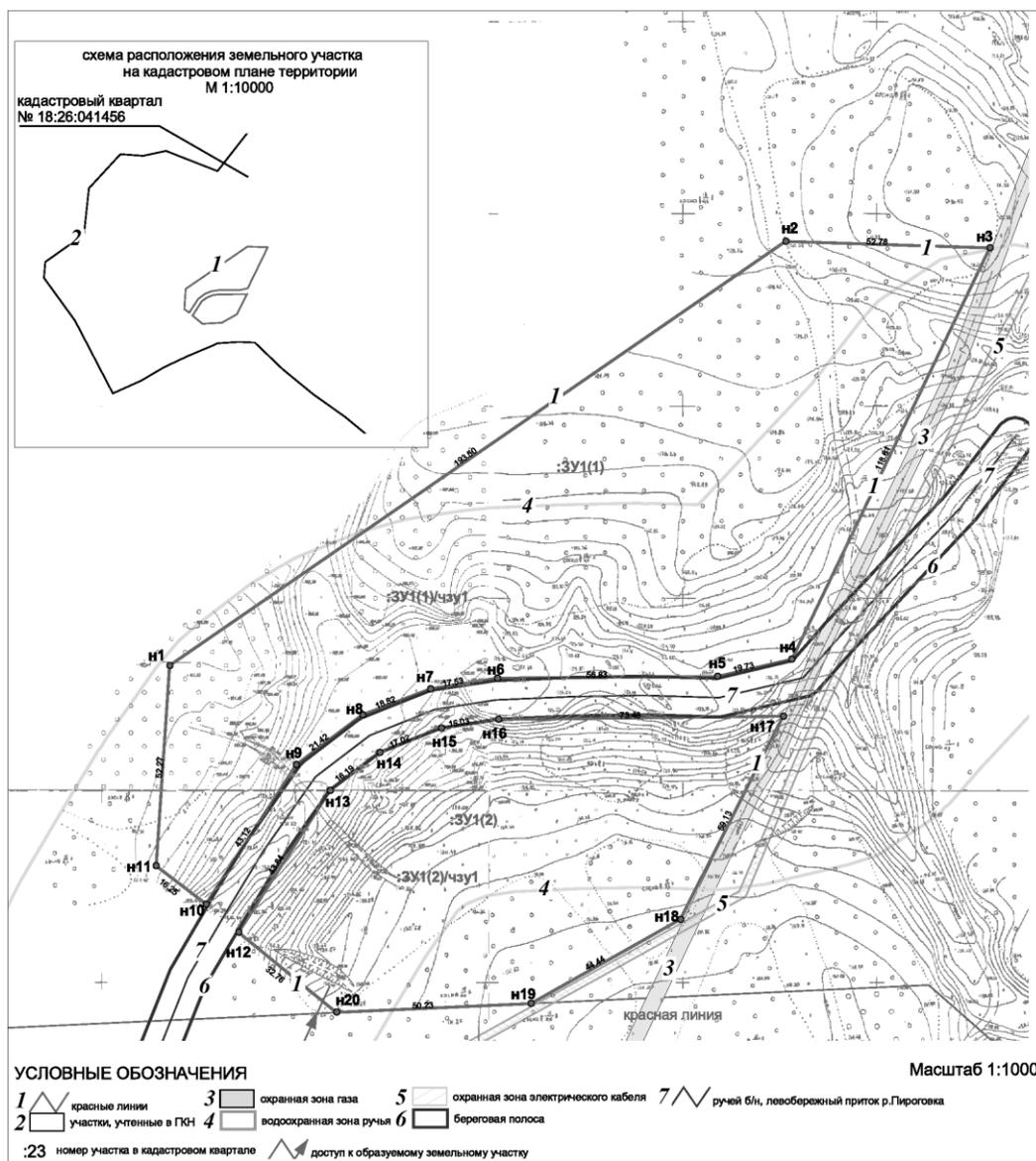


Рис. 2 – Карта с охранными зонами

Также в ходе согласования с другими организациями города выяснено, что на данном земельном участке располагается подземный стальной распределительный газопровод высокого давления Д219 мм, который тоже имеет свою охранную зону, буферная зона выделена желтым цветом (рис. 2)

Помимо всего этого, проведены дополнительные согласования по поиску подземных коммуникаций, с такими организациями как ИЭС, УКС, ИжВодоканал, Ростелеком. В ходе чего установлено, что по территории проходит электрический кабель высокого напряжения, который тоже имеет свою охранную зону, выделенную фиолетовым цветом (рис. 2).

На плане с охранными зонами (рис. 2) красными границами выделены земельные участки, которые УЗРиЗ (Управление земельных ресурсов и землеустройства) выделило из лесного фонда для формирования зеленой зоны.

Ссылаясь на нормативы градостроительного проектирования по Удмуртской Республике: «В рекреационные зоны включаются парки, сады, городские леса, лесопарки, скверы, пляжи, пруды, озера, водохранилища и другие объекты. В этих зонах не допускается строительство и расширение действующих промышленных, коммунальных и складских объектов, непосредственно не связанных с эксплуатацией объектов оздоровительного и рекреационного назначения» [2].

Проведя анализ всех подходящих документов, статей и кодексов таких как: земельный, водный, лесной и градостроительный, а так же СП 42.13330.2011 и в ходе проведенной исследовательской работы можно сделать следующий вывод: более актуальное применение найдет в себе использование данной территории для спортивно-оздоровительных площадок, лесопарков, веревочного парка, баз проката спортивно-рекреационного инвентаря, для развития лыжного спорта и для организации детских праздников, т.к. поблизости находятся средние школы № 12, № 55, № 23 и татарская гимназия № 6.

Формирование и использование «зеленой территории» в городе – это средство создания архитектурного пространства, продолжающего и развивающего ансамбль города. В этом случае природные элементы: рельеф, вода, насаждения – дополнение к открытой архитектурной композиции.

#### *Список литературы*

1. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ
2. Нормативы градостроительного проектирования по Удмуртской Республике. Утверждены постановлением Правительства Удмуртской Республики от 2012 года, – 145 с.
3. Правила землепользования и застройки города Ижевска Утверждены решением Городской думы города Ижевска от 27 ноября 2007 года № 344 (в редакции от 25.09.2014 № 629), – 34 с.

4. А.Г. Ковальчук, Т.Н. Ермакова, Д.С. Рябов, Л.А. Семакова, Ю.В. Шельпякова «Доклад об экологической обстановке в г. Ижевске в 2015 г.», Ижевск, 2016, 73 с.

5. Киселева, Е.В. «Озеленение и благоустройство урбогеосистемы города Тюмени» // Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки: сб. ст. по мат. XLIV Междунар. студ. науч.-практ. конф. № 8 (43). – С. 54–64

6. Санаев, И.В. «Роль зеленых насаждений в создании оптимальной городской среды» // Вестник МГУЛ – Лесной вестник, 2006, № 6. – С. 71-76

7. Официальный сайт муниципального образования г. Ижевск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.izh.ru/i/info/14721.html> (дата обращения: 09.2017)

8. Бухарина, И.Л., Поварницина, Т.М., Ведерников, К.Е. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: монография. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 216 с.

УДК: 630\*231+630\*17:582.475

*К.П. Калинин, А.К. Касимов*  
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫШЕДШИХ ИЗ-ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ПОД ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЕ**

Перспективы использования вышедших из-под сельхозпользования земель под лесовыращивание. Проблемы при выращивании леса на бывших сельхозземлях и пути их решения.

*Ключевые слова:* лесовыращивание, сельскохозяйственное пользование, лес.

В России издавна предпринимались попытки создания искусственных насаждений на землях, вышедших из-под сельхозпользования. Тюрмер К.Ф. в своих трудах отмечал, что обнадеживающие результаты разведения леса были достигнуты на площадях, которые в течение нескольких лет засеивались сельскохозяйственными растениями. Он предлагал там, где нет крепких и толстых древесных корней, употреблять для вспашки обыкновенные в то время – конные плуги [3].

Теплоуховым Ф.А. в прошлом на старых пашнях и пастбищах были созданы культуры сосны, лиственницы и ели. Он практиковал посев семян хвойных в плужные борозды по схеме через 2,13 м, а в лунки – через 1,07 м. Кроме того практиковал и взброс вместе с овсом по свежевспаханной

пашне. Овёс осенью убирался, а всходы лесных культур оставлялись для выращивания леса [5].

Плантационное лесовыращивание на старопахотных землях сосны, ели, березы, а также здоровой (без сердцевидной гнили) осины высокой производительности с коротким (до 50 лет) оборотом рубки предпринималось в ряде зарубежных стран. Так, в Финляндии в связи с перепроизводством сельскохозяйственной продукции и для формирования в послевоенный период лесосырьевой базы были развернуты работы по переводу части таких земель для выращивания березы [1].

Известно, что лес – один из возобновляемых природных ресурсов. Он удовлетворяет множество разнообразных потребностей общества, одновременно выполняя важнейшие средообразующие и средозащитные функции. На всех этапах своего развития лесохозяйственная отрасль исходила из необходимости устойчивого управления лесами, преследуя многоцелевую стратегическую задачу по непрерывному и неистощительному их использованию. Это предусматривается и в «Программе развития лесного хозяйства на 2013–2020 гг».

По масштабам лесокультурных работ Россия занимает ведущее место в мире. Посадки производятся ежегодно на площади около 600 тыс. га. В общем их объёме наибольший удельный вес занимают культуры хвойных пород, на которые в настоящее время приходится 82 %. При этом до половины из них – создаваемые культурами сосны [2].

Вместе с тем тенденция последних двух-трех десятилетий свидетельствует о сокращении площади лесовосстановления в стране более чем вдвое. Возрастающая потребность народного хозяйства в древесине создаёт вынужденную ситуацию вести рубки леса на более обширных территориях, тем самым приводя к негативным их последствиям. Поэтому очевидна необходимость концентрации вложений средств на промышленные методы лесовыращивания [4].

Исследование финансово-экономической эффективности облесения уже упомянутых сельскохозяйственных земель в Финляндии свидетельствует о перспективности выращивания древесины на фермерских хозяйствах независимо от выбранной для культивирования древесной породы. Затраты на облесение бывших полей обеспечивают надежное возвращение вложенного ранее капитала [7].

В России выращивание древесины на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в правовом отношении до настоящего времени не имеет окончательного решения. С одной стороны, выращенный на сельхозугодьях лес не может считаться товаром сельского хозяйства, и в то же время залесенные земли после смыкания полога насаждений должны перейти в категорию площадей, покрытых лесом. Следовательно реальна утрата сельскохозяйственных земель по их функциональному назначению. В последние годы такое положение уже приводило к требованию со стороны Министерства природных ресурсов России об изъятии из сельхозпроизводства земель, заросших лесом, с последующей передачей в Гослесфонд. Существуют опасения, что облесившиеся бросовые сельскохозяйственные угодья в ближайшей перспективе станут предметом судебных тяжб между сельскими и лесными правовыми органами. Е.В. Торцев и В.К. Константинов [6] для выхода из сложившейся ситуации предлагают считать:

- выращенные на сельхозугодьях насаждения – собственностью сельскохозяйственных организаций;

- земли, использованные для временного выращивания леса, оставшимися в собственности или во владении этих организаций и по их решению вновь возвращаемыми в сельскохозяйственный оборот.

В заключение отметим, что литературные источники со сведениями о фактическом формировании насаждений на сельскохозяйственных угодьях крайне ограничены и недостаточны для разработки научно обоснованной системы лесохозяйственных мероприятий. В связи с этим очевидна потребность изучения уже известных (или еще только создаваемых), как искусственных посадок (посевов) культур, так и естественного происхождения лесов на площадях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, поиск оптимальных путей решения рассмотренной проблемы.

#### *Список литературы*

1. Влияние культурных растений на содержание гумуса в светло-серых лесных суглинистых почвах / Б.А. Никитин [и др.] // Расширенное воспроизводство плодородия почв Нечерноземной зоны. – Москва, 1987. – С. 113–119.

2. Государственный учет лесного фонда / Федеральное агентство лесного хозяйства. – Москва, 2007. – 880 с.

3. Избранные труды К.Ф. Тюрмера / Под общ. ред. М.Д. Мерзленко. – Москва: МГУЛ, 1999. – 242 с.

4. Лесные плантации (ускоренное выращивание ели и сосны) / И.В. Шутов [и др.]. – Москва : Лесная промышленность, 1984. – 248 с.

5. Подольская, В.А. Элитная осина (*Populus tremula* L.), выращенная методом *in vitro*, как перспективная порода для облесения заброшенных сельскохозяйственных земель / В.А. Подольская, Д.А. Шабунин // Сельские леса России: прошлое, настоящее, будущее : материалы междунар. симпозиума. – СПб.: СПб-НИИЛХ, 2004. – С. 167–171.

6. Торцев, Е.В. К правовой проработке временного выращивания леса на сельскохозяйственных землях / Е.В. Торцев, В.К. Константинов // Сельские леса России: прошлое, настоящее, будущее: материалы междунар. семинара. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2004. – С. 127.

7. Шутов, И.В. О производстве древесины на лесосырьевых плантациях / И.В. Шутов, А.В. Жигунов // Лесное хозяйство. – 2008. – № 4. – С. 31–33.

УДК 712.4.01

*А.А. Камашева, В.А. Семакин*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ПРИМЕНЕНИЕ ОСНОВ КОМПОЗИЦИИ В ЛАНДШАФТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

Цель расположения растений в пространстве участка - создать гармоничную композицию для зрителя. Необходимо учитывать несколько свойств, определяющих пространственную форму, таких как геометрический вид, величина, масса, фактура, расположение, свет и светотень.

Под композицией понимают размещение в пространстве различных объектов, создающих цельный образ. При составлении композиции из растений в основе лежит идея, которая связывает все используемые элементы. Это может быть определенная тематика, стиль, форма, назначение. Соотношение всех элементов подбирается таким образом, чтобы все они находились в непрерывном взаимодействии друг с другом, и ни один не выбивался из общего ряда. Ландшафтная композиция включает в себя большое количество компонентов, поэтому при ее составлении учитываются многие моменты. Соотношение форм, фактуры, контрастов, цвета. Вопрос цвета является самым сложным при подборе растений.

Компоновать в цвете значит располагать рядом два и более цвета таким образом, чтобы их сочетание производило характерное, ясное впечатление. Наиболее важными параметрами в цветовой композиции являются: верх – низ,

левое – правое, горизонтальное – вертикальное, тяжесть – легкость, высота – глубина, большое – маленькое, статичное – динамичное. Одной из главных задач в композиции цветом является уравнивание и при распределении цветных масс. В связи с тем, что зрение человека устроено так, что стремится соединить подобное с подобным, при взгляде на любую композицию в глазах зрителя образуется конфигурация. Другой способ при создании композиции – организация света и тени, или холодных и теплых световых групп. Композиция может считаться хорошей – при ясном и четком расположении главных контрастов, согласованности направлений, с помощью которых могут быть связаны различные группы цветных элементов [1].

В ландшафтных цветных композициях в основе лежит окраска листьев, цветов и побегов. Основными цветными композициями являются: монохромная (используется один цвет, отличный от земли и травы), гармоничная (от трех до пяти цветов, находящихся рядом в цветном круге) и комплементарная (используются противоположные цвета цветного круга). Цветные схемы в озеленении могут меняться в зависимости от сезона.

#### *Список литературы*

1. Архив одной мастерской : Сенез. опыты / Марк Коник. – М. : Индекс Дизайн, 2003. – 322, [2] с.

УДК 630\*232+630\*17:582.475

*А.К. Касимов, Н.В. Духтанова, И.И. Саттаров*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ЕЛЬ В ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУРАХ В ТАЕЖНОМ ПРЕДУРАЛЬЕ**

Оценка семей плюсовых деревьев на элитность по хозяйственно-ценным признакам и свойствам необходима для организации постоянной лесосеменной базы.

Формирование лесов будущего, как основная перспективная проблема Уральского лесоводства, включает определение целевых установок лесовыращивания в региональном аспекте. Для таежного Предуралья актуальны все основные

целевые направления ведения лесного хозяйства: сырьевое (лесоэксплуатационное), экологическое (климатообразующее, защитное), социальное (санитарно-гигиеническое, декоративное, рекреационное и др.).

Организация лесовосстановления увязывается с решением многих задач по достижению основных целей формирования лесов будущего. Система лесовосстановительных мероприятий является синтезом обширных исследований по естественному лесовозобновлению и научному обоснованию искусственного лесовыращивания. В последнем случае важна оценка возможностей применения плюсовой селекции, разработки способов ее внедрения в производство.

В настоящее время в области лесной селекции и семеноводства слабо отражены пути реализации популяционного отбора, не доведены до завершающего результата наблюдения за ростом географических лесных культур (ГЛК) ценных древесных пород, особенно хвойных. Отмечается, что при испытании главных для нашего региона климатипов у сосны достоверные результаты и их перспективность присущи были потомствам юго-западных популяций, а у ели – местных [1].

В процессе выращивания в таежном Предуралье, в том числе и в Удмуртии, было отобрано немало эффективных методов создания и формирования лесов, ориентированных как на использование их естественной восстановительной способности, так и содействия этому процессу, активному производству рукотворных насаждений в виде обычных (традиционных) культур, а в 80–90-е годы XX века – и с внедрением интенсивных технологий [2]. В таежном Предуралье в 60-е гг. прошлого столетия массовый характер приобрело восстановление лесосырьевых ресурсов елового хозяйства (посадки культур). Ель, как наиболее устойчивая оптимальная древесная порода для климатических и растительных условий Удмуртии, стала главной в культурах и преобладающей в лесах естественного происхождения.

В тот же период на базе Ижевского опытного лесного хозяйства (ОЛХ) были заложены испытательные культуры ели. Известно, что испытательные культуры (ИК) – это лесные культуры, создаваемые по специальным методикам с использованием семенного потомства плюсовых деревьев

(ПД) и плюсовых насаждений (ПН) с целью их последующей генетической оценки [3]. Такие культуры необходимы для организации постоянной лесосеменной базы в общем ряду селекционно-семеноводческих объектов: ПД, архивов клонов ПД, маточных плантаций, ИК, ГЛК, популяционно-экологических культур. Эти объекты, а также лесные генетические резерваты конкретного региона составляют его единый генетический селекционный комплекс (ЕГСК).

В Ижевском ОЛХ испытательные культуры, как элементарная составляющая ЕГСК, были заложены Кировским филиалом ЦНИИЛГиС – лесной селекционной лабораторией (Видякин, 1985). Они создавались по специально разработанной схеме повторностей в микроделянчных опытах на полигоне общей площадью 4,5 га, (Постольское лесничество), с последующей через 10 лет дополнительной посадкой на другом участке площадью 1,0 га (Люкшудьинское лесничество). Семенной материал с плюсовых деревьев отбирался в лесхозах, территориально расположенных в районах республики центральном (Ижевский), северном (Балезинский), восточном (Воткинский), и южном (Сарапульский).

Здесь приводятся данные по первому полигону, где обследование испытательных культур проводилось при достижении ими возраста 15 лет. Характеристика по повторностям с измерением средней высоты растений и её оценкой (%) по отношению к контролю приведена в таблице.

Таблица – Характеристика высоты центрального побега культур ели (возраст 15 лет)

Номер		Высота ствола, м					% к контролю
деревья (Госреестр)	микроделянки (полигон)	по повторностям				средняя	
		1	2	3	4		
Потомство плюсовых деревьев Подшиваловского лесничества (Ижевский ОЛХ)							
12	116,119	4,7	4,0	–	–	4,4	98
13	117, 120	4,2	3,7	–	–	4,0	89
14	118	3,8	–	–	–	3,8	84
15	51,78	5,1	–	–	–	5,1	113
20	22, 49,79	4,3	3,9	–	–	4,1	91
22	21, 24	4,7	4,7	–	–	4,7	104
23	50	5,3	–	–	–	5,3	118
Контроль	78,79	–	–	–	–	4,5	100

Окончание таблицы

Номер		Высота ствола, м					% к контролю
деревя (Госреестр)	микроделянки (полигон)	по повторностям				средняя	
		1	2	3	4		
Потомство плюсовых деревьев Ушурского лесничества (Балезинский лесхоз)							
26	115	–	4,3	–	–	4,3	96
27	34, 36,93	–	4,4	5,2	–	4,8	107
28	37,39,90	–	5,6	–	4,6	5,1	113
32	35, 66,68	–	5,5	4,9	4,0	4,8	107
33	64,91,94	–	–	4,5	4,3	4,4	98
34	67,92,114	–	4,7	4,6	4,5	4,6	102
Контроль	38,89		4,7	4,3	–	4,5	100
Потомство плюсовых деревьев Балезинского лесничества (Балезинский лесхоз)							
35	29,41,96	4,8	4,1	4,3	–	4,4	113
36	110,113	3,9	4,1	–	–	4,0	103
37	31,95,98	4,3	4,0	3,5	–	3,9	100
38	42,72,88	3,8	4,5	3,9	–	4,1	105
39	39,59,85	4,1	4,0	4,1	–	4,1	105
40	61,112	–	4,0	–	–	4,0	103
41	43,71	4,7	4,7	–	–	4,7	121
42	40,59,73	3,7	–	4,4	–	4,1	105
43	30, 33,97	4,9	–	4,0	–	4,5	115
44	32,44,87	4,0	4,2	3,8	–	4,0	103
45	111	4,1	–	–	–	4,1	105
Контроль	62,84,86	–	3,5	4,3	–	3,9	100
Потомство плюсовых деревьев Воткинского лесничества (Воткинский лесхоз)							
49	124,127	3,8	3,7	–	–	3,8	90
51	20,123,128	4,6	3,9	–	–	4,3	102
52	122,126,128	3,8	3,5	–	–	3,7	88
53	121,125	3,6	3,8	–	–	3,7	88
Контроль	19	4,2	–	–	–	4,2	100
Потомство плюсовых деревьев Ершовского лесничества (Сарапульский лесхоз)							
54	54,82,109,104	–	4,1	4,3	3,9	4,1	100
55	75,99,105	4,7	4,0	3,6	–	4,1	100
56	56,100,103	–	4,4	3,7	–	4,1	100
58	46,80,83	4,5	4,1	4,1	–	4,2	102
59	27,74,77	5,0	4,6	4,6	–	4,7	115
62	45,48,106	4,9	4,5	3,7	–	4,4	107
63	25,28,102	–	5,5	4,5	–	5,0	123
64	26,81	–	4,2	–	–	4,2	102
65	76,107	5,1	4,3	–	–	4,7	115
67	55,101	–	4,7	–	–	4,7	115
Контроль	47,108	4,0	4,1	–	–	4,1	100

По результатам анализа таксационных показателей переречетных деревьев и морфодинамики их в обследованных семенных потомствах получены следующие предварительные выводы:

1. Семенное потомство плюсовых деревьев дифференцировано по интенсивности прироста центрального побега: высота стволов ели по центральному району республики (Ижевский ОЛХ) варьирует от 4,0 до 5,3 м; по северному (Балезинский) – от 3,9 до 4,7 м; по восточному (Воткинский) – от 3,7 до 4,3 м; по южному (Сарапульский) – от 4,1 до 5,0 м.

2. Лидируют на данном возрастном этапе по скорости роста и являются кандидатами в элиту в понижающей последовательности плюсовые деревья из районов республики южного, затем центрального и северного с соответствующей динамикой по отношению к контролю (%) 123,121,118 и 113.

Не выявлена перспектива элитности у плюсовых деревьев восточного района Удмуртии (88–90 % к контролю).

3. Изучение испытательных культур будет продолжено с последующей периодичностью в 5 лет.

4. Окончательная и более достоверная оценка семей плюсовых деревьев на элитность по хозяйственно ценным признакам и свойствам может быть дана при достижении культурами более старших возрастных групп.

#### *Список литературы*

1. Лесокультурное дело на Урале: становление, состояние, пути дальнейшего развития / Н.Н. Чернов; Урал. гос. лесотех. ун-т. – Екатеринбург, 2002. – 320 с.
2. Касимов, А.К., Галако, В.А., Духтанова, Н.В. Восстановление ельников Предуралья. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – 160 с.
3. Редько, Г.И., Мерзленко, М.Д., Бабич, Н.А. Лесные культуры: учебное пособие. – СПб.: ГЛТА, 2005, – С. 556 с.

УДК 332.33(470.51)

*Ю.А. Киселева*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА И МЕХАНИЗМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Управление земельными ресурсами Удмуртской Республики на современном этапе связано, прежде всего, с практическим определением права собственности на земли населенных пунктов, разграничением земель насе-

ленных пунктов, находящихся в муниципальной собственности по территориальным уровням управления, совершенствованием системы управления имуществом-земельным комплексом города, разграничением функций управления городской недвижимостью между различными ветвями власти, также определением дифференцированного норматива платы за городскую территорию в зависимости от рыночной стоимости земли, проведением оценки земель, развитием рынка земель, созданием инфраструктуры этого рынка.

Согласно данным, которые предоставлены комитетом по природным ресурсам, собственности и земельным отношениям, на 2017 г. государственной и муниципальной собственности подлежит 1579,1 млн. га (92,2 % от общей площади Российской Федерации), когда из них 966,05 млн. га в собственности Российской Федерации и 12,37 млн. га в муниципальной собственности и 18,56 млн. га в собственности субъектов РФ, в собственности граждан 115,3 млн. га, когда у юридических лиц 18,1 млн. га.

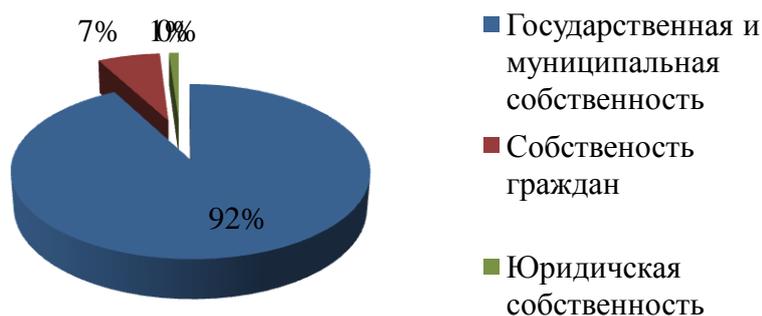


Рисунок 1 – Структура земель Российской Федерации по формам собственности

В границах Удмуртии находится 4206,1 тыс. га, из которых в собственности граждан 1154,8 тыс. га, а в собственности юридических лиц 125,4 тыс. га, к муниципальным и государственным территориям относят 2925,9 тыс. га, что составляет 2083,3 тыс. га в государственной собственности, 18 тыс. га в собственности субъекта РФ 18 тыс. га, а к муниципальной площади Удмуртии относится 82 тыс. га.

Систему управления земельными ресурсами Удмуртской Республики возглавляет Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, а не менее важными элементами в земельном управлении яв-

ляются межмуниципальные отделы районов и их Администрации, стоит отметить, что данная система управления не является полноценной, так как она не может полноценно выполнять свои функции без вышестоящих органов власти, которые занимаются выработкой управленческих решений: Министерства Экономического Развития РФ и Правительства РФ.

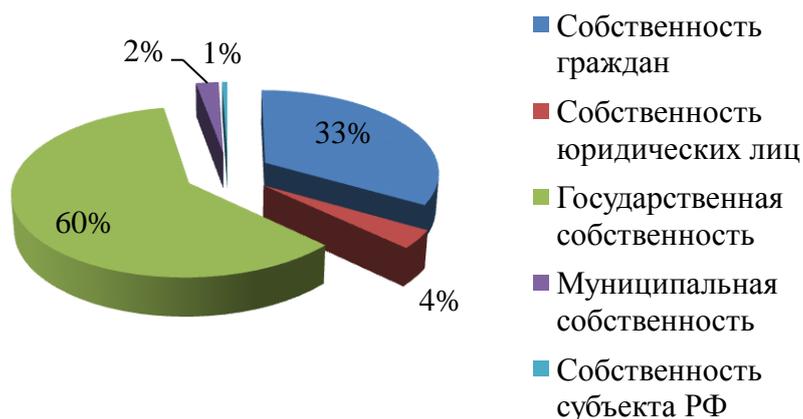
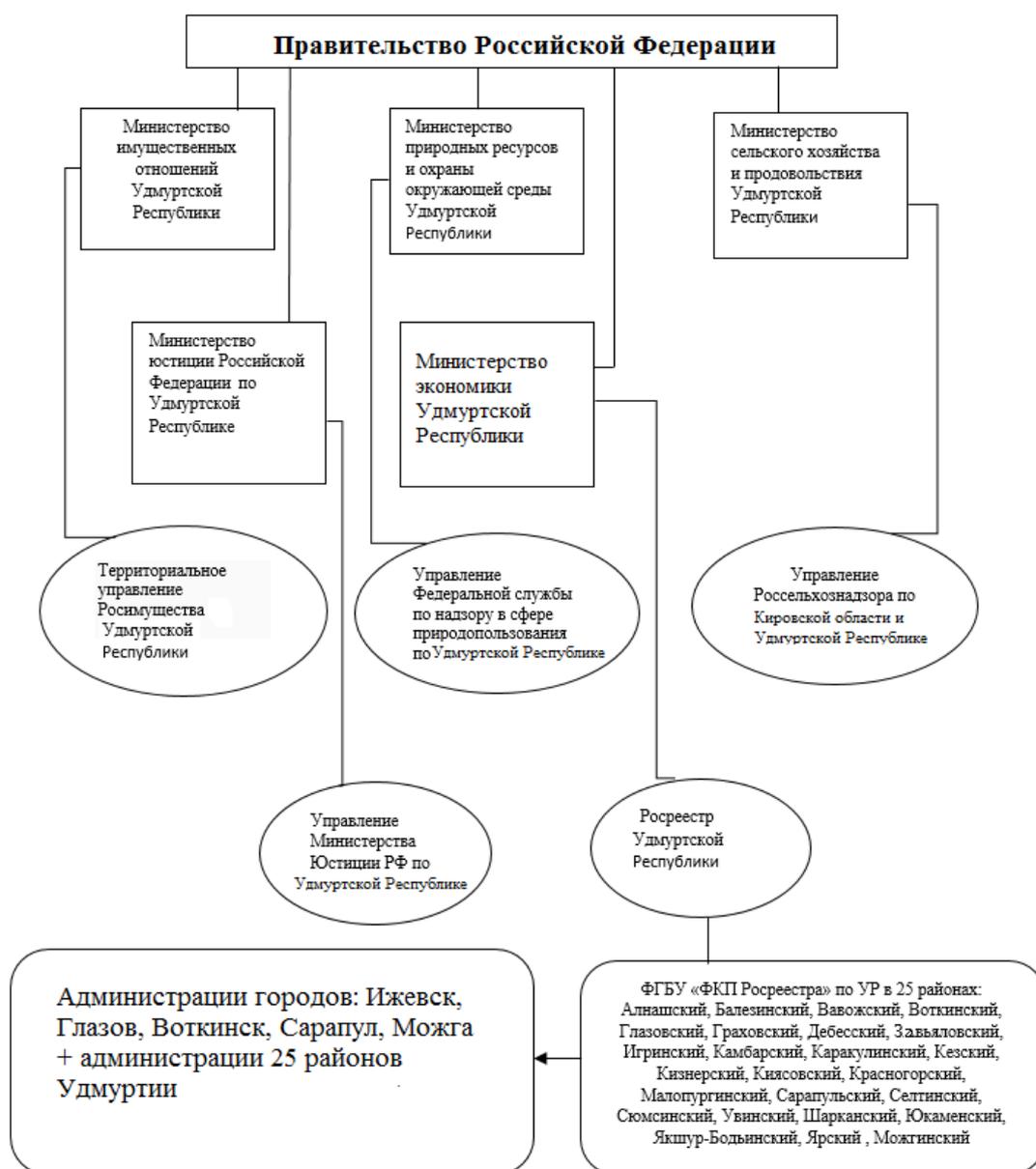


Рисунок 2 – Структура земель Удмуртской Республики по формам собственности

Одной из важнейших функций компетентных органов в управлении земельными ресурсами является сохранение плодородных площадей, мониторинг и учет земель регионов, субъектов Российской Федерации и страны в целом. В границах Удмуртской Республики ежегодно проводятся мероприятия по выявлению нарушений использования земли, по наблюдению за концентрацией вредных веществ в воде и в почве, по консервации и рекультивации земельных массивов, по переводу земель из одной категории в другую, по улучшению использования земельных ресурсов, почвозащитные мероприятия и другие мероприятия. Для выполнения и соблюдения всех мероприятий необходим жесткий аппарат управления и компетентные органы, исполняющие свои должностные обязательства в сфере земельных отношений.

Компетентные органы системы управления земельными ресурсами Удмуртской Республики представлены в виде схемы 1.

**Схема 1 – Управление земельными ресурсами  
Удмуртской Республики**



Иерархичность и структурированность схемы подтверждает, что система управления в данной области является сложной, подразумевая наличие определенных функций, режима деятельности, программ реализации и поставленных задач и целей у каждого компетентного органа.

Основные функции компетентных органов в области земельных отношений приведены в таблице 1.

Таблица 1 – **Функции органов управления земельными ресурсами Удмуртской Республики**

<b>Наименование</b>	<b>Функции в сфере управления земельными ресурсами</b>
Правительство Российской Федерации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управление федеральной собственностью.</li> <li>• Проведение государственной политики в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.</li> <li>• Организация охраны и рационального использования природных ресурсов, регулирование природопользования.</li> <li>• Установление основ федеральной политики в области регулирования земельных отношений [1].</li> <li>• Установление ограничений прав собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев, арендаторов земельных участков (ЗУ), обороноспособности ЗУ [1].</li> <li>• Утверждение порядка изъятия земельных участков.</li> <li>• Разработка, реализация программ использования и охраны земель [1].</li> <li>• Мониторинг земель, земельный надзор, землеустройство и ведение государственного кадастра объектов недвижимости [1].</li> <li>• Установление порядка резервирования земель, изъятия (выкупа) земель для государственных и муниципальных нужд.</li> </ul>
Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Издание актов о переводе земель лесного, водного фонда, земель особо охраняемых территорий в земли другой категории.</li> <li>• Принятие решений об изъятии земельных участков для государственных нужд Российской Федерации</li> </ul>
Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Удмуртской Республики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Государственный земельный надзор.</li> <li>• Государственный лесной надзор на землях особо охраняемых природных территорий федерального значения.</li> <li>• Государственный надзор за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр.</li> </ul>
Министерство имущественных отношений Удмуртской Республики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечение поступления в федеральный бюджет средств от продажи земельных участков, находящихся в федеральной собственности, продажи права на заключение договора аренды ЗУ на торгах (аукционах, конкурсах).</li> <li>• Принятие решения о проведении торгов в форме аукциона.</li> <li>• Заключение договоров аренды и купли-продажи земельных участков по результатам торгов.</li> <li>• Принятие решений о приватизации земельных участков, находящихся в федеральной собственности.</li> </ul>

Наименование	Функции в сфере управления земельными ресурсами
Федеральное агентство по управлению государственным имуществом в Удмуртской Республике и Кировской области	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учет, приватизации, управление федеральным имуществом.</li> <li>• Управление земельным фондом, аренды, проверки федерального имущества.</li> <li>• Принятие в установленном порядке имущества, обращенного в собственность Российской Федерации (кроме земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения).</li> </ul>
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выработка и реализация государственной политики, касающейся земель сельскохозяйственного назначения.</li> <li>• Проведение аграрных преобразований, осуществление земельной реформы в сельской местности Удмуртской Республики.</li> <li>• Проведение государственной политики и участие в осуществлении государственного управления в области обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения, мелиорации земель, использования, охраны и защиты участков лесного фонда и воспроизводства лесов, переданных в безвозмездное пользование сельскохозяйственным организациям.</li> <li>• Контроль и надзор земель сельскохозяйственного назначения [2].</li> </ul>
Управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Удмуртской Республике и Кировской области	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Государственный земельный надзор в отношении земель сельскохозяйственного назначения, оборот которых регулируется Федеральным законом «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», в пределах своей компетенции.</li> <li>• Надзор за юридическими и физическими лицами, проводящими экспертизы, обследования, исследования, испытания, оценку, отбор проб, образцов, досмотр и осмотр, посещение подконтрольных субъектов и объектов, выдачу заключений.</li> <li>• Надзор в области безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами [2].</li> </ul>
Министерство экономики Удмуртской Республики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принятие порядка установления характерных точек границ земельных участков.</li> <li>• Принятие порядка осуществления государственного мониторинга земель и порядка земельного контроля, за исключением земель сельскохозяйственного назначения.</li> <li>• Организации единой системы государственного кадастрового учета недвижимости и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним.</li> <li>• Выработка государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере земельных отношений (за исключением земель сельскохозяйственного назначения), государственного кадастра недвижимости, осуществления государственного кадастрового учета, государственной регистрации прав на недвижимое имущество, геодезии и картографии [2].</li> </ul>

Наименование	Функции в сфере управления земельными ресурсами
Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Государственный кадастровый учет и (или) государственная регистрация прав на недвижимое имущество и сделок с ним.</li> <li>• Предоставление сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости.</li> <li>• Предоставление сведений из федерального фонда пространственных данных.</li> <li>• Ведение государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства.</li> <li>• Выдача материалов и данных из Государственного каталога географических названий.</li> <li>• Осуществление государственного надзора за землями УР, кроме земель сельскохозяйственного назначения.</li> <li>• Кадастровая оценка земель УР.</li> <li>• Организация геодезических и картографических работ, лицензирование геодезической и картографической деятельности, государственный геодезический надзор.</li> <li>• Проведение государственной экспертизы землеустроительной документации.</li> <li>• Государственный мониторинг земель [3].</li> </ul>
ФГБУ «ФКП Росреестра» по Удмуртской Республике в 25 районах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение тех же функций, что и Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии в границах муниципального образования Удмуртии.</li> </ul>
Администрации муниципальных образований Удмуртской Республики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассмотрение схем расположения земельного участка на кадастровом плане территории в пределах полномочий Управления.</li> <li>• Дача согласия на залог права аренды земельного участка.</li> <li>• Заключение в соответствии с распорядительными актами Администрации муниципального образования (МО) договоров купли-продажи, безвозмездного пользования, аренды земельных участков (лесных участков).</li> <li>• Заключение соглашений к договорам безвозмездного пользования, аренды земельных участков.</li> <li>• Заключение в соответствии с распорядительными актами Администрации (МО) соглашений об установлении сервитута.</li> <li>• Прекращение в соответствии с действующим законодательством договоров безвозмездного пользования, аренды земельных участков (лесных участков).</li> <li>• Заключение в соответствии с распорядительными актами Администрации (МО) соглашений о перераспределении земель и (или) земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, и земельных участков, находящихся в частной собственности.</li> </ul>

Наименование	Функции в сфере управления земельными ресурсами
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка предложений по регулированию земельных отношений на территории муниципального образования.</li> <li>• Осуществление функций заказчика по проведению инвентаризации земель на территории муниципального образования.</li> <li>• Представление интересов муниципального образования при государственной регистрации права собственности муниципального образования на земельные участки (лесные участки).</li> <li>• Представление интересов муниципального образования при постановке земельных участков (лесных участков) на государственный кадастровый учет.</li> <li>• Признание и списание безнадежной к взысканию задолженности по арендной плате, пени и процентам за пользование земельными участками, находящимися в собственности муниципального образования, и земельными участками, государственная собственность на которые не разграничена, на территории муниципального образования.</li> <li>• Хранение правоустанавливающих и иных документов на землю.</li> <li>• Рассмотрение письменных и устных обращений физических и юридических лиц по земельным вопросам.</li> <li>• Представление в налоговые органы, органы, осуществляющие деятельность по ведению государственного кадастра недвижимости, сведений о прекращении прав на земельные участки.</li> <li>• Принятие решений о зачете, возврате излишне уплаченных (взысканных) платежей в бюджет, пеней и штрафов, а также процентов за несвоевременное осуществление такого возврата и процентов, начисленных на излишне взысканные суммы.</li> <li>• Организация и проведение аукционов по продаже земельных участков или права на заключение договоров аренды земельных участков (лесных участков).</li> <li>• Осуществление функций заказчика по образованию земельных участков.</li> <li>• Осуществление учета земельных участков, находящихся в собственности муниципального образования.</li> <li>• Выдача выписок из реестра муниципальных земельных участков муниципального образования [2].</li> </ul>

Из вышеизложенного материала следует, что система управления земельными ресурсами состоит из компетентных органов управления в данной области и представляет собой совокупность организационных форм (организаций, учреждений, органов), однородных по своим задачам, наде-

ленных конкретной компетенцией, занимающих определенное место и имеющих связи в политической системе, направляющих свои усилия на осуществление основных управленческих функций.

В ходе исследования были изучены нормативно – правовые акты в области земельных отношений, обозначен механизм функционирования и компоненты системы управления земельными ресурсами Удмуртской Республики, сконструирована схема, а также были рассмотрены основные полномочия компетентных органов в системе управления.

Столь сложная система управления необходима нашей стране и нашему региону, так как многие преобразования и мероприятия в данной области направлены на сохранение природного наследия, эффективное использование земель и разграничение земли по формам собственности.

#### *Список литературы*

1. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 31.12.2017) [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/2159165>
2. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
3. Режим доступа: <https://rosreestr.ru/>.
4. Эффективность нормативно-правовых методов регулирования земельных отношений в сельском хозяйстве: монография / А.К. Осипов, И.А. Мухина, Е.А. Городилова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 127 с.
5. Москаленко, Т.А., Павлинцев, А.В., Чеботарев, О.В. «О концепции развития земельного законодательства» по информационно-библиографическим ресурсам Управления библиотечных фондов (Парламентской библиотеки) – Москва: Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека), 2017. – 41 с.
6. Экономика землеустройства: учебно-методическое пособие / Е.А. Котина. – Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 222 с.

УДК 630\*9:338.48-53

*Т.В. Климачева, С.Л. Абсалямова, А.А. Камашева*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ В ВИДЕ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ НА ПРИМЕРЕ ПАРКА ИМ. С.М. КИРОВА Г. ИЖЕВСКА**

Рассмотрены функциональные пространственно-планировочные связи парка с окружением. Проведены натурные исследования с использованием методов ландшафтной таксации, зарисовки и фотофиксация наиболее значи-

мых участков парка. Определены последовательность и приемы работ по реконструкции и восстановлению парковых насаждений.

Ландшафтная архитектура – сфера творческой деятельности человека, направленная на формирование благоприятной, экологически полноценной, комфортной и эстетически привлекательной среды.

Все озелененные пространства, входящие в планировочную структуру города, классифицируются по определенным признакам, категориям, типам и назначению отдельных объектов ландшафтной архитектуры [5].

Парк им. С.М. Кирова г. Ижевска по территориальному признаку и функциональному назначению относится к внутригородским объектам ландшафтной архитектуры. Создание озелененных пространств в городах и поселках ведется по существующим методам градостроительного проектирования на различных уровнях и стадиях. Так, например, на стадиях проектирования общие городские парки, как правило, резервируют территории по берегам рек, водоемов, на базе существующих лесных массивов.

Парк культуры и отдыха имени С.М. Кирова (1934–1950) является одновременно и памятником садово-паркового искусства и памятником истории. Это первый в Удмуртии парк, заложенный по регулярному типу, спроектированный архитекторами А.С. Коробовым, Е.П. Беневоленским с учетом современных требований ландшафтной архитектуры.

В годы войны на территории парка формировались и проходили обучение боевые части, о чем свидетельствует мемориальная доска и остатки окопов.

Расположенный в прекрасном хвойном лесу, на берегу обширного пруда, парк и летом, и зимой является любимым местом здорового отдыха и занятия физкультурой. Рассказ об истории заложения парка имени С.М. Кирова описан краеведом О.В. Севрюковым в монографии «Ижевск».

В настоящее время парк им. С.М. Кирова является местом для пешеходных, велосипедных и лыжных прогулок, летом работают аттракционы, зимой каток. С 2010 года действует пейнтбольный клуб. На территории парка построен зоопарк.

В 2010 году парк сильно пострадал от засухи, когда погибло 6 га хвойного леса, пораженного короедом-типографом. В настоящее время делаются попытки восстановления

утраченных насаждений, к сожалению, не имеющие отношения к лесопарковым посадкам. При этом не учитываются многие требования и приемы, связанные с ландшафтным проектированием, которое требует мастерства и профессионализма [3].

Композиционная организация ландшафтно-рекреационных пространств связана с видами парков. Для современных парков характерна тенденция «размывания» функциональной специализации парков.

Многофункциональный парк – широко распространенный вид парков. Композиционная и планировочная организация таких парков тесно взаимосвязаны [4].

Изучение и оценка территории парка имени С.М. Кирова включали:

- определение времени закладки и строительства парка, авторов проекта;

- определение первоначальных границ парковой территории и их изменение ;

- выявление функциональных, пространственно-планировочных, композиционных связей парка с окружением;

- определение целевых и композиционных особенностей первоначального проектного решения, последующих изменений;

- выявление всех сохранившихся элементов парка, их первоначального функционального назначения;

- выявление утраченных элементов парка и графическую реконструкцию их облика.

Значение парка очень велико, учитывая его экологическую, социальную, историческую ценность, необходимо восстановление утраченных территорий. В процессе натурных исследований выявлялись особенности ландшафтных условий, проводились зарисовки и фотофиксация зрительных картин в пределах отдельных композиционных узлов, объединяющих воедино несколько узлов или частей, составляющих единую композицию. Нами были выбраны два композиционных узла – центральный вход в парк и второй композиционный узел – аллея, которая ведет к пруду и объединяет несколько видовых точек.

На первом этапе исследования проведена ландшафтная таксация насаждений отдельных наиболее значимых участков территории парка с подеревной инвентаризацией

насаждений, которые наносились на опорный план и в последующем на дендроплан. Кроме сохранившихся деревьев и кустарников на план также наносились пни и следы пней. Остатки былых насаждений дают возможность представить первоначальную планировку, и выявить возраст насаждений и их видовой состав. Однако, несмотря на все возрастающие признаки дегрессии, еще можно встретить прекрасно сохранившиеся образцы относительно ненарушенных травянисто-злаковых сообществ [3].

К сожалению, в настоящее время видовой состав древесно-кустарниковой растительности и цветочного оформления обеднен. Видовой состав хвойных представлен: сосной обыкновенной, елью обыкновенной, пихтой сибирской, лиственницей сибирской, елью сизой. Лиственные породы: береза повислая, клен ясенolistный, клен платоновидный, липа мелколистная, тополь дрожащий. Кустарники: акация желтая, бересклет бородавчатый, дерен белый. Практически отсутствуют такие породы, как рябина, лещина, черемуха, яблоня сибирская, сирень, спирея, арония черноплодная, барбарис, которые являются очень живописными и необходимыми для улучшения пейзажных характеристик и восстановления фауны парка [1].

При создании парков широко распространено сочетание регулярных и пейзажных приемов построения садово-парковых композиции. Необходимо учитывать основные правила композиции – связанные с функциональным зонированием парка, с раскрытием окружающего ландшафта, внутренних пейзажей и конечно, назначением парка. Первостепенное значение имеют закон контраста, эффект нарастания, ритма, членение пространства и соразмерных частей.

При разработке мероприятий по восстановлению парковых насаждений рекомендуется следующий состав и последовательность работ:

- приемы первоначального композиционного решения определяются по сохранившимся в природе пейзажным композициям парка;
- сохранение ценной растительности;
- удаление малоценных деревьев;
- для замены солитеров и небольших групп следует предусматривать посадку крупновозрастных экземпляров, с высокой декоративностью;

- работы по формированию опушек и крон деревьев, стрижки кустарников, по восстановлению газонов и цветников следует проводить в качестве завершающего этапа ландшафтной реконструкции;
- ассортимент древесных и кустарниковых пород, травянистых и цветочных растений в зоне исторической планировки должен соответствовать ассортименту периода наивысшего развития парковой композиции.

#### *Список литературы*

1. Абсалямова, С.Л. Особенности проектирования лесопарков в Удмуртской Республике // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 159–161.
2. Агальцова, В.А. Основы лесопаркового хозяйства: учебник. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 213 с.
3. Камашева, А.А., Климачева, Т.В. Архитектурно-планировочная организация территорий рекреационного назначения в районе хвойно-широколиственных лесов Прикамья // Материалы Международной школы конференции молодых ученых / НАН Белоруси, ГНПО НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2017. – С. 113–117.
4. Потаев, Г.А. Композиция в архитектуре и градостроительстве: учебное пособие / Г.А. Потаев. – М.: Форум, Инфра-М, 2015. – 304 с.
5. Теодоронский, В.С. Ландшафтная архитектура с основами проектирования: учебное пособие для вузов / В.С. Теодоронский, И.О. Боговая. – 2-е изд. – М.: «Форум», 2016. – 304 с.

УДК 62.33.29

*В.В. Красноперова<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

<sup>2</sup>ФГБУН Удм. ФИЦ УрО РАН

### **РОЛЬ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ПРИ ВЕГЕТАТИВНОМ РАЗМНОЖЕНИИ ХВОЙНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД**

В статье рассматривается вопрос применения биотехнологических методов в размножении хвойных древесных растений. Сохранение и увеличение запасов ценной древесины, создание плантаций плюсовых деревьев хвойных пород является необходимым мероприятием в развитии лесного хозяйства. В этом случае оптимальным будет использование методов культуры клеток и тканей растений.

За прошедшие 40 лет наметилась устойчивая тенденция к увеличению площади повреждений лесов и потерь

лесных ресурсов от пожаров, вредителей и болезней. Общая площадь поврежденных насекомыми и вредителями лесов в 2010 г. составляла около 4,2 млн га и по прогнозам до 2030 г. будет возрастать [7].

Функциональность лесов чрезвычайно важна для экономического развития. Леса Российской Федерации содержат свыше 50 % мировых запасов ценной древесины хвойных пород. Значимость социальных и экологических функций леса многократно превышает стоимость заготавливаемой в российских лесах древесины. Наблюдающиеся нестабильность климата и лесные пожары привели к значительному повышению площадей с интенсивными экологическими нарушениями [2].

Приоритетным направлением развития лесного хозяйства должны стать мероприятия по созданию новых лесов селекционным посадочным материалом, обладающим заданными свойствами и экологически приспособленным к местным почвенно-климатическим условиям [5].

Одним из перспективных методов сохранения генофондов растений является сохранение их в культуре *in vitro*. Эта технология необходима как для быстрого размножения элитных генотипов, так и для улучшения растений методом генной инженерии [9].

Наибольшую генетическую ценность имеют проверенные плюсовые хвойные деревья, но их качество возможно определить только через 40 лет, изучая ход роста их семенного потомства. В то время как при выполнении вегетативного размножения целесообразно использовать маточные растения младше 5–7-летнего возраста [1]. В литературе представлен интересный опыт вегетативного размножения сосны обыкновенной с помощью омолаживающих прививок [3], но для массового получения посадочного материала он не используется. В то же время применение метода *in vitro* для хвойных растений позволяет увеличить скорость размножения по сравнению с прививкой, что перспективно для плантационного лесовыращивания.

Клональное микроразмножение – массовое бесполое размножение растений в культуре клеток и тканей, при котором возникшие формы растений генетически идентичны исходному экземпляру. Очень важно, что посадочный материал, получаемый этим методом, генетически идентичен

дававшему ему начало растению, он возникает из соматических клеток растений [8].

Наибольший интерес представляет использование в качестве первичного экспланта вегетативных частей растений. В научной литературе имеется ряд публикаций, свидетельствующих о таких успешных экспериментах, выполненных на растениях сосны: *Pinus roxburghii*, *P. patula*, *P. wallichiana*, *P. sibirica*; лиственницы: *Larix decidua*, *L. leptolepis*, *L. laricina*, *L. x eurolepis*, ели европейской *Picea abies*, можжевельника сибирского *Juniperus sibirica*, хвойника односемянного *Ephedra monosperma* [4; 6; 10].

**Целью** наших исследований являлось введение в культуру *in vitro* хвойных растений ели европейской *Picea abies* (L.) Karst. и ели колючей *Picea pungens* Engelm.

Методика. Исследования 2016-2017 гг. проводили в стерильных условиях меристемной лаборатории Удмуртского НИИСХ. В работе использовали метод микроклонального размножения растений *in vitro*, основанный на вычленении меристематических тканей вегетативных частей средневозрастных древесных растений хвойных пород.

Для стерилизации тканей хвойных растений использовали 3 реагента: 5 % раствор гипохлорита натрия (контроль), экспозиция – 30 мин; 5 % спиртовой раствор хлоргексидина, экспозиция – 10 мин; 6 % раствор хлорамина, экспозиция – 10 мин. После этого, экспланты промывали 3 раза в стерильной дистиллированной воде.

Посадку эксплантов проводили на различные питательные среды с добавлением одинакового количества антибиотика, сахарозы и активированного угля: среда Мурасиге – Скуга (MS) (контроль); среда Андерсона; среда Woody Plant Medium (WPM).

Добавление гормонов роста проводилось по схеме в каждую питательную среду: 1) без гормонов (контроль); 2) 2,4-Д (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота) – 2 мг/л; 3) ИД-82 (2,4-динитрофенол) – 0,092 мг/л; 4) 2,4-Д + 6-БАП (6-бензиламинопурин) – 2 мг/л + 2 мг/л; 5) ИД-82 + 6-БАП – 0,092 мг/л + 2 мг/л.

Пробирки с эксплантами в течение двух недель культивировали в комнате без доступа света при температуре 22...25 °С и влажности 70 %. Дальнейшее культивирование

проводили при +26 °С, световом периоде 16 ч и освещённости 4–5 тыс. люкс.

Результаты. В результате исследований 2016–2017 гг. наилучшим стерилизующим агентом отмечен 5 % раствор гипохлорита натрия с 30-минутной экспозицией стеблей и почек хвойных растений, способный освободить экспланты от бактериальной и грибной инфекции на 57 % для почек ели европейской и на 50 % для почек ели колючей, и не повредить меристематические ткани растений.

Для стерилизации стеблевых черенков потребовалось увеличение концентрации раствора гипохлорита натрия до 7–10 %.

Использование хлоргексидина с экспозицией 10 минут позволило избежать заражения грибов, но привело к полному отмиранию тканей эксплантов. Стерилизация раствором хлорамина в течение 10 минут показала противоположный результат, обеспечить асептику тканей растений не удалось. В связи с заражением питательной среды грибной и бактериальной микрофлорой все экспланты погибли.

Эффективным вариантом в стерилизации стеблевых черенков также оказался спиртовой раствор хлоргексидина (50 % чистых эксплантов на двух видах ели), но для почек сильнодействующий реагент стал губительным.

По средним данным использование раствора гипохлорита натрия на эксплантах ели европейской (38,3 %) достоверно превысило показатели других стерилизаторов ( $НСР_{0,5} = 13,0$ ). Стерилизация ели колючей была на уровне 15–25 % при  $НСР_{0,5} = 14,7$ . Достоверные различия при стерилизации почек (22,5 %) и стеблевых черенков (15,0 %) были только у ели колючей, при  $НСР_{0,5} = 7,4$ . Среди изученных реагентов, раствор гипохлорита натрия наиболее эффективен и доступен, и был использован в последующих опытах.

Опыт по определению влияния периодов сбора исходного посадочного материала на приживаемость эксплантов проводился на питательной среде Мурасиге – Скуга. Наилучшую приживаемость показали экспланты, отобранные в весенний период (31,7 % ель европейская, 25 % ель колючая,  $НСР_{0,5}$  4,6 и 8,4). Они дали больший прирост в высоту и нарастание каллуса при культивировании в течение месяца.

В зимний период приживаемость почек составила 27 % у ели европейской и 20 % у ели колючей, стеблевые черенки по истечении четырех недель пожелтели и погибли. По среднему показателю за все периоды сбора посадочного материала ель колючая приживается хуже (18 % почек и 16 % черенков), каллусообразование происходит медленнее, чем у ели европейской (23 % почек и 22 % черенков).

Стебли молодых побегов активнее приживались в летнее время: 47 % черенков ели европейской и 30 % ели колючей.

По результатам опыта, преимущество какого-либо вида эксплантов оказалось недостоверным, т.к. физиологические изменения растений (период покоя, набухание и раскрытие почек, одревеснение побегов) зависят от смены времен года и сезонных колебаний погодных условий.

Начало образования каллуса на эксплантах зимнего сбора растений ели зафиксировано на 23–26 день культивирования. Было отмечено, что каллусогенез на весенних вариантах начался на 5–7 дней раньше зимних, а стеблевые черенки летнего сбора образовали каллус на 16–18 день культивирования, и был замечен рост верхушечного побега в длину.

Оптимальной средой для посадки эксплантов определена среда WPM, на которой продолжили свое развитие 75 % эксплантов ели европейской и 72 % ели колючей ( $НСР_{0,5}$  13,5 и 10,8 соответственно), что достоверно выше количества выживших эксплантов на других средах.

В сравнении с другими средами экспланты на среде WPM имели ярко-зеленую окраску и свежий вид более длительное время, интенсивный верхушечный рост и рост каллуса продолжался в течение 6 месяцев. Приживаемость почек на различных средах по двум видам ели была на уровне 58–63 %, что превышает приживаемость стеблевых черенков на 22,5 и 40 %, при  $НСР_{0,5}$  10,5 и 9,4 соответственно.

В дальнейшем все оставшиеся экспланты высажены в грунт (торф : песок : опил (3:1:1)) в рассадные горшки при температуре 22–25 °С, влажности 70–100 % и световом периоде 16 ч.

Выводы.

1. По результатам исследований определен оптимальный стерилизующий реагент – раствор гипохлорита нат-

рия (NaOCl), который позволил избавиться от бактериального и грибкового заражения эксплантов при сохранении жизнеспособности меристематических тканей.

2. Наиболее оптимальной питательной средой для введения в культуру *in vitro* хвойных растений определена среда WPM, позволяющая длительное время культивировать растения перед высадкой в почву.

3. Сочетание ауксинов и цитокининов в питательной среде также способствовало лучшему росту и развитию каллуса эксплантов.

#### Список литературы

1. Бондаренко, А.С., Жигунов, А.В. Сравнение скорости роста семенного и автовегетативного потомства ели европейской. Леса России: политика, промышленность, наука, образование // Материалы научно-технической конференции. Том 1 / Под ред. В.М. Гедьо. – СПб.: СПбГЛТУ, 2016. – С. 67–70.

2. Вахнина, Г.Н., Сердюкова, Н.А. Ресурсосберегающее решение: проблемы искусственного лесовосстановления. Леса России: политика, промышленность, наука, образование // Материалы второй Международной науч.-технич. конф. / Под ред. В.М. Гедьо. – СПб.: СПбГЛТУ, 2017. – С. 42–45.

3. Ермаков, Б.С. Биолого-агротехнические особенности технологии зеленого черенкования древесных растений: дис... доктора с.-х. наук в форме научного доклада / Б.С. Ермаков. – М., 1992. – 48 с.

4. Коптина, А.В., Сергеев, Р.В., Шургин, А.И. Технологии размножения хвойных пород в культуре *in vitro* // Лесохозяйственная информация. – 2008. – № 3–4. – С. 40–42.

5. Марковина, С.С., Иванова, А.В. Инновационные биотехнологии в лесном секторе региональной экономики. Социально-экономические явления и процессы. – Тамбов: Тамбовский гос. университет, 2017. – Т. 12. – № 5 – С. 106–112.

6. Плынская, Ж.А., Аёшина, Е.Н., Величко, Н.А. Культивирование хвойных в условиях *in vitro* // Хвойные бореальной зоны. – 2008. – № 1–2. – С. 68–70.

7. Прогноз развития лесного хозяйства России до 2030 года / Официальный сайт Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO). – Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-i3020r.pdf>

8. Тимофеева, О.А. Клональное микроразмножение растений: учебно-методическое пособие / О.А. Тимофеева, Ю.Ю. Невмержицкая. – Казань: Казанский университет, 2012. – 56 с.

9. Фомина, О.А., Колодезных, Д.В. Ускоренное выращивание древесных пород в Тюменской области // Сборник материалов LI Междунар. студ. науч.-практ. конф «Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения». – Тюмень, 2017. – С. 206–208.

10. Malabadi, R.B., Nataraja, K. Genetic transformation of Conifers: Applications in and Impacts on commercial Forestry // Transgenic plant Journal. – 2007. – V. 1 (2). – P. 289–313.

*П.А. Кузьмин<sup>2</sup>, Е.В. Носырева<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Удмуртский государственный университет

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет

## **АНАЛИЗ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В Г. ЕЛАБУГА**

Приведены данные о жизненном состоянии березы повислой, клена американского, рябины обыкновенной и липы мелколистной. Данные виды древесных растений широко используются в озеленении города.

В условиях городской среды зеленые растения постоянно испытывают сильное антропогенное воздействие. В результате проявляется нарушение роста и развития растений. Следует заметить, что зеленые насаждения крупного города или урбоэкосистемы обладают пониженной устойчивостью к экстремальным условиям существования в силу еще и того, что они не являются полноценными в экологическом смысле экосистемами. Поэтому устойчивость зелёных насаждений в городе определяется в значительной мере видовой устойчивостью составляющих их древесных растений [Николаевский, 1999].

**Целью данной статьи** является изучение жизненного состояния древесных растений в условиях городской среды в городе Елабуга Республика Татарстан.

Как показали **результаты исследования**, на жизненное состояние древесных растений в значительной мере оказывает влияние антропогенная нагрузка.

Елабуга находится на северо-востоке Республики Татарстан, климат – умеренно-континентальный, с продолжительной холодной зимой и жарким коротким летом. Климатическую характеристику территории г. Елабуги представлены на основе данных наблюдений Управления гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан на метеостанции «Елабуга».

Характеристика степени загрязнения атмосферного воздуха г. Елабуги проведена на основе материалов Государственного доклада [Государственный ..., 2015].

Также стоит отметить, что вблизи города функционирует одна из первых в России особая экономическая зона «Алабу-

га». Наиболее распространенные отрасли промышленности следующие: машиностроение, пищевая, химическая и др.

В 2016 году самый тёплый месяц – июль (25,1 °С). Летом преобладает северо-западный ветер, зимой – западный и юго-западный ветер. Это объясняется наличием «розой ветров». В результате мы увидим, что зимой город Елабуга обдувается ветрами с выбросами нефтехимического завода города Нижнекамска. Летом же обдувается ветрами с выбросами со стороны Менделеевского химического завода. Дополнительными загрязнителями являются также выбросы от автотранспорта. Прежде всего, это азот, диоксид углерода, оксиды углерода и азота, а также углеводороды. Выхлопные газы наносят не только вред здоровью человека и животных, но и растениям.

Во время вегетационного периода вода из атмосферы поступает в растения в основном в виде осадков. Они очень сильно влияют на жизнедеятельность растений.

В 2016 году – июнь (57,4 мм). По количеству осадков город Елабуга относится к зоне достаточного увлажнения.

Достаточность в увлажнении атмосферы способствует снижению загрязнению воздуха. Осадки благоприятно влияют на загрязнение атмосферного воздуха в теплый период года, то есть летом. В течение вегетационного периода 2016 года распределение осадков практически одинаково.

Исследования жизненного состояния древесных растений были проведены в вегетационный период 2016 г.

В качестве **объектов** были выбраны: липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.) и клен американский (*Acer negundo* L.). Данные виды деревьев широко распространены в зеленом строительстве города Елабуги.

В ходе наших исследований мы выделили в каждой зоне по 4 модельных дерева и определили их жизненное состояние.

Следует отметить, что данные объекты исследования произрастают в различных экологических категориях зелёных насаждений: магистральные посадки (проспект Мира) и зона условного контроля (Александровский парк).

Жизненное состояние древесных растений мы определяли визуально по степени повреждения ассимиляционного аппарата и крон растений. С помощью данного визуального

метода, по десятибалльной шкале мы оценивали:  $P_1$  – процент живых ветвей в кронах исследуемых деревьев;  $P_2$  – степень облиственности крон деревьев;  $P_3$  – процент живых листьев в кронах древесных растений;  $P_4$  – средний процент живой площади листа (при расчете 10 % = 1 балл). Суммарная оценка состояния древесных растений ( $C_v$ ) каждого вида в городских насаждениях проводили по 15 модельным деревьям по формуле  $C_v = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$ . Наибольший показатель по состоянию деревьев в нормальных насаждениях по данному методу составляет 40 баллов, а в ослабленных – менее 40 баллов. Оценку жизненного состояния проводили для каждого модельного дерева и во всех зонах исследования [Бухарина и др., 2007; Николаевский, 1999]. Полученные данные можно увидеть на рисунке 1.

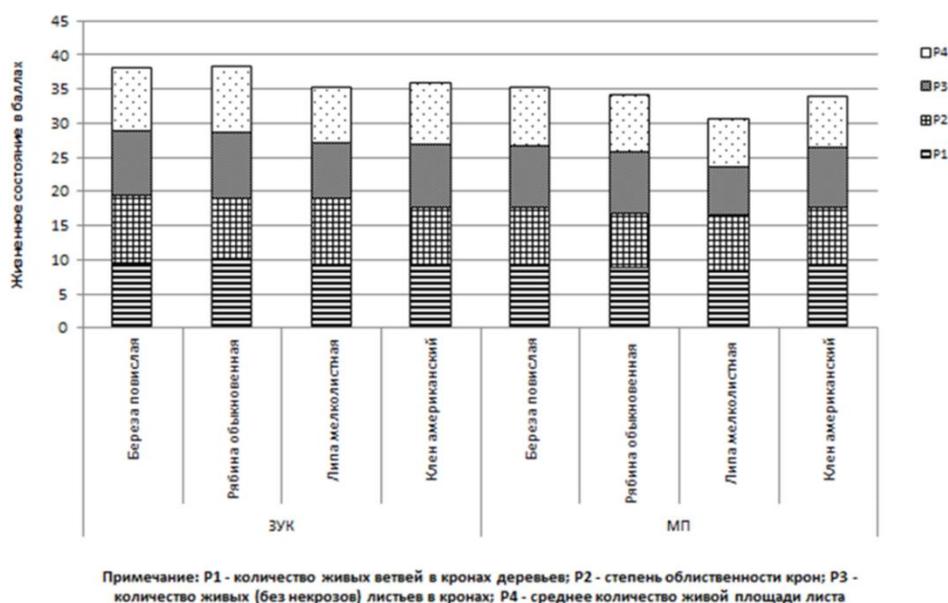


Рис. 1 – Жизненное состояние древесных растений, произрастающих в различных функциональных зонах города Елабуги (в баллах)

Береза повислая, произрастающая на территории магистральных посадок показала хорошие результаты. Показатель жизненного состояния у клена американского средний. У рябины обыкновенной в зоне МП показатель жизненного состояния чуть хуже, чем в ЗУК. Снижение показателя жизненного состояния у липы мелколистной в зоне МП больше, чем у рябины обыкновенной. Прежде всего, это связано с тем, что липа менее устойчива, чем рябина.

Древесные растения, произрастающие, вдоль магистральных посадок имели низкие баллы по жизненному со-

стоянию. Прежде всего, это связано с выхлопными газами, исходящими от автотранспорта. Если мы в целом посмотрим баллы по жизненному состоянию в городской среде, то мы увидим, что наиболее устойчивые древесные растения к антропогенной нагрузке это береза повислая и рябина обыкновенная.

### **Выводы:**

1. Погодные условия вегетационного периода за 2016 г. отличаются относительной стабильностью, что довольно благоприятно влияет на жизнедеятельность растений.

2. Видовой состав древесных и кустарниковых насаждений на территории г. Елабуги однообразен. В парках и на улицах преобладают такие растения, как клён американский, рябина обыкновенная и береза повислая.

3. Во время нашего исследования мы выяснили, что наименьшие баллы жизненного состояния в городских насаждениях были выявлены у липы мелколистной, а наивысшие баллы жизненного состояния – у березы повислой. У рябины обыкновенной и клена американского жизненное состояние среднее.

4. Береза повислая и рябина обыкновенная хорошие средообразующие растения. Эти растения можно рекомендовать для озеленения города. Для ЗУК, мы рекомендуем рябину обыкновенную.

5. Липа мелколистная большей степени подвержена влиянию к антропогенной нагрузке.

6. В озеленения городской среды следует рассматривать наиболее устойчивые виды древесных растений к газам и другим загрязняющим вещества, такие как береза повислая и рябина обыкновенная. В нашем городе в большом количестве используется рябина обыкновенная.

### *Список литературы*

1. Бухарина, И.Л. и др. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварничина, К.Е. Ведерников. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 216 с.

2. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2015 году». – Режим доступа: [http://eco.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub\\_619802.pdf](http://eco.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_619802.pdf) (дата обращения: 4.02.2018).

3. Николаевский, В.С, Николаевская, Н.Г, Козлова, Е.А. Методы оценки состояния древесных растений и степени влияния на них неблагоприятных факторов // Лесн. вестн. – М.: МГУЛ, 1999. – № 2 (7). – С. 76–77.

УДК 581.19

А.М. Кузьмина<sup>1</sup>, И.Л. Бухарина<sup>2</sup>, П.А. Кузьмин<sup>3</sup>, Д.В. Ачинцев<sup>3</sup>,  
Ю.В. Борисова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Удмуртский государственный университет

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОГО СТРЕССА НА ДИНАМИКУ СОДЕРЖАНИЯ ТАНИНОВ И АКТИВНОСТЬ ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗЫ В ЛИСТЬЯХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Изучена динамика содержания танинов и активность полифенолоксидазы в листьях древесных видов растений, произрастающих в насаждениях различных экологических категорий. Показано их участие в адаптивных реакциях древесных растений к условиям техногенной среды.

В работах ученых из различных стран отмечается важная роль танинов и различных ферментов, в том числе и полифенолоксидазы, в защите растений от различных стрессов антропогенного происхождения (Гетко, 1989; Запрометов, 1996; Бухарина и др., 2014; Воскресенский, 2011; D. Stajner and others, 2011; J.K. Kim and others, 2013; M.R. Ahmed and others, 2014; X. Li and others, 2014; D.E. Garcia and others, 2016; Kloseiko J., 2016).

**Целью** нашей работы являлось изучение активности полифенолоксидазы и содержание конденсированных танинов в листьях древесных растений, произрастающих в насаждениях различных экологических категорий в крупном промышленном городе Набережные Челны.

Объект исследования древесные растения – клён остролистный (*Acer platanoides* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) и береза повислая (*Betula pendula* Roth.). Изучаемые виды произрастали в городе в составе насаждений различных экологических категорий г. Набережные Челны: магистральные посадки (крупные магистрали Авто-1 и проспект Мира) и санитарно-защитные зоны (СЗЗ) промышленных предприятий ОАО «КамАЗ»: заводы литейный и кузнечный, являющихся основными загрязнителями города. В качестве зоны условного контроля (ЗУК) выбрано территория Челнинского участкового лесничества. Пробные площади (ПП) размером не менее 0.25 га закла-

дывали регулярным способом (по 5 ПП в каждом насаждении). Оценка степени загрязнения атмосферного воздуха в местах произрастания древесных растений проведена нами на основе материалов «Доклада об экологическом состоянии Республики Татарстан» за 2013-2016 гг. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА=15.3) характеризует состояние загрязнения атмосферного воздуха в городе, как очень высокое. Установлено превышение уровня предельно допустимой концентрации по бенз(а)пирену, формальдегиду, фенолам, оксидам углерода и азоту. В санитарно-защитной зоне промышленных предприятий среднегодовое превышение ПДК отмечено по следующим веществам: оксид углерода – в 2 раза; оксиды азота – в 3 раза; диоксид серы – в 1.2 раза; формальдегид – в 5 раз; фенол – в 1.7 раза; бенз(а)пирен – в 1.9 раза. В зоне магистральных посадок среднегодовое превышение ПДК отмечено по следующим веществам: оксид углерода – в 3.4 раза; формальдегид – в 3.8 раз; фенол – в 1.4 раза; бенз(а)пирен – в 1.5 раза (Государственный..., 2015).

В пределах пробных площадей для изучения физиолого-биохимических показателей древесных растений были проведены отбор, нумерация и оценка жизненного состояния не менее 10 особей каждого вида. Учетные особи имели хорошее жизненное состояние и средневозрастное генеративное онтогенетическое состояние ( $g_2$ ). В период активной вегетации, т.е. в июне, июле и августе у учетных особей проводили отбор проб листьев срединной формации на годичном вегетативном побеге (с нижней трети участка кроны южной экспозиции). Листья срединной формации – типичные для растения листья, развивающиеся в средней зоне побега и выполняющие функцию фотосинтеза (Коровкин, 2007). В магистральных насаждениях часть кроны южной экспозиции была обращена непосредственно к проезжей части проспекта. Отбор листьев проводили однократно и в один день во всех типах насаждений.

Активность полифенолоксидазы определяли спектрофотометрическим методом, основанном на измерении оптической плотности продуктов реакции, которые образуются при окислении пирокатехина за определенный промежуток времени (Ермаков и др., 1987). Содержание конденсированных танинов в листьях древесных растений определяли

трижды в течение вегетации (июнь, июль, август), используя перманганатометрический метод (метод Левенталья в модификации Курсанова). Определяли активность полифенолоксидазы и содержание конденсированных танинов в листьях растений в течение 2017 г.

Обработку материалов провели с применением статистического пакета «Statistica 5.5». Для интерпретации полученных материалов использовали методы описательной статистики и дисперсионный многофакторный анализ (при последующей оценке различий методом множественного сравнения LSD-test).

Дисперсионный многофакторный анализ результатов исследований в выявил достоверность влияния видовых особенностей (уровень значимости  $P < 10^{-5}$ ), комплекса условий места произрастания ( $P < 10^{-5}$ ), сроков вегетации ( $P < 10^{-5}$ ), а также взаимодействия этих факторов ( $P = 5.3 \cdot 10^{-5}$ ) на активность полифенолоксидазы в листьях древесных растений (табл. 1).

У липы мелколистной, произрастающей в СЗЗ промышленных предприятий и МП в июне, июле и августе активность полифенолоксидазы в листьях превышает этот показатель у особей в контрольных насаждениях, за исключением показателей в СЗЗ промышленных предприятий, где достоверных различий не выявлено.

Таблица 1 – Активность полифенолоксидазы и содержание конденсированных танинов в листьях древесных растений (г. Набережные Челны).

Вид древесного растения	Функциональная зона	Активность полифенолоксидазы, ед. акт.			Конденсированные танины, мг/г сух. вещ-ва		
		июнь	июль	август	июнь	июль	август
Береза повислая	ЗУК	1.47	3.51	2.88	4.03	7.17	9.81
	СЗЗ	1.92	3.56	5.10	3.34	7.83	9.42
	МП	2.26	3.58	5.58	3.38	6.44	8.00
Липа мелколиственная	ЗУК	1.54	4.22	2.72	2.79	4.44	7.87
	СЗЗ	1.56	4.78	4.75	2.18	5.10	7.02
	МП	2.34	5.33	4.74	1.86	4.87	6.59
Клен остролиственный	ЗУК	1.28	2.96	2.03	4.50	6.57	8.13
	СЗЗ	1.36	3.06	3.61	4.66	5.79	7.20
	МП	1.34	3.63	4.94	4.20	5.43	7.25
НСР <sub>05</sub>		0.08			0.04		

У липы мелколистной в насаждениях санитарно-защитной зоны, активность полифенолоксидазы была выше по

сравнению с ЗУК начиная с июля на 0.56 и в августе на 2.03 ед. акт. ( $НСР_{05}=0.08$  ед. акт.). В магистральных посадках у липы мелколистной активность полифенолоксидазы в течение период активной вегетации превышала контроль. Так в июне активность полифенолоксидазы была выше у растений в примастральных насаждениях в на 0.80 ед. акт., по сравнению с контролем. В июле активность фермента у всех особей в городских посадках была выше, чем у контрольных. Максимальная активность полифенолоксидазы в листьях у всех изучаемых древесных растений, кроме липы мелколистной, отмечалась в августе, в условиях интенсивной техногенной нагрузки. У липы мелколистной максимум активности фермента в листьях отмечен в июле.

Береза повислая и клен остролистный, произрастающие на территории с техногенной нагрузкой, проявляли общую тенденцию в увеличении активности полифенолоксидазы за весь период активной вегетации, с июня по август. У березы повислой за период исследования отмечались некоторые особенности в динамике активности фермента. У особей техногенной среды в августе активность фермента была выше на 2.22–2.70 ед. акт., относительного контроля. У березы повислой в насаждениях СЗЗ промышленных предприятий и в МП в июне и августе активность фермента у березы повислой была выше показателей ЗУК соответственно на 0.45 и 0.79 и 2.22 и 2.70 ед. акт. В июле достоверных различий между типами насаждений выявлено не было. По-видимому, это связано с видоспецифической реакцией березы повислой на комплекс условий произрастания и активное включение его в процесс адаптации к техногенному стрессу.

У клена остролистного реакция была сходной с липой мелколистной, однако некоторые отличия наблюдались. У клена остролистного в насаждениях санзон и магистральных посадках активность фермента была достоверно выше ЗУК в июле (на 0.10 и 0.67) и в августе (на 1.58 и 2.91 ед. акт., соответственно).

Динамика активности фермента в течение исследуемого вегетационного сезона показала, что у всех изучаемых видов в насаждениях зон контроля активность полифенолоксидазы менялась следующим образом: в июне меньше, чем в июле, а в июле больше, чем в августе.

В насаждениях СЗЗ промышленных предприятий и магистральных посадках динамика активности фермента у аборигенных видов (клена остролистного и березы повислой), существенно меняется: в июне меньше, чем в июле, в июле меньше, чем в августе. Исключение – липа мелколистная, у которой во всех типах насаждений динамика активности фермента не отличается от контрольных посадок. Липа мелколистная отличается от других изучаемых аборигенных видов более поздними сроками цветения, связанными с недоразвитием цветочных почек на побеге в предыдущий вегетационный год.

На наш взгляд повышение активности полифенолоксидазы, по-видимому, является своеобразной реакцией клеток на возрастание потребности в дыхании, вызванной высоким содержанием пылевых частиц и других поллютантов, препятствующих нормальному газообмену листьев растений. Учитывая, что высокая активность фермента сохраняется и на завершающих этапах вегетации растений, можно предположить, что причиной могут быть и механические повреждения тканей и клеток листьев.

Дисперсионный многофакторный анализ результатов исследований выявил достоверность влияния видовых особенностей (уровень значимости  $P < 10^{-5}$ ), комплекса условий места произрастания ( $P = 8.37 \cdot 10^{-5}$ ), сроков вегетации ( $P = 1.16 \cdot 10^{-3}$ ), а также взаимодействия этих факторов ( $P < 10^{-5}$ ) на содержание танинов в листьях древесных растений (таблица).

Результаты исследований показали, что у всех изученных видов растений и во всех типах насаждений содержание танинов в листьях возрастает в ходе вегетации, достигая наибольших значений в августе. Наибольшими значениями показателя танинов характеризовались береза повислая, клен остролистный, произрастающие в зоне условного контроля (9.81 и 8.13 мг/г сух. в-ва соответственно).

У клена наблюдались схожие особенности изменения в содержании танинов в листьях растений городских насаждений: в июне, в июле и в августе содержание танинов в листьях растений в насаждениях промышленных зон и в магистральных посадках было ниже, чем в насаждениях зон условного контроля. При этом наибольшее снижение по сравнению с ЗУК наблюдалось в июле (на 0.78 мг/г сух. в-ва)

и в августе (на 0.93 мг/г сух. в-ва, при  $НСР_{05}=0,04$ ) в насаждениях промышленных зон в примагистральных посадках в июле и августе (соответственно, на 1.14 и 0.88 мг/г сух. в-ва, при  $НСР_{05}=0,04$ ). Это можно объяснить либо как снижением синтеза данного метаболита, либо его интенсивным расходом в защитных реакциях растений, так как именно эти месяцы по многолетним данным отличаются наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха в городе.

Различия в содержании танинов в листьях липы мелколистной и березы повислой в городских насаждениях в июне были схожи. В магистральных посадках и в насаждениях санзон растения отличались более низким содержанием танинов по сравнению с ЗУК. В июле результаты оказались отличными от июня. В листьях растений в санитарно-защитных зонах содержание танинов было значительно выше по сравнению с ЗУК. Кроме того, в листьях липы мелколистной в июле содержание танинов было достоверно выше и в примагистральных посадках (на 0.43 мг/г сух. в-ва), чем в насаждениях парковой и пригородной зоны.

Таким образом, можно заключить, что реакции различных видов растений на условия произрастания зависят от степени техногенной нагрузки и от складывающихся метеорологических условий в период вегетации растений.

Исследования проводятся при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для молодых кандидатов наук № 1955.2017.11. «Исследование особенностей формирования антиоксидантной системы защиты у древесных растений в техногенной среде».

#### *Список литературы*

1. Бухарина, И.Л., Кузьмин, П.А., Шарифуллина, А.М. Содержание низкомолекулярных органических соединений в листьях деревьев при техногенных нагрузках // Лесоведение. – 2014. – № 2. – С. 20–26.
2. Воскресенский, В.С., Воскресенская, О.Л. Изменение активности окислительно-восстановительных ферментов у древесных растений в условиях городской среды // Вестник МарГТУ. – 2011. – № 1. – С. 75–82.
3. Гетко, Н.В. Растения в техногенной среде: структура и функции ассимиляц. аппарата. – Минск: Наука и техника, 1989. – 208 с.
4. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2014 году». – Казань, 2015. – 467 с.
5. Ермаков, А.И., Арасимович, В.В., Ярош, Н.П., Перуанский, Ю.В., Луковникова, Г.А., Иконникова, М.И. Методы биохимического исследования растений. – Л.: Агропромиздат, 1987. – С. 43–45.

6. Запрометов, М.Н. Фенольные соединения и их роль в жизни растения / М.Н. Запрометов // XVI Тимирязевское чтение. – М.: Наука, 1996. – 45 с.

7. Коровкин, О.А. Анатомия и морфология высших растений. Словарь терминов. – М.: Дрофа, 2007. – 272 с.

8. Ahmed, M.R., Anis, M. Changes in activity of antioxidant enzymes and photosynthetic machinery during acclimatization of micropropagated *Cassia alata* L. plantlets // In Vitro Cellular and Developmental Biology-Plant. – 2014. – V. 50. – P. 601–609.

9. Garcia, D.E., Glasser, W.G., Pizzi, A., Paczkowski, S.P., Laborie, M.P. Modification of condensed tannins: from polyphenol chemistry to materials engineering // New Journal of Chemistry. – 2016. – V. 1. – P. 234–242.

10. Kim, J.K., Cha, M., Mukherjee, A., Wilhelmova, N. Spindle trees (*Euonymus japonica* Thunb.) growing in a polluted environment are less sensitive to gamma irradiation // International Journal of Radiation Research. – 2013. – V. 11. – P. 233–243.

11. Kloseiko, J. Cupric ferricyanide reaction in solution for determination of reducing properties of plant antioxidants // Food analytical methods. – 2016. – V. 9. – P. 164–177.

12. Li, X., Yang, Y.Q., Sun, X.D., Lin, H.M., Chen, J.H., Ren, J., Hu, X.Y., Yang, Y.P. Comparative physiological and proteomic analyses of poplar (*Populus yunnanensis*) plantlets exposed to high temperature and drought // Plos one. – 2014. – V. 9. – P. 100–108.

13. Stajner, D., Orlovic, S., Popovic, B.M., Kebert, M., Galic, Z. Screening of drought oxidative stress tolerance in Serbian melliferous plant species // African Journal of Biotechnology. – 2011. – V. 10. – P. 1609–1614.

УДК 712.4.017.4(470.51-25)

Е.Н. Мичкасова<sup>1</sup>, Н.Ю. Сунцова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ООО «Эдельвейс»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## КОЛОРИСТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ ПРОБЛЕМНЫХ АСПЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ Г. ИЖЕВСКА

Обозначена одна из наиболее актуальных проблем озеленения исторических объектов г. Ижевска - колористическое решение при их оформлении.

Цвет – действенный инструмент в формировании облика современного города, им можно подчеркнуть или разрушить гармонию застройки. Цвет определяет эмоциональный образ объекта, его качества. Однако вопросы колористической организации объектов ландшафтного дизайна в среде города зачастую остаются неисследованными в достаточной мере.

В столичных городах окраска фасадов зданий производится только по колористическим паспортам, которые содержат в себе общие сведения об объекте и архитектурно-художественную характеристику. В городах Удмуртии в архитектурном дизайне проектирование часто ведется без привязки к конкретному месту, истории. И как следствие вопросы средовой и культурной принадлежности цветового решения предмета, его взаимосвязи с определенным архитектурным контекстом практически не рассматриваются. Игнорирование научно-методического обеспечения в области колористической организации объектов дизайна архитектурной среды и недооценка смыслового и культурологического значения цвета приводят к примитивности решений или, напротив, к усложнению цветовой среды, что функционально, информативно и эстетически не оправдано

Всего за 2016–2017 гг. было исследовано состояние озеленения и колористическое решение более 40 объектов культурного наследия, находящихся на территории Удмуртской Республики. При изучении анализировались: соответствие цветового решения периоду застройки исторических зданий; наличие цветников, газонов и посадок древесных растений на территории объектов исследования; соответствие цветовой палитры ассортиментного состава цветочных культур конкретным экологическим условиям.

Было выявлено значительное уменьшение площадей озеленения и ухудшение их состояния за последние десятилетия, в ряде случаев – их полное уничтожение. Многие исторические здания не имеют статус объекта культурного наследия. Отсюда возникает ряд проблем с сохранением исторического облика зданий и улиц в целом по причине уничтожения архитектурных деталей, размещения рекламных вывесок на фасадах и не соблюдения цветового решения. Между тем, грамотный подход к колористическому решению при оформлении объектов исторического ландшафта дает возможность подчеркнуть их историческую достоверность.

*А.Р. Мухаметшина<sup>1</sup>, А.М. Сабиров<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

<sup>2</sup>ОАО Трастовая компания «Татмелиорация»

## **ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ХВОЙНЫХ ПОРОД**

В статье приведены результаты изучения влияния продуктивной влаги на рост и развитие сеянцев хвойных пород. Исследования проведены в базисном лесном питомнике Матюшинского лесничества Республики Татарстан. Установлено, что усвояемость внесенных удобрений тесно взаимосвязано с влажностью почвы: наименьшей, капиллярной и полной влагоемкости.

Одним из важнейших факторов, обуславливающих рост и развитие растений, является влажность почвы. По литературным данным, для большинства культур существует интервал оптимальной влажности, равный 70–80 % полевой влагоемкости. При выращивании сеянцев хвойных пород в открытом грунте в первый вегетационный период рекомендуют поддерживать на уровне 60–80 % полевой влагоемкости [3]. По данным Н.А. Смирнова [4] однолетние сеянцы сосны, ели и лиственницы в закрытом грунте на субстрате из низинного торфа лучше росли при его влажности 60–80 % предельной полевой влагоемкости.

Исследования по влиянию почвенной влаги на рост и развитие сеянцев хвойных пород проводились в базисном лесном питомнике Матюшинского лесничества Республики Татарстан. По нашим данным в 2008 г. наименьшая влагоемкость в начале мая в слое почвы 0–20 см составила 97,0 %, а в сентябре это значение снизилось до 93,0 %. До глубины 0–60 см значение наименьшей влагоемкости снизилось до 95,0 % в мае и до 94,2 % в сентябре, что связано с потреблением большего количества влаги растениями. Начиная с 60 до 100 см отмечено увеличение наименьшей влагоемкости до 105,0 % в мае и до 104,8 % в сентябре. Начиная с 2009 по 2011 гг. проводили наблюдения за динамикой наименьшей влагоемкости и продуктивного запаса влаги в почве под однолетними и двухлетними сеянцами сосны и ели в течение всей вегетации. В 2009 г. значение в слое почвы 0–20 см с мая по сентябрь наименьшая влагоемкость колебалась на уровне 60–102,6 процентов. В сентябре отмечено снижение

наименьшей влагоемкости до 41,8 процентов. В 2010 г. в начале вегетационного периода, т.е. с мая до первой половины июня процент наименьшей влагоемкости составил 66,5–82,9. Начиная со второй половины июня отмечено снижение наименьшей влагоемкости до 12,8 процентов. В 2011 г. процент наименьшей влагоемкости колебался на уровне от 57,8–94,7 %.

Обеспеченность семян продуктивной влагой также зависит от водоподъемной способности капилляров почвы, которую называют капиллярной влагоемкостью. Значение капиллярной влагоемкости было определено в 2008 г. при кошке почвенного разреза в метровом слое почвы и оно колебалось на уровне 9,9–16,5 процентов.

До глубины 0–30 см капиллярная влагоемкость повышается до 16,5 %, а затем постепенно снижается и на глубине 0–100 см составляет 11,5 процента. Капиллярная вода заполняет капиллярные поры в почве. Эта вода хорошо доступна для растений, удерживается в капиллярах с силами поверхностного натяжения и поэтому не только не стекает вниз, но поднимается вверх от грунтовых вод [3].

Вся гигроскопическая вода недоступна для растений. Завядание растений наступает при влажности почвы, равной максимальной гигроскопичности в зависимости от почвы, вида растений и метода определения гигроскопичности. По данным Е.Н. Мишустина [2] устойчивое завядание большинства растений происходит при количестве воды в почве, равном приблизительно 1,5 максимальной гигроскопичности. По нашим данным на опытном участке завядание растений наступит при влажности почвы в слое 0–20 см при значении – 1,8 процента.

Преимущественно продуктивные запасы влаги в метровом слое составляют около 100 мм. В период формирования всходов решающую роль играют запасы влаги в пахотном слое 0–20 см. Для этого периода благоприятные условия увлажнения наблюдаются при продуктивных запасах влаги на территории Татарстана от 25 до 55 мм. По нашим данным, полученным в 2008 году продуктивные запасы влаги в слое 0–20 см в начале мая составили 40 мм, оцениваются как хорошие запасы влаги по шкале А.Ф. Вадюниной, З.А. Корчагиной [1].

К концу вегетационного периода запасы продуктивной влаги снизились до 35 мм и оценивались как удовлетворительные запасы для роста и развития растений. Однако в слое 0–100 см запасы продуктивной влаги составили в конце вегетации 200,5 мм – очень хорошие запасы продуктивной влаги. В 2009 г. продуктивные запасы влаги в слое 0–20 см под посевами в период с мая по август оцениваются как удовлетворительные 24,6–39,2 мм.

В первой и во второй декадах сентября 2009 г. продуктивный запас влаги в слое 0–20 см характеризовался как неудовлетворительный, от 17,0 до 19,1 мм, что связано с выпадением меньшего количества осадков, всего 13 мм. Осенний вегетационный период заканчивается более повышенной влагообеспеченностью пахотного слоя, запасы влаги в пахотном слое 25,2 мм. Аналогичная картина по содержанию продуктивного запаса влаги в почвенном слое 0–60 см (рис 1).

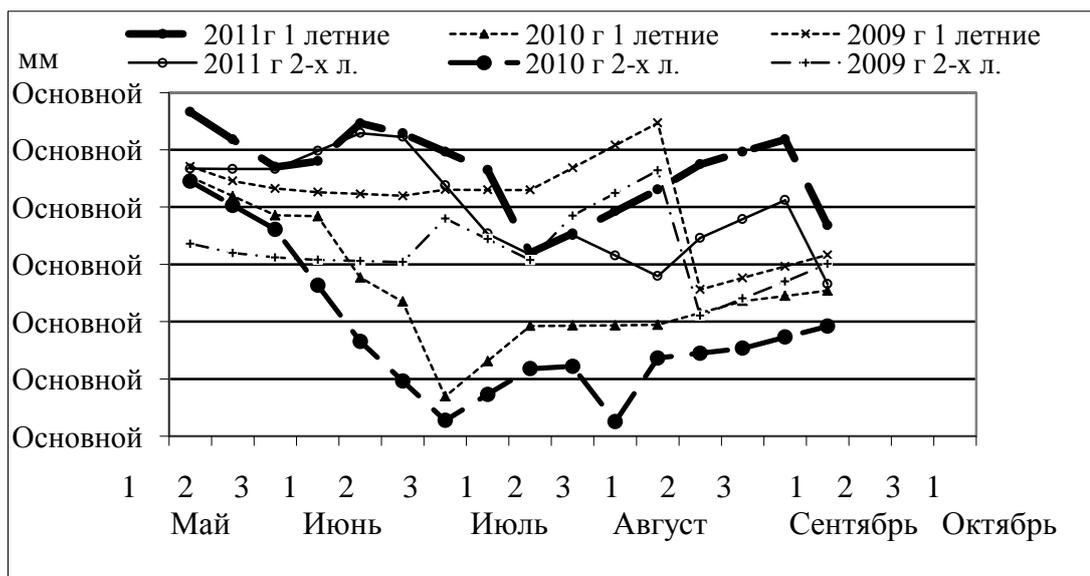


Рис. 1 – Динамика продуктивного запаса влаги в слое 0–60 см по годам исследований

В начале вегетации запасы продуктивной влаги в слое 0–100 см – очень хорошие, 165 мм, а в октябре – удовлетворительные, 100,6 мм. Обеспеченность двухлетних сеянцев продуктивной влагой практически одинакова с однолетними сеянцами в период с мая и по август и оцениваются как удовлетворительные. К концу вегетации запасы продуктивной влаги неудовлетворительные, 13,4–19,9 мм, что связано с потреблением большего количества влаги двухлетними сеянцами.

Обеспеченность растений влагой в слое 0–20 см в 2010 году с мая до первой половины июня характеризовалась как удовлетворительная, 24,6–30,8 мм. Однако, в связи с установлением засушливых погодных условий со второй половины июня до конца вегетационного периода, обеспеченность как однолетних, так и двухлетних сеянцев оценивается как неудовлетворительная для роста и развития. Недостаток влаги в почве в верхнем слое в первую половину лета отрицательно сказывается на грунтовой всхожести, росте сеянцев, резко снижает эффективность минеральных удобрений [3].

Наиболее критические условия были отмечены с 20 июня по 20 июля. В этот период днем воздух прогревался до 34–38 °С. В течение 21 дня максимальная температура превышала 30 °С, порой достигая 39 °С. За этот период выпало осадков всего 11 мм. Запасы продуктивной влаги в слое 0–100 см в начале вегетации составили 160,1 мм – очень хорошие запасы. Однако к концу вегетации запасы влаги в этом слое снизились в два раза и составили 85,3 мм (очень плохая обеспеченность).

В 2011 г. обеспеченность однолетних и двухлетних сеянцев влагой в слое 0–20 см в течение всей вегетации была удовлетворительной – 20,8–35,8 мм.

Однако вегетационный период заканчивается с уменьшением запасов продуктивной влагой до 15,3 мм, что связано с выпадением меньшего количества осадков в октябре. В начале вегетации запасы влаги в слое 0–100 см составили 194,1 мм под посевами этого года и 179,4 мм под однолетними сеянцами, что в обоих случаях оценивается как «очень хорошие» запасы. К концу вегетации запасы снизились до 122,0 мм под однолетними и 100,3 мм под двухлетними сеянцами – удовлетворительные запасы продуктивной влаги.

В ходе проведенных исследований установлено, что усвояемость минеральных удобрений зависит от количества почвенной влаги: наименьшей, капиллярной и полной влагоемкости. Данные показатели меняются в течение всей вегетации в зависимости от почвенно-климатических удобрений. В ходе проведения посевных работ в питомниках, и выращивания стандартного посадочного материала, а также внесения минеральных удобрений следует учитывать погодные условия.

### *Список литературы*

1. Вадюнина, А.Ф. Методы исследования физических свойств почв и грунтов / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Колос, 1973. – 399 с.
2. Мишустин, Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия / Е.Н. Мишустин. – М.: Наука, 1972. – 344 с.
3. Сафина, А.Р. Эффективность предпосевной обработки семян и внесения азотных удобрений при выращивании сеянцев ели европейской и сосны обыкновенной в условиях Предкамья Республики Татарстан: дис...канд. сельс. наук: 29.09.12: защищена 10.04.12: утв. 25.03.13 / Сафина Айгуль Рамилевна. – Казань: Казанский ГАУ, 2012 – С. 159.
4. Смирнов, Н.А. Методика полевого опыта по агротехнике выращивания сеянцев в лесном питомнике / Н.А. Смирнов. – М.: ВНИИЛМ, 1969. – 26 с.

УДК630\*17:582.475+58.087.1:519.2

*Л.А. Назарова, С.Г. Белослудцева*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХВОИ ПОДРОСТА ЕЛИ В КИСЛИЧНЫХ ТИПАХ ЛЕСА**

Изучены закономерности изменения биометрических показателей хвои подроста ели, произрастающего под пологом древостоев в кисличных типах леса.

Важнейшей биологической характеристикой ели является высокая способность к затенению, обеспечивающая ее успешное распространение и закрепление на обширных территориях. В условиях Удмуртской Республики еловые леса занимают 39,4 площади покрытых лесом земель. Ель является преобладающей древесной породой в лесах естественного происхождения, и главной – в культурах. С 2007 г. доля лесных культур ели составляет 97 % от общего объема искусственного лесовосстановления (Итешина и др., 2012).

Одним из адаптационных приспособлений ели, обеспечивающим ее высокую терпимость к затенениям, является пластичный ассимилятивный аппарат. Как писал Казимиров Н. в своих трудах: «Функции хвои ели, ее качественные и количественные характеристики строго определяются положением отдельного экземпляра в насаждении, возрастом, а также положением хвои в самой кроне. В связи с этим в верхней части кроны выделяют световую хвою, на долю которой приходится основная часть фотосинтеза, и теневую

хвою, расположенную в нижней части кроны, способную выполнять фотосинтетическую роль в условиях слабого освещения. Световая хвоя жесткая, колючая, четырехгранная, в разрезе ромбическая с белыми полосками устьиц на всех сторонах длиной 1,3–2,5 см, с заостренным, прозрачным концом. Теневая хвоя сидит неясно в два ряда, в затененных местах, она относительно плоская, менее жесткая и темно-зеленая». В связи с тем, что ассимиляционный аппарат является основой всех физиологических процессов в растениях, необходимо более подробное изучение структуры ассимиляционного аппарата, в связи с изменением внешних условий.

**Целью** наших исследований являлось выявление закономерностей изменения биометрических показателей хвои подроста ели, произрастающего под пологом древостоев в кисличных типах леса, наиболее представленных в Удмуртской Республике.

Сбор образцов осуществлялся на пробных площадях, заложенных в Якшур-Бодьинском лесничестве. По методике Грязькина А.В., с каждого модельного экземпляра подроста ели отбирались побеги с хвоей. Побеги отбирались у благонадежного подроста, различной категории крупности. Для группы высоты отрезались ветки с одинаковой мутовки и сходные по ориентации по сторонам света. После этого каждая ветка разделялась на годовичные побеги, с этих годовичных побегов хвоя отбиралась для дальнейших лабораторных исследований. Хвоя с верхушечной части побега и у основания побега не учитывалась, поскольку эта хвоя резко отличается по морфологическим характеристикам от хвои из средней части побега. В целях повышения точности определения каждого из показателей отбирали минимум 3 навески хвои (по 100 хвоинок каждая) по годам.

В ходе проведенных нами исследований на всех пробных площадях было выявлено численное преобладание благонадежного подроста от 72 % до 84 % от общего числа. Анализ высотной структуры показал наибольшее распространение мелкого и среднего подроста, на долю которого приходится 31 % и 39 % соответственно.

Для изучения ассимиляционного аппарата ели, изменчивости его качественных и количественных показателей

были определены густота, длина и масса 100 хвоинок. Результаты измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние биометрические показатели хвои подроста ели

Категории крупности подроста	Показатели			
	Густота, шт/см	Длина, мм	Масса 100 хвоинок (влажные)	Масса 100 хвоинок (сухие)
Мелкий (до 0,5 м)	17	1245	0,452	0,214
Средний (0,5 до 1,5 м)	14	1248	0,460	0,198
Крупный (более 1,5 м)	11	1517	0,520	0,288

На основании полученных данных, аналитическим путем была определена удельная масса хвои (отношение массы 100 штук хвоинок к их суммарной длине). Удельная масса хвои является наиболее стабильным показателем, демонстрирующей об эффективности ассимиляционного аппарата, то есть о степени соответствия световых условий со способностью подроста использовать их для своего роста и развития. Для мелкого подроста ели она составляет  $0,172 \text{ г/мм} \times 10^3$ , для среднего –  $0,159 \text{ г/мм} \times 10^3$  и для крупного –  $0,190 \text{ г/мм} \times 10^3$  соответственно, таблица 2.

Таблица 2 – Динамика удельной массы хвои подроста ели в зависимости от полноты древостоев.

Полнота	Категория крупности подроста	Удельная масса хвои, $\text{г/мм} \times 10^3$
0,5	Мелкий	0,203
	Средний	0,238
	Крупный	0,023
0,6–0,7	Мелкий	0,139
	Средний	0,182
	Крупный	0,019
более 0,8	Мелкий	0,170
	Средний	0,174
	Крупный	0,014

Также было отмечено изменение удельной массы хвои подроста ели в зависимости от полноты древостоев для всех категорий крупности. Наиболее быстрые темпы роста подроста будут наблюдаться под пологом низкополнотных древостоев и в последнюю очередь в насаждениях с высокой полнотой.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать выводы:

1. Колебания длины хвоинок у подроста, растущего под пологом, имеют одинаковую тенденцию к изменчивости, что обусловлено неоднородностью биотических и абиотических факторов в различные годы, влияющие на морфологические характеристики хвои. Для всех рассмотренных показателей тенденция колебания значений по годам аналогична. Это свидетельствует о том, что изменчивость биотических и абиотических факторов в различные годы определяет изменчивость морфологических показателей хвои.

2. Удельная масса является самым информативным показателем активности развития ассимиляционного аппарата, отражающим различия условий среды. Именно этот показатель отличается для подроста по категориям крупности.

3. Средняя длина, масса и удельная масса хвои у мелкого и среднего подроста ели, как правило, меньше, чем эти же показатели крупного подроста.

#### *Список литературы*

1. Грязькин, А.В. Экологические факторы регулирования возобновительных свойств таежных ельников: (на примере преобладающих типов леса): дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.16 / Анатолий Васильевич Грязькин. – Сыктывкар, 1998. – 270 с.

2. Грязькин, А.В. Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России): монография / А.В. Грязькин. – СПб. : СПбГЛТА, 2001. – 188 с.

3. Итешина, Н.М., Назарова, Л.А. Естественное возобновление ели в зеленомошной группе типов леса таежной зоны (на примере Удмуртской Республики) / Н.М. Итешина, Л.А. Назарова // Материалы Всероссийской студенческой научной конференции «Теория и практика – устойчивому развитию АПК», 17–20 февраля 2015 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 204–207

4. Итешина, Н.М., Кассимов, А.К., Данилова, Л.Н. Динамика темнохвойных лесов на востоке Русской равнины / Н.М. Итешина, А.К. Кассимов, Л.Н. Данилова // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2012. – № 2 (85). – С. 38–41.

5. Казимиров, Н.И. Ель / Н.И. Казимиров. – М. : Лесн. пром-сть, 1983. – 80 с.

*П.А. Перминова, Д.А. Поздеев*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ПОРОКОВ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЁЗЫ В НАСАЖДЕНИЯХ БАЛЕЗИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье приводятся данные по распределению сучков на стволах берёзы в насаждениях Балезинского лесничества Удмуртской Республики.

В процессе роста леса происходит постоянное изменение его состояния, выражающееся в появлении одних болезней (повреждений) и прекращении других.

При оценке качества древесины растущего леса принято говорить о фаутности древостоя. Алексеев И.А [1] даёт следующее определение: «Фаут – это отклонение в качестве ствола, кроны, корней растущего или усохшего дерева, являющееся следствием перенесённых болезней биотического и абиотического порядка, затруднённых условий роста или непродуманной деятельности человека в лесу, в конечном случае сказывающиеся на ухудшении качества древесины». Поэтому важно правильно выявлять тенденции развития фаутности на древесных породах, составляющих древостой.

Пороками древесины называются изменения внешнего вида древесины, нарушения правильности строения, целостности её тканей и другие недостатки, снижающие её качество и ограничивающие возможности практического использования [1]. Данное определение непосредственно относится к срубленной древесине.

Известно, что появление и развитие фаутов, а затем и пороков древесины лиственных пород зависит от ряда факторов, основными из которых являются: возраст древостоя, условия их местопроизрастания и происхождения. Наиболее распространённые пороки древесины лиственных пород – сучки, гниль, внутренняя кривизна, ложное ядро. Доля остальных пороков незначительна и составляет 1–5 % [3].

Все видимые пороки древесины описаны в ГОСТ 2140-81 «Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения». Качество древесины лесоматериалов должно соответствовать требованиям, указанным ГОСТ 9462-88 «Лесоматериалы круглые лиственных пород» [3, 4].

В соответствии с программой исследования оценивалась длина бессучковой части стволов в насаждениях с преобладанием в составе берёзы. Сучками являются заключённые в древесине ствола основания живых или отмерших ветвей. Возникновение сучков является естественным процессом в жизни дерева. Размеры сучков и их число на 1 м длины лесоматериала регламентируется в зависимости от назначения сортимента, его диаметра в верхнем отрубе и длины.

В основу качественных требований к сортиментам положены технические свойства древесины с учётом естественного разделения ствола дерева на три зоны качества: нижняя бессучковая часть ствола с глубоким залеганием заросших сучков; средняя часть ствола – зона отмерших открытых сучков с наличием гнили; верхняя часть, включающая крону с крупными живыми сучьями и вторичными вершинами.

Методикой работ предусмотрена закладка круговых пробных площадей постоянного радиуса для 5 и 6 классов возраста модальных березняков лесничества. Размеры площадок устанавливаются для древостоев с полнотой 0,7 и выше – 400 м<sup>2</sup> (радиус – 11,28 м) и для древостоев с полнотой менее 0,7 – 600 м<sup>2</sup> (радиус – 13,82 м) [2, 7]. Перечет деревьев производится по породам, категориям технической годности (качества) и ступеням толщины. В каждой ступени толщины отбиралось по три учётных дерева для установления длины бессучковой части и наличия внешних пороков (кривизна, механические повреждения). Особое внимание уделялось следующим признакам: плодовые тела грибов, морозобойные трещины, рак, отверстия от сгнивших крупных сучьев и пасынков. Таксационная характеристика учётных выделов приведена в таблице 1 [6].

Таблица 1 – Таксационная характеристика учётных выделов

Квартал/ выдел	Таксационные показатели										
	насаждения			древостоя яруса			древостоя элемента леса				
	Класс бонитета	ТЛУ	Тип леса	Состав	Полнота	Запас на 1 га/м³	Порода	А <sub>ср</sub> , лет	Н <sub>ср</sub> , м	d <sub>ср</sub> , см	НФ
22/17	2	С <sub>3</sub>	КС	8Б2ОС+Е	0,7	150	Б	42	19	16,3	8,64
							ОС	42	20	22,4	9,03
25/1	2	С <sub>3</sub>	КС	7Б2ОС1Е	0,9	280	Б	55	24	26,5	10,61
							ОС	55	25	32,0	11,00
							Е	55	23	24,1	10,21

При заготовке деловых сортиментов именно комлевая, бессучковая часть ствола является наиболее ценной. Процесс очищения стволов от сучьев зависит от многих факторов, а именно возраста, состава, полноты древостоя, среднего расстояния между деревьями, положения дерева в древостое.

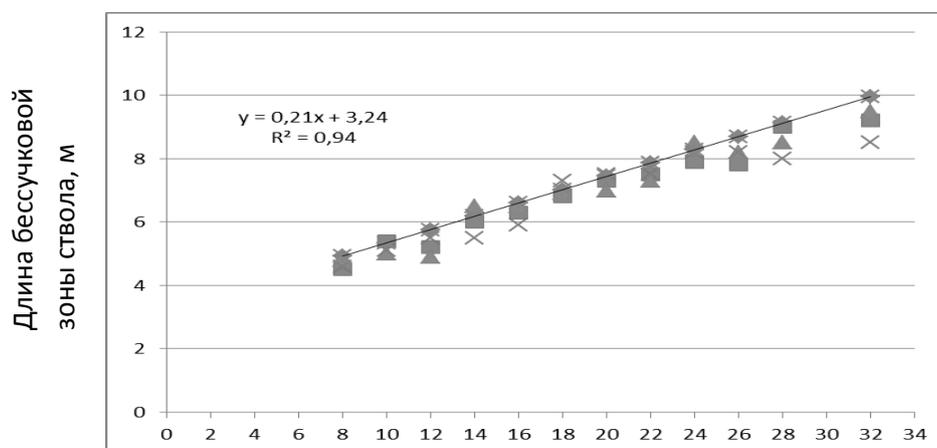
Исследованиями А.Ф. Гурова, В.Н. Фокина [5] выявлено, что изменения протяжённости бессучковой зоны ствола в пределах одновозрастного древостоя с увеличением диаметра в березняках I и II класса бонитета определяются уравнением:

$$Y = 3,24 + 0,21x, \quad (1)$$

где  $Y$  – протяжённость бессучковой зоны, м;  $x$  – диаметр на 1,3 м высоты ствола, см.

Для сравнения результатов наших исследований с выявленной А.Ф. Гуровым, В.Н. Фокиным [5] зависимостью построен график на рисунке 1.

Варьирование протяжённости бессучковой зоны ствола находится в пределах 10–30 %.



Диаметр на 1,3 м, см

Рисунок 1 – Зависимость протяжённости бессучковой зоны ствола от его диаметра на высоте 1,3 м

Отклонение от закономерности, выявленной А.Ф. Гуровым, В.Н. Фокиным, незначительно. Наибольшие отклонения наблюдаются у стволов с диаметром 26 см и выше.

На основании приведённых выше данных можно сделать вывод, что в исследуемых возрастах древостоя 35–50 % бессучковой зоны ствола могут быть использованы для заготовки сортиментов 1 и 2 сорта.

#### *Список литературы*

1. Алексеев, И.А. Лесное товароведение с основами древесиноведения: учебное пособие / И.А. Алексеев, О.И. Полубояринов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 457 с.
2. Анучин, Н.П. Лесная таксация: учебник для вузов. – 5-е изд., доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
3. ГОСТ 2140-81 Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200004894> (дата обращения: 18.01.2018).
4. ГОСТ 9462-88 Лесоматериалы круглые лиственных пород [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200014984> (дата обращения: 18.01.2018).
5. Гуров, А.Ф. Основные пороки древесины осины и берёзы и их влияние на выход деловой древесины / А.Ф. Гуров, В.Н. Фокин // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2000. – № 4. – С. 92–95.
6. Перминова, П.А. Методика выявления пороков стволов берёзы на примере насаждений Балезинского лесничества Удмуртской Республики / П.А. Перминова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – № 1 (4). – С. 175–177. – Режим доступа: [http://nts-izhgsha.ru/assets/nauchtrudstud\\_1-2017.pdf](http://nts-izhgsha.ru/assets/nauchtrudstud_1-2017.pdf) (дата обращения: 29.01.2018).
7. Поздеев, Д.А. Методика определения сортиментной структуры березняков на примере насаждений Балезинского, Глазовского лесничеств Удмуртской Республики / Д.А. Поздеев, П.А. Перминова // Материалы Международной научно-практической конференции «Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства», 14–17 февраля 2017 г., г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – Т. 1. – С. 224–229.

УДК 550.35(470.51)

*И.Т. Русских, Г.М. Жигалов*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО РАДИАЦИОННОГО ФОНА ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В ходе выполнения исследовательской работы были проведены замеры уровня радиации на территории Удмуртской Республики.

Тема радиационной безопасности является одной из наиболее обсуждаемых тем в нашей стране. Поверхность планеты постоянно подвергается естественному воздействию радиации, как космического, так и земного происхождения. Радиация не имеет запаха, вкуса, не причиняет боли – у человека отсутствуют органы чувств, которые могли бы воспринимать даже значительные дозы ионизирующего излучения. Аварии на атомных электростанциях, наличие предприятий по переработке радиоактивных материалов всё больше порождает многочисленные страхи у населения. Для снятия тревожности будет лучше – получение достоверной информации о радиационной обстановке на территории проживания.

Естественный радиационный фон (ЕРФ) представляет собой ионизирующее излучение, действующее на человека у поверхности Земли, создаваемое космическим излучением и излучением природных радионуклидов, естественно распределённых в поверхностных слоях Земли и приземной атмосфере [1]. Величина природного радиационного фона в определенных регионах Земли относительно постоянна. В зависимости от территориальных особенностей значение ЕРФ могут меняться в широких пределах. Это связано с особенностями геологического и тектонического строения и с наличием техногенного влияния – разработкой месторождений полезных ископаемых, внесением удобрений [2].

В качестве основного критерия оценки загрязнения территории и воздействия на организм человека используется мощность эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения. На территории России на местности при высоте 1 м от поверхности она колеблется в пределах от 0,2–0,4 мкЗв/ч. Значение МЭД 0,2 мкЗв/ч (20 мкР/ч) является наиболее безопасным уровнем внешнего облучения тела человека, т.е. радиационный фон в норме. Верхний предел равен 0,5 мкЗв/ч (50 мкР/ч) [3].

В данной работе представлены результаты проведенного исследования МЭД на территории районов Удмуртской Республики в городе Ижевске. Мощность эквивалентной дозы измерялась пешеходным методом на высоте 1 м от поверхности почвенного покрова. Измерения проводились прибором РКСБ-104. Показания дозиметра измерялись через каждые 100 м и записывались и заносились на топогра-

фическую карту местности (см. рис. 1). Погрешность методики измерений определялась погрешностью дозиметра. Также были проведены замеры в аудиториях и коридорах 1 и 3 корпуса ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Средний показатель МЭД по корпусам академии составил 10 мкР/ч. Отклонение от среднего до максимального значения 23 мкР/ч наблюдалось в 101 аудитории 11<sup>00</sup> 20 декабря 2017 года. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показания измерений МЭД по районам Удмуртии

Район	Максимальное значение МЭД мкР/ч	Минимальное значение МЭД мкР/ч	Среднее значение мкР/ч
1. Граховский район, д. Порым	24,0	13,0	16,8
2. Завьяловский район, с. Завьялово	17,0	8,0	11,8
3. Киясовский район, с. Киясово	16,0	1,0	8,3
4. Воткинский район, д. Светлое	10,0	8,0	9,3
5. г. Сарапул	19,0	1,0	9,7
6. Устиновский район г. Ижевска	10,0	5,0	6,0
7. Октябрьский район г. Ижевска	23,0	5,0	13,9
8. Индустриальный район г. Ижевска	19,0	10,0	8,5

Отклонение от средних норм по Октябрьскому району наблюдается около районной больницы. Результаты, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что уровень МЭД не выходит за пределы санитарных норм.



Рис. 1 – Распределение значений МЭД по территории д. Порым Граховского района

Проведенное исследование позволило определить естественный радиационный фон гамма-излучения изучаемого региона, оценить дозы облучения населения от природных источников, проживающих на данных территориях. В результате исследования не было выявлено непригодных для деятельности человека территорий. Естественный радиационный фон на данных территориях на момент проведения измерений находился в норме.

*Список литературы*

1. Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
2. Пособие к лабораторным работам по дисциплине «Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность» / А.И. Навоица и др. – Минск: БГУ и Р, 2010.
3. Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующего излучения (ОСП -72/87). – М.: Энергоатомиздат. 1988.
4. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). – М.: Минздрав России, 1999.

УДК 635.92:631.531

*О.А. Светлакова, Р.Р. Абсалямов*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА УДГУ**

В статье описаны основные способы семенного и вегетативного размножения растений в условиях лаборатории Дендрологии Учебного ботанического сада Удмуртского государственного университета.

Одной из главных задач ботанического сада является создание и сохранение, в искусственных условиях, коллекций живых растений (особенно редких и исчезающих видов) и других ботанических объектов, имеющих большое научное, учебное, хозяйственное и культурное значение. Немаловажную роль в выполнении поставленной задачи выполняет изучение и применение на практике способов размножения различных древесных и кустарниковых пород, плодово-ягодных культур и декоративных садовых форм.

Размножение деревьев и кустарников при помощи семян – занятие, дающее возможность попрактиковаться в различных методах. При семенном размножении одной из проблем является существование различных типов покоя, которые представляют определенный барьер для прорастания. В наиболее простом случае прорастанию семени мешает его кожура, которая по мере созревания становится все толще и плотнее. Другой причиной невсхожести семян может быть недоразвитый зародыш. Наиболее часто у семян растений умеренных широт встречается физиологическая задержка развития зародыша. В естественных условиях такой период покоя завершается, когда лежащее в земле семя испытывает действие зимних холодов (3).

Для выведения семян из состояния покоя можно прибегнуть к нескольким способам:

1. Механическая скарификация семян – нарушение целостности оболочки (ножом, бритвой) для улучшения поступления воды.

2. Скарификация – перетирание семян с абразивным материалом до тех пор, пока покровы семян не разрушатся. Также можно воздействовать на семена концентрированной кислотой, обычно серной, которая разрушает семенную кожуру.

3. Стратификация – самый распространенный способ выведения семян из состояния покоя. Суть его заключается в том, чтобы воздействовать на семена низкими температурами. Этот процесс состоит из двух этапов: набухания и последующего охлаждения семени. Стратификацию проводят в специально подготовленном субстрате: просеянный сфагновый торф смешивают с водой в пропорции 4:1. К субстрату добавляют семена, перемешивают и помещают в полиэтиленовый мешочек, держат 2-3 дня в тепле для набухания семян. Затем закладывают в холодное место, обычно в холодильник ближе к морозильной камере, для воздействия низкими температурами. Ежедневно мешочки перетряхивают и проветривают, для предупреждения уплотнения грунта и загнивания семян. Различные виды растения держат в холоде разное время – от 3-4 недель до 16-18.

4. Замачивание в теплой воде – чтобы нарушить «водоотталкивающие» свойства семян, достаточно поместить их в горячую воду на 24 часа.

После проведения мероприятий по выводу семян из состояния покоя, семена можно высевать. В условиях Учебного ботанического сада УдГУ посев семян проводится как в закрытый, так и в открытый грунт. Данные о посевах в лаборатории Дендрологии Учебного ботанического сада УдГУ за 2014–2017 гг. представлены в таблице 1:

Таблица 1 – **Количественная характеристика посевов за 2014–2017 гг.**

	2014–2015 гг.	2015–2016 гг.	2016–2017 гг.	2017–2018 гг.
Высеяно видов, шт.	100	62	71	53
Взошло видов, шт.	70	30	5	17

Плохая всхожесть семян обусловлена длительным периодом покоя некоторых видов растений. Немаловажную роль сыграл климатический фактор. В 2016 году от летней жары погибла большая часть всходов. Одной из проблем является низкое качество семян, полученных из других регионов.

**Вегетативное размножение** – размножение растений неполовым (бесполом) путем, при котором новый организм образуется из отдельных участков тела материнской особи (4).

Черенки можно заготавливать в различные сроки, которые определяются фенологической фазой развития маточных растений размножаемых таксонов. Исследованиями установлено, что черенки большинства хвойных наиболее эффективно укореняются при их заготовке в период вынужденного покоя (февраль – март), начала роста побегов маточных растений (конец апреля), начала вторичного роста побегов (конец июня – начало июля) и летнего затухания роста побегов (середина июля – начало августа) (1, 2).

В связи с этим можно выделить 5 групп побегов:

1. Зеленые активно растущие черенки, имеющие листья, нарезают из первых весенних побегов. Стебли у них довольно мягкие, поскольку они переживают период очень интенсивного роста.

2. Собственно зеленые черенки нарезают с начала до середины лета, используя для этого концы облиственных побегов.

3. Полуудревесневшие черенки можно нарезать в конце лета.

4. Черенки из вызревшей древесины у вечнозеленых растений нарезают, как правило, в зимний период.

5. Одревесневшие черенки листопадных растений нарезают от потерявших листья покоящихся побегов (3).

Заготовку черенков необходимо проводить со здоровых и молодых растений. Для черенков срезаются главные или боковые ветви со всеми побегами. Во избежание их увядания во время заготовки ветви обворачиваются влажной тканью и укладываются в полиэтиленовые пакеты, что позволяет хранить их в таком виде в течение 2-3 дней (4).

Для стимулирования корнеобразования (сокращения продолжительности укоренения, увеличения укореняемости и улучшения биометрических параметров корневых систем) широко применяются синтетические регуляторы роста из группы ауксинов – 3-индолилуксусная кислота (ИУК), индолил-3-масляная кислота (ИМК) и 1-нафтилуксусная кислота (НУК). Также можно использовать янтарную кислоту (ЯК) (2, 4, 5).

Перед посадкой черенков поверхность субстрата выравнивается, уплотняется и обильно поливается раствором фунгицида [28]. Черенки высаживаются рядами. Расстояние между черенками в ряду 4–6 см, глубина посадки 2–5 см в зависимости от размеров черенков. Субстрат вокруг черенка хорошо обжимается. Посаженные черенки необходимо обильно полить (4).

В условиях Учебного ботанического сада УдГУ древесные и кустраниковые растения размножают черенками нескольких видов:

1. Листопочковые черенки.
2. Черенки с «пяткой».
3. Зеленые черенки.
4. Полуодревесневшие черенки.

Высадка черенков производится в теплицы с туманообразующей установкой. Данные о черенковании растений в лаборатории Дендрологии Учебного ботанического сада УдГУ за 2014–2017 гг. представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Количественная характеристика черенкования за 2014–2017 гг.

	2014–2015 гг.	2015–2016 гг.	2016–2017 гг.	2017–2018 гг.
Зачереновано видов, шт.	300	350	582	562
Окоренилось видов, шт.	230	260	300	250 (на осень 2017 г.)

В целом можно сказать, что черенкование в лаборатории Дендрологии проходит достаточно успешно. Одной из причин плохого укоренения является трудноукореняемость некоторых видов растений.

*Список литературы*

1. Гартман, Х.Т. Размножение садовых растений / Х.Т. Гартман, Д.Е. Кестер ; под ред. М.Т. Тарасенко. – М. : Сельхозиздат, 1963. – 471 с.
2. Иванова, З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З.Я. Иванова. – Киев : Наукова думка, 1982. – 288 с.
3. Мак-Миллан Броуз, Ф. Размножение растений: пер. с англ. – М.: Мир, 1992. – 192 с., ил.
4. Рекомендации по вегетативному размножению некоторых перспективных садовых форм хвойных растений стеблевыми черенками / ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси». – Минск, 2011.
5. Турецкая, Р.Х. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста / Р.Х. Турецкая, Ф.Я. Поликарпова. – М. : Изд. «Наука», 1968. – 94 с.

УДК 574.24 : 581.045

*О.А. Страдина, Н.А. Бусоргина*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ФИТОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

В результате исследований установлены достоверные различия площади листа березы повислой (*Betula pendula* Roth) в зависимости от зоны произрастания в г. Ижевске.

Биологические системы в ходе своего развития могут приспосабливаться к месту обитания. При изменении экологических параметров окружающей среды все организмы испытывают дискомфорт и затрачивают определенное количество энергии на поддержание внутреннего динамического равновесия – экологического гомеостаза. Различают эвритопы – это растения, которые имеют широкую экологическую приспособляемость, например, сорные растения; стенотопы – имеют узкую экологическую пластичность. Ростовые процессы у растений фактически являются суммирующими и включают в себя множество подпроцессов. Чувствительные фитоиндикаторы по-разному реагируют на

техногенное загрязнение окружающей среды или изменение абиотических факторов. В результате растения указывают на присутствие загрязняющего вещества в воздухе или почве разными морфологическими реакциями, и происходит изменение растений: окраска листьев, размер органов, потенциал плодovitости, некроз, преждевременное увядание, опадение листвы, изменение биометрических показателей и др. Растения способны сильно изменяться, особенно размеры листьев, и диапазон их нормы реакции очень широк [2].

Объектом исследования для оценки состояния окружающей среды с применением метода фитоиндикации послужили листья березы повислой, произрастающей в разных экологических условиях г. Ижевска. Береза повислая отличается повышенной устойчивостью к сернистому газу и другим веществам, выбрасываемым в атмосферу промышленными предприятиями и широко применяется в г. Ижевске для озеленения скверов, парков и улиц [1].

**Цель исследования:** изучить изменение метамерных органов березы повислой.

Задачи исследования:

1. Определить переводной коэффициент для расчета площади листа березы повислой.
2. Рассчитать площадь листа березы повислой разных зон произрастания.
3. Выявить разницу площади листа березы повислой, произрастающей в рекреационной, селитебной и промышленной зонах.

Существует несколько способов измерения площади листьев: весовой, при помощи светочувствительной бумаги, подсчета квадратиков на миллиметровой бумаге, планиметрический. В представленной работе использовали весовой метод в модификации Л.В. Дорогань. Этот метод предусматривает предварительное определение переводного коэффициента для древесной породы, а затем путем измерения длины и ширины листа производится вычисление площади листьев. Это значительно ускоряет работу при больших выборках, большом количестве образцов, что очень важно при выполнении научных работ. Также можно использовать переводной коэффициент, установленный опытным путем от-

дельно для каждого вида растений: для березы – 0,64; яблони – 0,71–0,72; для тополя – 0,60–0,66.

Установление переводного коэффициента основано на сравнении массы квадрата бумаги с массой листа, имеющего такую же длину и ширину [3].

Для установления переводного коэффициента использовали формулу:  $K = S_{\text{л}}/S_{\text{кв}}$ .

Площадь листа для расчета переводного коэффициента определили по формуле:

$$S_{\text{л}} = P_{\text{л}} \cdot S_{\text{кв}} / P_{\text{кв}}, \text{ см}^2,$$

где  $P_{\text{л}}$ ,  $P_{\text{кв}}$  – масса бумаги листа или квадрата, г;

$S_{\text{л}}$ ,  $S_{\text{кв}}$  – площадь листа или квадрата,  $\text{см}^2$ .

Переводной коэффициент ( $K$ ) по результатам расчёта составил 0,60.

Площадь листьев рассчитали по формуле:

$$S = A \cdot B \cdot K, \text{ см}^2,$$

где  $A$  – ширина листа, см;  $B$  – высота листа, см;  $K$  – переводной коэффициент.

Результаты исследования представлены в таблице.

**Таблица – Площадь листа березы повислой в зависимости от зоны произрастания**

Зона	Среднее значение площади листа березы, $\text{см}^2$	Отклонение, $\pm$	
		+	–
Рекреационная (К)	26,0	–	–
Селитебная	18,8	–	7,2
Промышленная	12,1	–	13,9
НСР <sub>05</sub>	6,86		

В результате исследований было установлено, что площадь листа березы повислой, произрастающей в рекреационной зоне, достоверно больше площади листа березы повислой, произрастающей в селитебной и промышленной зонах на 7,2 и 13,9  $\text{см}^2$  при НСР<sub>05</sub> 6,86.

#### *Список литературы*

1. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде : монография // И.Л. Бухарина, Т.М. Поварничина, К.Е. Ведерников. – Ижевск : ФГОУ ВПО ГСХА, 2007. – 216 с.
2. Методы экологических исследований : учеб. пособие / Сост. О.А. Страдина. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 103 с.
3. Федорова, А.И., Никольская, А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 288 с.

УДК 630\*43 (470.51)

*А.В. Фёдоров, А.А. Тройникова, С.М. Волкова*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ГКУ УР «Селтинское лесничество»

## **АНАЛИЗ ГОРИМОСТИ ЛЕСОВ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ЗА 2011-2015 ГГ.**

В статье приведена динамика количества лесных пожаров в Удмуртской Республике за период с 2011 г. по 2015 г. Выполнен анализ изменения площадей насаждений, поврежденных пожарами за 5 лет.

Для эффективной организации охраны лесов от пожаров необходима объективная оценка пожарного режима на конкретной лесной территории. При этом важно учитывать основные показатели потенциальной горимости лесов, определяемые совокупностью природно-климатических и ландшафтных факторов. Потенциальная (природная) пожарная опасность и фактическая степень горимости лесов зависят от ряда факторов, в частности породного состава и возрастной структуры насаждений, их санитарного состояния, типа лесорастительных условий и типа леса. **Целью** наших исследований явилось изучение горимости лесов Удмуртской Республики за период с 2011 г. по 2015 г.

В географическом отношении Удмуртская Республика расположена в восточной части Русской равнины, в междуречье Камы и Вятки. Климат района исследований умеренно континентальный. Территория лесной зоны находится в зоне относительного увлажнения и теплообеспеченности (Итешина, 2004). Средний класс природной пожарной опасности равен 3,0, что свидетельствует о средней степени опасности возникновения и развития пожаров в лесах в период пожарных максимумов. Наиболее представлены в лесном фонде насаждения III, IV классов пожарной опасности, таблица 1.

Таблица 1 – Распределение площади лесного фонда УР по классам природной пожарной опасности

КППО	Площадь лесного фонда, тыс. га	Процент от общей площади лесного фонда, %
I	429,7	21,0
II	147,5	7,2
III	442,7	21,7
IV	914,8	45,0
V	101,0	5,0
Итого	2035,7	100

Наиболее опасными в пожарном отношении являются хвойные молодняки, сплошные вырубki, расstroенные, отмирающие и сильно поврежденные древостои. На этих участках в течение всего пожароопасного сезона возможны низовые и верховые пожары. Следует отметить, что в последние десятилетия в динамике возрастной структуры лесов отмечается увеличение площадей хвойных молодняков и средневозрастных насаждений. Так, за период с 1976 г. по 2008 г. средний возраст древостоев ели уменьшился с 68 до 48 лет (Итешина и др., 2012). Последнее свидетельствует о повышении уровня потенциальной природной пожарной опасности в лесах республики.

Выполненный анализ горимости лесов показал, что за период с 2011 г. по 2015 г. отмечаются значительные колебания как количества лесных пожаров, так и пройденной ими площади по годам. Всего за анализируемый период в лесном фонде республики произошло 177 пожаров, на площади 41,9 га, таблица 2.

Таблица 2 – Количество и площадь лесных пожаров по Удмуртской Республике за период с 2011 г. по 2015 г.

Годы	Кол-во лесных пожаров, шт.	Площадь лесных пожаров, га	Средняя площадь одного пожара, га
2011	42	6,81	0,16
2012	16	1,82	0,11
2013	75	20,06	0,26
2014	31	10,4	0,33
2015	13	2,81	0,21
Итого	177	41,9	0,24

Наибольшее количество лесных пожаров было зарегистрировано в 2011 г. и в 2013 гг. Это было связано с установившейся в этот период аномальной сухой, жаркой погодой,

с высокой температурой и низкой влажностью воздуха в течение всего пожароопасного сезона.

По статистическим данным в лесах Удмуртской Республики происходят преимущественно низовые пожары разной интенсивности, на долю которых приходится 94 % от общего числа зарегистрированных случаев. В большинстве это низовые пожары низкой и средней интенсивности, которые не всегда приводят к процессам ослабления и гибели лесных насаждений в год возгорания.

Удельная площадь насаждений, погибших от лесных пожаров, является одним из целевых показателей при ведении лесного хозяйства и рассчитывается как отношение площади погибших насаждений (га) ко всей покрытой лесной растительностью площади (в тыс. га). Анализ данных динамики площади погибших насаждений показывает, что наибольшие площади выявлены в 2013 г. Минимальная площадь насаждений, погибших от пожаров, отмечена в 2012 г. и составила 0,5 га, рисунок 1.

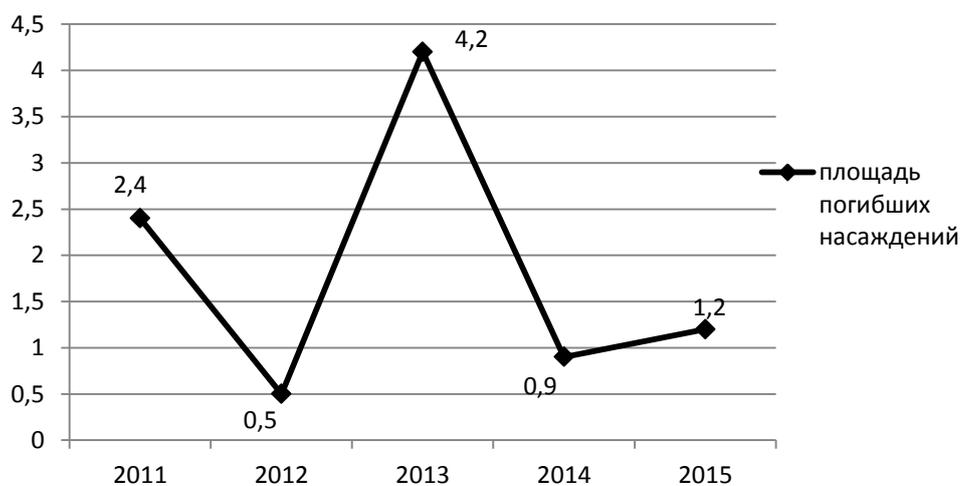


Рисунок 1 – Динамика площадей насаждений, погибших от лесных пожаров за 2011–2015 гг.

Таким образом, общая площадь расстроенных насаждений, поврежденных пожарами, за 2011–2015 гг. составила 20,8 га. (Обзор..., 2016).

Следует отметить, что на всей этой площади проведено своевременное обследование и назначены санитарно-оздоровительные мероприятия. На конец 2015 г. процент соотношения площадей, назначенных для проведения санитарно-оздоровительных мероприятий, к площади повреждённых

лесными пожарами насаждений составляет 97,8 %, что подтверждает эффективность функционирования системы охраны лесов от пожаров.

Несмотря на хорошую организацию работ в лесном фонде по охране от пожаров, потенциальная угроза возникновения и развития не снижается. В связи с этим не утрачивают своей актуальности вопросы изучения и разработки шкал пожарной опасности по природным лесорастительным условиям.

#### *Список литературы*

1. Итешина, Н.М. Сравнительная оценка производительности древостоев сосны и ели в зависимости от почвенно-гидрологических условий в Среднем Предуралье: дис. канд. с.-х. наук / Н.М. Итешина. – Екатеринбург, 2004.

2. Итешина, Н.М., Касимов, А.К., Данилова, Л.Н. Динамика темнохвойных лесов на востоке Русской равнины / Н.М. Итешина, А.К. Касимов, Л.Н. Данилова // Вестник МГУЛ –Лесной вестник. – 2012. – № 2 (85). – С. 38–41.

3. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов на землях лесного фонда Российской Федерации за 2015 год : отчет Рослесзащиты от 14.04.2016.

УДК 630\*17:582.475 (470.12)

*Р.С. Хамитов*

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

## **РОСТ И СОСТОЯНИЕ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В ЧАГРИНСКОЙ РОЩЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Приведена оценка роста и состояния интродукционного насаждения сосны кедровой сибирской в Вологодской области. Показан положительный опыт выращивания данных культур служащий примером для осуществления последующей интродукции кедра в леса региона.

Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), или кедр сибирский, на большей части Европейского Севера России – интродуцент, вместе с этим ее полезные свойства и хозяйственная ценность были достаточно широко известны местному населению уже несколько столетий. Подтверждением этому служат старовозрастные рощи, созданные в дореволюционный период (Верхнетоемский, Вилегодский, Пинежский, Холмогорский районы Архангельской области, В.-Устюжский, Грязовецкий районы Воло-

годской области). Среди них особо выделяется своими размерами Чагринская кедровая роща, созданная Н.А. Петровым в 1900–1904 гг. (Хамитов, Бабич, Дроздов, 2015).

Памятник природы Чагринская кедровая роща расположена на водоразделе р. Комьи и р. Лухты, близ деревни Шипяково Грязовецкого района Вологодской области. Площадь насаждения – 3,7 га. Роща заложена 5–10-летними саженцами кедра, доставленными в корзинах с комом земли. Растения высаживались на расстоянии 5х5 сажен, т.е. приблизительно 10х10 м (Крестьяшин, 1972). Кроме того, в роще были высажены пихта, лиственница, дуб, а по периметру липа. Уже с 20-ти лет роща начала семеносить (Овсянкин, 1978). В 1949 году с 220 деревьев кедра было заготовлено более 800 кг орехов (Белозеров, 1950). К настоящему времени в насаждении прослеживается 28 рядов старых посадок. Наиболее крупные деревья с широкими и низкоопущенными кронами сконцентрированы в центральной части рощи на небольшом возвышении. Почва на участке – дерново-подзолистая, а по механическому составу тяжело-суглинистая. В напочвенном покрове преобладают лесные, луговые и сорные травы.

За рощей на протяжении всего ее существования регулярно осуществляются уходы в виде скашивания травы, уборки сухостойных растений и естественного возобновления, посадки молодых деревьев взамен выпавших, спиливания нижних сухих ветвей и сучьев. Для отвода грунтовых вод по периметру рощи создана мелиоративная канава.

Уникальность объекта (большая площадь посадки на значительном удалении от ареала и обильное семеношение) привлекла внимание исследователей, что позволяет охарактеризовать его состояние в ретроспективном порядке (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение таксационной характеристики Чагринской рощи с возрастом по наблюдениям исследовавших её авторов

Таксационные показатели	Таксационная характеристика насаждения в разном возрасте						
	49	67	69	74	94	104	114
Возраст, лет	49	67	69	74	94	104	114
Количество деревьев на всей площади, шт.	более 220	238	235	204	191	137*	133
Средняя высота древостоя, м	10-11	12,6	13	13,9	14,2	16,7	19,5

Таксационные показатели	Таксационная характеристика насаждения в разном возрасте						
	Средний диаметр стволов, см	30–40	47,4	47,7	49,7	53,2	54,1
Средний диаметр кроны, м.	–	7	6,6	6,8	6,5	–	6,9
Средняя протяженность кроны, м	–	10,2	9,9	9,6	9,8	–	–
Запас насаждения, м <sup>3</sup> /га	–	61	–	91	95	–	117
Относительная полнота	–	0,46	–		0,46	–	0,27
Автор, год публикации	П.И. Белозеров, 1950	Л.И. Крестьяншин, 1972	Л.Ф. Ипатов, 2011			наши данные	

\* – без учёта 24 деревьев, находящихся за пределами рощи.

За полувековой период наблюдений в роще выпало около 100 деревьев. С момента ее создания количество деревьев сократилось в 2,8 раза. К настоящему времени сохранилось 133 кедра с мощными ( $D_{1,3}=62,1$  см) стволами, средняя высота которых составляет 19,5 м. Соотношение средней высоты и возраста насаждения соответствует IV классу его бонитета.

Кроме кедра в роще сохранились пихта сибирская, два дерева лиственницы сибирской и несколько лип сердцелистных. Вокруг сохранившихся экземпляров липы и на месте их прежних посадок отмечается ее вегетативное возобновление.

Большая часть деревьев кедра (43 %) отнесена ко второму классу санитарного состояния (ослабленные). Деревья третьего класса (сильно ослабленные) составляют 28 %, а первого (здоровые) – 26 %, и лишь 2 % – усыхающие экземпляры. Своевременное удаление из насаждения сухостойных деревьев улучшает его санитарное состояние, но в целом оно ослабленное, поскольку средневзвешенная величина санитарной оценки в Чагринской роще составляет 2,0. Значительный вред роще наносит нерегулируемый сбор шишек, при котором повреждаются ветви деревьев, обламываемые посетителями. Отпад деревьев наблюдается также на участках с избыточным увлажнением.

Таким образом, Чагринская кедровая роща является уникальным объектом, демонстрирующим перспективность интродукции сосны кедровой сибирской в леса Вологодской

области, являясь модельным насаждением. Анализ роста и состояния сосны кедровой сибирской позволяет исключить отдельные ошибки при культивировании вида за пределами его ареала. Учитывая опыт выращивания кедра в Чагинской роще, следует рекомендовать создавать насаждения по типу кедросадов с редкой посадкой саженцами.

#### *Список литературы*

1. Хамитов Р.С. Интродукция сосны кедровой сибирской на селекционной основе в таежную зону Восточно-Европейской равнины / Р.С. Хамитов, Н.А. Бабич, И.И. Дроздов. – Вологда – Молочное: Вологодская ГМХА, 2016 – 236 с.
2. Крестьяшин, Л.И. Рост и строение редких культур кедра сибирского в Вологодской области / Л.И. Крестьяшин // Кедр сибирский на Европейском Севере СССР: его распространение, возобновление и культура. – Л.: Наука. – 1972. – С. 63–71.
3. Овсянкин, В.Н. Культуры кедровых сосен. Лекции / В.Н. Овсянкин. – Л.: РИО ЛТА, 1978. – 38 с.
4. Белозеров, П.И. Кедровая роща под Вологдой / П.И. Белозеров // Ботанический журнал. – 1950. – Т. 35. – № 3. – С. 292–294.
5. Ипатов, Л.Ф. Кедр на Севере: научно-популярные очерки / Л.Ф. Ипатов. – Архангельск, 2011. – 412 с.

УДК 630\*232.22

*Ш.Ш. Шайхразиев, А.Р. Мухаметшина*  
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

## **ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛИСТВЕННИЦЫ В ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Лиственничники в Республике Татарстан искусственного происхождения, и вопрос изучения естественного возобновления является актуальным. В статье приведены результаты обследования участков с естественным возобновлением лиственницы в лесных культурах.

К числу древесных пород, заслуживающих особенно широкого внедрения в лесокультурное производство, относится лиственница. В настоящее время лиственница в подзоне смешанных хвойно-широколиственных лесов и в лесостепи европейской части России естественно не произрастает [1]. Естественное возобновление лиственницы достаточно хорошо изучено для лесов Европейского Севера, где лиственница произрастает в естественном ареале [2].

Лиственница в Республике Татарстан также является интродуцентом, и вопрос изучения естественного возобновления является актуальным.

В качестве объектов наблюдений были выбраны культуры лиственницы в возрасте 45 лет – памятные посадки к 100-летию со дня рождения В.И. Ленина. Участок культур, созданный на не лесных землях, расположен на пологом склоне к р. Ушня, почва серая лесная, суглинистая свежая, подстилаемая карбонатными породами. Состав 10 Л. Средний диаметр  $22,1 \pm 0,4$  см, средняя высота лиственницы 22,5 м. Полнота по таксационному описанию участка 0,9, запас древесины 330 м<sup>3</sup>/ га.

Для учета естественного возобновления использовали методику П.А. Соколова, А.Х. Газизуллина, А.С. Пуряева [3]. Закладывали круговые пробные площади постоянного радиуса в пределах выдела. Размер для древостоев полнотой 0,7 и выше 400 м<sup>2</sup>. Для этого использовали шнур длиной 11,28 м, который соответствует данной площади. Число круговых пробных площадей 14 шт. На каждой пробной площади проводятся обычные работы по таксации древесного полога и других компонентов насаждения, предусмотренные ОСТ 56-68-83.

На пробной площади, в незначительном количестве были учтены береза бородавчатая, сосна обыкновенная, рябина обыкновенная, бузина красная и малина. Живой напочвенный покров представлен следующими видами: вейник наземный *Calamagrostis epigeios*(L.), купена лекарственная *Polygonatum odoratum* (Mill.), осока волосистая *Polygonatum odoratum* (Mill.), среди мхов преобладает кукушкин лен *Politrichum commune* (Hedw).

По результатам исследований естественное возобновление на данной пробной площади успешно проходит на склоне горы, в частности на минерализованной полосе. Здесь среднее количество самосева лиственницы составляет мелкий 1200 шт./га, средний 2400 шт./га и крупный 5000 шт./га. Единичные экземпляры обнаружены на расстоянии 24 м от материнской породы.

Вторая пробная площадь была заложена в схожих лесорастительных условиях в Айшинском лесничестве Республики Татарстан. Участок находится также на склоне горы, рядом протекает река Темешовка. Согласно таксационному описанию состав насаждения 9Л1Б.

Лиственница в возрасте 50 лет, тип леса СК, 1 класса бонитета, полнотой 0,8. Запас леса на 1 га составляет 260 м<sup>3</sup>/га. В подлеске пузыреплодник, акация желтая. Лесная подстилка до 10 см, плотная, местами рыхлая. Живой напочвенный покров представлен следующими видами: подмаренник мягкий *Rubia mollugo* (L.), осока волосистая *Polygonatum odoratum* (Mill.), вероника дубравная *Veronica chamaedrys* (L.) и единично хвощ полевой *Equisetum arvense* (L.). На участке проведены ПРХ – 15 %. Состояние семенных деревьев удовлетворительное средний диаметр 28 см, средняя высота 40 м.



Рис. 1 – Учет самосева лиственницы, пробная площадь № 2, Айшинское лесничество

На пробной площади были учтены самосев следующих пород: лиственница, дуб, береза, сосна, ель. Самосев лиственницы на данном участке разных возрастов, расположение биогруппами: мелкий 700 шт./га, средний 1600 шт./га и крупный 2400 шт./га. Подрост благонодежный, встречаются

на пробной площади единичные сухостой. Для этого участка также характерно значительное количество самосева на опушке леса и склоне горы.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- естественное возобновление лиственницы в искусственных насаждениях Республики Татарстан идет успешно;
- естественное возобновление лиственницы на пробных площадях происходит биогруппами и на минерализованных полосах;
- естественное возобновление лиственницы идет интенсивнее на опушках леса, в основном на склоне горы;
- применение простейших лесохозяйственных мероприятий – рубки, минерализация почвы, улучшает условия естественного возобновления.

#### *Список литературы*

1. Карасева, М.А. Лесные культуры лиственницы: учебное пособие / М.А. Карасева. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1996. – 66 с.
2. Мельник, П.Г. Естественное возобновление лиственницы в Центральной России / П.Г. Мельник, Н.Ю. Насыпайко // Лесной вестник. – 2012. – С. 27.
3. Соколов, П.А. Методика учета естественного возобновления: методические указания для студентов – дипломников и аспирантов специальности «Лесное хозяйство» / П.А. Соколов, А.Х. Газизуллин, А.С. Пуряев. – Казань: ИИЦ «Школа», 2007. – 44 с.
4. Шайхразиев, Ш.Ш., Глушко, С.Г. Исследование лиственничников Республики Татарстан / Ш.Ш. Шайхразиев, С.Г. Глушко // Вестник Казанского ГАУ. – 2017. – № 4 (46). – С. 50–53.

УДК 630\*232.22

*Ш.Ш. Шайхразиев, А.Р. Мухаметшина*  
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

## **ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН**

В Республике Татарстан произрастают лиственничные леса искусственного происхождения, созданные в разные годы. В регионе лиственница активно используется в лесном хозяйстве.

Лиственница, произрастающая в искусственных насаждениях страны, отличается исключительно быстрым ро-

стом и формирует устойчивые высокопродуктивные насаждения [1, 2].

Большое внимание созданию культур лиственницы уделяется в Среднем Поволжье. Быстрый рост, высокую производительность и устойчивость лиственницы сибирской в условиях судубрав и дубрав Поволжья отмечали целый ряд ученых [1, 3].

Газизуллин А. Х., Грачев В.М. (1980) приводят данные о росте лиственницы сибирской в культурах Камского лес-промхоза Республики Татарстан и также отмечают высокую производительность искусственных насаждений данной породы. Авторами проведено исследование особенностей роста и производительности культур лиственницы в различных почвенно-экологических условиях в лесостепи Республики Татарстан, в результате чего выявлено, что наиболее благоприятными для выращивания лиственницы являются мощные серые лесные почвы и черноземы.

Возобновление лиственницы искусственным путем проводится в очень малых объемах. Больше всего было создано культур лиственницы в Республике Татарстан и Чувашской Республике, в которых произрастает почти 50 % от всей площади сохранившихся культур, однако доля участия лиственницы в лесном фонде этих регионов составляет всего 0,1–0,5 % [1].

В настоящее время сохранившиеся культуры относятся в основном ко второму классу возраста. По данным Лесного плана площадь насаждений лиственницы в Республике Татарстан составляет около 5 тыс. га. [3]. Насаждения 4-5 классов возрастов произрастают на небольших площадях. Так, в Республике Татарстан, по данным В.И. Исайкина (1968), в период 1901–1917 гг. было создано 23 га культур лиственницы, с 1918 по 1936 г. – 12 га, с 1937 по 1954 г. – 132 га. По данным М.А. Карасевой (2003 г.), сохранилось и переведено в покрытые лесом 46, 2 % от общей площади созданных культур.

Анализ научной литературы по состоянию лиственничников Республики Татарстан позволяет сделать следующие выводы:

1. Площадь насаждений лиственницы в лесном фонде Республики Татарстан достигла 5 тыс. га.

2. Посадки лиственницы, созданные в разное время и в различающихся лесорастительных условиях, представляют известное биоразнообразие, интересное для исследования.

3. Разнообразие типологического состава лиственничников регионов обусловлено высокой адаптивной способностью лиственницы, которая отличается высокой приживаемостью и сохранностью в посадках.

4. Породный состав лиственничников отличается простотой в молодняках, с увеличением возраста структура и состав древостоев усложняется за счет интенсивного роста пород естественного происхождения.

5. Древостои лиственницы в целом можно отнести к высокополнотным в молодняках и среднеполнотным в старшем возрасте.

6. Лиственница в регионе формирует высокотоварные древостои с высокими показателями хода роста.

Высокая продуктивность, товарность, относительная долговечность лиственницы позволяет говорить об успешности интродукции данной породы в условиях Республики Татарстан.

#### *Список литературы*

5. Карасева, М.А. Лесные культуры лиственницы: учебное пособие / М.А. Карасева. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1996. – 66 с.

6. Шайхразиев, Ш.Ш. Состояние культур лиственницы сибирской в Предкамье Республики Татарстан / Ш.Ш. Шайхразиев // Продуктивность лесов и биологическое разнообразие природных ландшафтов: материалы Всероссийской научно-практической конф. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – С. 145–151.

7. Шайхразиев, Ш.Ш., Глушко, С.Г. Исследование лиственничников Республики Татарстан / Ш.Ш. Шайхразиев, С.Г. Глушко // Вестник Казанского ГАУ. – 2017. – № 4 (46). – С. 50–53.

УДК 636:612.1

*С.Д. Батанов, О.С. Старостина*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## КРОВЬ - КАК РЕГУЛЯТОР ОБЩЕГО ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ

В статье выявлены особенности гематологических показателей чистопородных черно-пестрых и помесных герефорд-черно-пестрых бычков. Динамика белкового обмена и морфологического состава крови показала определенную взаимосвязь с интенсивностью формирования мясной продуктивности бычков разного происхождения.

Скращивание животных разных пород и направлений продуктивности приводит к определенным изменениям физиологических процессов в организме помесного потомства, а именно, изменениям интенсивности белкового, углеводного и жирового обмена веществ.

В связи с чем, нами были изучены некоторые гематологические показатели, которые дают возможность прогнозировать интенсивность формирования мясной продуктивности чистопородных черно-пестрых и помесных герефорд-черно-пестрых бычков.

Исследования проводились в условиях ЗАО «Ошмес» Шарканского района Удмуртской Республики. Показатели картины крови подопытных животных были изучены на поголовье бычков чистопородной черно-пестрой породы, а также, помесей первого и второго поколения герефорд-черно-пестрого происхождения. Поголовье бычков было сформировано в три группы, в каждой по пять голов: 1 группа – (контрольная) – чистопородные бычки черно-пестрой породы; 2 группа (1 опытная) – помесные герефорд-черно-пестрые бычки первого поколения; 3 группа (2 опытная) – помесные герефорд-черно-пестрые бычки второго поколения. Животные всех породных групп находились в аналогичных условиях кормления и содержания.

Анализ гематологических показателей выявил, что значения, характеризующие белковый обмен и морфологический состав крови находились в пределах допустимых значений, но возраст и происхождение животных оказали определенное влияние.

Так, количественное значение общего белка в крови бычков варьировало в допустимых пределах, но возрастные особенности и происхождение оказали определенное влияние. Минимальный показатель отмечен во всех породных группах в возрасте трех месяцев (68,3–71,6 г/л), в последующем концентрация белка в крови увеличивается до 12-месячного возраста (76,4–80,1 г/л). Увеличение концентрации общего белка в крови бычков в возрасте шести месяцев обусловлено наступлением полового созревания, интенсивным образованием половых гормонов (андрогенов), стимулирующих основной обмен веществ, в том числе, синтез белков, а также развитием скелетных мышц. Увеличение общего белка в крови бычков к 12-месячному возрасту обусловлено интенсивностью формирования мышечной ткани и высоким белковым обменом веществ.

Наиболее высокая концентрация общего белка в крови на протяжении всего опытного периода наблюдалась у помесных герефорд-черно-пестрых бычков второго поколения в пределах 2,2–4,6 %, в отличие от сверстников первой и второй группы, что объяснимо происхождением помесного молодняка (при скрещивании использовались быки-производители мясной породы), его наиболее активным ростом и развитием, а, также интенсивным обменом веществ (окислительно-восстановительных процессов) в организме.

С возрастом животных (к 12-месячному) увеличивается как концентрация альбуминов, так и глобулинов в пределах, 13,5–15 %. Увеличение количества глобулинов с возрастом бычков связано с интенсивным нарастанием жировой ткани в организме ( $\beta$ -глобулиновая фракция участвует в транспорте фосфолипидов, следовательно, участвует в синтезе жировой ткани), а, также с процессом адаптации организма помесного молодняка к условиям среды ( $\gamma$ -глобулиновая фракция включает различные антитела, повышая защитную функцию организма).

Динамика показателей морфологического состава крови опытных бычков имела определенную зависимость от воз-

растного периода и происхождения. Морфологический состав крови: количество эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов находилось в пределах физиологических норм, но с возрастом уровень содержания их уменьшился. Так, максимальные показатели отмечены в группах животных в возрасте трех месяцев, в среднем,  $8,6 \cdot 10^{12}/л$  –  $8,9 \cdot 10^{12}/л$ , 99–105 г/л. В последующие возрастные периоды данные показатели снижают значения, в среднем на 14–16 %.

С возрастом опытного поголовья количество лейкоцитов увеличивается, но в пределах физиологической нормы ( $8,6 \cdot 10^9/л$  –  $9,9 \cdot 10^9/л$ ).

Таким образом, возраст и происхождение молодняка оказали определенное влияние на гематологические показатели крови, всестороннее изучение которых дает возможность более объективно оценивать и прогнозировать продуктивные и племенные качества животных.

#### *Список литературы*

1. Батанов, С.Д., Старостина, О.С. Гомеостаз организма – как отражение «средовых нагрузок» // Вестник науки Казахского государственного аграрного университета им. С. Сейфуллина. – 2017. – № 1 (92). – С. 37–43.
2. Батанов, С.Д., Старостина, О.С. Физиологическое обоснование эффективности использования кормовой добавки «ЛипоКар» в кормлении телок черно-пестрой породы // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4 (53). – С. 3–10.
3. Батанов, С.Д., Старостина, О.С. Интерьерные особенности – как индикатор физиологического состояния животных // Вестник Сумского национального аграрного университета. – 2016. – № 5 (29). – С. 241–245.
4. Батанов, С.Д., Старостина, О.С. Интерьерные особенности животных – как показатель пластичности организма // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1. – С. 31–35.

УДК 591.3:591.8

*Ю.Г. Васильев*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ПЕРВИЧНЫЙ И ВТОРИЧНЫЙ АНГИОГЕНЕЗ В НЕЙРОГЕНЕЗЕ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

Изучен первичный и вторичный ангиогенез в коре больших полушарий крыс в ходе внутриутробного и раннего постнатального онтогенеза. Показана взаимозависимость ангиогенеза с интенсивностью и разнообразием энергетических процессов в коре больших полушарий крыс.

Известно, что формирование сосудисто-трофического обеспечения закладок мозга соотносится с процессами нейрогенеза и проходит ряд стадий [1, 3, 4]. При этом происходит как повышение количественных показателей, так и усложнение характера распределения сосудистых сетей. В ходе внутриутробного развития диффузное обеспечение закладок мозга, сменяется первичным ангиогенезом. Это сопровождается с формированием первичных примитивных капиллярных сетей, которые в ходе последующего вторичного ангиогенеза формируют сложную систему сосудисто-трофического обеспечения, взаимосвязанную с энергетическими процессами в мозге [2]. Тем не менее, вопрос развития сосудистых образований мозга крыс в соотношении с особенностями метаболизма в нервной ткани коры больших полушарий на сегодня в отечественной литературе освещен в недостаточной степени.

**Целью исследования** явилось выяснение особенностей формирования сосудисто-капиллярной системы мозга в раннем онтогенезе млекопитающих на примере крыс.

**Материалы и методы.** Исследование проведено на 124 крысах 12, 15, 17 сутки внутриутробного развития, новорожденных крысятах, 7, 30 суток и конца 3, 12 месяцев постнатального онтогенеза. Работа выполнена с соблюдением «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных». У крыс за начало беременности принимали время спустя 12 часов после спаривания. Убой осуществляли под золиловым наркозом. Препараты окрашивали по Ниссию, импрегнировали по Гольджи-Бюбенету, инъецировали колларголом, выявляли активность сукцинатдегидрогеназы (СДГ) по методу Нахласа.

**Полученные результаты.** Конец 11-х суток эмбриогенеза крысы соответствует периоду поздней нейрулы с формированием шейных и грудных сомитов, формированием пяти мозговых пузырей и увеличением их объема. В эти сроки передний мозговой пузырь представляет собой тонкостенное образование, особенно истонченное в зоне свода черепа, где толщина стенки ограничена 2–4 рядами клеток. В эпендимном (перивентрикулярном) слое клетки проявляют высокую митотическую активность, наиболее выраженную в области основания и в переходе к промежуточному мозговому пузырю. В мезенхиме, закладок мозговых оболочек вы-

являются многочисленные превазоиды, с неровным характером просвета и единичными клетками мегалоцитарного ряда, формирующиеся в ходе васкулогенеза. Это косвенно указывает на начальные проявления микроциркуляции в указанных сосудах. Данный срок соответствует диффузному этапу трофического обеспечения мозгового пузыря. Он соотносится с низкой активностью СДГ в медулобластах, позволяя предполагать преимущественно анаэробно-гликолитический тип катаболизма.

К концу 12-х суток сутки внутриутробного развития толщина стенки переднего мозгового пузыря растёт, особенно на его вентро-каудальной поверхности. В этой зоне стенка пузыря составлена 8–10 рядами прогениторных клеток. В области свода, толщина стенки ограничена 3–5 рядами. В толщу стенки передних мозговых пузырей проникают единичные превазоиды. Нередко видны эндотелиально-сосудистые тяжи, что указывает на проявления активного первичного ангиогенеза в закладках мозговых пузырей. Превазоиды имеют строгую радиальную и поперечную направленность, образуя примитивные сосудисто-капиллярные петли, не образующие латеральных ветвлений. Трофическое обеспечение переднего мозга, по-видимому, осуществляется преимущественно за счет диффузии из прилежащих закладок мозговых пузырей и из полости закладок желудочков, дополняемое начальными проявлениями непосредственного сосудистого обеспечения медулобластов.

К 15-м суткам эмбриогенеза стенка передних мозговых пузырей сильно утолщается, достигая 12–17-ти слоев на основании и 8–10-ти слоев в области свода. Объем полостей желудочка также существенно возрастает. Закладка переднего мозга имеет выраженное слоистое строение, наиболее заметное в дорсо-каудальных участках, где ясно отслеживается скопление клеток нейробластического ряда в поверхностных слоях. В субвентрикулярных зонах отслеживаются фигуры митоза. Превазоиды, стенки которых, как и в предыдущие сроки, составлены лишь клетками эндотелиоцитарно-эндотелиобластического ряда, регулярно (через 100–200 мкм) внедряются в закладки мозга. Диаметр просвета этих сосудов составляет 6–2 мкм. От транзиторных сосудов можно наблюдать ответвления, образующие крайне примитивную сеть капилляров полигональной формы.

Практически все, даже самые крупные микрососуды в пределах мозгового пузыря, таким образом, являются обменными. При этом активность СДГ диффузно повышается, тем не менее, достигая умеренного уровня, и существенно уступая в интенсивности половозрелым животным. Трофическое обеспечение переднего мозга на 15-е сутки внутриутробного развития крысы можно рассматривать как организованное по модульному принципу. Примитивный сосудистый модуль в рассматриваемые сроки имеет пирамидальную форму с основанием, лежащим вентро-латерально и вершиной, направленной к эпендиме.

На 17-е сутки пренатального онтогенеза крысы происходят существенные морфологические изменения особенно в вентро-каудальных участках с их значительным утолщением и образованием структур соответствующим организации слоев древней коры и подкорковых центров. Можно выделить область новой коры, отличающиеся малой толщиной и степень дифференцированности образующих их клеток. В этой зоне выявляется множество фигур митозов в перивентрикулярном слое. Происходит значительное усложнение ветвлений сосудов в каудальных участках закладки мозга, с увеличением числа капиллярных петель, образованием 2–3-х уровней ветвлений от транзиторных сосудов. В ростральных и дорсальных зонах мозга сосудисто-капиллярные петли в данные сроки ограничены лишь одним примитивным порядком ветвлений. Капиллярные сети в основном аркадной формы. Уровень активности СДГ приобретает менее равномерный характер. Активность СДГ слабо выражена в перивентрикулярном слое и поверхностных участках мантийного слоя закладок неокортекса. В областях палеокортекса и подкорковых центрах уровень активности существенно выше.

У новорожденного крысенка можно ясно различить области неокортекса и палеокортекса, зоны ядерных центров. В последних выявляются нейробласты и юные нейроны. Морфологические различия между полями в коре неокортекса не различимы. Юные нейроны имеются лишь в глубоких слоях неокортекса. Слои от I-го до IV-го сформированы клетками нейробластического ряда. К моменту рождения у крысят наблюдается абсолютное увеличение числа микрососудов в пределах анатомической закладки коры. Возрастает

сложность ветвлений сосудисто-капиллярных петель с формированием ветвлений на 4–6 и более порядков. Можно выделить магистральные сосуды, вторичные и терминальные ветвления. Приносящие и выносящие сосуды различаются по диаметру и углам разветвлений. Гладкие миоциты отсутствуют. Капиллярные петли формируют прямые или слабо искривленные дуги. Каждая петля до 12–25-ти клеток. Плотность сосудов неравномерно распределяется по закладывающимся слоям коры, что особенно заметно в зонах формирующихся архикортекса и неокортекса. Активность СДГ в телах нейронов и нейробластов достигает высокого и среднего уровней в глубоких (V–VI слоях) коры, сохраняясь на относительно низком уровне в поверхностных слоях.

У крыс к концу 30-х суток наблюдается ясное разграничение слоев неокортекса. Слои коры содержат дифференцированные нейроны, отличающиеся от половозрелых животных размерами, плотностью распределения, степенью развития дендритов. Распределение, микроанатомические особенности, преобладание тех или иных популяций макроглии находится в тесной взаимозависимости от структуры нейронных ансамблей. При этом отростки таких клеток, как астроциты, тесно взаимно переплетаются между собой и отличаются спецификой взаимодействий в различных слоях коры. Сосудистые сети приобретают сложный диффузный характер с высокой степенью разветвленности микрососудов. В магистральных и основных внутриорганных артериях появляются гладкие миоциты. Капиллярные сети, тем не менее, в различных слоях не имеют ясно выраженных различий, с транзиторным перемещением микрососудов разных слоев. Это сочетается с отсутствием ясных признаков модульной организации в ассоциативной коре. В данном сроке обнаруживается высокая активность СДГ в телах нейронов, во всех слоях коры.

К концу 3-го месяца во всех слоях коры наблюдаются ясно выраженные различия нейроархитектоники в различных полях неокортекса. Выявляется колонковая организация соответствующих участков коры. Наблюдается высокая активность СДГ в слоях коры, особенно выраженная в зернистых слоях и молекулярном слое коры. Абсолютное число микрососудов в коре достигает максимальных показателей,

при относительно изоморфном характере распределения сосудисто-капиллярных петель.

К 12-ти месяцам нейроны отличаются более редким распределением в глубоких слоях коры с высоким уровнем активности СДГ в пирамидном, ганглионарном и полиморфном слоях. Плотность распределения перикарионов нервных клеток находится в обратной зависимости к срокам развития, что обусловлено увеличением представительства нейропиля, в основном, в постнатальный период развития, когда увеличение размеров тел нейронов, значительно отстает от степени развития отростков. В наружном и внутреннем зернистых слоях коры высокая активность СДГ указывала на соответствующий уровень аэробно-окислительных процессов. Сосудистые структуры отличаются сложным характером ветвлений и высокой степенью разнообразия распределения и формы капиллярных сетей в различных слоях коры. Имеются существенные отличия в структуре сосудистых сетей между различными полями коры.

**Заключение.** Исходя из полученных результатов, выявлено, что первичный ангиогенез в закладке переднего мозга наблюдается с 12-ти суток эмбриогенеза крыс. До рождения сохраняя черты примитивно-модульного характера кровоснабжения, усиление трофического обеспечения формирующейся коры больших полушарий обеспечивается повышением числа микрососудов. К моменту полового созревания вторичный ангиогенез происходит в основном в направлении локализации и усиления полиморфизма сосудисто-капиллярных сетей, соответствующих характеру нейроархитектоники.

#### *Список литературы*

1. Васильев, Ю.Г. Формирование латерального вестибулярного ядра в пренатальном онтогенезе / Ю.Г. Васильев, Т.Г. Шорохова // Морфологические ведомости. – 2005. – № 1–2. – С. 3–5.
2. Васильев, Ю.Г. Соотношение уровня энергетического обмена и распределения кислорода в тканях мозга крысы / Ю.Г. Васильев, Д.С. Берестов // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. Т. 2. – Ижевск: ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2017. – С. 11–17.
3. Hughes, S. Roles of endothelial cell migration and apoptosis in vascular remodeling during development of the central nervous system / S. Hughes, T. Chan-Ling // Microcirculation. – 2000. – Vol. 7. – P. 317–333.
4. Zheng, D. Specialized vascularization of the primate visual cortex / D. Zheng, A-S. LaMantia, D. Purves // J. Neurosci. – 1991. – Vol. 11. – P. 2622–2629.

*Ю.Г. Васильев<sup>1</sup>, П.А. Перевозчиков<sup>2</sup>, Д.И. Красноперов<sup>1</sup>,  
Д.С. Берестов<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

<sup>2</sup>БУЗ УР «Республиканская офтальмологическая клиническая  
больница МЗ УР»

## **СОСУДИСТЫЕ И ПРОЛИФЕРАТИВНО-КЛЕТОЧНЫЕ ОТВЕТЫ В ХОДЕ РЕПАРАТИВНЫХ ОТВЕТОВ ПОСЛЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАВМАТИЗАЦИИ**

Исследован реактивный ангиогенез в ответ на механическую травму в условиях эксперимента. Показано, что интенсивность ангиогенеза соотносится с проявлениями апоптозов и пролиферативно-клеточных ответов соединительной ткани, а также активации клеток моноцитарно-макрофагического и фибробластического ряда в условиях асептического воспаления.

Одним из важнейших механизмов репарации при повреждении является развитие репаративного ангиогенеза с восстановлением трофического обеспечения восстанавливающейся тканей [2, 4, 5, 6, 8]. С этой точки зрения важно сопоставить интенсивность ангиогенеза и пролиферативных процессов и дифференцировки в тканях организма, согласованность этих явлений.

**Цель настоящих исследований:** изучение морфофункциональных изменений в тканях организма в ходе асептического воспаления при механических повреждениях.

**Материалы и методы.** Экспериментальные исследования проведены с соблюдением «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных». Забой крыс и проведение оперативных вмешательств производили под внутримышечное введение препарата Золетил, животных выводили из эксперимента методом декапитации. Для оценки указанных изменений тканей были исследованы ткани глазного яблока после механической травматизации (оперативного вмешательства) с локальным повреждением конъюнктивы глаза животного в верхне-наружном квадранте в 3,0-4,0 мм от лимба, с разрезом глубиной 2-3 мм и длиной 4 мм. Изучено 35 животных до операции и с 3, 7, 14 и 30 суток после проведенного вмешательства.

В ходе наблюдения после операции регистрировали состояние послеоперационной раны, состояние глаза и животного в целом.

На основе общепринятых морфометрических показателей более детальное изучение трофического обеспечения тканей глаза определялось путём подсчета удельной длины сосудов на единицу объёма по формуле Блинкова – Моисеева (1961) [1].

Пролиферативную активность тканей глаза крысы изучали выявлением белка Ki-67, который является маркером пролиферации клетки. Индекс пролиферации высчитывался как процентное отношение количества пролиферирующих клеток (Ki-67+ клетки) к общему количеству клеток соединительной ткани глаза крысы в поле зрения равном 0,01 мм<sup>2</sup>.

Апоптотическую активность тканей глаза крысы оценивали выявлением активности проапоптозного белка каспазы-3. Индекс апоптотической активности рассчитывался как процентное отношение количества клеток, находящихся в состоянии апоптоза, к 100 клеткам соединительной ткани глаза крысы.

**Результаты исследований.** За точку отсчета брались контрольные животные без вмешательства. В ходе проведённых экспериментальных исследований отмечено, что послеоперационный период у крыс протекал без видимых осложнений. Наблюдалась умеренная гиперемия слизистой глазного яблока животного, которая снижалась к 5–7-м суткам после вмешательства.

На 3-ие сутки после манипуляции у животных наблюдались признаки отека и умеренной реактивной гиперемии конъюнктивы. На срезах обнаружена умеренная лейкоцитарная инфильтрация, проявления пристеночного стояния лейкоцитов (преимущественно нейтрофильного и моноцитарно-макрофагического ряда), признаки расширения и неравномерности хода микрососудов.

К 7-м суткам появились признаки реэпителизации раневой поверхности в виде 2-3 слоев эпителиоцитов базального и шиповатого слоев. Лейкоциты и макрофаги выявлялись как единичные клетки. Зона повреждения была заметна в виде умеренной деструкции в месте непосредственного оперативного воздействия. В участках прилежащих к раневой зоне наблюдается признаки репаративного ангиогенеза

с появлением эндотелиально-клеточных тяжей и эндотелиальных почек роста.

К 14-м суткам наряду с умеренными лейкоцитарно-клеточными реакциями, наблюдались пролиферативно-фибробластические ответы. Фибробласты формировали обильные клеточные тяжи, разделенные нежными волокнистыми структурами. Можно было видеть значительное число микрососудов.

К 30-м суткам формируется рубцовая ткань с выявлением обильной сети коллагеновых волокон. Наряду с молодыми и зрелыми фибробластами обнаруживаются фиброциты. раневая поверхность конъюнктивы полностью реэпителизируется. В зонах прилежащих к месту повреждения отсутствуют признаки пролиферации эндотелия.

На 60-е сутки на месте повреждения формировалась зрелая рубцовая ткань, покрытая многослойным плоским неороговевающим эпителием. Отличия по отношению к контролю проявлялись в менее упорядоченном и более плотном распределении коллагеновых волокон в месте повреждения.

При количественном анализе сосудистых реакций исследуемой конъюнктивы в контроле наблюдалось  $197 \pm 29$  капилляров/мм<sup>2</sup>. На 3-и сутки их число составляло  $264 \pm 78$  мм/мм<sup>2</sup>, повышаясь к 7-м ( $487 \pm 65$  мм/мм<sup>2</sup> ( $p < 0,05$  к контрольным показателям)) и 14-м суткам ( $450 \pm 52$  мм/мм<sup>2</sup> ( $p < 0,05$  к контрольным показателям)). К 30-м суткам число сосудов несколько снизилось  $299 \pm 73$  мм/мм<sup>2</sup>, отличаясь от контроля в первую очередь степенью разнообразия по плотности сосудистых сетей и деформацией сосудисто-капиллярных петель.

Результаты исследования экспрессии каспазы-3 обнаруживают высокий уровень апоптотической активности в острую фазу эксперимента. В частности, в соединительной ткани конъюнктивы и склеры индекс апоптотической активности составлял  $0,22 \pm 0,01$  ед. ( $p < 0,05$  к контрольным показателям), опускаясь к 30-м суткам до  $0,12 \pm 0,01$  и к 60-м суткам до  $0,09 \pm 0,01$ , соответствуя контрольным показателям.

При этом процентное содержание пролиферативно активных клеток соединительной ткани также было максимальным к 7-м суткам манипуляции, составляя  $20,73 \pm 0,83$  % от всех клеток. К 30-м суткам оно достоверно снижалось до

15,33 ± 0,73 % (p < 0,05 по сравнению с 7-ми сутками) и до 9,78 ± 0,65 % (p < 0,001 по сравнению с 7-ми сутками) к 60-м суткам. Иначе выглядят пролиферативно-клеточные ответы эпителия конъюнктивы. В частности на 7-е сутки показатель пролиферации составил 39,57 ± 0,88 %, на 30-е сутки – 37,05 ± 0,85 %, на 60-е сутки – 38,82 ± 0,74 %, достоверно не различаясь между собой.

**Заключение.** Таким образом, репаративный ангиогенез в соединительных тканях обычно совпадает с максимальными пролиферативно-клеточными ответами и возможно активируется предшествующими альтеративными реакциями в ходе повреждения, что соотносится с данными других исследователей [3, 7].

#### *Список литературы*

1. Блинков, С.М. Определение плотности капиллярной сети в органах и тканях человека и животных не зависимо от толщины микротомного среза / С.М. Блинков, Т.В. Моисеев // Доклады АН СССР. – 1961. – Т. 140. – № 2. – С. 465–468.

2. Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая патофизиология. Патология сердечнососудистой системы, крови, дыхания, желудочно-кишечного тракта и печени / Ю.Г. Васильев, Д.С. Берестов, Е.И. Трошин. – Ижевск, 2016. – Часть 1. – 208 с.

3. Вострухина, А.С. Патогистологические изменения в органах свиней, вызванные паразитированием *ascaris suum* / А.С. Вострухина, Е.В. Максимова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – № 6–3 (13). – С. 72–74.

4. Имплантация наноструктурированного титана и механоактивированной плаценты человека в соединительнотканые структуры глаза / П.А. Перевозчиков, С.А. Борзенко, Ю.Г. Васильев [и др.] // Современные технологии в офтальмологии. – 2016. – № 3. – С. 259–262.

5. Общая патологическая анатомия [Электронный ресурс] : атлас : учебное пособие для студентов ветеринарного факультета / Е.В. Максимова, Е.А. Михеева, П.В. Смирнов. – Электрон. издание – Ижевск : [б. и.], 2013. – 68 с.

6. Перевозчиков, П.А. Морфологические особенности репаративной регенерации при имплантации нанодисперсного биологического материала плацентарного происхождения / П.А. Перевозчиков, Ю.Г. Васильев, О.В. Карбань // Морфологические ведомости. – 2011. – № 4. – С. 37–42.

7. Регенеративные процессы в тканях глаза при имплантации механоактивированного биологического материала / П.А. Перевозчиков, С.А. Борзенко, Ю.Г. Васильев [и др.] // Офтальмохирургия. – 2017. – № 1. – С. 83–87.

8. Хамитова, Л.Ф. Характеристика восстановительных процессов в репродуктивной системе коров в неблагополучных по вирусному лейкозу хозяйствах / Л.Ф. Хамитова, Е.И. Трошин, А.А. Метлякова // Живые и биокосные системы. – 2014. – № 8. – С. 12.

8. Цитология с основами патологии клетки: учебное пособие / Ю.Г. Васильев [и др.]. – М.: Зоомедлит, 2007. – 231 с.

*И.А. Вольхин<sup>1</sup>, Ю.Г. Васильев<sup>2</sup>, Д.С. Берестов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ветеринарная клиника «ДокторВЕТ» г. Сарапул;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **РЕАКТИВНЫЙ АНГИОГЕНЕЗ В ХОДЕ РЕПАРАТИВНО-РЕГЕНЕРАТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ ПОСЛЕ ТРАНЗИТОРНОЙ ИШЕМИИ МОЗГА КРЫСЫ**

Изучены проявления реактивного ангиогенеза в моторной коре больших полушарий крыс после транзиторной билатеральной окклюзии сонных артерий. Показана взаимозависимость ангиогенеза с интенсивностью изменений нейроархитектоники в коре больших полушарий крыс.

В современной неврологии всё более значимыми является проблема реакций мозга в условиях острых или хронических нарушений трофического обеспечения головного мозга в ходе дисфункциональных и органических расстройств сосудистого русла [1, 2, 4]. Однако, в большей части доступной литературы в основном рассматриваются грубые повреждения мозга, а транзиторные повреждения без его катастрофических морфо-функциональных повреждений рассмотрены недостаточно.

**Целью исследования** было выявление закономерностей реакций сосудистых структур мозга в соотношении к изменениям нейронных ансамблей в ответ на транзиторную ишемию.

**Материалы и методы собственных исследований.** Объектами исследования служили 58 белых крыс-самцов на 3, 7, 14, 30, 60 сутки после транзиторной двусторонней окклюзии общих сонных артерий. В контрольной группе из 7 животных проводили наркотизацию и открытие кожных покровов без пережатия указанных сосудов. Опытным животным в ходе наркотизации золетилом, осуществляли пережатие общих сонных артерий в течение 30 мин. В ходе постгипоксических реакций восстановительные процессы у животных контролировали с использованием шкалы оценки неврологических расстройств высших млекопитающих [3].

После убоя структуры мозга сосуды наливали колларголом, окрашивали по Ниссию, импрегнировали серебром по Гольджи – Бюбенет. Морфометрия проводилась с использованием программы Scion Image 4.0.3. Математическую об-

работку количественных данных проводили в соответствии с общепринятыми методами.

### **Полученные результаты.**

В течение 1–3-х суток в опытной группе наблюдался значительный падёж животных (11 голов). Падёж был связан с катастрофическими повреждениями и проявлениями обширных зон инфарктов в передних и средних отделах головного мозга при патологоанатомическом обследовании, что было обусловлено недостаточным развитием коллатерального кровотока в области Веллизиева круга. У контрольных животных падежа не было. Неврологический статус у выживших опытных животных оценивался как выражено до умеренно дефицитный. У выживших животных нейроны наиболее сильно реагируют в наружном зернистом и пирамидном слоях коры больших полушарий (БП). В этих слоях обнаруживали вакуолизированные нейроны с набуханием ядер. Нейроны в наружном зернистом слое часто имели центральную вакуоль и смещенное к периферии сморщенное ядро (перстневидная клетка). В зернистом слое число таких нейронов составляло  $59,5 \pm 3,1$  %. III слой коры БП содержал гиперхромные сморщенные клетки с проявлениями кариопикноза и кариорексиса. Их содержание составило  $14,4 \pm 1,9$  % от всей популяции. В IV, V, VI слоях коры БП вакуолизированных нейронов было меньше. В V слое их содержание составило  $17,4 \pm 1,3$  %.

Динамика сосудистых реакций у животных, подвергшихся морфологическому анализу, к третьим суткам пост-ишемических реакций заключалась в дисциркуляторных ответах в виде капиллярно-венозного застоя, с морфологическими признаками венозной гиперемии. Это сопровождается расширением капилляров и посткапиллярных структур в паренхиме коры БВ и мозговых оболочках. Обнаруживается умеренный периваскулярный отёк, краевое стояния лейкоцитов у стенок внутримозговых венул и мелких вен. Ядра эндотелиоцитов с проявлениями набухания и просветления кариоплазмы. Это сопровождалось неравномерностью просвета микрососудов, зональной агрегацией эритроцитов в просветах сосудов. Удельная длина сосудов ( $L_v$ ) в V слое коры БП составила  $459,7 \pm 19,8$  мм/мм<sup>3</sup>, что достоверно ниже ( $p < 0.001$ ) по сравнению с контрольными животными ( $L_v - 739,2 \pm 14,7$  мм/мм<sup>3</sup>).

С 3-х по 7-е сутки постишемических ответов падёж животных в опытной группе составил 5 голов. Эти животные отличались выраженными проявлениями неврологического дефицита и имели зоны крупных очагов ишемических инсультов в тканях мозга. У животных, анализируемых на фоне умеренного неврологического дефицита к 7-м суткам, обнаруживались лишь диффузные изменения в коре БП, в виде мелкоочаговых некротических изменений. Диффузные ответы нейронов обнаруживали в основном в I–III-м слоях коры БП. В рассматриваемом сроке они были наиболее выражены по сравнению с более ранним и поздними сроками. Вакуолизированные нейроны во II-м слое моторной коры БП составили  $79,1 \pm 2,4$  %. Обнаруживалась мелкоочаговая нейронофагия. Сморщивание нейронов с проявлениями кариопикноза также имели место, но преобладали в основном в III-м слое. Изменения нейронов в IV, V, VI слоях коры БП носили диффузный, умеренно выраженный характер. Они отслеживались в виде вакуолизации части нейронов, перипеллюлярном отёке, единичных проявлений нейронофагии и т.д. Мелкоочаговые поражения мозга 7-м суткам обнаруживались в лобной и теменно-височной моторной коре, где выявлялись «тени» клеток, периферийная инфильтрация этих участков клетками астроцитарного и микроглиоцитарного ряда. Это сочеталось со сморщиванием и гипертрофией ядер нейроглии, их полиморфизмом.

К концу 7-х суток сосудистые ответы в коре больших полушарий сохраняли признаки значительной венозной гиперемии. Кровеносные капилляры, другие сосуды микроциркуляторного русла расширены. Периваскулярный отёк, краевое стояние лейкоцитов обнаруживались по ходу значительного числа внутримозговых и оболочечных венул и вен. Часть артерий проявляла признаки полнокровия, другие были сужены, вплоть до полного перекрытия просвета. Ядра эндотелиоцитов многих сосудов были с признаками интрануклеарного отёка и вакуолизации кариолеммы. Просвет микрососудов неравномерный, с зонами расширений и сужений. Выявлялась зональная агрегация эритроцитов в просветах микрососудов. В посткапиллярных сосудах краевое стояние лейкоцитов и пристеночные тромбы сопровождали сужение диаметра осевого цилиндра. В периваскулярных пространствах части внутримозговых сосудов обнару-

живалась лейкоцитарная инфильтрация, что косвенно указывало на прорыв гемато-цефалического барьера. Просвет части кровеносных капилляров была закрыт. Lv к концу 7-х суток в V-м слое коры составляла  $698,7 \pm 24,3$  мм/мм<sup>3</sup>, что было значимо выше в сравнении с предыдущим сроком ( $p < 0.01$ ), и приближается к контрольным животным. Однако, как следует из ранее приведённого описания признаки количественного восстановления параметров, явно не соответствовали динамике качественных показателей.

С 7-х до конца 14-х суток после транзиторной ишемической атаки падёж животных ограничился 4-мя головами. Гибель животных выявлялась у крыс с признаками значительного органического дефицита и присоединением инфекционно-воспалительных процессов (2 животных). У выживших крыс, после их убоя, изменения носили диффузно-мелкоочаговый характер и охватывала преимущественно первые 3 слоя коры БП в области лобной и теменно-височной коры. Во II-м слое моторной коры БП вакуолизированные нейроны составили  $48,3 \pm 2,5$  %. Удельная плотность нейронов в указанном слое коры в опытной группе составляла 41,0 %, достоверно уступая по этому показателю контрольным животным ( $p < 0.01$ ). В V-м слое моторной коры БП в опытной группе эта цифра составляла 18,6 %, уступая контрольным показателям в пределах 12-ти %, не достигая достоверных отличий. Вакуолизированных нейронов в V-м слое моторной коры БП было  $19,8 \pm 2,1$  %, нейронов с проявлениями кариопикноза –  $18,4 \pm 1,7$  %. Их содержание достоверно снижалось по сравнению с предыдущим сроком. Нейронофагия отслеживалась во всех слоях моторной коры БП. В лобной (реже в теменно-височной) коре имели место мелкоочаговые участки некрозов. Эти участки были инфильтрированы микроглией и астроцитами, с признаками их пролиферативно-гипертрофических реакций. Зоны некрозов нейронов с развитием очагового глиоза формировали локусы диаметром до 100–300 мкм.

Сосудистые реакции на 14-е сутки животные опытной группы проявляется в диффузных дисциркуляторных ответах и начальных признаках инволюционного реактивного ангиогенеза. Сохраняются признаки умеренной дисциркуляторной венозной гиперемии, сопровождающийся увеличением диаметра посткапиллярных образований. Число

кровеносных капилляров в различных участках мозаичное, с зонами их повышенного и малого содержания. Сохраняются сосуды с признаками внутриэндотелиального и периваскулярного отека. Просвет многих кровеносных капилляров и венул неровный. Сосудисто-капиллярные петли приобретают извитую и деформированную форму. Краевое стояние лейкоцитов встречается значительно реже.  $L_v$  к концу 14-х суток в V слое коры БП было  $611,4 \pm 20,9$  мм/мм<sup>3</sup>, что значительно ниже по сравнению к контрольным животным ( $p < 0.001$ ).

С 14-х суток падежа животных не наблюдалось. На 30-е сутки у опытных животных число вакуолизированных и сморщенных животных снижалось, приближаясь к контрольным животным. Нейроны имели общее строение, близкое к типичному для соответствующих слоёв коры. Однако в рассматриваемом сроке прогрессирующе снизилась удельная плотность тел нейронов во всех и особенно во II и в III слоях коры БП. В частности, во II слое моторной коры это вело к замещению тел нейронов гипертрофированной нейроглией и сопровождалось признаками диффузно-очагового глиоза. В IV, V, VI слоях моторной коры БП гибель нейронов вела к мозаичному распределению оставшихся нервных клеток, чередующихся с участками пролиферации нейроглии. Имеются нейроны с гипертрофией тел и ядрышек, развитыми глыбками тигроида, пролиферацией дендритров и шипиков. Нередко пирамид имеют инвертированное положение главного дендрита. К 30-м суткам изменения в сосудах носили количественный и качественный характер. Структура сосудистой стенки отдельных сосудов, их просвет и общая морфология были близки к контрольным животным. Количественная динамика заключалась в продолжении дегенеративного ангиогенеза, что сопровождалось снижением  $L_v$  во всех слоях двигательной коры БП. Так  $L_v$  в V слое двигательной коры составила  $507,6 \pm 21,2$  мм/мм<sup>3</sup>, достоверно уступая как предыдущему сроку ( $p < 0.05$ ), и к контрольным животным ( $p < 0.001$ ). Распределение сосудов проявляет выраженный мозаичный характер с зонами обеднённого и сохранного кровообращения. Происходит грубая деформация сосудисто-капиллярно петель.

На 60-е сутки в опытной группе выявлялась существенная положительная динамика состояния неврологического статуса. Наблюдались проявления легкого или умеренного

неврологического дефицита. При гистологическом анализе динамика изменений в коре БП проявлялась в достоверном снижении удельной плотности нейронов, наиболее выраженное во II и в III слоях коры БП. Удельная плотность нейронов во II слое двигательной коры БП составила  $34,2 \pm 1,4$  с выраженным снижением по сравнению с контролем ( $p < 0.01$ ). Гибель нейронов сопровождалась компенсаторно-гипертрофическими реакциями оставшихся клеток. В IV, V, VI слоях снижение удельной плотности тел нейронов было менее выражено, но также было в пределах достоверных отличий. Сосудистое русло в коре БП к 60-м суткам сохраняет проявления значимого обеднения и деформации. Капилляры формируют мозаичные сети с неравномерным распределением по площади поверхности. Капиллярные сети формируют деформированные полиморфные петли. К концу 60-х суток в V слое двигательной коры БП составила  $484,5 \pm 25,2$  мм/мм<sup>3</sup>, значимо уступая контрольным животным ( $p < 0.001$ ).

**Выводы.** В ранние сроки после транзиторной окклюзии общих сонных артерий сосудистые ответы проявились в виде первичных ангиоспастических реакций с последующим вторичным сосудистым полнокровием, что совпадает с гибелью части нейронов. В последующем реактивный ангиогенез носит в основном инволюционный характер с уменьшением числа сосудов, деформацией сосудисто-капиллярных петель.

#### *Список литературы*

1. Васильев, Ю.Г. Соотношение уровня энергетического обмена и распределения кислорода в тканях мозга крысы / Ю.Г. Васильев, Д.С. Берестов // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. Т. 2. – Ижевск: ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2017. – С. 11–17.
2. Морфологические изменения в черной субстанции после транзиторной артериальной ишемии мозга / Ю.Г. Васильев, Г.В. Шумихина, И.А. Вольхин [и др.] // Труды Ижевской государственной медицинской академии: сборник научных статей. – Ижевск, 2016. – С. 14–16.
3. Оценка неврологического статуса домашних и лабораторных животных / Ю.Г. Васильев, И.А. Вольхин, Т.Г. Данилова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2013. – № 3. – С. 52–55.
4. Пластичность нейроархитектоники и ангиоархитектоники красного ядра и черной субстанции крыс в поздние сроки сосудистых повреждений / Ю.Г. Васильев, О.Б. Селякина, И.А. Вольхин [и др.] // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Т. 2. – Ижевск: ФГБОУ ВПО ИжГСХА, 2014. – С. 218–221.

*Ю.Г. Крысенко, Н.А. Капачинских*

ВГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЕСПИРАТОРНОГО ТРАКТА ПРИ ГЕМОФИЛЕЗНОМ ПОЛИСЕРОЗИТЕ СВИНЕЙ**

Гемофилезный полисерозит свиней (болезнь Глессера) - это инфекционное септическое заболевание поросят послеотъемного периода, характеризующееся серозно-фибринозным воспалением перикарда, плевры, брюшины, суставов и негнойным менингоэнцефалитом.

Гемофилезный полисерозит свиней распространен повсеместно. главным образом, вспышки заболевания наблюдаются на крупных свиноводческих комплексах с промышленной технологией выращивания и откорма свиней. Источником возбудителя служат больные и переболевшие поросята, а также свиноматки-бактерионосители. Как правило, заболевание возникает среди поросят, подвергнутых воздействию неблагоприятных факторов, таких как отъем от матери в раннем возрасте, транспортировка, переохлаждение, перегруппировка и т.д. Обычно вспышка болезни наступает через 8–15 дней после отъема, однако заболевание может встречаться и в более раннем возрасте.

При остром течении болезни павшие поросята обычно сохраняют хорошую упитанность, тогда как при подостром течении наблюдается истощение.

Во время вскрытия поросят с острым течением инфекции, в полостях сердечной сорочки, а также в грудной и брюшной полостях обнаруживают большое количество мутноватой жидкости с хлопьями фибрина. Кроме того, наблюдается серозно-фибринозное воспаление плевры и перикарда с кровоизлияниями.

При проведении исследований мы наблюдали в плевральной полости скопление прозрачного или мутноватого серозного экссудата, слегка желтоватого цвета. Реберная и легочная плевро были покрыты фибринозными наложениями серо-белого и серо-желтоватого цвета. При удалении наложений отмечали набухание, тусклость, матовость, местами синюшность плевры с сероватым отливом. В ряде случаев фибринозные отложения были значительной тол-

щины, в результате чего происходило срастание серозных листов.

Макроскопически бронхиальные и средостенные лимфатические узлы были увеличены в размере, сочные, сероватого или серовато-красного цвета, иногда наблюдали точечные кровоизлияния. С поверхности разреза стекала мутная, красноватого цвета жидкость [1, 2].

При микроскопии гистосрезов лимфатических узлов наблюдали гиперплазию коркового вещества и паракортикальной зоны, с проявлением диффузной инфильтрации клетками лимфоидно-макрофагального ряда, в центральной части узелков краевых и корковых синусов проявления пролиферативной активности лимфобластов с увеличением их числа. Мозговое вещество характеризовалось увеличением размеров и диаметра лимфоидных тяжей [4, 6].

В ряде случаев отмечали капилляростаз, полнокровие, с увеличением числа и диаметра кровеносных капилляров. Были видны признаки венозного застоя с расширением вен и эмиграцией клеток лейкоцитарного ряда с проявлениями периваскулярной инфильтрации и отека [3].

В большинстве случаев приносящие и отводящие лимфатические сосуды были расширены. В их просвете наблюдали скопления лимфоцитов.

При патологоанатомическом исследовании легкие были увеличены в объеме, плотной консистенции, темно-красного цвета. Отмечали признаки интерстициальной пневмонии, а в некоторых случаях наблюдали фибринозное воспаление плевры [2, 5].

При гистологическом исследовании установлено, что паренхима легкого имела изменения различной степени тяжести. Так, у части животных, основные изменения проявлялись утолщением альвеолярной стенки. У других животных выявлены признаки очагового ателектаза, отек части альвеол, что сопровождалось уменьшением воздушности легкого. В межальвеолярной соединительной ткани нередко увеличивалось число клеток лимфоцитарно-гистиоцитарного ряда, встречались отдельные нейтрофильные гранулоциты [3, 6].

В некоторых участках просвет альвеол был заполнен экссудатом, что указывало на серозный характер воспаления, встречались клетки лейкоцитарно-макрофагального

ряда. В расширенных кровеносных сосудах скопление значительного количества клеток лимфоцитарного ряда [1, 4, 5].

Эпителий альвеол был набухший, часто с просветленной кариоплазмой. В полости бронхов наблюдали незначительное, либо умеренное количество эксудативно-катарального содержимого. В слизи обнаруживали клетки в основном мононуклеарного лейкоцитарного ряда (лимфоциты, моноциты). Слизистый и подслизистый слои были утолщены с явлением капиллярного стаза, диффузной инфильтрации стенки (лимфоциты и макрофаги).

Во многих случаях инфекционный процесс в грудной полости принимал генерализованный характер. Отмечали перикардит с массивными наложениями фибрина в полости сердечной сорочки. Сердце, как правило, было увеличено в объеме [3, 6].

У большинства животных в исследуемых зонах миокарда была выражена клеточная инфильтрация полиморфно-ядерными лейкоцитами (нейтрофилами). Имелись участки некроза, с проявлением деструкции, с явными очагами гнойного воспаления. В глубоких зонах нередко были видны клетки макрофагического ряда с признаками склероза. Миокард вблизи зон перикарда в состоянии деструкции мышечных волокон, отмечали набухание и лизис кардиомиоцитов. У части животных наблюдали отек и клеточную инфильтрацию мышечных волокон.

**Заключение.** Таким образом, полученные результаты изучения патоморфологических изменений в легких, бронхиальных и средостенных лимфоузлах при гемофилезном полисерозите позволяют выделить характерные изменения, присущие данной инфекции.

При остром развитии заболевания преобладают процессы, связанные с усилением иммунобиологической реактивности организма.

#### *Список литературы*

1. Крысенко, Ю.Г. Распространение гемофилезного полисерозита свиней в Российской Федерации и его клинические проявления в ассоциации с цирковиральной инфекцией / Ю.Г. Крысенко, Н.А. Капачинских, А.В. Меньшиков // Научное обеспечение инновационного развития АПК : матер. Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2010. – С. 3–6.

2. Баранова, Н.А. Гемофилезный полисерозит свиней / Н.А. Баранова, Ю.Г. Крысенко // Актуальные вопросы ветеринарной медицины : матер. II Сибирского ветеринарного конгресса. – Новосибирск, 2010. – С. 301–302.

3. Крысенко, Ю.Г. Ассоциированные формы проявления инфекционных болезней в свиноводстве / Ю.Г. Крысенко, Е.И. Трошин, Н.А. Баранова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства : матер. Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевской ГСХА, д-ра с.-х. наук, профессора А.И. Любимова. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2010. – С. 240–243.

4. Крысенко, Ю.Г. Роль цирковирусной инфекции и гемофилезного полисерозита в инфекционной патологии свиней на территории Удмуртской Республики / Ю.Г. Крысенко, Н.А. Баранова, Е.И. Трошин // Международный вестник ветеринарии. – № 3. – 2011. – С. 11–15.

5. Крысенко, Ю.Г. Эпизоотологический мониторинг болезней свиней на территории Удмуртской Республики / Ю.Г. Крысенко, Е.И. Трошин // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение : матер. Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2012. – С. 36–39.

6. Крысенко, Ю.Г. Особенности патоморфологических проявлений ассоциированных респираторных инфекций свиней на территории Удмуртской Республики / Ю.Г. Крысенко, А.В. Меньшиков, Е.И. Трошин // Научное обеспечение инновационного развития животноводства : матер. Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевской ГСХА, д-ра с.-х. наук, профессора А.И. Любимова. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2010. – С. 315–318.

УДК 636.2.087.7

*Ю.Г. Крысенко, И.Ю. Крысенко, И.С. Иванов*  
ВГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ СМЕСИ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ**

Среди факторов, оказывающих влияние на повышение продуктивности животных, качество продукции и сохранения их здоровья, большое значение имеют уровень кормления, сбалансированность рационов по всем элементам питания, в том числе по минеральным веществам и витаминам. Поэтому в последние годы проблема совершенствования системы кормления высокопродуктивных животных с дальнейшей разработкой и уточнением норм по минеральным веществам и витаминам является весьма актуальной, так как заболевания, связанные с недостаточностью и дисбалансом микроэлементов, получили широкое распространение (1, 2).

Минеральные вещества в организме животных присутствуют в едва заметных количествах, однако играют весьма важную физиологическую роль. Они входят в соединения с белками, образуя специфические ферменты, служат составной частью отдельных гормонов, регулирующих обмен веществ и ряд важнейших жизненных функций организма.

С ростом продуктивности в организме животных происходит интенсификация обменных процессов, на которые большое влияние оказывают микроэлементы, так как являются активными их участниками (4, 5, 6, 12).

Основной источник минералов для животных – корма. Однако минеральный состав их подвержен значительным колебаниям и зависит от типа почв, климатических условий, вида растений, фазы вегетации, агрохимических мероприятий, технологии уборки, хранения и подготовки кормов к скармливанию и других факторов. В связи с этим нередко наблюдается недостаток одних элементов и избыток других, что приводит к возникновению заболеваний, снижению продуктивности, плодовитости, ухудшению качества продукции и эффективности использования корма. В современных условиях контроль за обеспеченностью животных минеральными веществами имеет особенно важное значение, так как заболевания, связанные с их недостаточностью и дисбалансом, получили широкое распространение. Наиболее распространенными заболеваниями коров, связанными с минеральной недостаточностью и дисбалансом макро- и микроэлементов являются: остеомаляция; пастбищная тетания, родильный парез, заболевания печени, кожи, копыт, бесплодие, а также рождение слабого молодняка (3, 4, 9, 10).

Неполноценное кормление приводит к нарушениям обмена веществ, как у коровы, так и теленка, к различным заболеваниям. Так у коров, перенесших родильный парез, в 4 раза чаще бывает задержание последа. А задержание последа в 16 раз повышает восприимчивость к кетозу (7, 8, 11).

При неполноценном кормлении стельных сухостойных коров выход телят снижается на 20 %, на 500 кг и более уменьшаются удои, и на 50 % сокращается оплодотворяемость коров из-за нарушений полового цикла.

**Целью работы** явилось изучение эффективности опытной партии премикса «ВитаМикс Драй» для сухостойных коров.

Премикс «ВитаМикс Драй» производства ООО «Ветбиотех» г. Ижевск, включали в рацион кормления стельным коровам на 1–45 и 46–60 день сухостойного периода. В ООО «Кишун» Шарканского района УР для проведения научно-хозяйственного опыта сформировали 2 группы животных по принципу пар-аналогов. Животные первой контрольной

группы в течение всего опыта получали основной сбалансированный рацион. Во второй опытной группе дополнительно включали премикс «ВитаМикс Драй» из расчета 150 г/гол в первый сухостойный период (1–45 день) и 250г/гол во второй сухостойный период (46–60 день) (табл. 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа животных	Количество голов	Рацион кормления
I – контрольная	40	Основной рацион (ОР)
II – опытная	25	ОР + 1% премикс «ВитаМикс Драй»

Состав премикса «ВитаМиксДрай» для сухостойных коров представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав премикса «ВитаМикс Драй»

№ п/п	Наименование показателя	Содержание
1	Витамин А, тыс. МЕ	800–900
2	Витамин Д <sub>3</sub> , тыс. МЕ	400–500
3	Витамин Е, мг	1500–2000
4	Сера, г	100,0–120,0
5	Фосфор, г	40,0–45,0
6	Магний, г	20,0–25,0
7	Марганец, г	6,5–7,0
8	Цинк, г	5,5–6,0
9	Медь, г	1,0–2,0
10	Кобальт, г	0,1–0,2
11	Йод, г	0,1–0,2
12	Селен органический (ДАФС-25), г	0,02–0,03
13	Наполнитель, г	До 1000,0

Магний, марганец, цинк, медь, кобальт представлены в виде сернокислых солей. Источником йода является калий йодистый. В конце опыта исследовали кровь животных на морфологические и биохимические показатели. Анализ крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе «Mindray BC-2800» и биохимическом анализаторе «Stat Fax 1904+» (табл. 3). Содержание микроэлементов определяли в соответствии с действующими ГОСТами.

Анализ морфологических и биохимических параметров крови в конце опытного периода выявил повышение количества гемоглобина, эритроцитов соответственно на

16,6 % и 21,8 % у животных опытной группы относительно контроля.

Показатель общего белка на протяжении всего опытного периода в обеих группах был достаточно высоким 77,5–81,2 г/л. В контрольной группе в конце опытного периода количество общего белка увеличилось на 4,5 %, в опытной группе – этот показатель вырос на 3,9 %.

Таблица 3 – Морфологические и биохимические показатели крови

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Гемоглобин, г/л	96,2±2,35	98,2±2,36	96,4±2,14	114,5±3,35*
Эритроциты 10 <sup>12</sup> /л	6,5±0,24	6,4±0,04	6,5±0,12	7,8±0,19*
Лейкоциты 10 <sup>9</sup> /л	6,8±0,70	6,7±1,0	7,4±0,41	6,6±0,28
Резервная щелочность, мг %	459±4,4	460±4,3	475±3,2	470±1,5
Общий белок, г/л	77,5±1,16	81,0±2,11	78,1±5,3	81,2±3,9
Альбумины, г/л	41,4±0,23	39,3±4,23	38,6±3,6	49,5±0,15*
Глобулины, г/л	36,1±3,11	41,8±3,23	39,5±2,7	41,9±1,3
Глюкоза, моль/л	2,1±0,10	2,0±0,12	2,3±0,07	2,5±0,11
Витамин А, мкмоль/л	1,34±0,11	1,44±0,08	1,41±0,16	1,97±0,08*
Витамин Е, мкмоль/л	25,31±1,48	26,72±2,53	25,84±2,75	37,06±3,08*
Кальций, моль/л	2,80±0,12	2,84±0,23	2,52±0,26	2,75±0,33
Фосфор, моль/л	1,80±0,05	1,84±0,09	1,52±0,06	2,23±0,12*
Магний, г/л	0,034±0,001	0,030±0,001	0,032±0,002	0,033±0,001
Цинк, мг/л	3,46±2,2	3,48±1,7	3,41±2,8	4,71±2,6*
Марганец, мг/л	0,07±0,006	0,072±0,012	0,08±0,003	0,09±0,006
Медь, мг/л	0,81±0,13	0,76±0,04	0,79±0,15	0,80±0,08

\* – P<0,05

Как видно из таблицы 3, в опытной группе в конце опыта отмечается объективное повышение следующих показателей относительно контроля: гемоглобина – на 16,6 %; эритроцитов – на 21,8 %; альбуминов – на 25,9 %; фосфора – на 21,2 %; витамина А – на 36,8 %; витамина Е – на 38,8 %; цинка – на 35,3 %.

Включение в рацион кормления опытных животных премикса оказало положительное влияние на течение послеродового периода и показатели воспроизводства (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели послеродового периода

Группа	Задержание последа, гол.	Эндометриты, гол.	Субинволюция, гол.	Сервис- период, дни
Контрольная	10	7	11	72
Опытная	3	2	4	59

В соответствии с данными таблицы 4, количество задержаний последа в контрольной группе составило на уровне 25 %, эндометритов – 17,5 %, субинволюции матки – 27,5 %. В то время, как эти показатели в опытной группе были соответственно – 12 %, 8 %, 16 %.

Таким образом, в опытной группе снижение количества задержаний последа составило на 13 %, эндометритов – на 9,5 %, субинволюции матки – на 11,5 %. Продолжительность сервис-периода сократилось на 41 день.

Экономический эффект на одну голову от использования в рационе сухостойных коров премикса в опытной группе составил 5,86 рублей на 1 рубль затрат.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что включение премикса в основной рацион и скармливание его сухостойным коровам является более эффективным в сравнении с основным рационом.

### **Заключение.**

1. Введение в основной рацион премикса «ВитмаМикс Драй» активизирует обменные процессы в организме сухостойных коров, о чем свидетельствуют морфологические и биохимические показатели крови. При этом в опытной группе повышение гемоглобина было на 16,6 %, эритроцитов – на 21,8 %, микроэлемента фосфора – на 21,2 %, цинка – на 35,3 %. Содержание витамина А увеличилось на 36,8 %, витамина Е – на 38,8 %.

2. Скармливание премикса сухостойным коровам способствовало уменьшению послеродовых осложнений, в том числе задержаний последа – на 13 %, эндометритов – на 9,5 %, субинволюции матки – на 11,5 %. Также сократилась продолжительность сервис-периода на 41 день.

3. Экономический эффект от использования премикса на 1 рубль затрат составил 5,86 рублей.

### *Список литературы*

1. Горбачев, В.В. Витамины, микро- и макроэлементы. Справочник / В.В. Горбачев, В.Н. Горбачева. – Минск: Книжный дом; Интерпресссервис, 2002. – 504 с.
2. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию высокопродуктивного молочного скота / И.И. Горячев [и др.]. – Минск: БелНИИЖ, 1992. – 32 с.
3. Зяббаров, А.Г. Клиническое проявление у телят недостаточности селена и меры профилактики / А.Г. Зяббаров, А.Д. Большаков // Ветеринария. – 2002. – № 7. – С. 11–12.
4. Рекомендации по использованию специальных кормовых добавок для дойных коров в зоне техногенного загрязнения / А.В. Кветовская, В.Н. Заяц, О.Г. Голушко, С.А. Руколь. – Жодино, 2010. – 11 с.
5. Корма и биологически активные вещества / А.Н. Попков, В.И. Фисинин, И.А. Егоров и др. – Минск: Беларуская наука, 2005. – 882 с.
6. Хохрин, С.Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей: справочное пособие / С.Н. Хохрин. – СПб.: ПрофиКС, 2003. – С. 272–287.
7. Изучение влияния хелатных комплексов Mn, Co, Zn, Fe, Cu на организм ремонтных телок холмогорской породы / А.Н. Куликов, И.С. Иванов, Ю.Г. Крысенко, А.В. Шишкин // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки: вклад молодых ученых-исследователей: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА», 2017. – С. 164–167.
8. Разработка методик синтеза глицинатов некоторых микроэлементов / И.С. Иванов [и др.] // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: матер. Международ. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 22–24.
9. Крысенко, Ю.Г. Влияние препарата «Каровит +» на физиологические показатели коров / Ю.Г. Крысенко, Е.И. Трошин, Р.О. Васильев // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: матер. Международ. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 39–42.
10. Получение бета-каротина в микрокапсулах с добавлением микроэлементов / Ю.Г. Крысенко, Е.И. Трошин, И.С. Иванов, Н.А. Капачинских // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 32–37.
11. Получение хелатных соединений микроэлементов (биометаллов) Co, Zn, Cu, Fe, Mn / А.Н. Куликов, Е.И. Трошин, Ю.Г. Крысенко, И.С. Иванов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 40–43.
12. Крысенко, Ю.Г. Способ получения кормовой добавки для сельскохозяйственных животных / Ю.Г. Крысенко, И.С. Иванов, Е.И. Трошин [и др.] // Патент на изобретение RUS 2605200 от 13.04.2015.

Ю.Г. Крысенко, А.В. Меньшиков

ВГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ АКТИНОБАЦИЛЛЕЗНОЙ ПЛЕВРОПНЕВМАНИИ СВИНЕЙ

Актинобациллезная плевропневмония свиней (АПП) - это инфекционное контагиозное заболевание, характеризующееся септикотоксемией, геморрагической, фибринозно-геморрагической и гнойно-некротизирующей пневмонией, а также серозно-фибринозным плевритом, перикардитом и артритом.

Возбудителем заболевания является бактерия *Actinobacillus pleuropneumoniae* грамотрицательная, неподвижная, не спорообразующая, плеоморфная коккобактерия, являющаяся факультативным анаэробом. Вирулентные штаммы имеют капсулу. Возбудитель относится к семейству Pasteurellaceae, который включает следующие роды *Actinobacillus*, *Haemophilus* и *Pasteurella*. Первые изоляты *A. pleuropneumoniae* были выделены в 60-е годы XX века в Великобритании, штате Калифорния (США) и Аргентине. На тот момент они были классифицированы как, *Haemophilus pleuropneumoniae*, *Haemophilus parainfluenzae* и *Haemophilus parahemolyticus*. Позже по результатам биохимических тестов, было установлено, что это различные микроорганизмы. В 1983 году с помощью метода ДНК гибридизации, было доказано отсутствие выраженной гомологии между *H. pleuropneumoniae* и типовыми представителями рода *Haemophilus*, и в тоже время было обнаружено родство между *H. pleuropneumoniae* и *A. lignieresii*. По результатам этих исследований было предложено отнести данный микроорганизм к роду *Actinobacillus* и, следовательно, изменить номенклатуру с *H. pleuropneumoniae* на *A. pleuropneumoniae* (1, 4, 7, 12).

*A. pleuropneumoniae* обладает выраженными тропизмом к тканям воздухоносных путей свиньи. К болезни восприимчивы свиньи всех возрастов, но наиболее чувствительны поросята 2–6-месячного возраста. Такие факторы как скученность поголовья и нарушение микроклимата в помещениях, играют важную роль в распространении заболевания. Переболевшие свиньи приобретают стойкий се-

ротипспецифический иммунитет, но на долгий период времени могут оставаться субклиническими носителями возбудителя.

Основными факторами патогенности *A. pleuropneumoniae* являются: капсульные полисахариды, липополисахариды, трансферин-связывающие белки внешней мембраны и Арх-токсины (2, 3, 6, 9, 11).

Антигенная структура возбудителя сложна и разнообразна. По капсульному антигену различают 15 серотипов возбудителя, вирулентность которых зависит от структуры капсулы, набора липополисахаридов и токсигенности. Все серотипы возбудителя продуцируют в различных комбинациях четыре типа экзотоксинов АрхI, АрхII, АрхIII и АрхIV. Токсин АрхI определяет сильные гемолитические и цитотоксические свойства бактерий, экспрессируется серотипами 1, 5, 9, 10 и 11 биовара 1 и серотипом 14 биовара 2. АрхII обладает умеренными гемолитическими и цитотоксическими свойствами и продуцируется всеми серотипами, кроме 10 и 14. АрхIII является исключительно слабым цитотоксином, но не гемолизин, выделяется 2, 3, 4, 6, 7, 8 и 12 серотипами. АрхIV слабый гемолизин, продуцируемый всеми серотипами возбудителя *in vivo*, что является важным отличием от других (непатогенных) видов рода *Actinobacillus*. Серотипы 1, 5, 9, 10 и 11 являются высоковирулентными, 2, 4, 6, 7 и 8 – имеют среднюю вирулентность, 3 и 12 низковирулентные. Классификация *A. pleuropneumoniae* по типам продуцируемых токсинов имеет решающее значение при расшифровке патогенеза болезни и отборе штаммов для изготовления вакцин (5, 8, 10, 13).

Передача возбудителя может происходить как вертикальным путем, прямым контактом от свиноматки к поросят, так и горизонтальным от больных животных здоровым. Вертикальная передача возбудителя происходит в более поздние сроки, чем у других патогенов, что объясняет успех в профилактике заболевания при раннем отъеме поросят (2, 6, 7, 11, 13).

Клинически это заболевание проявляется респираторным синдромом и протекает в сверхострой, острой, подострой и хронической формах. При вспышке в хозяйстве, возможно, наблюдать сразу все формы течения болезни.

Сверхострое течение болезни чаще наблюдают у молодняка 35–120-дневного возраста. У животных регистрируют повышение температуры тела до 41.5–42.0 °С. Поросята отказываются от корма, угнетены, лежат, дыхание затрудненное с хрипами. Отмечают цианоз кожи ушных раковин, пяточка, грудной и брюшной стенки. У некоторых животных появляется диарея и рвота. Смерть свиней наступает в течение 6–24 часов после появления первых клинических признаков. Незадолго до гибели поросят из носовых отверстий и ротовой полости отмечают выделение пенистой кровянистой жидкости. Трупы свиней, павших при сверхостром и остром течении, имеют хорошую упитанность. Кожные покровы в области подгрудка, живота и ушей багрово-красного и темно-фиолетового цвета. При патологоанатомическом вскрытии павших животных обнаруживают геморрагическое воспаление легких с отеком интерстициальной соединительной ткани, а также геморрагическое воспаление бронхиальных и средостенных лимфатических узлов.

Острая форма болезни обычно длится 2–5 суток. Температура тела у больных животных повышается до 41.0 °С и выше, дыхание учащенное с хрипами, появляется кашель. Из носовых отверстий выделяются серозно-слизистые и кровянистые истечения. Кожа ушей, подгрудка, нижней стенки живота синее. В грудной полости часто обнаруживают от 50 до 500 мл геморрагического экссудата, иногда с хлопьями и нитями фибрина.

Подострое течение болезни характеризуется ремитирующей лихорадкой, снижением аппетита; больные животные отстают в росте. Болезнь длится 6–15 дней. На вскрытии у павших животных регистрируют фибринозно-геморрагическую или гнойно-геморрагическую пневмонию, фибринозный плеврит и перикардит.

Хроническое течение болезни характеризуется периодическим кратковременным повышением температуры тела, животные кашляют, отстают в росте и развитии. При осложнении болезни секундарной микрофлорой наблюдают гибель свиней. Выздоровевшие животные остаются заморышами и бактерионосителями. У павших свиней наблюдают гнойно-некротическое очаговое воспаление легких и фибринозный плеврит.

Ситуация по АПП в России.

Характеризуется широким распространением в свиноводческих хозяйствах. В настоящее время в РФ циркулирует широкий спектр серотипов возбудителя АПП, включающий серотипы 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10 и 12. Согласно данным ФГБУ «ВНИИЗЖ» (Русалеев В.С., 2011), в России в период 2007–2010 гг. наиболее часто выделяли возбудителя АПП серотипов 5 (35 % культур) и 2 (30 %). Реже серотипов 6 (11,3 %), 9 (8,8 %), 10 (6,3 %), 1, 3, 8 (по 1,3 %).

Вакцины против АПП.

По составу антигена существуют 3 основных типа инактивированных вакцин против АПП:

- бактерины – инактивированные вакцины, содержащие в своем составе только цельные бактериальные клетки;
- бактериин-токсоидные вакцины – цельные клетки с добавлением анатоксинов;
- субъединичные вакцины – компоненты клеток с включением анатоксинов.

• живые вакцины против АПП (не доступны в России).

Наличие анатоксинов в составе любой вакцины против АПП, делает ее более эффективной и универсальной, т.к. основное повреждающее действие оказывают именно токсины (АрхI, АрхII, АрхIII).

Названия вакцин:

• «Ингельвак АРРХ» – в состав вакцины входят анатоксины АрхI, АрхII, АрхIII + полный набор антигенов возбудителя – защита от всех серотипов АРР. Вакцина не содержит токсин АрхIV, антитела к нему образуются только у переболевших животных. Это комплексная вакцина по антигенному составу против АПП, защищающая от всех существующих серотипов возбудителя.

• «Порцилис АПП» (Интервет) – инактивированная вакцина в состав которой входят анатоксины АрхI, АрхII, АрхIII + набор антигенов возбудителя – из 13 серотипов АРР.

• «Донобан-10» (Корея) – изготовленная из инактивированных бактериальных клеток бордетелл, пастерелл *multocida* типа А и D, актинобацилл *A.pleuropneumoniae* серотипов 2 и 5, микоплазм *M.hyo*, стрептококков, гемофилл *H.parasuis* серотипов 1, 4, 5, а также из некоторых их анатоксинов.

Контроль АПП в ООО «Кипун» Шарканского района УР:

- Инактивированная вакцина «Донобан-10».
- Антибиотики лучше подходят для предотвращения смертности. Для этого применяются инъекционные формы – амоксициллин, флорфеникол).
- Стратегические препараты – даются с кормом (Флорфеникол 4 %).

В ООО «Кипун» проводится серологический мониторинг по АПП и другим инфекциям, вызывающие респираторную патологию (табл. 1.)

Таблица 1 – Результаты серологических исследований в ИФА (n=10)

Возраст	АПП АрхIX	ЦВС-2 IgG	ЦВС-2 IgM	РРСС	M. hyo
Поросята 40 дн.	10	8	2	–	–
Поросята 80 дн.	1	–	–	10	–
Поросята 100 дн.	–	6	1	–	–
Поросята 120 дн.	–	5	2	–	–
Поросята 140 дн.	–	4	–	–	–
Поросята 160 дн.	6	–	–	8	2
Рем. свинки	10	–	–	8	–
Свиноматки лактующие	–	3	–	10	–
Свиноматки супоросн. 50 дн.	10	–	–	10	–

Результаты исследований показывают, что в крови поросят в 40-дневном возрасте имеются антитела к вирусу АПП – 100 %. Это свидетельствует о заражении поросят в раннем возрасте после их отъема от маток.

**Заключение.** Надлежащая профилактика АПП и всего респираторного симптомокомплекса складывается из целого ряда мероприятий, включающих: правильный менеджмент, контроль микроклимата, контроль первичных (РРСС, ЦВС-2, M. hyo) и сопутствующих (болезнь Глессера, стрептококкоз, пастереллез и др.) инфекций, вакцинацию всего поголовья против АПП, программу медикации антибактериальными препаратами.

Это особенно актуально для хозяйств с циркуляцией высоковирулентных серотипов возбудителя АПП.

### *Список литературы*

1. Тими́на, А.М. Генодиагностика эктинобациллезной плевропневмонии, свиней / А.М. Тими́на, М.В. Бирюченкова, А.В. Щербаков // Тр. Федерального центра охраны здоровья животных. – Владимир, 2010. – Т. 8. – С. 114–122.
2. Потехин, А.В. Диагностика, лечение и специфическая профилактика актинобациллезной плевропневмонии свиней на свинокомплексах Российской Федерации / А.В. Потехин, В.С. Русалеев, В.Ф. Ковалишин // 4-й Международный ветеринарный конгресс. – Казань, 2014.
3. Меньшиков, А.В. Изучение эффективности препарата «Вироцида» при респираторных болезнях поросят смешанной этиологии / А.В. Меньшиков, Ю.Г. Крысенко, Н.А. Баранова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2010. – Т. 203. – С. 166–170.
4. Крысенко, Ю.Г. Особенности патоморфологических проявлений ассоциированных респираторных болезней свиней / Ю.Г. Крысенко, Е.И. Трошин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 3. – С. 40–42.
5. Меньшиков, А.В. Особенности патоморфологических проявлений ассоциированных респираторных инфекций свиней на территории Удмуртской Республики / А.В. Меньшиков, Е.И. Трошин, Ю.Г. Крысенко // Научное обеспечение инновационного развития животноводства : матер. Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевской ГСХА, д-ра с.-х. наук, профессора А.И. Любимова. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2010. – С. 315–318.
6. Крысенко, Ю.Г. Ассоциированные формы проявления инфекционных болезней в свиноводстве / Ю.Г. Крысенко, Е.И. Трошин, Н.А. Баранова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства : матер. Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевской ГСХА, д-ра с.-х. наук, профессора А.И. Любимова. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2010. – С. 240–243.
7. Крысенко, Ю.Г. Оценка эффективности аэрозольной санации помещения при респираторном симптомокомплексе у свиней / Ю.Г. Крысенко, Е.И. Трошин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2012. – № 2. – С. 58–60.
8. Крысенко, Ю.Г. Эпизоотологический мониторинг болезней свиней на территории Удмуртской Республики / Ю.Г. Крысенко, Е.И. Трошин // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение : матер. Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2012. – С. 36–39.
9. Blackall, P.J. Proposal of a new serovar of *Actinobacillus pleuropneumoniae*: serovar 15 / Klassen H.L.B.M., Van Den Bosch H., Kuhnert // *Veterinary Microbiology*. – 2002. – Vol. 84. – P. 47–52.
10. *Diseases of Swine* / ed. B.E. Straw [et al.]. – Ames, Iowa, USA, 1999. – P. 343–354.
11. Fray, J. Virulence in *Actinobacillus pleuropneumoniae* and the RTX toxins / *Trends in Micro*. – 1995. – Vol. 3. – P. 257–261.
12. Gottschalk, M., Taylor, T. *Actinobacillus pleuropneumoniae* // *Diseases of Swine* / ed. B.E. Straw [et al.]. – 9<sup>th</sup> ed. – Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK, 2006. – P. 563–576.
13. Gottschalk, M. *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotypes, pathogenicity and virulence // *American Association of Swine Veterinarians*, 2007. – P. 381–384.

*Ю.Г. Крысенко, Н.Ф. Мухаметов*

ВГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СОБАК НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

В инфекционной патологии собак вирусы играют важную роль. Они вызывают такие контагиозные болезни как чума, бешенство, инфекционный гепатит, инфекционный ларинготрахеит, парвовирусный энтерит, парагрипп и коронавирусная инфекция.

Иммунитет к вирусным болезням в основном зависит от индукции иммунного ответа к поверхностным белкам вирусов. Главными клетками иммунной системы являются Т- и В-лимфоциты, на поверхности которых имеются специфические рецепторы. Сила иммунного ответа на вирусы контролируется генами иммунного ответа, расположенными в главном комплексе гистосовместимости. Чем больше соответствие имеется между структурой вирусного антигена и продуктами этих генов, тем сильнее будет иммунный ответ.

Разработаны достаточно эффективные живые и инактивированные вакцины, которые имеют как преимущества, так и недостатки.

Живые вакцины создают прочный и продолжительный иммунитет путем активации гуморального и клеточного иммунного ответа. Главная цель противовирусного иммунного ответа – нейтрализация внеклеточного вируса и разрушение зараженных клеток, продуцирующих вирус. Гуморальный иммунный ответ осуществляется В-системой иммунитета – В-лимфоцитами, которые после взаимодействия с вирусом дифференцируются в плазматические клетки, синтезирующие вируснейтрализующие антитела. Антитела не проникают через клеточную мембрану и вирус надежно внутри клетки от них защищен. Клеточный иммунный ответ осуществляется Т-системой иммунитета – активированными антигенспецифическими Т-лимфоцитами, дифференцирующимися в цитотоксические Т-лимфоциты, которые распознают инфицированные вирусом клетки и разрушают их с помощью секретируемых цитотоксинов.

Живые вакцины также активируют местный иммунитет (иммунную систему слизистых), который в основном осуществляется секреторными иммуноглобулинами класса А, нейтрализующими вирус в просвете кишечника и бронхов. Секреторный компонент предохраняет антитела от расщепления протеолитическими ферментами.

Основным преимуществом живых вакцин является то, что они индуцируют сбалансированный гуморальный и клеточный иммунный ответ. Однако живые вакцины могут вызывать осложнения у собак с дефектной иммунной системой, возможна также реверсия вирулентности у вакцинных штаммов. Инактивированные вакцины безопаснее живых, но они в основном стимулируют гуморальный иммунный ответ и плохо индуцируют клеточный и местный иммунитет.

На эффективность вакцинации против вирусных болезней собак оказывают большое влияние материнские антитела, которые обычно сохраняются у щенков до 8–12-недельного возраста, а иногда и больше (16–22 недели). При вакцинации щенков имеется критический момент («окно уязвимости») – это когда материнские специфические антитела нейтрализуют вакцинный вирус, но не предохраняют от заражения вирулентным вирусом. Этот период может продолжаться от 2 до 5 недель. Неэффективность вакцинации является результатом инфицирования животного в этот период. Использование живых вакцин с высокой активностью позволяет преодолевать нейтрализующее действие материнских антител и обеспечивать создание напряженного иммунитета (1).

**Целью** нашей работы явилось определение спектра существующих вакцин против вирусных инфекций собак. В этой связи были поставлены следующие задачи:

- изучить наиболее распространенные коммерческие вакцины против инфекционных болезней собак;
- провести анализ схем вакцинаций.

Российские вакцины представлены следующими производителями:

- 1) «Биовак» (производитель «Биоцентр»);
  - «Биовак-D» – против чумы;
  - «Биовак-R» – против парвовирусного энтерита;
  - «Биовак-РА» – против парвовирусного энтерита и аденовирусных инфекций;

• «Биовак-DPA» – против чумы, парвовирусного энтерита, аденовируса, инфекционного гепатита;

• «Биовак-DPAL» – против чумы, парвовирусного энтерита, аденовируса, парвовирусного энтерита и лептоспироза.

Компания «Ветзвероцентр» предлагает:

1) «Дипентавак» – против парвовирусного энтерита, инфекционного гепатита, аденовируса, и лептоспироза собак;

2) «Гексаканивак» – вакцина против чумы, инфекционного гепатита, парвовирусного энтерита и лептоспироза собак.

Вакцины от НПО «Нарвак»:

1) «Мультикан» – против чумы, аденовирусной, парвовирусной и коронавирусной инфекций, лептоспироза и бешенства.

• «Мультикан-1» – против чумы;

• «Мультикан-2» – против парвовирусного энтерита и аденовирусных инфекций;

• «Мультикан-4» – против чумы, парвовирусного и коронавирусного энтеритов, аденовирусных инфекций;

• «Мультикан-6» – против чумы, парвовирусного и коронавирусного энтеритов, аденовирусных инфекций и лептоспироза;

• «Мультикан-7» – против чумы, парвовирусного и коронавирусного энтерита, аденовирусных инфекций, и дерматомикозов;

• «Мультикан-8» – против чумы, парвовирусного и коронавирусного энтеритов, аденовирусных инфекций, лептоспироза и бешенства.

Вакцины НПО «Нарвак» совместно с «EVh» (производство: Нидерланды):

1) «Астерион» – против чумы, аденовируса, парвовирусного энтерита, парагриппа, лептоспироза собак.

• «Астерион DHPPiL» – против чумы, аденовируса, парвовирусного энтерита, парагриппа и лептоспироза собак;

• «Астерион DHPPiLR» – против чумы, аденовируса, парвовирусного энтерита, парагриппа, лептоспироза и бешенства;

• «Астерион DHPPiR» – против чумы, аденовируса, парвовирусного энтерита, парагриппа и бешенства;

• «Астерион DP» – против чумы и парвовирусного энтерита.

Доступные импортные вакцины:

1) Nobivak (производство: MSD Animal Health, Нидерланды):

- Nobivak Puppy DP – против чумы и парвовирусного энтерита (единственная вакцина, разработанная специально для неокрепшего организма щенка 3–6-недельного возраста);

- Nobivak DH – против чумы и гепатита;

- Nobivak DHP – против чумы, гепатита, парвовирусной инфекции;

- Nobivak DHPi – против чумы, гепатита, парвовирусной инфекции и парагриппа;

- Nobivak LR – против лептоспироза и бешенства;

- Nobivak Parvo-C – против парвовирусной инфекции;

- Nobivak Rabies – против бешенства;

*D – чума; H – гепатит, аденовирус; P – парвовирусная инфекция; Pi – парагрипп; L – лептоспироз; R – бешенство.*

2) Gexadog (производство: Merial, Франция) – поливалентная вакцина против вируса чумы, аденовирусов, парвовируса, лептоспирозов и бешенства. Данная вакцина формирует активный иммунитет у животного в течение 14–18 дней. Отличается хорошей переносимостью. Ревакцинация – через 1 год.

3) Eurican (производство: Merial, Франция).

- Эурикан DHPi2-L – против чумы, аденовируса, парвовируса, парагриппа типа 2 и лептоспироза;

- Эурикан DHPi2-LR – против чумы, аденовируса, парвовируса, парагриппа типа 2, лептоспироза и бешенства.

4) Rabisin (производство: Merial, Франция) – моновалентная вакцина, отличается хорошей переносимостью, формирует стойкий активный иммунитет к вирусу бешенства в течение 12 мес., рекомендована ежегодная ревакцинация, не совместима с другими препаратами.

5) Duramune (производство: Fort Dodge Animal Health, Мексика):

- Duramune Max 5-CvK/4L – против чумы, аденовирусной, парвовирусной (тип CPV-2b), коронавирусной инфекции, параинфлюэнцы, лептоспироза;

- Duramune Puppyshot Booster – против чумы, аденовирусной, парвовирусной (тип CPV-2b, тип CPV-2a), коронавирусной инфекции, параинфлюэнцы, лептоспироза;

6) Vanguard (производство: Pfizer, США) – против чумы, инфекционного гепатита, аденовируса типа II (CAV-II), парагриппа, парвовирусного энтерита собак и лептоспироза. Усиленная иммунная реакция организма на вакцину достигается вследствие использования достаточно агрессивного штамма вируса чумы плотоядных Snyder Hill. Поэтому применять данный препарат следует с особой осторожностью. Нельзя применять беременным собакам.

7) Defensor 3 (производство: Pfizer, США) – моновалентная вакцина, формирующая активный иммунитет к бешенству собак. Может применяться в возрасте 1 года. Рекомендована ежегодная ревакцинация.

Вакцинировать необходимо клинически здоровых животных, свободных от глистов, поэтому перед вакцинацией за 10–14 дней необходимо провести дегельминтизацию животного.

Иммунизируют животных с 4-недельного возраста. К этому времени уровень материнских антител снижается, формируется иммунная система животного, которая обеспечивает адекватную ответную реакцию на введение вакцины вакцину с чужеродным антигеном.

Для формирования продолжительного стойкого иммунитета необходима ревакцинация животных через 21–28 дней.

Опыт работы ветеринарной клиники «Калипсо».

Первостепенной задачей ветеринарного врача является разъяснительная работа с владельцами животных о необходимости ежегодной профилактической вакцинации, соблюдение инструкций по применению вакцин.

В ассортименте клиники «Калипсо» имеется несколько видов вакцин: **Мультикан, Астерион, Гексаканивак, Нобивак, Эурикан, Дюрамун, Вангард.**

Некоторые вакцины, например **Гексадог, Эурикан DHPi-LR** временно отсутствуют на российском рынке.

Как показывает наша практика импортные вакцины вызывают меньше побочных реакций в отличие от российских, поэтому предпочтения отдают именно им.

**Заключение.** Таким образом, эффективность вакцинации собак против вирусных инфекций, прежде всего, зависит от правильного выбора вакцины при строгом соблюдении инструкции по ее применению.

С целью определения иммунологических свойств коммерческих вакцин необходимо проводить анализ крови на напряженность иммунитета через 3, 6, 12 месяцев после вакцинации.

Является целесообразным проведение сравнительного анализа эффективности российских и импортных вакцин.

#### *Список литературы*

1. Орлянкин, Б.Г. Специфическая профилактика вирусных болезней собак / Б.Г. Орлянкин, Т.И. Алипер, Е.А. Непоклонов // Материалы 12-го Всероссийского ветеринарного конгресса. – Москва.

УДК 619:618.18–002–085:636.2(470.51)

*М.А. Овчинников, Ю.Г. Васильев, Л.Ф. Хамитова*  
ВГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ТЕРАПИЯ МАСТИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Рассмотрен ряд схем лечения мастита у коров, собраны данные по терапии мастита, с применением эффективных средств, обуславливающих максимально быстрый терапевтический эффект.

Маститы распространены повсеместно. Заболевание классифицируется по типу экссудации: Серозный, катаральный, гнойный, геморрагический, а так же смешанные формы. Лечение при каждом типе должно быть соответствующим. Так же мастит подразделяется на клинический и субклинический. При субклинической форме мастита затрудняется диагностика, лечение может проводится по подобным схемам терапии клинического мастита. По показателям крови крайне тяжело поставить диагноз – субклинический мастит, ввиду их незначительно изменения в пределах физиологических норм (Михеева Е.А., Хамитова Л.Ф., Васильев Ю.Г).

Ввиду вышесказанного сформирована **цель**: определить самые эффективные схемы, применяемые для терапии мастита КРС. Из цели вытекают следующие задачи: Сравнить, имеющиеся на данный момент, схемы лечения мастита; Определить, что обуславливает терапевтический эффект

при лечения мастита; Привести самые эффективные схемы лечения, основываясь на сроке выздоровления животных.

В зависимости от формы течения мастита проводится специфическая терапия – основным действующим лекарственным веществом является антибиотик. Крупные хозяйства применяют препарат «Маститет форте», по схеме 1 введение раз в 12 часов, 4 инъекции на курс лечения в каждую поражённую долю вымени, среднее время выздоровления 3 дня. До введения препарата проводится сдаивание молока, имеется альтернатива – «Мамифорт» по той же схеме, до 3-х инъекций в курсе лечения, выздоровление на 3-е сутки. Либо используется «Мамикур» разово, либо в течение 3 инъекций, с интервалом 12 часов, выздоровление, как заявляет производитель препарата, соответствует последней инъекции + 12 часов (от 1 до 3 суток). Выдержка по молоку не менее 5, при использовании «Мамикура» – 7, суток. Используются схемы Олейника А.В., который в своей статье призывает использовать «Кобактан LC» для интрацистернального введения с количеством доз, варьирующим, в зависимости от сроков наступления выздоровления (в среднем от 3 до 5 инъекций), с введением «Дексафорта» в дозе 10 мл в/м однократно, перед введением основного препарата. При более сильных поражениях вымени используется дополнительно Кобактан 2.5 %, в дозе 20 мл в/м двукратно, с интервалом 48 часов (выздоровление на 4-5-е сутки). Имеются схемы лечения, предназначенные для системного введения антибиотиков, таких как – «Нитокс», «Бицилин-5» с трёхкратным введением раз в 48 часов, выздоровление на 6-й день лечения. В работе Шакирова О.Ф., рекомендуется использовать препарат «Мастагель» в дозировках при катаральном мастите 1 раз в сутки, 4 дня подряд в дозе 20 мл; при гнойно-катаральном – 2 раза в сутки через 12 часов, 4 дня подряд в дозе 20 мл. Имеется схема лечения, направленная на лечение субклинического мастита в период запуска, как пишет в своих работах Прыткин Н.В., достаточно однократного применения «Фурадина» в дозе 5 мл, в каждую поражённую долю вымени, чтоб был лечебный эффект у 95,8 %.

Из нетрадиционных способов лечения мастита у КРС стоит отметить – Лазеропунктуру БАТ, гарантирую средний срок выздоровления в 3,5 суток при субклинической форме мастита и Лазеропунктуру с «Мастацидом», в дозе

10 мл, при лечении гнойно-катарального мастита (Филиппова О.В.). Лечение гнойно-некротического мастита длительное и в итоге, редко приводит к полной реконвалесценции животного, вследствие чего более рациональна выбраковка.

Мастит КРС распространён повсеместно и в зависимости от различных факторов рознится и терапия. Основной компонент лечения, как общепризнано, является антибиотиком и зачастую это единственный фактор лечения. Вследствие чего сроки лечения зависят только от действующего вещества препарата и его эффективности. В ходе исследования было признано, что более современные схемы лечения обуславливают скорейший терапевтический эффект и, как итог – выздоровление. К наиболее эффективным препаратам относятся: «Мамифорт», «Мамикур», «Мастагель» и Лазеропунктура в купе с «Мастицидом», при лечении клинического мастита и «Фурадин» при лечении субклинического мастита при запуске.

#### *Список литературы*

1. Михеева, Е.А., Анализ показателей сыворотки крови у крупного рогатого скота в племенных хозяйствах Удмуртской Республики / Е.А. Михеева, Л.Ф. Хамитова, Ю.Г. Васильев // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 3 (28). – С. 20–23.
2. Оксамитный, Н.К., Мухамед, Э.Т. Ранняя диагностика скрытых маститов у коров и их лечение / Н.К. Оксамитный, Э.Т. Мухамед // Ветеринария. – 1989. – № 7. – С. 50–51.
3. Олейник, А.В. Революция в лечении маститов // Ветеринария Кубани. – № 1. – 2008.
4. Панченко, А.А. Новый подход к лечению мастита у коров / А.А. Панченко, М.П. Загорулько, Л.Г. Войтенко, В.В. Чекрышева // Молодёжный научный форум: Естественные и медицинские науки. Москва. – 2014. – № 10 (16).
5. Париков, В.А. Мастит у коров (профилактика и терапия) / В.А. Париков, Н.Т. Климов, А.И. Романенко, О.Г. Новиков, Д.Н. Пониткин, И.В. Игнатов, В.И. Почкун // Ветеринария. – 2000. – № 11. – С. 34–37.
6. Притыкин, Н.В. Субклинический мастит у коров в сухостойный период, его профилактика и терапия с использованием фурадина: дис. на соиск. уч. степ. кандидата ветеринарных наук / Н.В. Притыкин. – Воронеж, 2003.
7. Филиппова, О.В. Нетрадиционные способы лечения мастита у коров: дис. на соиск. уч. степ. кандидата ветеринарных наук / О.В. Филиппова. – Оренбург, 2000.
8. Шакиров, О.Ф. Диагностика, лечение и профилактика мастита у лактирующих коров с использованием новых препаратов: дис. на соиск. уч. степ. кандидата ветеринарных наук / О.Ф. Шакиров. – П. Персиановка, 2001.

*А.О. Репринцева, Ю.Г. Крысенко*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **РОЛЬ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ В ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Вирусная диарея (ВД) одна из серьезных проблем для племенных и товарных животноводческих предприятий. Особую роль в развитии патологии заболеваний крупного рогатого скота играет вирус диареи. Заболевание широко распространено во всем мире и наносит серьезный экономический ущерб. Чаще вирусная диарея протекает в субклинической форме, вызывает аборт, бесплодие, врожденные уродства плода, болезнь слизистых оболочек, респираторную патологию [1, 3, 4, 6, 7, 8].

*Ключевые слова:* вирусная диарея, вирус, вакцины, распространенность.

Существует два биотипа вируса: цитопатогенные (ЦП) и нецитопатогенный (НЦП). Нечитопатогенный биотип встречается чаще, приводит к острому и тяжелому течению болезни. НЦП является главной причиной абортов, вызывает персистентную (латентную) инфекцию и отвечает за сохранение вируса в природе [3, 4, 10].

Характерной особенностью возбудителя вирусной диареи в том, что вирус может вызывать иммунотолерантные эмбриональные инфекции, что приводит к рождению персистентно инфицированных телят, служащих постоянным источником патогена в природе [9]. Возбудитель вирусной диареи способен проникать через плацентарный барьер, размножаться в клетках сосудистого эндотелия плаценты, задерживая развитие внутриматочных тканей плода и, в первую очередь, клеток ЦНС и тимуса [5, 6]. У неимунных стельных коров трансплацентарный путь передачи возбудителя плоду возможен с вероятностью в 100 %, независимо от стадии стельности [10]. Вирус способен вызвать атрофию ворсинчатого эпителия двенадцатиперстной кишки. В результате этого развивается энтерит у телят в постнатальный период и возможно наложение секундарной инфекции [2].

В крови особенно чувствительны к возбудителю вирусной диареи моноциты, в результате уменьшается количество Т- и В-лимфоцитов, что приводит к иммуносупрессивному состоянию у телят. Под действием НЦП штаммов развивается

тромбоцитопения и гемморагическая болезнь телят. Вирус способен локализоваться в головном мозге, селезенке, почках, легких, и некоторых участках кишечника [6, 10].

Для специфической профилактики заболевания используют живые и инактивированные вакцины.

Живые вакцины из аттенуированных ЦПД (цитопатическое действие) штаммов успешно используют в ряде стран и их применение считается наиболее перспективным. Однако существует опасность таких вакцин вследствие абортгенности многих из них. В РФ в неблагополучных хозяйствах используют живую вакцину ВК-181 № 28 на протяжении 20 лет. Широкое применение получила комбинированная живая вакцина «Таурис-В» (ЗАО НПО «НАРВАК», РФ) против инфекционного ринотрахеита, ВД и парагриппа-3. Применяют следующие инактивированные вакцины: моновалентная – «Бовилис BVD» (Нидерланды), поливалентные «Комбовак» (РФ), «Хипрабовис-4» (Испания), «БовиШилд-Голд» (США), «Кэлтмастер Голд» (США) [4, 11].

В связи с антигенной вариабельностью вируса вакцины начали изготавливать из двух генотипов вируса. Вакцины, в составе которых входит несколько штаммов обеспечивают более надежную защиту животных от заражения [4].

По данным информационно-аналитического центра Россельхознадзора в 2014 году вирусная диарея вошла в список неблагополучных болезней и занимает 16-е место по распространенности среди всех инфекционных заболеваний крупного рогатого скота. Зарегистрировано 11 неблагополучных пунктов в Российской Федерации. За период 2015 года случаи заражения существенно снились, и вирусная диарея заняла 21-е место среди неблагополучных заболеваний, выявлен 1 вновь неблагополучный пункт. В 2016 году увеличилось число инфицированных животных по сравнению с предыдущим годом и зарегистрировано 20 вновь выявленных неблагополучных пунктов.

#### *Список литературы*

1. Бурдов, Г.Н. Вирусные инфекции крупного рогатого скота / Г.Н. Бурдов, Е.И. Марасинская, Ю.Г. Крысенко // Ветеринарный врач. – 2001. – № 3. – С. 38–39
2. Глотов, А.Г. Патогенность нецитопатогенных изолятов вируса вирусной диареи – болезни слизистых оболочек, для серонегативных телят / А.Г. Глотов и др. // Вопросы вирусологии. – 2014. – Т. 54. – № 4. – С. 46–49.

3. Глотова, Т.И. Вирусная диарея – болезнь слизистых оболочек крупного рогатого скота: распространение, особенности клинического проявления, характеристика изолятов вируса / Т.И. Глотова, А.Г. Глов, В.А. Качанов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2005. – № 6. – С. 62–66.

4. Гулюкин, М.И. Стратегия борьбы с вирусной диареей – болезнью слизистых крупного рогатого скота в животноводческих хозяйствах Российской Федерации / М.И. Гулюкин, К.П. Юров, А.Г. Глов, Н.А. Донченко // Вопросы вирусологии. – 2013. – Т. 58. – № 6. – С. 13–18.

5. Жидков, С.А. Патогенез и формы инфекционного течения вирусной диареи – болезни слизистых оболочек крупного рогатого скота / С.А. Жидков, А.И. Лебедев, Н. Б. Белова // Ветеринарная патология. – 2005. – № 3. – С. 24–31.

6. Крысенко, Ю.Г. Клинико-эпизоотологические особенности и диагностика заболеваний крупного рогатого скота в некоторых хозяйствах Удмуртии / Ю.Г. Крысенко, Е.И. Марасинская, Р.Х. Хамадеев // Материалы Международной научно-производственной конференции по актуальным проблемам Агропромышленного комплекса. – Казань, 2003. – С. 75–77.

7. Крысенко, Ю.Г. Эпизоотическая обстановка по вирусным инфекциям у крупного рогатого скота в Удмуртской Республике по данным лабораторных исследований / Ю.Г. Крысенко, Г.Н. Бурдов, Е.И. Марасинская // Ветеринарный врач. – 2001. – № 2. – С. 72–73.

8. Мищенко, В.А. Превалентность антител вирусной диареи крупного рогатого скота в сыворотке крови жвачных / А.В. Мищенко [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 5. – С. 19–20.

9. Нефедченко, А.В. Частота проявления респираторно-синцитиальной инфекции в зависимости от уровня серопозитивности животных к вирусу диареи крупного рогатого скота / А.В. Нефедченко, А.Г. Глов, Т.И. Глотова // Ветеринарная патология. – 2012. – № 1. – С. 49–52.

10. Сергеев, О.В. Иммунобиологические и патогенетические особенности вирусной диареи крупного рогатого скота / О.В. Сергеев // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 5. – С. 23–26.

11. Шилова, Е.Н. Иммуногенность различных типов вакцин против вирусной диареи крупного рогатого скота / Е.Н. Шилова, И.В. Вялых // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 3. – С. 71–73.

УДК 681.2

*А.В. Усольцева*

ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

## **ЗАДАНИЕ РЕЖИМОВ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ БИОМАТЕРИАЛОВ**

В докладе проведен анализ влияния режимов лазерного воздействия на глубину проникновения лазерного излучения в биоматериал и достижения хирургического эффекта коагуляции, вапоризации, абляции.

В последние годы активное развитие лазерной техники расширило рамки представления о возможности лазерных

технологий, которые представлены практически во всех областях медицины и ветеринарии [1]. Большое количество проведенных исследований по взаимодействию высокоэнергетического лазерного излучения с биотканью, а также накопленный большой практический опыт использования медицинских лазеров позволили обеспечить не только качество и эффективность лазерного воздействия, но и безопасность его применения. Особое место занимают лазеры на углекислом газе (СО<sub>2</sub> лазеры) за счет уникальных свойств излучения с длиной волны 10,6 мкм при взаимодействии с биоматериалом. **Целью** настоящей работы является показать возможности СО<sub>2</sub> лазера не только теоретически, но и на основе практического опыта.

Применение лазеров в биологии и медицине основано на использовании широкого круга явлений, связанных с разнообразными проявлениями взаимодействия света с биологическими объектами. При воздействии лазерного излучения на биоткань наблюдаются три процесса: часть оптического излучения отражается, другая рассеивается, третья поглощается, а четвертая проходит сквозь различные слои биологических тканей. При этом проникающие в ткань лучи частично поглощаются, частично рассеиваются и частично пропускаются. Длина волны лазерного излучения определяет соотношение между этими процессами.

При воздействии лазерного излучения на биоматериалы деструктивное действие определяется тепловой энергией, поэтому эффективность воздействия определяется эффективностью преобразования энергии лазерного излучения в тепловую энергию в поглощенном объеме биоткани. Эффективность этого преобразования определяется физическими параметрами излучения (мощность, длина волны излучения, длительность воздействия, размер лазерного пятна), и физическими и морфологическими параметрами биоматериала (коэффициент поглощения излучения в тканях на природных эндохромофорах, коэффициент рассеяния излучения на клетках и морфологических особенностях их структур). Помимо этого, определенное значение имеют фотохимические процессы, светогидравлический эффект, ионизация тканей, ультразвуковые колебания, возникающие электромагнитные поля и т.д.

Вся поглощенная энергия идет на нагревание объема биоматериала до температуры кипения и на испарение этого объема. При допущении отождествления биоткани и воды [2], поглощенная энергия рассчитывается по известным формулам [3]. Из представленных выражений следует, что глубина проникновения лазерного излучения в биоматериал пропорциональна энергии, затрачиваемая на нагрев и испарение биоткани, как следствие, температуре, необходимой для достижения теплового эффекта коагуляции, при температуре 70–200 °С, vaporизации – 200–250 °С, абляции – 250–300 °С.

Коагуляция (от лат. *Coagulatio* – свёртывание, сгущение) – слипание частиц коллоидной системы биоткани при их столкновениях в процессе теплового перемещения во внешнем силовом поле лазерного излучения. В результате образуются агрегаты — более крупные вторичные частицы, состоящие из скопления более мелких, первичных.

Вaporизация (от франц. *vaporisation*, от *vaporiser*, проиш. от лат. *varor* – пар) – улетучивание, испарение, образование пара. Лазерная vaporизация — воздействие на участок ткани лучом лазера, который выпаривает изменённые клетки.

Абляция (от позднелат. *ablatio* – отнятие) – унос веществ с поверхности твердого тела потоком горячего газа. Лазерная абляция (англ. *Laser ablation*) — метод удаления вещества с поверхности лазерным импульсом. При низкой мощности лазера вещество испаряется или сублимируется в виде свободных молекул, атомов и ионов с образованием над облучаемой поверхностью слабой плазмы, обычно тёмной, несветящаяся. При плотности мощности лазерного импульса, превышающей порог режима абляции, происходит микровзрыв с образованием кратера на поверхности материала и светящейся плазмы [4].

Поскольку термические свойства биоматериалов нелинейно изменяется с изменением температуры, проведена экспериментальная проверка корректности применения имеющихся аналитических выражений для определения глубины проникновения лазерного излучения в материал и получаемого рельефа поверхности после абляции в зависимости от заданных режимов лазерной абляции.

Исследования проведены на двух биологических материалах: коже и кости. Химическое строение кожи. Важнейшим веществом кожи являются белки, их доля составляет приблизительно 22–39 %. Белки являются высокомолекулярными веществами, состоящими из углерода, водорода, азота и кислорода. Содержание воды в коже составляет 14–16 %. Содержание жира в коже различного вида неодинаково, изменяется от 2–5 % до 30, жир в коже располагается неравномерно, в виде скоплений. В коже имеются соединения кальция, магния и железа. Однако их количество не велико, и не достигает 1 %. **Химический состав кости** весьма своеобразен. В среднем кость содержит воды 51 %, минеральных веществ 32 %, жиров 15% и белковых веществ 12 %. Минеральные вещества кости состоят из фосфорнокислого кальция (85 %), углекислого кальция (10,0 %), фосфорнокислой магнезии (1,5 %), фтористого кальция (0,3 %), хлористого кальция (0,2 %) и солей натрия (2,0 %).

Учитывая микроструктуру, химический состав и физико–механические характеристики используемых биоматериалов для проведения исследований выбрана лазерная установка на углекислом газе CO<sub>2</sub>. Проведенные эксперименты показали, что результаты опытной эксплуатации на заданных режимах лазерной абляции не противоречат результатам математического моделирования и используемым аналитическим выражениям. Согласованность теоретического и статистического распределения проверена с использованием критерия согласия, «критерия  $\chi^2$ » Пирсона.

#### *Список литературы*

1. Ващенко, И.М. Основы сельского хозяйства. / И.М. Ващенко, В.Г. Лощаков, Б.А. Ягодин и др.; под ред. И.М. Ващенко. – М.: Просвещение, 1987. – 576 с.
2. Серебряков, В.А. и др. Медицинское применение лазеров среднего инфракрасного диапазона. Проблемы и перспективы / В.А. Серебряков // *Оптический журнал*. – 2010. – № 1. – С. 77.
3. Nishimura, N., Schaffer, C.B., Kleinfeld, D. In vivo manipulation of biological system with femtosecond laser pulses // *Proceedings of SPIE, HighPower Laser Ablation VI 2006*. – P. 626.
4. Usoltseva, A.V. The laser engraving in decorative processing of organic glass. *Instrumentation engineering, electronics and telecommunications – 2015: Paper book of the I International Forum IEET-2015 held within the framework of the XI International Scientific-Technical Conference “Instrumentation Engineering in the XXI Century. Integration of Science, Education and Production” (November, 25–27, 2015, Izhevsk, Russia)*. – Izhevsk: Publishing House of Kalashnikov ISTU, 2016. – P. 190–194.

*С.В. Шатова, Л.Ф. Хамитова, М.В. Князева*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И СОХРАННОСТИ ТЕЛЯТ В ХОЗЯЙСТВАХ УР

В данной статье поднимается вопрос о качестве иммунитета телят от вакцинированных коров. Проводится анализ лабораторных данных и данных ветеринарной службы по заболеваемости крупного рогатого скота в хозяйствах Удмуртской Республике.

В условиях современного животноводства, основной акцент сделан на увеличение поголовья скота и его продуктивности. Серьезным препятствием на пути к успеху в увеличении продуктивности становятся заболевания коров различной и незаразной этиологии. Особенно серьезные убытки приносят гинекологические заболевания коров, которые в свою очередь влияют на рождаемость и выход телят.

**Цель:** оценить качество иммунитета телят от вакцинированных коров.

**Задачи:**

1. Подобрать хозяйства в Удмуртской Республике по принципу пар-аналогов и сформировать группы.
2. Провести клинический и лабораторный мониторинг коров – матерей, телят.
3. Проанализировать данные лабораторных испытаний парных сывороток крови от телят.

**Результаты исследований:**

Нами были рассмотрены хозяйства южной и северной части Удмуртской Республики, Алнашского и Глазовского районов соответственно.

**Таблица 1 – Технологические и производственные характеристики сельскохозяйственных предприятий Удмуртской Республики**

Предприятие	Район УР	Общее поголовье, гол.	Годовой удой молока, л	Суточный удой молока, л	Сервис-период, дни	Сохранность телят, %	Выход телят, %
Сельскохозяйственное предприятие (1)	Алнашский район	1438	6460	23,1	130	97	89
Сельскохозяйственное предприятие (2)	Глазовский район	1506	5923	22,1	120	96	74

Сельскохозяйственное предприятие Алнашского района располагается в 15 км от районного центра и 3 км от федеральной трассы. Общее поголовье составляет 1338 голов крупного рогатого скота. Годовой удой молока 6460 л, удой среднесуточный 23,1 л, сервис период 130 дней, сохранность телят – 97 %, выход телят – 89 %

Сельскохозяйственное предприятие Глазовского района располагается в 21 км от районного центра, железнодорожной станции и города Глазова. Хозяйство Общее поголовье составляет 1506 голов крупного рогатого скота. Годовой удой молока 5923 л, удой среднесуточный 22,1 л, сервис-период 120 дней, сохранность телят – 96%, выход телят – 74 %.

Хозяйства Алнашского и Глазовского районов специализируются на отрасли животноводства и растениеводства. Животноводство представлено молочным скотоводством. В обоих хозяйствах содержатся коровы черно-пестрой породы уральского типа. Применяется система привязного содержания, концентратный тип кормления, используется доильная установка с молокопроводом.

Сельскохозяйственные предприятия подбирали с учетом возможного воздействия экологических факторов, а также однотипности технологии кормления, содержания животных, их породности, продуктивности. Для активной иммунизации животных используют вакцины в целях специфической профилактики инфекционных болезней животных [3].

В обоих хозяйствах проводятся вакцинации коров против инфекционного ринотрахеита, парагриппа – 3, вирусной диареи, препаратом «Вакцина против ПГ-3, ИРТ и диарея КРС инактивированная эмульгированная, г. Владимир».

По отчетным данным ветеринарной службы в исследуемых хозяйствах наблюдались такие гинекологические заболевания как задержание последов, эндометрит, болезни яичников и другие, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Данные ветеринарной службы по гинекологическим заболеваниям в хозяйствах УР

СХП 1 Алнашского района										
Год	Имеет-ся коров и нетелей	Расте-лилось коров и нете-лей	Гинекологические больные							% ги-некол. боль-ных
			Все-го	В том числе						
				Задер-жание	Эндо-мет-рит	Болез-ни яич-ников	Другие пато-логии	Вы-зоро-вело	Вы-бра-кова-но	
2016	430	447	106	12	74	19	1	85	19	24,7
2017	510	569	107	25	70	12	0	91	19	21,0
СХП 2 Глазовского района										
Год	Имеет-ся коров и нетелей	Расте-лилось коров и нете-лей	Гинекологические больные							% ги-некол. боль-ных
			Все-го	В том числе						
				Задер-жание	Эндо-мет-рит	Болез-ни яич-ников	Другие пато-логии	Вы-зоро-вело	Вы-бра-кова-но	
2016	807	768	414	157	255	0	2	128	2	51,3
2017	793	781	409	155	252	0	2	134	4	51,6

Из таблицы видно, что гинекологические заболевания встречаются в обоих исследуемых хозяйствах. При этом гинекологически больных животных по отношению к здоровым в СХП Глазовского района в среднем на 30 % больше, чем в СХП Алнашского района. Процент заболеваемости эндометритом колеблется от 61 до 69 % в обоих сельскохозяйственных предприятиях. Что касается соотношения выздоровевших животных к больным, то в СХП 1 он составил 80–85 %, а в СХП 2 – 30–32 % соответственно.

Объектом исследования были коровы черно-пестрой породы уральского типа в возрасте от 4 до 6 лет, а также телята в возрасте до 1 месяца. Были подобраны группы животных по 10 голов по принципу аналогов с учетом породности и происхождения, возраста и количества лактаций, живой массы, продуктивности, упитанности, времени отелов и осеменения [2]. Все животные в группах находились на 3 триместре стельности. При клиническом осмотре в СХП 1 и

СХП 2 были выявлены признаки пустулезного вульвовагинита – гиперемия и отек слизистых оболочек вульвы, преддверия влагалища, влагалища, последовательным образованием в них узелков, пустул, эрозий и язв.[4, 5] Описанные признаки наблюдались у 3 животных из 10, и 7 из 10 соответственно. После отела у исследуемых животных снова проводили клинический осмотр, в ходе которого выявили эндометриты у 2 коров СХП 1, и у 6 коров в СХП 2. Выявление данных заболеваний может говорить о латентных формах течения вирусных инфекций [1].

Таблица 3 – Гинекологические заболевания коров при различных физиологических состояниях

3-й триместр стельности			
Предприятие	Число исследованных животных	Выявленные заболевания	
		Пустулезный вульвагинит	
СХП 1 Алнашского района	10	3	
СХП 2 Глазовского района	10	7	
После отела			
Предприятие	Число исследованных животных	Выявленные заболевания	
		Эндометрит	Пустулезный вульвовагинит
СХП 1 Алнашского района	10	2	1
СХП 2 Глазовского района	10	6	3

Для подтверждения данного предположения, нами были рассмотрены новорожденные телята от исследуемых коров. Телята подверглись наблюдению, и клиническому осмотру в первые 20 дней жизни. В первые дни состояние телят было стабильное, в последующем наблюдались ухудшения дыхательной и пищеварительной системы. В СХП 1 у 2 телят из 10 наблюдали истечения из носа, у 6 из 10 расстройство ЖКТ, проявляющееся диареей. В СХП 2 соотношение составило 4 к 10 животным с истечениями из носа, и 8 к 10 – диарея. Наличие данных заболеваний может наблюдаться при ряде факторов различной природы, но не стоит исключать возможность таким образом проявления латентного течения инфекционных болезней [4].

Поэтому нами были отобраны парные пробы крови от 3 телят в обеих исследуемых группах с интервалом в 21 день и в дальнейшем направлены на вирусологические исследования для определения напряженности иммунитета к вирусным заболеваниям ИРТ, ВД, ПГ-3. Результаты испытаний представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Сводные данные лабораторных исследований проб парных сывороток крови телят

3 день жизни							
СХП 1 Алнашского района				СХП 2 Глазовского района			
Номер пробирки	Результат исследований			Номер пробирки	Результат исследований		
	ИРТ	ВД	ПГ-3		ИРТ	ВД	ПГ-3
1	1:64	1:16	1:256	1	1:256	1:64	1:1024
2	1:64	1:16	1:128	2	1:256	1:128	1:2048
3	1:32	1:32	1:128	3	1:256	1:64	1:1024
24 день жизни							
СХП 1 Алнашского района				СХП 2 Глазовского района			
Номер пробирки	Результат исследований			Номер пробирки	Результат исследований		
	ИРТ	ВД	ПГ-3		ИРТ	ВД	ПГ-3
1	1:256	1:32	1:512	1	1:256	1:256	1:1024
2	1:64	1:16	1:256	2	1:512	1:256	1:2048
3	1:64	1:64	1:512	3	1:1024	1:256	1:2048

**Заключение.** Проведенный анализ сыворотки крови показывает, что в возрасте 3 дней у всех телят присутствуют антитела. В дальнейшем на 24 день жизни у 2 из 3 телят титр антител повышается по всем заболеваниям, у 1 теленка титр антител остается на прежнем уровне. Этот факт может говорить о наличии у телят колострального иммунитета в первые дни жизни, и о наличии в хозяйствах латентной формы течения инфекционных болезней.

Таким образом, можем предположить, что в хозяйствах используемые схемы вакцинации работают недостаточно эффективно и требуют пересмотра.

#### Список литературы

1. Инфекционные болезни животных / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Вашутин, Е.С. Воронин и др.; под ред. А.А. Сидорчука. – М.: КолосС, 2007. – 671 с. [18] ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

2. Методы научных исследований в животноводстве: методические указания для лабораторных занятий аспирантов по направлению 36.06.01 Ветеринария и зоотехния / Г.Е. Усков. – Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2014. – 108 с.

3. Сергеев, В.А. Вирусы и вирусные вакцины / В.А. Сергеев, Е.А. Непоклонов, Т.И. Алипер. – М., 2007. – 524 с.

4. Сюрин, В.Н., Самуйленко, А.Я., Соловьев, Б.В., Фомина, Н.В. Вирусные болезни животных. – Москва: ВНИТИБП, 2001. – 928 с.

5. Фармакологическая коррекция эндометритов у коров / Л.Ф. Хамитова, Е.И. Трошин, М.В. Князева // Вестн. ветеринарии. – 2014. – № 2. – С. 71–72.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ, ОВОЩЕВОДСТВО И ПЛОДОВОДСТВО, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ**

<b>Д.В. Белослудцев</b> Изменение калийного состояния дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы под влиянием длительного действия извести ...	3
<b>А.С. Боброва</b> Инновационные технологии в производстве зерна.....	6
<b>Т.Ю. Бортник, К.С. Клековкин</b> К вопросу об интегральной оценке уровня эффективного плодородия почв в современных условиях .....	11
<b>А.М. Бурдина, В.Г. Колесникова</b> Сорта овса посевного в Удмуртской Республике .....	17
<b>А.И. Вотинцев, С.И. Косонов</b> Кормовая продуктивность сорго-суданкового гибрида в зависимости от предпосевной обработки семян.....	20
<b>А.В. Дмитриев, Е.Г. Соловьева</b> Роль государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства, при ведении землеустроительных и кадастровых работ в Удмуртской Республике .....	23
<b>А.В. Дурова</b> Влияние срока посева на урожайность сортов лука репчатого при выращивании в озимой культуре в условиях Удмуртской Республики .....	27
<b>Т.Е. Иванова, Е.В. Лекомцева</b> Влияние жидких комплексных удобрений на урожайность и качество озимого чеснока .....	29
<b>О.В. Коробейникова, Т.Ю. Бортник</b> Фитотоксичность компостов .....	33
<b>Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов</b> Коррекция урожайности полевых культур предпосевной обработкой семян микроудобрениями.....	38
<b>Г.А. Краснов, Е.Л. Дудина</b> Реакция зерновых и зернобобовых культур в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» на абиотические условия урожайностью зерна .....	42
<b>Э.С. Кудрин, О.В. Эсенкулова</b> Развитие сети референсных базовых станций на территории Удмуртской Республики .....	50
<b>Т.Г. Леконцева, А.В. Худякова, А.В. Федоров</b> Тонкодисперсная суспензия металл/углеродного нанокompозита меди как стимулятор корнеобразования при размножении <i>vitis vinifera l.</i> одревесневшими черенками.....	53

<b>А.М. Ленточкин, П.А. Ухов</b> Засорённость посевов культур звена севооборота «озимый рапс – яровые промежуточные культуры – яровая пшеница» в технологии их прямого посева .....	57
<b>О.В. Любимова</b> Сорные растения Удмуртии, их лекарственные и ядовитые свойства .....	63
<b>В.И. Макаров, П.Ф. Сутыгин</b> Материально-техническая обеспеченность систем применения удобрения в хозяйствах Удмуртии .....	66
<b>В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, О.А. Страдина, Е.В. Красильникова</b> Изменение азотного состояния питательных грунтов на основе низинного торфа месторождения «Вожойский» при выращивании рассады бархатцев .....	70
<b>В.В. Медведев</b> Засоренность посевов ярового рапса Аккорд при разных приемах предпосевной обработки почвы .....	73
<b>М.П. Маслова, О.В. Эсенкулова</b> Мелиорация земель в Удмуртской Республике .....	77
<b>А.В. Мильчакова, О.В. Эсенкулова</b> Реакция гороха Аксайский усатый 55 на обработку посевов гербицидами.....	80
<b>С.А. Мокеева, С.И. Коконов, Т.Н. Рябова, М.П. Маслова</b> Формирование растений козлятника восточного первого года жизни в покровном и беспокровном посеве при разной предпосевной обработке семян.....	83
<b>Л.А. Несмелова, А.В. Федоров</b> Корреляционная связь биометрических показателей листовой редьки с климатическими факторами Удмуртской Республики.....	86
<b>А.Н. Перевозчиков, Д.А. Вахрушева</b> Особенности развития озимых зерновых культур при их совместном весеннем посеве с ячменем яровым.....	90
<b>А.Н. Перевозчиков, О.В. Коробейникова</b> Влияние способов внесения удобрений на урожайность и фитосанитарное состояние ячменя и озимой ржи при их совместном посеве весной.....	94
<b>Е.Н. Полторыдядько, Т.А. Бабайцева</b> Особенности прорастания семян сортов озимой тритикале.....	101
<b>Д.А. Попов</b> Агрофизические свойства краткосрочных залежных земель разных уровней исходного плодородия.....	105
<b>В.В. Слюсаренко, Т.А. Бабайцева</b> Влияние современных препаратов на биологическую ценность семян сортов озимой тритикале.....	109
<b>Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова</b> Определение корреляционной связи локул с качественными показателями плодов томата .....	114

<b>П.Ф. Сутыгин</b> Продуктивность кукурузы Каскад 195 СВ в зависимости от нормы высева семян.....	116
<b>О.С. Тихонова</b> Ингибирование осадкообразования солей кальция с использованием фосфоновых комплексонов .....	121
<b>Т.Н. Тутова, Т.С. Никитина, А.А. Ардашева</b> Влияние сорта и субстрата на урожайность укропа и петрушки .....	125
<b>И.И. Фатыхов, Е.В. Корепанова, Я.Н. Сундукова, М.И. Камаев</b> Реакция сортов озимой пшеницы на абиотические условия.....	128
<b>А.М. Швецов</b> Влияние сорта и срока посадки севка на урожайность сортов лука репчатого в открытом грунте.....	135

### ***ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ***

<b>С.Л. Абсалямова, Р.Р. Абсалямов</b> Варьирование массы лекарственных растений в Яганском лесничестве Удмуртской Республики.....	139
<b>С.Л. Абсалямова, Т.В. Климачева, К.И. Воеводина</b> Ресурсы сырья дикорастущих лекарственных растений в Балезинском лесничестве Удмуртской Республики .....	143
<b>Н.В. Богданова</b> Исследование древесной, кустарниковой и травяной растительности на бывших в сельхозпользовании землях.....	147
<b>Н.А. Бусоргина, О.А. Страдина</b> Оценка экологической устойчивости ландшафта придорожных территорий .....	151
<b>К.И. Воеводина, Р.Р. Абсалямов, С.Л. Абсалямова</b> Проблемы и перспективы использования недревесных ресурсов леса .....	155
<b>М.В. Ермолаева</b> Влияние корневого анаэробнозиса на рост и развитие сеянцев сосны обыкновенной в питомнике «Увалес» филиала АУ УР «Удмуртлес» .....	159
<b>М.В. Ермолаева</b> Методические аспекты организации научных исследований в учебном процессе у студентов лесохозяйственного факультета.....	162
<b>М.В. Ермолаева</b> Основные формы сохранения генофонда лесных пород.....	164
<b>Ю.Т. Жданова, Н.Ю. Сунцова, Е.Е. Шабанова</b> Приемы ландшафтного дизайна парковой зоны санатория «Варзи-Ятчи» (исторический аспект).....	167
<b>С.Е. Закаморный, Н.М. Итешина</b> Организация противопожарных мероприятий в период высокой пожарной опасности в Костеревском военном лесничестве Владимирской области.....	169
<b>П.А. Захаров, К.Е. Ведерников</b> Использование овражно-балочной системы в рекреационных целях.....	173

<b>К.П. Калинин, А.К. Касимов</b> Перспективы использования вышедших из-под сельскохозяйственного пользования земель под лесовыращивание .....	179
<b>А.А. Камашева, В.А. Семакин</b> Применение основ композиции в ландшафтном проектировании .....	182
<b>А.К. Касимов, Н.В. Духтанова, И.И. Саттаров</b> Ель в испытательных культурах в таежном Предуралье .....	183
<b>Ю.А. Киселева</b> Организационная структура и механизм функционирования системы управления земельными ресурсами в Удмуртской Республике .....	187
<b>Т.В. Климачева, С.Л. Абсалямова, А.А. Камашева</b> Особенности реконструкции озелененных пространств в виде объектов ландшафтной архитектуры на примере парка им. С.М. Кирова г. Ижевска.....	195
<b>В.В. Красноперова</b> Роль биотехнологических приемов при вегетативном размножении хвойных древесных пород .....	199
<b>П.А. Кузьмин, Е.В. Носырева</b> Анализ жизненного состояния древесных растений в г. Елабуга.....	205
<b>А.М. Кузьмина, И.Л. Бухарина, П.А. Кузьмин, Д.В. Ачинцев, Ю.В. Борисова</b> Влияние техногенного стресса на динамику содержания танинов и активность полифенолоксидазы в листьях древесных растений .....	209
<b>Е.Н. Мичкасова, Н.Ю. Сунцова</b> Колористическое решение как один из проблемных аспектов озеленения исторических объектов г. Ижевска .....	215
<b>А.Р. Мухаметшина, А.М. Сабиров</b> Влияние продуктивной влаги на рост и развитие сеянцев хвойных пород .....	217
<b>Л.А. Назарова, С.Г. Белослудцева</b> Биометрические показатели хвои подроста ели в кисличных типах леса .....	221
<b>П.А. Перминова, Д.А. Поздеев</b> Встречаемость пороков древесины берёзы в насаждениях Балезинского лесничества Удмуртской Республики .....	225
<b>И.Т. Русских, Г.М. Жигалов</b> Определение естественного радиационного фона гамма-излучения на территории Удмуртской Республики .....	228
<b>О.А. Светлакова, Р.Р. Абсалямов</b> Способы размножения древесных и кустарниковых растений в условиях учебного ботанического сада УдГУ .....	231
<b>О.А. Страдина, Н.А. Бусоргина</b> Применение метода фитоиндикации для оценки состояния окружающей среды .....	235

<b>А.В. Фёдоров, А.А. Тройникова, С.М. Волкова</b> Анализ горимости лесов Удмуртской Республики за 2011–2015 гг.....	238
<b>Р.С. Хамитов</b> Рост и состояние сосны кедровой сибирской в Чагринской роще Вологодской области .....	241
<b>Ш.Ш. Шайхразиев, А.Р. Мухаметшина</b> Естественное возобновление лиственницы в искусственных насаждениях Республики Татарстан .....	244
<b>Ш.Ш. Шайхразиев, А.Р. Мухаметшина</b> Изучение состояния насаждения лиственницы в Республике Татарстан.....	247
<b><i>ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА</i></b>	
<b>С.Д. Батанов, О.С. Старостина</b> Кровь – как регулятор общего обмена веществ в организме.....	250
<b>Ю.Г. Васильев</b> Первичный и вторичный ангиогенез в нейрогенезе коры больших полушарий млекопитающих .....	252
<b>Ю.Г. Васильев, П.А. Перевозчиков, Д.И. Красноперов, Д.С. Берестов</b> Сосудистые и пролиферативно-клеточные ответы в ходе репаративных ответов после механической травматизации.....	258
<b>И.А. Вольхин, Ю.Г. Васильев, Д.С. Берестов</b> Реактивный ангиогенез в ходе репаративно-регенераторных процессов после транзиторной ишемии мозга крысы.....	262
<b>Ю.Г. Крысенко, Н.А. Капачинских</b> Патоморфологические изменения респираторного тракта при гемофилезном полисерозите свиней .....	268
<b>Ю.Г. Крысенко, И.Ю. Крысенко, И.С. Иванов</b> Влияние витаминно-минеральной смеси на обмен веществ у сухостойных коров .....	271
<b>Ю.Г. Крысенко, А.В. Меньшиков</b> Меры профилактики актинобациллезной плевропневмонии свиней .....	277
<b>Ю.Г. Крысенко, Н.Ф. Мухаметов</b> Специфическая профилактика вирусных болезней собак на современном этапе .....	283
<b>М.А. Овчинников, Ю.Г. Васильев, Л.Ф. Хамитова</b> Терапия мастита крупного рогатого скота в Удмуртской Республике .....	288
<b>А.О. Репринцева, Ю.Г. Крысенко</b> Роль вирусной диареи в инфекционной патологии крупного рогатого скота .....	291
<b>А.В. Усольцева</b> Задание режимов лазерной абляции биоматериалов .....	293
<b>С.В. Шатова, Л.Ф. Хамитова, М.В. Князев</b> Анализ заболеваемости крупного рогатого скота и сохранности телят в хозяйствах УР .....	297

*Научное издание*

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Материалы Международной  
научно-практической конференции

13–16 февраля 2018 года  
г. Ижевск

Том I

Научный редактор И. Ш. Фатыхов  
Компьютерная вёрстка А. И. Трегубова

Подписано в печать 03.05.2018. Формат 60×84/16  
Гарнитура Century Schollbook. Усл. печ. л. 23,7. Уч.-изд. л. 14,9.  
Тираж 300 экз. Заказ № 7453.  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА  
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11