

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский государственный аграрно-технологический университет  
имени академика Д. Н. Прянишникова»

**МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА 2021:  
ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ**

Материалы  
Всероссийской научно-практической конференции  
молодых ученых, аспирантов и обучающихся,  
посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации  
(Пермь, 9-12 марта 2021года)

*Часть 1*

Пермь  
*ИИЦ «ПрокростЪ»*  
2021

УДК 378:001  
ББК 72  
М 754

*Научная редколлегия:* А.П. Андреев, канд. ист. наук, и.о. ректора; Э.Ф. Сагаев, канд. с.-х. наук, доцент, и.о. проректора по научно-инновационной работе и международному сотрудничеству; Э.Д. Акманаев, канд. с.-х. наук, профессор, начальник НИЧ; В.И. Тетерин, канд. ист. наук, доцент кафедры истории и философии; Т.С. Калабина, младший научный сотрудник; С.М. Горохова, ассистент кафедры почвоведения; Н.А. Николова, канд. ветеринар. наук, доцент кафедры анатомии сельскохозяйственных животных; Е.А. Лялин, канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры сельскохозяйственных машин и оборудования; К.А. Зайцев, ассистент кафедры менеджмента, Н.С. Денисова, канд. экон. наук, доцент кафедры недвижимости и природных ресурсов.

**М 754** «Молодежная наука 2021: технологии, инновации», Всероссийская науч.-практическая конф. молодых ученых, аспирантов и обучающихся (2021 ; Пермь). Всероссийская научно-практическая конференция «Молодежная наука 2021: технологии, инновации», 9-12 марта 2021 г. : [посвящ. Году науки и технологий в РФ : материалы] : В 3 ч. Ч 1. / науч. редкол. А.П. Андреев [и др.]. – Пермь : Изд-во ИПЦ «Прокрость», 2021.– 380 с. – В надзаг.: М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюдж. образ. учреждение высшего образ. «Пермский гос. аграрно-технологич. ун-т им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Библиогр. в конце ст. – 30 экз. – ISBN 978-5-94279-524-5, ISBN 978-5-94279- 525-2 – Текст : непосредственный.

В сборнике представлены научные работы, посвященные проблемам агропромышленного комплекса. В них затрагиваются серьезные вопросы, связанные со сроками уборки урожая зерновых, овощных и кормовых культур, изучением влияния стимуляторов роста, плотности посевов, доз минеральных удобрений, исследованием генетически модифицированных продуктов, агроэкологической оценкой почв территории России и источниками их загрязнения, представлены результаты маркетинговых исследований потребительских предпочтений, агроэкологическая характеристика почв, связанная с формированием и развитием агропродовольственного рынка, проведены исследования органолептических и физико-химических показателей различных пищевых продуктов, произведена оценка санитарного состояния древесно-кустарниковых насаждений городских парков, садов и скверов. Сборник предназначен обучающимся, магистрантам и преподавателям сельскохозяйственных вузов.

**УДК 378:001**  
**ББК 72**

*Часть 1.* Агрономия, лесное хозяйство и переработка сельскохозяйственной продукции; почвоведение, агрохимия, экология, товароведение, общая химия.

*Часть 2.* Ветеринарная медицина и зоотехния; Механизации сельского хозяйства и технический сервис в АПК. Техносферная безопасность; Экономика, финансы, коммерция и бухгалтерский учет.

*Часть 3.* Цифровизация, прикладная информатика; управление земельными ресурсами; гуманитарные и физико-математические науки.

Печатается по решению ученого совета Пермского государственного аграрно-технологического университета имени академика Д.Н. Прянишникова.

**ISBN 978-5-94279-524-5**  
**ISBN 978-5-94279-525-2**

© ИТЦ «Прокрость», 2021

УДК 665

А.А. Авакова – студентка;

О.С. Восканян – научный руководитель, д-р техн. наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», г. Москва, Россия

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ  
ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЗАЩИТНЫХ КРЕМОВ В ПАРФЮМЕРНО-  
КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Аннотация.* Во всем мире люди каждый день пользуются телефонами, компьютерами и планшетами. Излучение от экранов гаджетов имеет длину волны 400-500 нм. Такое излучение называется НЕV излучением – высокоэнергетическим светом видимого спектра, также его называют источником синего света.

*Ключевые слова:* масло, защита, излучение, гаджеты, крем.

Цифровое излучение приводит к многим проблемам с кожей лица, так как люди проводят много часов в день лицом к лицу с мониторами телефонов и компьютеров. Синий свет экранов приводит к глубоким повреждениям кожи, например к гиперпигментации.

Опасность синего света – возможность фотохимического повреждения попадания на кожу излучения длиной волн от 400 до 500 нм. Этот механизм повреждения доминирует над тепловым механическим повреждением в течение более 10 с. Именно поэтому стоит защищать кожу от синего излучения.

Основная защита от фотоповреждения – антиоксиданты. Речь идет о торможении процессов свободнорадикального окисления. В эту систему входят витамины Е, С, таурин и набор антиоксидантных ферментов, таких как супероксиддисмутаза, пероксидаза, каталаза. [1]

Для того, чтобы защитить кожу, нужны особые компоненты, способные противостоять проникновению голубых лучей в глубокие слои кожи. Рассмотрим определенные масла, которые обладают свойствами защиты от свободных радикалов и излучения. [2]

Первое масло, способное препятствовать многим вредным воздействиям, масло ореха макадамия. Австралийских орех обладает многими полезными свойствами. Масло макадамии играет огромную роль при создании крем-основы для лица с эффектом защиты от цифрового излучения. Основное свойство масла в том, что оно является естественным кожным барьером против свободных радикалов и агрессивной окружающей среды. Это масло хорошо питает кожу, увлажняет ее. Химический и жирно-кислотный состав масла макадамии очень насыщенный. В нем много витаминов, преимущественно группы В, макро- и микроэлементов. В масле ореха макадамии находится много ненасыщенных жирных кислот, примерно 80%, которые присутствуют в коже человека. Это масло уже имеет широкое

применение в парфюмерно-косметической промышленности, так как является противоаллергическим и не вызывает побочных эффектов. Масло, добываемое из орехов макадамии, обладает целым комплексом ценных свойств — регенерирующим, смягчающим, противовоспалительным, омолаживающим, увлажняющим. Замедляет процессы старения, способствует омоложению кожи, возвращает ей природный тонус и эластичность, разглаживает морщины при длительном применении. [3]

Следующий компонент - масло авокадо. Данное масло мощный антиоксидант. В нем большое количество токоферола, то есть витамина Е, который и является антиоксидантом. Масло авокадо имеет большое количество незаменимых жирных кислот, и особенно олеиновую, процентное содержание которой в масле 40-85%. За счет олеиновой кислоты масло авокадо долго не портится, так как эта кислота устойчива к окислению. Масло авокадо обладает антибактериальным эффектом и стимулирует регенерацию, что помогает восстанавливать кожу после воспалительных процессов, таких как акне. Масло авокадо образует на поверхности кожи невидимую пленку, защищающую от воздействия ультрафиолетового излучения, что является важным показателем при создании кремов с эффектом защиты от внешних агрессивных факторов.

Масло манго еще один источник защиты от цифрового излучения. В нем содержатся витамины почти всех групп. Масло манго относится к группе полутвёрдых и твердых масел, в состав которого входят как насыщенные, так и мононенасыщенные жирные кислоты. Масло манго повышает упругость кожи, выравнивает овал лица, за счет токоферолов и фитостеролов. Эти компоненты помогают насыщать кожу влагой, устранять ее тусклый цвет, придавая здоровый вид и бархатистость. Манговое масло эффективно питает эпидермис, защищает при воздействии внешних факторов, что делает это масло незаменимым помощником. Масло манго обладает фотозащитным эффектом и его часто добавляют в солнцезащитные кремы, за счет наличия в составе большого количества неомыляемых фракций. Они обеспечивают защиту от воздействия ультрафиолетовых лучей, при этом делают кожу мягкой и увлажненной в течение дня. За счет того, что масло не закупоривает кожу, его можно использовать для любого типа кожи, что делает его более универсальным.

Рассмотрев данные масла, можно сказать, что при создании защитных кремов, комплекс этих масел будет очень эффективным. Все эти масла имеют защитные и антиоксидантные свойства, которые необходимы при создании кремов для лица с эффектом защиты.

#### Литература

1. Пухова Е.А. Исследование возможности применения источников «синего излучения» в осветительных установках: бакалаврская выпускная работа, 2013. С. 54-55.
2. Эрнандес Е. И., Марголина А. А. Липидный барьер кожи и косметические средства. М.: Косметика и медицина, 1998. 176 с.
3. Восканян О.С., Тимофеев В.А. Поиск новых, активных ингредиентов для anti-age средств // Инновационные технологии для производства продуктов питания функционального назначения. 2012. С. 50-53.

УДК 581.48:582.711.71:581.5

Ю.С. Андреева – магистрант 2 курса;

Н.Л. Колясникова – научный руководитель, д-р биол. наук, профессор,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ *CRATAEGUS SANGUINEA* Pall. В НАСАЖДЕНИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

*Аннотация.* Проведена оценка семенной продуктивности деревьев боярышника кроваво-красного. Наблюдения и сбор материала были проведены в 2020 г. в Индустриальном районе г. Перми. Неоднородные условия местообитания исследованных деревьев значительно влияют на семенную продуктивность. Коэффициент продуктивности варьировал в широких пределах – от 27,0 до 89,29%. Наиболее вариабельными показателями семенной продуктивности являлись: число цветков (от 16,7 до 23,6 шт.) и число сформировавшихся плодов в соцветии (от 5,9 до 12,0 шт.).

*Ключевые слова:* боярышник кроваво-красный, *Crataegus sanguinea*, потенциальная и реальная семенная продуктивность, фертильность.

На территории города Перми боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.) является наиболее распространённым представителем своего рода.

Боярышник кроваво-красный *Crataegus sanguinea* Pall. – небольшое листопадное дерево, до 5 м высотой, ветви красно-коричневые, часто с крепкими прямыми колючками. Цветки мелкие белого цвета, собранные в щитковидные соцветия. Плоды кроваво-красные шаровидной или продолговатой формы более 1 см в диаметре, внутри с 1-5 твердыми косточками [3,7].

Цветет боярышник с середины мая по июнь. Плоды созревают в период с конца августа по сентябрь.

Семенная продуктивность является показателем адаптации вида в определенных условиях местообитаний, как в естественных, так и урбанизированных. Уровень семенной продуктивности и её качественные показатели во многом определяют численность вида и способность последнего к воспроизведению [6].

Цель исследования – определить продуктивность деревьев боярышника кроваво-красного на основании расчётов потенциальной и реальной семенной продуктивности в условиях городской среды.

### **Материал и методика исследований**

Семенная продуктивность подразделяется на потенциальную и реальную [4]. Потенциальная семенная продуктивность (ПСП) показывает количество, продуцируемое особью семязачатков, каждый из которых формирует полноценные семена. Реальная семенная продуктивность – это количество полноценных семян, фактически производимое одним растением.

Для полной оценки репродуктивного процесса используется расчет коэффициента продуктивности (Кпр), отражающего характер взаимоотношений особей с условиями, в которых они произрастают [4]. Данный коэффициент демонстрирует какая часть семязачатков развивается в семена [1].

Изучение семенной продуктивности проводят преимущественно по методике И.В. Вайнагия [2]. Для определения потенциальной семенной на каждом дереве необходимо подсчитать количество соцветий на 1 годичный генеративный побег, число цветков в соцветии и семязачатков в цветке. Для определения реальной семенной продуктивности на каждом отдельном дереве в 10 повторностях подсчитывается количество соцветий на 1 годичный генеративный побег, число плодов в соцветии и количество семян в плоде. Значения потенциальной и реальной семенной продуктивности находятся путем произведения средних значений соответствующих показателей.

Исследования проводились в 2020 г. на 10 отдельных деревьях боярышника кроваво-красного, произрастающих в Индустриальном районе города Перми.

Среднегодовая температура воздуха в 2020 г. на территории города составила  $+4.6^{\circ}\text{C}$ , что на  $1.9^{\circ}\text{C}$  выше климатической нормы, рассчитанной за период с 1981 по 2010 гг. Количество осадков в г. Перми в целом соответствовало климатической норме, однако в первой половине года наблюдался избыток осадков, а во второй половине, начиная с июня месяца, дефицит.

Летом температура воздуха в городе в среднем была близкой к норме. Однако наблюдались сильные колебания температур, от экстремальных холодов во второй половине июня до экстремальной жары в июле [5].

#### Результаты исследований

Результаты расчетов потенциальной и реальной семенной продуктивности представлены в таблицах 1 и 2.

Выявлено, что количество соцветий боярышника кроваво-красного и число семязачатков варьируют у разных деревьев незначительно, в среднем от 1,0 до 1,3 шт. на годичный побег и от 4,0 до 5,0 на цветок, соответственно. Но число цветков в соцветии варьирует значительно больше, в среднем от 12,8 до 23,6 шт. В связи с этим, потенциальная семенная продуктивность изменяется в широком диапазоне от 70 до 143 семязачатков на генеративный побег.

Таблица 1

Потенциальная семенная продуктивность *Crataegus sanguinea*

№ дерева	Число соцветий, шт.		Число цветков в соцветии, шт.		Число семязачатков, шт.		ПСП
	$M \pm m$	V,%	$M \pm m$	V,%	$M \pm m$	V,%	
1	$1,3 \pm 0,16$	12,39	$18,0 \pm 1,47$	8,19	$4,4 \pm 0,17$	3,91	103
2	$1,0 \pm 0,00$	0,00	$20,9 \pm 1,56$	7,46	$4,8 \pm 0,14$	2,93	100
3	$1,1 \pm 0,11$	9,58	$17,4 \pm 1,00$	5,73	$4,0 \pm 0,22$	5,56	77
4	$1,3 \pm 0,16$	12,39	$23,4 \pm 1,34$	5,75	$4,6 \pm 0,17$	3,74	143
5	$1,0 \pm 0,00$	0,00	$23,6 \pm 1,90$	8,05	$4,7 \pm 0,16$	3,43	111
6	$1,1 \pm 0,11$	9,58	$17,1 \pm 0,51$	2,97	$4,6 \pm 0,17$	3,74	87
7	$1,2 \pm 0,14$	11,71	$17,7 \pm 1,22$	6,88	$4,3 \pm 0,22$	5,23	91
8	$1,0 \pm 0,00$	0,00	$16,7 \pm 0,70$	4,21	$4,2 \pm 0,14$	3,35	70
9	$1,2 \pm 0,14$	11,71	$16,7 \pm 1,03$	6,17	$5,0 \pm 0,00$	0,00	100
10	$1,0 \pm 0,00$	0,00	$12,8 \pm 0,73$	5,73	$4,4 \pm 0,23$	5,30	56

Таблица 2

Реальная семенная продуктивность *Crataegus sanguinea*

№ дерева	Число соцветий		Число плодов на соцветии, шт.		Число семян на плод, шт.		РСП	Кпр, %
	M ±m	V, %	M ±m	V, %	M ±m	V, %		
1	1,0±0,00	0,00	7,3±0,89	12,19	4,4±0,17	3,91	32	31,07
2	1,0±0,00	0,00	5,9±0,37	6,22	4,5±0,24	5,24	27	27,00
3	1,0±0,00	0,00	9,3±0,61	6,55	4,1±0,25	6,00	38	49,35
4	1,0±0,00	0,00	10,4±0,80	7,73	4,9±0,11	2,15	51	35,66
5	1,0±0,00	0,00	11,4±0,76	6,64	4,3±0,22	5,23	49	44,14
6	1,0±0,00	0,00	8,1±0,79	9,79	4,5±0,18	3,90	40	45,98
7	1,0±0,00	0,00	11,0±0,74	6,70	4,3±0,16	3,74	57	62,64
8	1,0±0,00	0,00	10,4±0,86	8,30	4,3±0,16	3,74	45	64,29
9	1,0±0,00	0,00	10,4±0,61	5,89	4,8±0,14	2,93	50	50,00
10	1,0±0,00	0,00	12,0±0,80	6,68	4,2±0,21	5,02	50	89,29

При определении реальной семенной продуктивности один из показателей, влияющих на РСП, – число сформировавшихся плодов в соцветии также сильно варьирует, в среднем от 5,9 до 12,0 шт. В итоге реальная семенная продуктивность изменяется от 27 до 57.

Сравнительный анализ семенной продуктивности отдельных деревьев боярышника кроваво-красного показал, что самая низкая продуктивность была у дерева №2, а наиболее высокая – у №10. У дерева №2 только 28% цветков сформировали плоды, в то время как у дерева №10 – 93%. Показатели фертильности пыльцевых зерен у этих растений также значительно отличались, 70% у дерева №2 и 84,4% – у №10, разница составила 14%.

Различия в показателях семенной продуктивности деревьев боярышника кроваво-красного можно объяснить особенностями местоположения и условиями произрастания деревьев. Так дерево № 10 располагается перед 5-ти этажным домом на клумбе, рядом находится пешеходный тротуар и автомобильная дорога жилой зоны. По соседству с деревом произрастает рябина обыкновенная. В целом местоположение достаточно освещенное, выраженная конкуренция с другими деревьями не наблюдается. Дерево выглядит визуально здоровым. Дерево № 2, в свою очередь, произрастает около пыльной грунтовой дороги, за деревом в 8 м на возвышенности располагается 5-ти этажное здание. Данное местоположение можно охарактеризовать как тенистое, на расстоянии примерно 3 м произрастает клён ясенелистный, около ствола и на расстоянии 1 м располагаются другие деревья боярышника кроваво-красного. Кроны деревьев сомкнуты, переплетаются. У ствола дерева наблюдается поросль клена ясенелистного. Визуально на дереве можно отметить частичное поражение листьев коричневой пятнистостью, некоторые плоды дерева мумифицированы, ствол и ветви частично с признаками усыхания.

Таким образом, по итогам исследований семенной продуктивности деревьев боярышника кроваво-красного в условиях городской среды, можно сформулировать следующие выводы:

1. Городская среда значительно влияет на семенную продуктивность *Crataegus sanguinea* в насаждениях г. Перми. Коэффициент продуктивности варьировал в широких пределах от 27,0 до 89,29% у разных исследованных деревьев.

2. Наиболее вариабельными показателями семенной продуктивности являлись: число цветков (от 16,7 до 23,6 шт.) и число сформировавшихся плодов в соцветии (от 5,9 до 12,0 шт.).

#### Литература

1. Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Размножение растений. СПб: СПбГУ, 2002. 232 с.
2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. 1974. № 6. С. 826-831.
3. Ефремова Г.В. Каталог декоративных растений средней полосы России. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2016. 88 с.
4. Злобин Ю. А. Потенциальная семенная продуктивность // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепция. СПб.: Мир и семья, 2000. Т. 3. С. 258-260.
5. Климатические особенности лета 2020 г. в Пермском крае [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://accident.perm.ru/index.php/novosti/1455-klimaticheskie-osobennosti-leta-2020-g-v-permskom-krae> (дата обращения 6.03.2021).
6. Миногина Е.Н. Семенная продуктивность видов *Helianthum nummularium* и *H. Vaschkirorum* в ценопопуляциях на Урале // Перспективы развития и проблемы современной ботаники. Материалы I (III) Всерос. молодежн. науч. практ. конф. ботаников. Новосибирск, 2007. С. 223-224.
7. Ториков В.Е. Культивируемые и дикорастущие лекарственные растения: Монография. СПб.: Изд-во «Лань», 2019. 272 с.

УДК 635.25

Е.В. Андропова – студентка;

Т.В. Соромотина – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА И МАССЫ ПОСАДОЧНОЙ ЛУКОВИЦЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОГО ЛУКА ПРИ ВЫГОНКЕ В ООО «ЛУКОВАЯ ФЕРМА», Г. ПЕРМЬ

*Аннотация.* В статье рассмотрено влияние размера и массы посадочной луковицы на урожайность зеленого лука при выгонке в ООО «Луковая ферма». Исследованиями установлено, что более высокая урожайность (35,5 кг на м<sup>2</sup>) была получена при посадке мелких луковиц (диаметр от 4 до 6 см, масса луковицы от 40 до 109 г).

*Ключевые слова:* лук репчатый, выгонка, размер луковицы, масса луковицы, урожайность.

*Введение.* В наше время, когда резко возросли экологические нагрузки на организм человека, большое значение приобретают здоровый образ жизни и рациональное питание. Важная роль при этом относится к зеленым и пряным культурам, так как даже незначительное количество потребляемой зелени в рационе человека дает положительный эффект [1,2].

Постоянное употребление зелени способствует улучшению работоспособности, самочувствия, общему оздоровлению, что обусловлено содержанием ас-

корбиновой кислоты, В-каротина и других биологически активных веществ. Норма потребления репчатого лука составляет 8 – 10 кг в год. Для того чтобы в нашем рационе зеленные культуры были круглый год, во внесезонное время их выращивают с помощью выгонки [1,3].

Выгонка — это комплекс агротехнических мер по ускоренному выращиванию растений для быстрого получения зелени, в несвойственные им сроки выращивания, чаще зимние или ранне-весенние, за счет питательных веществ, накопленных в запасующем органе [4].

Репчатый лук – это самая распространенная выгоночная культура, которая имеет короткий период выращивания и может обеспечить достаточно высокую урожайность зеленых листьев. Выгонку лука репчатого проводят с октября по март – апрель [1,4,5].

Цель исследования – изучить влияние размера и массы посадочной луковицы на урожайность зеленого лука при выгонке.

*Методика закладки опыта.* Закладку опыта проводили на предприятии ООО «Луковая ферма» г. Пермь, ул. Пихтовая 38.

Для выгонки использовали деревянные стеллажи, расположенные в 5 ярусов, общая площадь которых составила 260 м<sup>2</sup>. Площадь одного стеллажа – 7,44 м<sup>2</sup>, площадь одного яруса – 37,2 м<sup>2</sup>. Высота установки – 2,6 м, высота между стеллажами – 50 см.

#### Опыт – однофакторный

Исследуемый фактор А – диаметр (см) и масса посадочной луковицы (г).

А1 – диаметр от 4 до 9,4 см, масса луковицы от 40 до 320 г (контроль);

А2 – диаметр от 4 до 6 см, масса луковицы от 40 до 109 г (мелкие);

А3 – диаметр от 6 до 7 см, масса луковицы от 110 до 179 г (средние);

А4 – диаметр от 7,1 до 9,4 см, масса луковицы от 180 до 320 г (крупные).

Для посадки использовали луковицы репчатого лука сорта Каратальский, который приобрели на рынке Заостровка. В качестве субстрата использовали свежий опил, который перед закладкой на стеллаж замачивали в горячей воде при +60°C на 3 часа. Затем подготовленный горячий опил выкладывали на стеллаж, застеленный пленкой слоем 5 – 7 см. Затем его поливали раствором аммиачной селитры, которую разводили в воде из расчета 50 г на 10 л, для улучшения развития и роста репчатого лука. К опилу добавляли древесную золу из расчета 30 г на м<sup>2</sup>, для того чтобы восполнить недостаток основных элементов, необходимых для вегетации репчатого лука.

Для искусственного освещения на каждый стеллаж были прикреплены люминесцентные лампы на высоте 45 см над растениями. Интенсивность освещения составляла 60 W на м<sup>2</sup>. Продолжительность освещения – круглосуточно, в течение всего периода.

Перед посадкой провели калибровку луковиц по диаметру и массе. Затем провели обрезку шейки по плечики. Это делается для того, чтобы луковицы дали активный и дружный рост зелени, которые закончили период покоя во время хра-

нения, транспортировки и подготовки к посадке, а также для того, чтобы облегчить доступ кислорода внутрь луковиц, повысить интенсивность дыхания клеток, усилить гидролиз сахаров.

Посадку провели 23 ноября 2019 года. Высаживали мостовым способом, прижимая луковицы друг к другу и вдавливая в субстрат. Количество высаженных луковиц по вариантам опыта изменялось от 166 штук на м<sup>2</sup> при посадке крупных луковиц, до 506 штук на м<sup>2</sup> – при посадке мелкой фракции. Неоткалиброванных луковиц высадили 370 штук на м<sup>2</sup>, луковиц средней фракции – 288 штук на м<sup>2</sup>. Масса высаженных луковиц варьировала от 32,0 до 39,5 кг на м<sup>2</sup> в зависимости от размера.

Зачатковость определяли на поперечном срезе, сделанном по середине высоты луковицы. В зависимости от количества высаженных луковиц на м<sup>2</sup> изменялось и количество зачатков на м<sup>2</sup>. Наибольшее количество зачатков отмечено в вариантах при посадке смеси (1110 штук) и мелких луковиц (1518 штук). В 1,5 – 2 раза меньше зачатков на единицу площади было при посадке крупной фракции – 664 штук на м<sup>2</sup>.

Выгонку луковиц проводили при температуре +19...+21°С. Досвечивание проводили в течение круглых суток, начиная с появления листьев. За весь период выращивания полив проводили 5 раз, 1 раз в неделю. Норма полива – 8 л на м<sup>2</sup>. Влажность субстрата – 70-75 %. За период выгонки провели одну подкормку раствором аммиачной селитры из расчета 20 г на 10 л воды, расход рабочего раствора на 3 м<sup>2</sup>.

#### *Результаты исследований*

Уборку проводили методом сплошного поделяночного учета, при достижении длины листьев 25 – 30 см. При уборке учитывали среднюю массу одного растения, урожайность общую, при первой и второй уборках. Первую уборку провели через 25 дней после посадки. На урожайность зеленого лука оказали влияние такие показатели, как средняя масса луковицы и количество высаженных луковиц, данные которых представлены в таблице.

Таблица

Урожайность зеленого лука в зависимости от размера и массы высаженных луковиц, 2019 г

Вариант	Средняя масса очищенного растения, г	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>						% зеленого лука к высаженным
		первая срезка	%	вторая срезка	%	общая	± к контролю	
смесь(к)	87,0	14,4	53,4	12,6	46,6	27,0	-	84
мелкие	78,0	21,4	60,2	14,1	39,8	35,5	+8,5	99
средние	88,0	9,9	46,8	11,3	53,2	21,2	-5,8	54
крупные	104,0	6,2	42,3	8,5	57,7	14,7	-12,3	37
НСР <sub>05</sub>	11,6	3,82		1,27		3,28		

Средняя масса одного очищенного растения варьировала от 78 г при посадке мелких луковиц, до 104 г – при посадке крупных луковиц. Более высокая

продуктивность одного растения была при посадке крупных луковиц. Однако за счет меньшего количества высаженных луковиц на единицы площади, в это варианте получена самая низкая урожайность.

Величина урожайности изменялась по вариантам опыта от 14,7 кг на м<sup>2</sup> до 35,5 кг на м<sup>2</sup>. Наибольшее количество зелени при выгонке было получено при посадке мелкой фракции – 35,5 кг на м<sup>2</sup>, что больше по сравнению с контролем на 8,5 кг на м<sup>2</sup> или на 31%. На 5,8 кг меньше была урожайность при посадке средних луковиц – 21,2 кг на м<sup>2</sup>. Значительно меньше собрали зеленого лука при посадке крупных луковиц – 14,7 кг, что меньше 12,3 кг на м<sup>2</sup> или 46 %.

Наибольшее количество продукции было получено при первой срезке при посадке мелких луковиц – 60,2 %, в остальных вариантах – 42,3-53,4 %. Доля продукции при второй срезке составила – 39,8 – 57,7 %. Выход зеленого лука от количества высаженного по вариантам опыта изменялся от 37 до 99 %. Наименьшая доля очищенного зеленого лука получена при посадке крупных луковиц 37 % от высаженного, на долю корней и маточной луковицы остается 63 %, за счет того, что формируется мало зачатков.

Таким образом, в результате исследований установлено, что для получения высокой урожайности зеленого лука при выгонке лучше всего использовать на посадку луковицы мелкой фракции (диаметр от 4 до 6 см, масса луковицы от 40 до 109 г).

#### Литература

1. Губанова В.М. Практикум по овощеводству: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2020. 316 с.
2. Котов В.П. Овощеводство: учебное пособие / В. П. Котов, Н. А. Адрицкая, Н. М. Пуць [и др.]. – 5-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2020. 496 с.
3. Тараканов, Г.И. Овощеводство /Г.И. Тараканов, В.Д. Мухин, К.А. Шуин [и др.]. – М.: КолосС, 2003. 472 с.
4. Тутова Т.Н., Дурова А.В., Швецова А.М. Влияние подготовки посадочной луковицы на рост, развитие и урожайность зеленого лука // Вестник Удмуртского университета. 2013. №4. С.40-45.
5. Циунель М.М. Возделывание зеленных и нетрадиционных культур в защищенном грунте // Гавриш. 2003. №5. С. 10-11.

УДК 630.53+630.56

Р.Р. Аухадиев – магистрант 2 курса;

О.В. Харитоновна – научный руководитель, доцент, канд. биол. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## СРАВНЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ РАЗНЫХ ТИПОВ ЛЕСА

*Аннотация.* Было проведено сравнение характеристик средневозрастных естественных и искусственных сосновых насаждений (таксационные показатели, санитарное состояние, индекс жизнеспособности). Объектом исследований являлись сосняки зеленомошные и сосняки лишайниковые, расположенные в Верхне-Курьинском участковом лесничестве Пермского городского лесничества.

*Ключевые слова: естественные насаждения, искусственные насаждения, сосняки зеленомошные, сосняки лишайниковые.*

Важной проблемой лесного хозяйства России является воспроизводство в кратчайшие сроки лесных ресурсов хозяйственно ценными породами и повышение продуктивности древостоев. Древесина принадлежит к самым значительным и перспективным видам сырья, потребление которого постоянно растет. В связи с тем, что доля лесов искусственного происхождения к настоящему времени достигла довольно значительных величин и продолжает расти, изучение особенностей роста, продуктивности, таксации искусственных сосняков, является актуальной задачей.

**Методика исследования.** Для исследования было заложено 20 пробных площадей размером 50×100 м, 10 из них имеют естественное происхождение (5 участков заняты сосняки лишайниковые (далее СЛШ) и 5 – сосняки зеленомошные (далее СЗМ), и 10 имеют искусственное происхождение (также 5 участков в СЛШ и 5 – в СЗМ), полнота насаждений от 0,6 до 0,9. В качестве объекта были подобраны средневозрастные насаждения, так как именно в этот период происходит активная фаза роста деревьев в толщину и в высоту. Определялись таксационные показатели насаждений (состав, возраст, высота, диаметр, бонитет, полнота, запас). Измерение таксационных характеристик выполнялось в соответствии с отраслевым стандартом ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустroительные» [2].

**Результаты исследования.** В таблице 1 представлены данные по собственным исследованиям 2018 г., полученные для насаждений сосняков зеленомошных. Характеристики насаждений схожи между собой по породному составу, возрасту, бонитету и полноте, независимо от их происхождения. Однако, в среднем показатели насаждений искусственного происхождения незначительно выше.

Таблица 1

Таксационные данные исследованных участков сосняков зеленомошных

Таксационный показатель	№ квартала/№ выдела									
	Естественные СЗМ					Искусственные СЛШ				
	64 16	69 7	54 25	70 27	76 17	64 20	21 13	27 22	63 7	63 11
Состав	10С	10С	8С2Б	10С	10С	10С	8С2Б	10С+Б	10С+Е+Б	8С2Б+Е
Возраст, лет	69	75	79	64	64	59	80	69	56	54
Высота, м	22	23	25	20,5	19	19	24	24	20	19,5
Диаметр, см	28	28	28	24	24	28	32	32	28	24
Бонитет	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2
Полнота	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,7
Запас, м <sup>3</sup>	321	344	338	280	237	256	402	389	270	226

В таблице 2 представлены данные по собственным исследованиям 2020 г. для насаждений сосняков лишайниковых. Они также схожи между собой по породному составу, возрасту, бонитету и полноте, независимо от их происхождения. В среднем показатели насаждений искусственного происхождения незначительно выше.

Таблица 2

Таксационные данные исследованных участков сосняков лишайниковых

Таксационный показатель	№ квартала/№ выдела									
	Естественные СЛШ					Искусственные СЛШ				
	64/19	69/9	71/7	71/8	79/13	79/12	72/4	71/11	70/17	69/17
Состав	10С	10С+Е+Б	10С	10С	10С	10С+Б	10С	10С+Б	10С	10С
Возраст, лет	61	66	70	65	64	60	59	58	64	69
Высота, м	16	17	17	16	16	15	16	16	17	17
Диаметр, см	24	24	24	20	28	24	24	24	24	24
Бонитет	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
Полнота	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8
Запас, м <sup>3</sup>	169	199	173	171	176	172	194	172	202	235

В таблице 3 представлены средние показатели сосняков зеленомошных и сосняков лишайниковых по данным лесоустройства 2010 г. [3] и по собственным данным 2018 г. и 2020 г.

Таблица 3

Средние показатели насаждений искусственного и естественного происхождения СЗМ и СЛШ

Таксационный показатель	№ квартала/№ выдела							
	ЕСТ СЗМ	ЕСТ СЗМ	ИСК СЗМ	ИСК СЗМ	ЕСТ СЛШ	ЕСТ СЛШ	ИСК СЛШ	ИСК СЛШ
	по данным 2010 г.	по собств данным 2018-20 г.	по данным 2010 г.	по собств данным 2018-20 г.	по данным 2010 г.	по собств данным 2018-20 г.	по данным 2010 г.	по собств данным 2018-20 г.
Возраст, лет	61	70	53	63	55	65	51	62
Высота, м	20,2	21,9	18,2	21,3	14,8	16,4	14,2	16,2
Диаметр, см	19,2	26,4	19	28,8	20,2	24	16	24
Бонитет	1	1	1	1	3	3	3	3
Относительная полнота	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8
Запас, м <sup>3</sup>	272	304	250	309	158	177	160	195
Санитарное состояние	–	2	–	1,7	–	2,3	–	2
Индекс жизнеспособности	–	0,69	–	0,78	–	0,6	–	0,68

Текущий прирост по высоте за последние 10 лет в естественных насаждениях СЗМ составил 1,7 м и в СЛШ – 1,6 м, тогда как прирост в искусственных насаждениях – 3,1 м и 2 м соответственно. Текущий прирост по высоте культур СЗМ практически в 2 раза больше, чем у насаждений естественного происхождения, у СЛШ разница незначительная, но в целом средняя высота у культур ниже, чем у естественных насаждений (таблица 3).

Средний диаметр естественных насаждений СЗМ увеличился на 7,2 см, средний диаметр естественных насаждений СЛШ – на 3,8 см. Средний диаметр искусственных насаждений сосняков-зеленомошников составил 9,8 см, у сосняков лишайниковых – 8 см (таблица 3).

Средний запас в СЗМ и СЛШ естественного происхождения увеличился на 32 м<sup>3</sup> и 19 м<sup>3</sup> соответственно, средний запас лесных культур СЗМ и СЛШ увеличился на 56 м<sup>3</sup> и 35 м<sup>3</sup> соответственно. Увеличение запаса искусственных насаждений связано с более активным увеличением среднего диаметра и средней высоты в лесных культурах (таблица 3).

Среднее санитарное состояние насаждений различается незначительно. Однако, санитарное состояние насаждений искусственного происхождения незначительно выше (на 0,3 единицы), чем санитарное состояние насаждений естественного происхождения. Вероятнее всего, это связано с возрастом насаждений: средний возраст лесных культур немного меньше, чем у насаждений естественного происхождения (в среднем – на 7 лет у сосняков зеленомошных и на 3 года у сосняков лишайниковых) (таблица 3).

Жизненное состояние древостоя на пробных площадях также сильно не различается. Средняя категория жизненного состояния насаждений естественного происхождения 0,69 и 0,60, что соответствует категории «поврежденный древостой». Средняя категория жизненного состояния насаждений искусственного происхождения 0,78 и 0,68 (также «поврежденный древостой») (таблица 3).

**Вывод.** Текущий прирост по высоте и диаметру в искусственных насаждениях больше, чем в естественных. Запас насаждений искусственного происхождения также увеличился больше, чем у насаждений естественного происхождения. Полнота не изменилась ни у лесных культур, ни у насаждений естественного происхождения.

Более интенсивный рост и лучшее санитарное состояние насаждений искусственного происхождения по сравнению с насаждениями естественного происхождения вероятнее всего связано с тем, что деревья в лесных культурах посажены рядами и равноудалены друг от друга. Это способствует лучшему световому режиму и более равномерному распределению питания из почвы, а, следовательно, благоприятно сказывается на росте насаждений.

#### Литература

1. Лесостроительная инструкция 2011 года. Приказ от 12 декабря 2011 года №516 об утверждении лесостроительной инструкции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_127042/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_127042/) Дата последнего обращения (16.06.19г.).
2. ОСТ 56-69-83 Пробные площадки лесостроительные.
3. Таксационное описание Верхне-Курьинского участкового лесничества Пермского городского лесничества. Том II. Книга I. 2010. 528 с.

УДК 637.052

М.Р. Афонина – магистрант;

О.Н. Пастух – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРОВЬЕГО И КОЗЬЕГО МОЛОКА В ТЕХНОЛОГИИ АДЫГЕЙСКОГО СЫРА

*Аннотация.* В статье приведены данные об органолептических, физико-химических и технологических свойствах коровьего и козьего молока на примере выработки адыгейского сыра. Проведена органолептическая и дегустационная оценка готового продукта и даны рекомендации производству.

*Ключевые слова:* коровье молоко, козье молоко, термокислотный способ, адыгейский сыр, дегустационная оценка.

Среди молочных продуктов питания сыр занимает одно из первых мест по пищевой и энергетической ценности. Пищевая ценность сыра определяется высоким содержанием в нем белка, молочного жира, а также минеральных солей и витаминов в хорошо сбалансированных соотношениях и легкопереваримой форме [1-3]. Адыгейский сыр является национальным продуктом населения районов Северного Кавказа. Это мягкий сыр, обладающий кисломолочным вкусом и мягкой консистенцией, вырабатывается из молока путем свертывания его молочной сывороткой [4,5]. Он очень полезен благодаря большому содержанию белка и кальция, белок сыра усваивается на 98,5% [5,6].

*Цель данной работы* - изучение качества и выхода адыгейского сыра, выработанного из коровьего и козьего молока. В условиях кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева был проведен научно-исследовательский эксперимент. Выработка адыгейского сыра осуществлялась термокислотным способом из коровьего и козьего молока.

Качество и выход сыра зависит от физико-химического состава и технологических свойств молока-сырья, а они могут изменяться под влиянием различных факторов. В таблице 1 представлены органолептические показатели коровьего и козьего молока.

Таблица 1

Органолептические показатели молока

Показатель	Вид молока	
	коровье	козье
Вкус и запах	чистый, без посторонних запахов и привкусов	специфический запах и вкус, свойственный данному виду
Цвет	белый	белый со слегка желтоватым оттенком
Консистенция	однородная жидкость без осадков и хлопьев	однородная жидкость без осадков и хлопьев слегка вязкая

При сравнении показателей коровьего и козьего молока, козье молоко отличается более высоким содержанием СОМО, сухого вещества, лактозы, белка (табл. 2).

Таблица 2

Физико-химические и технологические показатели молока

Показатель	Вид молока	
	коровье	козье
Массовая доля, %: - сухое в-во	12,21±0,22	14,75±0,27
- СОМО	8,35±0,10	10,20±0,27
- жир	3,86±0,13	4,54±0,08
- белок	2,85±0,14	3,56±0,16
- лактоза	4,34±0,53	5,31±0,10
- минер. в-ва	0,67±0,01	0,82±0,02
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,028	1,035
Калорийность, ккал/г	65,38±1,69	78,59±1,73

Более высокое содержание сухого вещества в молоке коз связано с более высоким содержанием жира и белка в этом молоке. Массовая доля жира является важным показателем питательной и экономической ценности молока. Показатели качества и выхода адыгейского сыра из коровьего и козьего молока неодинаковы (табл. 3). Наибольшим выходом характеризуется сыр, полученный из козьего молока.

Таблица 3

Физико-химические показатели и выход адыгейского сыра

Показатель	Сыр из молока	
	коровьего	козьего
Массовая доля, %: - влага	36,05 ± 2,01	42,01 ± 2,05
- жир	17,60 ± 1,09	18,30 ± 0,84
- белок	20,73 ± 1,96	22,63 ± 2,96
Кислотность сыра, °Т	53,70 ± 2,52	45,70 ± 3,21
Масса сыра, г /1 кг молока	171,13 ± 3,87	216,17 ± 5,31
Расход молока на 1 кг сыра, кг	5,84 ± 0,35	4,63 ± 0,52

Он характеризуется большей жирностью (массовая доля жира 18,3%), более высоким содержанием белка (22,63%), чем сыр из молока коров (массовая доля жира - 17,6%, белка - 20,73%). Содержание влаги в сыре из козьего молока выше, чем в сыре из коровьего молока, но значительно ниже значений, предусмотренных ГОСТ. В ходе опыта также была исследована сырная сыворотка, полученная при выработке адыгейского сыра из коровьего и козьего сыра термокислотным способом (табл. 4).

Таблица 4

Физико-химические показатели сырной сыворотки

Показатель	Сыворотка из молока	
	коровьего	козьего
Белок, %	0,97±0,19	1,07±0,29
Жир, %	0,18±0,13	1,08±0,16
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,025	1,026
Объем сыворотки, мл	621,7±22,9	351,7±25,17
Кислотность сыворотки, °Т	30,3±1,44	27,7±1,53

Сырная сыворотка, полученная, при производстве адыгейского сыра из коровьего молока, имеет больший объем, ее кислотность немного выше, чем кислотность сырной сыворотки из козьего молока. Козье молоко характеризуется более высокими потерями жира и белка. При производстве адыгейского сыра должно уделяться и его органолептической и дегустационной оценке, так как они являются одними из показателей качества продукта (табл. 5).

Таблица 5

Качество адыгейского сыра

Показатель	Сыр из молока	
	коровьего	козьего
<i>Органолептическая оценка</i>		
Цвет	белый	светло-желтый
Вкус и запах	сливочный вкус, запах пастеризации	более выраженный сладко-сливочный вкус, свойственный козьему молоку запах
Консистенция	плотная	рыхловатая
<i>Дегустационная оценка</i>		
Цвет (5)	4,86±0,12	4,83±0,15
Вкус и запах (5)	4,11±0,10	4,61±0,20
Консистенция (5)	4,73±0,23	4,32±0,10
Сумма баллов (15)	13,69±0,26	13,73±0,32

По органолептической оценке, образцы сыра, выработанные термокислотным способом из коровьего и козьего молока, имели характерный вкус и запах, плотную или немного рыхловатую консистенцию, однако свое предпочтение дегустаторы отдали адыгейскому сыру, полученному из козьего молока (13,73 баллов). Исходя, из результатов исследований и проведенных расчетов можно рекомендовать производить адыгейский сыр из козьего молока, как полезного и рентабельного молочного продукта.

Литература

1. Ерохин А.И. и др. Продукция овец и коз: мясо, молоко и молочные продукты. Иркутск, 2018.
2. Матюшенко А.В. и др. Использование коровьего, козьего и овечьего молока и их смесей в технологии рассольного сыра // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство. Материалы VII Международной научно-технической конференции. 2020. С. 358-362.
3. Сидоренко О.Д. и др. Микробиологический контроль продуктов животноводства. Москва, 2002.
4. Хататаев С.А. и др. Молочная продуктивность, состав и свойства молока коз зааненской породы в разные периоды лактации // Овцы, козы, шерстяное дело. 2015. № 4. С. 33-35.
5. Шувариков А.С. и др. Качественные показатели коровьего, козьего и верблюжьего молока с учетом аллергенности // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2017. № 5. С. 115-123.
6. Shuvarikov A.S. et al. Estimation of composition, technological properties, and factor of allergenicity of cow's, goat's and camel's milk // Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. 2019. № 6 (382). С. 64-74.

УДК 633.491

А.Е. Болёва – студентка;

А.С. Малолеева – магистрантка;

И.Л. Маслов – научный руководитель, кандидат с.-х. наук;

М.А. Нечунаев – научный руководитель, доцент, канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ

*Аннотация.* Приведены результаты испытания гибридов картофеля в среднем за два исследуемых года с применением удобрений фоном в дозе N100 P150 K200 кг/га действующего вещества в условиях Среднего Предуралья. Выявлены наиболее урожайные гибриды картофеля Н-23, В-43к, Ад 3-2, Ф-3, С-43, 13 – 33,5-27,2 т/га, которые превосходили стандарт сорт Невский. Наибольшим содержанием крахмала отличались гибриды В-43к, В-22, С-43 – 13,5-16,0%.

*Ключевые слова:* Невский, гибриды, урожайность клубней, качество, пластичность.

**Актуальность.** Картофель является одним из важнейших продуктов питания, который богат, как углеводами, белками, так и жирами. Кроме того, что картофель является пластичной культурой, со своим богатым минеральным составом, он может возделываться в разных местах Среднего Предуралья [4]. Но его хороший рост и развитие могут происходить лишь при обеспечении определенного количества света, аэрации почвы, тепла, а также воды и сбалансированного минерального питания. Поэтому гибриды картофеля проходят тщательные испытания, позволяющие определить лучшие из них, для возделывания в данном регионе [1].

**Материалы и методы.** В двухлетних исследованиях (2019-2020г.г.), проведенных в КФХ Боровских А.А. Ильинского района Пермского края с 11 гибридами картофеля, полученных в Пермском ГАТУ и сортом Невским, наиболее распространенном в данном регионе, взятым за стандарт. Технология возделывания в опытах общепринятая для региона. Удобрения вносились фоном в дозе N100 P150 K200 кг/га действующего вещества, рассчитанная на прибавку урожая 10 тонн клубней с учетом коэффициента использования питательных веществ из удобрений. Уборку урожая клубней проводили вручную. Полученные результаты исследований подвергались обработке дисперсионным анализом по Б.А. Доспехову [4].

Цель: выявить наиболее продуктивные гибриды картофеля с отличными показателями качества и с высокой урожайностью.

Задачи:

1. Определить урожайность испытываемых гибридов картофеля и выявить наиболее продуктивные.
2. Определить качество клубней гибридов картофеля.

### **Результаты исследований**

Метеорологические условия в годы исследований существенно различались. В 2019 г. лето было прохладное и влажное, а гидротермический коэффици-

ент (ГТК) составлял 2,7. В 2020 году были более благоприятные условия выращивания картофеля, ГТК составлял 1,6.

Таблица 1

Агрохимическая характеристика дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы (Апах), 2019-2020 гг.

Год исследования	Гумус, %	Мг-экв/100г почвы			V, %	рН (KCl)	Мг/кг	
		Нг	S	ЕКО			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
2019	2,0	4,8	18,6	23,4	75,4	5,3	112,0	134,2
2020	2,2	5,0	19,1	24,1	79,9	5,5	117,2	145,3
Среднее	2,1	4,9	18,9	23,8	77,7	5,4	114,6	139,8

Содержание гумуса в почве не высокое – 2,1 %. Сумма поглощённых оснований в пахотном слое не высокая 18,9 мг-экв./100г.

Реакция почвенной среды слабокислая. Судя по кислотности почвы и показателям поглощающего комплекса, почва не требует первичного известкования под картофель. Содержание подвижных форм фосфора и калия среднее (табл. 1).

В среднем урожайность за 10 дней увеличилась в 2 раза и составила 15,3 т/га. Урожайность стандарта сорта Невский в среднем за 45 и 55 дней от всходов за 2020 год составила 6 и 17,1 т/га соответственно. Выше стандарта урожайность клубней картофеля через 45 дней от всходов была почти у всех гибридов, за исключением Ад 3-2, 13. Выше стандарта урожайность клубней картофеля через 55 дней от всходов была у гибридов Н-23, Ф-3 на 2,0 и 1,8 т/га соответственно. Наиболее благоприятные дни от всходов оказались 45, когда урожайность гибридов картофеля В-43к, В-33 была наибольшей 12,6 и 10,6 т/га. Наименее пластичные гибриды, которые давали высокие урожаи в первые 45 дней от всходов, а после урожайность их снижалась В-43к, В-22, В-33 (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность клубней гибридов картофеля через 45 и 55 дней от всходов, за 2020 г, т/га

Сорт и гибриды	45 дней от всходов	Отклонение от стандарта	55 дней от всходов	Отклонение от стандарта	Прибавка урожайности за 10 дней
А1 Невский с-г	6	0	17,1	0	11,1
А2 Н-23	7,1	1,1	19,1	2	12
А3 В-43к	12,6	6,6	14,4	-2,7	1,8
А4 Ад 3-2	5,6	-0,4	14,6	-2,5	9
А5 В-22	10	4	11,6	-5,6	1,6
А6 Ф-3	6,2	0,2	18,9	1,8	12,7
А7 С-43	8,8	2,8	16,7	-0,4	7,9
А8 В-43б	8,6	2,6	13,9	-3,2	5,3
А9 Ад-14-1	7,4	1,5	14,2	-3	6,8
А10 В-33	10,6	4,6	15,6	-1,5	5
А11 И-64	7	1	12,5	-4,6	5,5
А12 13	4,3	-1,7	14,7	-2,5	10,4
Среднее:	7,8	1,9	15,3	-1,9	7,5
НСР 05	2,05		2,87		

В зависимости от погодных условий по годам, урожайность была разная. В 2020 году урожайность составила на 8,9 т/га больше, так как условия роста и развития картофеля были более благоприятными. Урожайность стандарта сорта Невский в среднем за 2019 и 2020 г.г. составила 26,5 и 25 т/га соответственно. Выше стандарта урожайность клубней картофеля за два исследуемых года составила у гибридов Н-23, В-43к, Ад 3-2, Ф-3, С-43, 13, на 2,2 – 7,8 т/га. Гибрид В-43к оказался наиболее пластичным в 2020 году, так как его отклонение составило 7,8 т/га. Самым наименее пластичным гибридом оказался В-33, его отклонение составило -3,2 т/га (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность клубней гибридов картофеля в период уборки за 2019-202 гг., т/га

Сорт и гибриды	Годы		Среднее	Отклонение от стандарта
	2019	2020		
А1 Невский с-т	26,5	25	25,8	0,0
А2 Н-23	24,1	34,6	29,4	3,6
А3 В-43к	26,2	40,8	33,5	7,8
А4 Ад 3-2	22,5	31,8	27,2	1,4
А5 В-22	18,5	27,7	23,1	-2,7
А6 Ф-3	20,7	37,4	29,1	3,3
А7 С-43	32,6	26,6	29,6	3,9
А8 В-43б	20,4	31	25,7	-0,1
А9 Ад-14-1	19,8	27,8	23,8	-2,0
А10 В-33	15,5	29,6	22,6	-3,2
А11 И-64	20,2	25,1	22,7	-3,1
А12 13	19,6	36,2	27,9	2,2
Среднее:	22,2	31,1	26,7	0,9
НСР 05	5,89	6,5	6,2	

В среднем за год сухое вещество увеличилось на 5,2%. Содержание сухого вещества в среднем за два года на стандарте сорте Невский составляло 17,7%. Выше стандарта содержание сухого вещества было у всех гибридов на 1,1-4,0%, кроме гибрида Н-23 на 1,2%.

Таблица 4

Качество клубней гибридов картофеля за 2019-2020 гг.

Сорт и гибриды	Сухое вещество, %			Крахмал, %		
	2019	2020	Среднее	2019	2020	Среднее
А1 Невский с-т	15,5	19,9	17,7	9,7	14,2	12,0
А2 Н-23	15,1	18,0	16,5	9,3	12,2	10,8
А3 В-43к	18,2	21,8	20,0	12,4	16,1	14,2
А4 Ад 3-2	17,3	20,3	18,8	11,6	14,6	13,1
А5 В-22	16,2	22,3	19,2	10,5	16,6	13,5
А6 Ф-3	14,3	21,6	18,0	8,6	15,8	12,2
А7 С-43	18,5	25,0	21,7	12,8	19,2	16,0
А8 В-43б	17,5	20,3	18,9	11,7	14,6	13,2
А9 Ад-14-1	17,2	22,9	20,0	11,5	17,1	14,3
А10 В-33	16,7	21,9	19,3	11,0	16,2	13,6
А11 И-64	13,8	21,5	17,7	10,9	15,7	13,3
А12 13	14,4	21,5	17,9	8,6	15,7	12,2
Среднее:	16,2	21,4	18,8	10,7	15,7	13,2

Содержание крахмала находится в такой же зависимости, как и сухое вещество. За год содержание крахмала увеличилось на 5%. В клубнях гибридов картофеля прослеживается зависимость содержания крахмала с содержанием сухого вещества. Содержание крахмала на стандарте сорте Невский в среднем за два года составляет 12,0%. Почти все гибриды превосходили содержание крахмала в клубнях на 0,2-4,0%, кроме гибрида Н-23 на 1,2% (табл. 4).

**Выводы:**

1) Высокой урожайностью за два исследуемых года отличались гибриды Н-23, В-43к, Ад 3-2, Ф-3, С-43, 13–33,5-27,2 т/га, что на 7,7-1,4га больше стандарта – 25,8т/га, которые будут отданы на сортоиспытание. Гибриды В-43к и С-43 оказались самыми пластичными, независимо от метеорологических условий.

2) Наибольшим содержанием крахмала отличались гибриды В-43к, В-22, С-43 – 13,5-16,0%.

Литература

1. Коршунов А.В., Симаков Е.А., Лысенко Ю.Н. и др. Актуальные проблемы и приоритетные направления развития картофелеводства // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 3. С. 12-20.

2. Гречушников, А.И. Морфологическое описание картофельного растения // Картофель. М.: 1953. С.21-26.

3. Ничипорович А.А. Световое и углеродное питание (фотосинтез). М.: Изд-во АН СССР, 1955. 287 С.

4. Доспехов Б.А., Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд., стереотип / Б.А. Доспехов. – М.: ИД Альянс, 2001. 352с.

УДК 633.2

А.С. Боровых – аспирант;

Э.Д. Акманаев – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ В РОССИИ И В ПЕРМСКОМ КРАЕ

*Аннотация.* В статье рассматривается современное состояние производства однолетних трав в стране и Пермском крае. Представлены данные по производству продукции сельского хозяйства за 2000-2019 гг., а также данные по посевным площадям и урожайности многолетних и однолетних трав.

*Ключевые слова:* однолетние травы, структура производства, растениеводство, площадь, урожайность.

Сельское хозяйство является главной отраслью экономики любой страны. Растениеводство и животноводство, как составляющие сельского хозяйства, несут важные функции в обеспечении населения продуктами питания, работой, стимулируют социально-экономическое развитие и экологическую устойчивость региона. При этом растениеводство и животноводство взаимосвязаны и не могут существовать друг без друга. К примеру, растениеводческая отрасль обеспечивает жи-

вотноводческую кормами, а животноводство поставляет растениеводству органические удобрения.

**Методика.** Для аналитического исследования использовались статистические данные по производству продукции сельского хозяйства за 2012-2019 г.г., а также данные по площадям кормовых трав и урожайности однолетних трав за 2000-2019 г.г.

**Результаты исследований.** По данным Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, в период с 2015 по 2019 гг. (таблица 1) производство продукции сельского хозяйства выросло на 20,9% в России, а в Пермском крае на 2,9% [6, 9]. Производство продукции растениеводства увеличилось на 23,5%, тогда как в Пермском крае, наоборот, сократилось на 7,9%. Производство продукции животноводства возросло в России на 18,9%, в Пермском крае лишь на 7,9%. Можно сказать, что отрасль животноводства в Пермском крае развивается лучше, чем отрасль растениеводства [6, 9].

Таблица 1

Продукция сельского хозяйства по категориям хозяйств  
(в фактических ценах; миллиардов рублей)

Регион	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 к 2015,%
Продукция сельского хозяйства						
РФ	4795	5112	5109,	5349	5801	120,9
ПК	40,6	40,0	41,6	44,2	41,8	102,9
Растениеводство						
РФ	2487	2710	2599	2756	3056	123,5
ПК	12,8	12,5	12,9	14,6	11,8	92,1
Животноводство						
РФ	2307	2402	2509	2592	2745	118,9
ПК	27,8	27,5	28,6	29,5	30,0	107,9

РФ – Российская Федерация;

ПК – Пермский край

Однако, согласно данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю (таблица 2) за период с 2012 по 2019 гг. поголовье крупного рогатого скота сократилось на 6,9%, свиней – на 35,8%, овец, коз – на 21,7%, поголовье птицы возросло на 23,6% [6].

Таблица 2

Поголовье скота и птицы в Пермском крае  
(на конец года; тысяч голов)

Группа животных	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 к 2012, %
Крупный рогатый скот	257,3	250,1	242,9	244,7	240,5	239,4	242,9	239,6	93,1
Свиньи	211,3	204,0	195,6	195,6	148,5	137,2	133,8	135,7	64,2
Овцы, козы	79,5	80,7	81,8	81,9	80,2	78,8	69,4	62,3	78,3
Птица	6735,4	7141,9	7554,6	7595,0	8020,9	8117,9	8252,1	8329,7	123,6

Повышение продуктивности животноводства возможно при правильном использовании высокоурожайных кормовых однолетних трав, которые могут быть использованы в качестве зеленой подкормки, травяной муки, сена и сенажа [3].

В Российской Федерации используется более 20 видов однолетних культур, отличающихся по биологическим и кормовым достоинствам. Однолетние травы различают по следующим видам: травы семейства бобовых (вика яровая, горох посевной, чина посевная и др.) и травы семейства злаковых (овёс посевной, могоар, райграс однолетний и др.) [3].

В валовом производстве кормовых трав однолетние травы занимают третье место, после кукурузы и многолетних трав, в структуре посевных площадей – второе, после многолетних[3].

Посевные площади кормовых трав в Российской Федерации, по данным государственной статистики, сокращаются (таблица 3). Так, например, за период с 2000 по 2019 гг. посевная площадь многолетних трав сократилась на 43,5%, однолетних – на 37,7 %. В Пермском крае посевная площадь многолетних трав уменьшилась на 23,6%, а однолетних возросла на 5,7%. Однако, за предыдущие пять лет, наблюдается тенденция сокращения посевных площадей однолетних трав [8, 10].

Доля посевных площадей под многолетними травами в Пермском крае от посевных площадей в России, за изучаемый период выросла с 3,06% до 4,17%; однолетних с 0,67% до 1,14%

Таблица 3

Посевные площади кормовых трав (тыс. га)

Регион	Травы	Годы								
		2000	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 к 2000, %
РФ	Многолетние травы	18046	11448	10849	10760	10717	10588	10558	10188	56,5
	Однолетние травы	5946	4680	4571	4535	4187	4107	3986	3706	62,3
ПК	Многолетние травы	553,5	408,4	370,9	390,6	407,9	410,4	439,0	425,1	76,4
	Однолетние травы	40,3	40,7	53,3	46,9	42,7	48,5	37,7	42,6	105,7
Доля ПК, %	Многолетние травы	3,06	3,56	3,41	3,63	3,80	3,87	4,14	4,17	-
	Однолетние травы	0,67	0,86	1,16	1,03	1,01	1,18	0,91	1,14	-

РФ – Российская федерация

ПК – Пермский край

Доля ПК – доля посевных площадей Пермского края

Одной из основных причин небольших площадей под однолетними культурами является высокая себестоимость получаемых из них кормов, которая в 1,5-2,0 раза выше себестоимости кормов из многолетних трав [7].

Урожайность однолетних трав на сено за изучаемый период в России увеличилось на 30,5%, а на зеленый корм на 5,6 %. В Пермском крае урожайность однолетних трав на сено выросло в несколько раз (таблица 4) [6,9].

Таблица 4

Урожайность однолетних трав (т/га)

Регион	Годы								
	2000	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 к 2000, %
Однолетние травы на сено									
РФ	1,57	1,36	1,68	1,68	2,02	1,96	1,81	2,05	130,5
ПК	1,08	1,76	5,13	3,34	2,67	5,14	3,96	5,04	466,6
Однолетние травы на зеленый корм									
РФ	75,6	62,6	70,5	73,2	76	84,3	75,7	79,8	105,5

РФ – Российская федерация

ПК – Пермский край

Доля ПК – доля посевных площадей Пермского края

Урожайность кормовых трав в Пермском крае, несмотря на рост, всё же остается низкой. Исследованиями по повышению урожайности многолетних трав, в частности клевера лугового, занимались Э.Д. Акманаев, А.С. Богатырёва [1], козлятника восточного – Ю.Н. Зубарев, Л.В. Фалаева [4] и многие другие. Однако перспективным направлением для изучения можно считать и однолетние травы.

Достаточно интересным аспектом в целях повышения продуктивности однолетних трав, является возделывание крестоцветных культур, в частности ярового рапса, который соответствует агроклиматическим и почвенным условиям Пермского края, по причинам своей холодостойкости, скороспелости и урожайности.

Значительный вклад в научно-исследовательскую работу по возделыванию ярового рапса на маслосемена и зеленую массу в разные годы внесли Ю.С. Пешина [2], Р.Н. Курбангалиев [5], А.А. Шишкин [11] под руководством Э.Д. Акманаева. Однако, исследований по изучению использования ярового рапса в агрофитоценозах недостаточно для выявления его роли в кормопроизводстве Пермского края.

**Выводы.** Однолетние кормовые травы имеют большое значение в создании прочной кормовой базы для животноводства. Из них заготавливают сено, сенаж, используют на зеленый корм летом и осенью, когда рост многолетних трав замедляется.

В Пермском крае однолетние травы недостаточно полно используются в сельскохозяйственном производстве. По продуктивности они уступают многолет-

ним травам, урожайность по годам колеблется значительно и не превышает 8,5 т/га зеленой массы. В основном в качестве однолетних трав используется вико-овсяная смесь.

Для повышения продуктивности однолетних трав необходимо создавать высокопродуктивные травостои на основе бобовых и крестоцветных культур, в частности ярового рапса.

#### Литература

1. Акманаев Э.Д., Богатырева А.С. Влияние абиотических условий на урожайность одноукосного и двухукосного сортов клевера лугового в Среднем Предуралье // Пермский аграрный вестник. 2017. № 1 (17). С. 12-18
2. Акманаев Э.Д., Пешина Ю.С. Экономическая оценка звена севооборота «озимые культуры – яровой рапс» в зависимости от вида промежуточного посева и нормы высева ярового рапса // Вестник Курганской ГСХА. 2013. № 3. С. 23-25.
3. Алтунин Д.А. Интенсивные технологии производства кормов: справочник. М: Росагропромиздат, 1991. 352 с.
4. Зубарев Ю.Н., Фалалеева Л.В., Субботина Я.В., Нечунаев М.А. Козлятник восточный – культура XXI века // Пермский аграрный вестник. 2016. №4 (16). С. 4-9.
5. Курбангалиев, Р.Н., Богатырева А.С., Акманаев Э.Д. Сравнительная оценка зарубежных гибридов ярового рапса в условиях Среднего Предуралья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2. С. 43-46.
6. Пермский край в цифрах. 2019: Краткий статистический сборник / Под ред. В.А. Беянина. Пермь: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю, 2019. 200 с.
7. Репко Н.В., Подоляк К.В., Осторожная Ю.В. Значение и использование однолетних трав // Научный журнал КубГАУ. 2014. №96. С. 183-192.
8. Российский статистический ежегодник. 2018: Статистический сборник. М.: Росстат, 2018. 694 с.
9. Россия в цифрах. 2019: Крат. стат. сб. М: Росстат, 2019. 549 с.
10. Сельское хозяйство в России. 2019: Стат. сб. М.: Росстат, 2019. 91 с.
11. Шишкин, А.А., Богатырева А.С., Акманаев Э.Д. Влияние нормы высева и способа посева на продуктивность маслосемян и структуру урожайности сортов ярового рапса в Среднем Предуралье // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 4. С. 20-22.

УДК 630.53+630.56

В.А. Быков – студент;

О.В. Харитоновна – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### ТАКСАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ООПТ «ЛИПОГОРСКИЙ»

*Аннотация.* Пробные площади были заложены в Мотовилихинском участке лесничества в пределах ООПТ «Липогорский» (квартал 121). Наибольшую площадь на данной территории занимают древостои с преобладанием липы (37%). Наблюдается положительная динамика роста насаждений. Состояние насаждений удовлетворительное.

*Ключевые слова:* ельники липняковые, особо охраняемые природные территории, динамика роста насаждений

Актуальностью данной темы является своевременный мониторинг и прогнозирование развития особо охраняемых природных территорий.

Всего было заложено 10 пробных площадей в различных выделах квартала 121 в пределах ООПТ «Липогорский». Две пробные площади были заложены в культурах сосны, четыре – в насаждениях пихты, четыре – в насаждениях липы. Размер пробных площадей составляет в культурах сосны 0,5га, в остальных насаждениях– 0,25 га. На пробных площадях производился сплошной перебор насаждений, включающий измерение диаметра и высоты преобладающей породы [1, 3].

Обследованные насаждения являются наиболее характерными для данной территории. Выдела подбирались по наиболее типичным типам лесорастительных условий и с низким уровнем антропогенной нагрузки.

В ООПТ «Липогорский» было выделено 5 преобладающих пород. Наибольшую площадь занимают липняки (18,3 га, 37%), на втором месте – насаждения с преобладанием пихты (16,8 га, 34%), доля насаждений ели ещё меньше – 6,7 га, 13%. Наименьшие площади занимают культуры сосны (2,9 га, 6%), насаждения ольхи серой (2,8 га, 5%) и открытые пространства (2,5 га, 5%).

Таблица 1

Характеристики исследованных насаждений ООПТ «Липогорский» [2]

Номер выдела	Состав	Возраст	Бони тет	Тип леса	Полнота	Класс устойчивости	Стадия депрессии
1	8С1П1Е	50	1	Ск	0,7	1	1
2	8С1Е1П	50	1	Ск	0,7	1	1
3	6ЛП2ЛП1Е	85	3	Елп	0,6	1	1
6	5ЛП1ЛП3П	90	3	Елп	0,5	1	1
7	6П2Е2ЛП	90	2	Елп	0,6	1	1
8	6П1Е3ЛП +Е+П	100	3	Елп	0,6	1	1
9	7ЛП1ЛП2П	80	3	Елп	0,6	1	1
10	8ЛП2ЛП	90	3	Елп	0,7	1	1
12	4П2Е1С3ЛП	90	2	Елп	0,7	1	1
14	4П1Е5ЛП+Б	90	2	Елп	0,6	1	1

В таблице 1 представлены основные таксационные характеристики выделов на момент лесоустройства 2010 г.[2], в которых были заложены пробные площади. Почти все выдела имеют возраст по преобладающей породе 90 и более лет, исключение только составляют выдела 1 и 2 с культурами сосны.

Таблица 2

Динамика изменения среднего диаметра D и средней высоты H древостоев

№ выдела	Преобладающая порода	D, см			H, м		
		2010 г.	2020 г.	текущий прирост,%	2010 г.	2020 г.	текущий прирост,%
1	С	20	30	4,00	19	24	2,33
2	С	20	28	3,33	19	22	1,46
7	П	26	32	2,07	23	25	0,83
8	П	26	32	2,07	23	27	1,60
12	П	26	32	2,07	23	24	0,43
3	Лп	28	32	1,33	21	30	3,53
6	Лп	28	40	3,53	23	34	3,86
9	Лп	26	32	2,07	22	25	1,28
10	Лп	28	30	0,69	23	26	1,22
14	Лп	22	28	2,40	19	22	1,46

Наибольший прирост по диаметру наблюдается в выделе 6 (преобладающая порода – липа), где диаметр изменился с 28 до 40 см. Возраст липы в данном насаждении на момент закладки пробных площадей был равен 100 годам.

Чтобы сравнить разновеликие приросты, был посчитан процент текущего прироста по преобладающей породе на каждый выдел. Наибольший прирост по диаметру был в выделах 1, 2 и 6 – 4, 3 и 4% соответственно. Наибольший прирост по высоте был в выделах 3 и 6 – 4 и 4%. Такой скорости роста способствовали прочистки и санитарные рубки, проводившиеся в культурах сосны.

Выводы. Наибольший прирост по диаметру и высоте за десятилетний период наблюдается в насаждениях липы: прирост по диаметру 12 см, прирост по высоте 11 м (выдел 6). Также довольно хорошие приросты по диаметру были отмечены в культурах сосны (выдела 1 и 2).

На такое увеличение прироста по диаметру и высоте могли сказаться прочистки и санитарные рубки, которые проводились в насаждениях за последние 10 лет. Также этому мог способствовать естественный отпад старовозрастных деревьев липы, произраставших в выделе 6.

#### Литература

1. Лесоустроительная инструкция [Электронный ресурс]. – утв. Приказом МПР России от 06.02.2008 г. № 31 // ЭБД КонсультантПлюс.

2. Об утверждении лесохозяйственного регламента Пермского городского лесничества: Постановление администрации г. Перми от 5 мая 2012 г. № 38-П (ред. от 30.07.2020 г.) // Глава администрации г. Перми. 2020. 206 с.

3. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М.: ЦБНТИ-лесхоз, 1984. 60 с.

УДК 635.621:631.445.51(470.45)

Е.С. Бычковская – студентка;

О.В. Гузенко – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

## ИЗУЧЕНИЕ РЕДКИХ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ТЫКВЕННЫЕ В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Аннотация.* Изучены удивительные редкие для Волгоградской области культурные растения-лианы семейства Тыквенные: люффа, лагенария и ангурия. Приведены результаты двухлетних исследований этих растений на светло-каштановых почвах; лучшим стимулятором прорастания семян люффы цилиндрической является раствор мёда.

*Ключевые слова:* люффа, лагенария, ангурия, семейство Тыквенные, лианы, природные стимуляторы роста.

На светло-каштановых почвах Волгоградской области в 2019-2020 гг. были изучены различные редкие культурные растения-лианы семейства Тыквенные

(Cucurbitaceae). Мы выращивали их из семян и затем проводили полевые и лабораторные исследования этих растений.

**Люффа** (*Luffa*) – род однолетних травянистых лиан, распространенных в тропических и субтропических регионах Азии, Африки и Крыма. Некоторые виды культивируются, имеют декоративные свойства. Зрелые плоды используются для изготовления мочалок, сходных с губками. Такая растительная губка одновременно с процедурой мытья обеспечивает хороший массаж [5]. Люффа является материалом для легких шляп, корзинок, обуви, бумаги, искусственного шелка, поделок [4]. В 2019 г. мы изучали растения люффы цилиндрической сорта Классика. На трёх растениях было сформировано 9 плодов, 4 из них – крупные. В 2020 г. нами было получено 15 плодов, 2 из них – крупные.

01.04.2020 г. были заложены лабораторные исследования по влиянию природных стимуляторов роста на семена люффы цилиндрической, полученных из растений прошлого года. Были изучены следующие стимуляторы роста: мёд, сок замороженного картофеля и сок каланхое [1]. В каждом варианте опыта в чашках Петри замачивались по 10 семян люффы в течение 8 часов. Для сравнения использовался вариант «контроль» – замачивание в кипяченой воде. Семена люффы не смачивались в воде, а плавали на поверхности.

Предварительно подготовленные семена высадили в минипарник: в дневное время крышка с парника снималась, а на ночь парник накрывался снова. На поверхности почвы всходы появились 10 апреля, т.е. через 10 дней после посадки. С 11 апреля мы начали производить подсчёт всходов люффы.

Таблица

Количество всходов люффы в зависимости от варианта предпосевной обработки семян в 2020 г., штук

Вариант опыта	Дата											
	11.04	2.04	13.04	14.04	5.04	6.04	7.04	8.04	21.04	3.04	25.04	1.05
Контроль	7	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Мёд	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Сок картофеля	3	3	3	3	4	5	7	7	8	8	9	10
Сок каланхое	2	3	3	3	5	5	5	5	5	5	6	6

На контрольном варианте всхожесть составила 90 %. Хуже всего проявил себя вариант с обработкой семян соком каланхое – всхожесть всего 60 %, что на 3 шт. меньше, чем на контрольном варианте. На варианте с обработкой семян соком картофеля всходы появлялись медленно, но через 20 дней после появления первых всходов (01.05.2020 г.) всхожесть составила 100 %. Лучшим стимулятором прорастания семян в наших исследованиях являлся раствор мёда. Уже на вторые сутки после появления всходов на поверхности почвы (12.04.2020 г.) всхожесть семян составила 100 %. В результате двухлетних исследований нами было выявлено, что для получения дружных всходов семян люффы рекомендуется замачивать семена перед посадкой в растворе мёда (0,5 чайной ложки мёда на 0,5 стакана теплой воды).

**Лагенария**, горлянка, бутылочная или посудная тыква (*Lagenaria*) – род однолетних растений, включающий не менее 7 видов травянистых лиан, распространённых большей частью в тропических областях. Недозрелые плоды, имеющие рыхлую мякоть и обладающие слегка горьким пряным вкусом, употребляют в пищу. При созревании мякоть постепенно высыхает, а оболочка, состоящая из деревянистых элементов и содержащая каменные клетки, становится прочной и водонепроницаемой. Благодаря последним свойствам зрелый плод используется для изготовления курительных трубок, посуды, музыкальных инструментов и игрушек. Длинные гибкие стебли лагенарий идут на изготовление плетённых изделий. Из семян получают масло, используемое в пищевых целях. Растение является декоративным [2].

В 2020 г. нами были изучены растения четырёх сортов лагенарии: Бутыль F1, Секрет, Гусь в яблоках и лагенария-перехватка. 11.04.2020 г. семена лагенарии были на 3 часа помещены в слабый раствор марганцовки, которая быстро посветлела и стала светло-коричневой (особенно в стакане с 10 семенами, следовательно, чем больше семян, тем быстрее светлеет раствор). Затем раствор был заменен на стимулятор Сила жизни (2,5 мл на 1,5 л воды). Замачивание на 1 сутки, затем проращивание рассады. Высадка в открытый грунт 12.05.2020 г. На двух растениях сорта Секрет было сформировано 4 плода; на одном растении Бутыль F1 – 3 плода; у лагенарии-перехватки – 1 плод; растение сорта Гусь в яблоках погибло на начальных этапах развития. Следует отметить, что цветки лагенарии, в отличие от люффы и ангурии белого цвета и их раскрытие происходит вечером, а цветение длится всю ночь.

**Ангурия**, или арбузный огурец (*Cucumis anguria*) – быстрорастущее вьющееся однолетнее растение высотой до 180 см. Обильно цветёт с июня по октябрь. Используют для озеленения беседок, стен, оград, заборов, а также высушенные плоды используются в декоративных зимних композициях [3].

Семена ангурии перед посадкой были замочены в растворе Гумат+7 Йод, затем высажены на рассаду, а потом – в открытый грунт. С одного растения было получено 32 небольших колючих плода.

Удивительных растений-лиан в семействе Тыквенные множество. В 2019-2020 гг. проведены исследования только трех видов растений. Все они имеют красивые цветки, листья и очень необычную форму плодов, применяемых в последствии на разнообразные цели.

#### Литература

1. Акопов И.Э. Важнейшие отечественные лекарственные растения и их применение. – Ташкент: Медицина, 1986. 567 с.
2. Гринько Н.Н., Стрелков Е.А. Редкие тыквенные растения расширяют ассортимент овощных культур // Картофель и овощи. 2007. № 8. С. 24.
3. Звонарев Н.М. Бахчевые культуры. Сажаем, выращиваем, заготавливаем, лечимся. – М.: Центрполиграф, 2012. 122 с.
4. Овощи мира. Энциклопедия мировых биологических ресурсов овощных растений / сост. М.С. Бунин, А.В. Мешков, В.И. Терехова, А.В. Константинович; под общ. ред. доктора с.-х. наук, проф. М.С. Бунина. – М.: ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии, 2013. 496 с.
5. Разумова С. Мочалка с грядки // Приусадебное хозяйство. 2019. №1. С. 20-22.

УДК 637.146.34:635.24

К.А. Вагапова – магистрант;

О.А. Вагапова – научный руководитель, доцент;

Н.А. Юдина – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк, Россия

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСОЛА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЫРА РОССИЙСКИЙ

*Аннотация.* На процесс созревания сыров оказывает влияние множество факторов. В данной статье рассмотрено влияние способа посола на формирование вкуса, запаха и консистенции сыра. Установлено, что применение способа посола «в зерно» имеет преимущества перед посолом в рассоле, так как сыры, приготовленные данным способом, имели более выраженные вкус и аромат, более равномерное расположение глазков по сравнению с сыром, посол которого был произведен в рассоле, и были отнесены к высшему сорту.

*Ключевые слова:* твердый сыр, посол, микрофлора, органолептические показатели.

Сыр во многих странах мира является популярным продуктом [6]. Например, в Италии, Франции и Израиле употребляется около 20 кг на человека в год, в Европе - 10...15 кг. В России пока только 6 кг в год, хотя рекомендуемая физиологически обоснованная норма потребления сыра составляет 6,5 кг в год [3]. Белки и молочный жир молока в сыре в процессе созревания расщепляются до компонентов доступных для усвоения организмом человека практически полностью [1,2,5].

Известно, что в России большой сегмент на рынке сыров занимают твердые сыры (65 %), на втором месте разместились плавленые сыры (24 %) и только 11 % приходится на мягкие и кисломолочные сыры, которые настоящие гурманы предпочитают всем остальным [4,8,7].

В связи с этим, целью нашего исследования является изучение формирования вкусовых качеств сыра в зависимости от способа посола сыра Российский.

Для решения данной цели перед нами были поставлены следующие задачи: изучение технологии производства твердого сыра на примере сыра Российский; оценка влияния способа посола на органолептические показатели сыра.

*Методы.* В лабораторных условиях нами были изготовлены два образца сыра Российский. Посол образца №1 произведен в зерно, перед формованием сыра. Посол образца №2 произведен в рассоле. Оценка качества сыра проведена по общепринятым методикам.

Для приготовления сыра Российский нами было подготовлено:

молоко коровье 3,6% жира, закваска мезофильных стрептококков БК-Углич-5А, хлористый кальций, сычужный фермент.

1. Первой технологической операцией было проведение созревания молока. Молоко находилось в холодильнике при температуре 1-2°C, так как из свежего молока сыр хорошего качества не получится.

## 2. Подготовка препаратов.

- разведение бактериального препарата: закваска БК-Углич-5А (состав закваски следующий: лиофилизированный концентрат специального назначения, состоящий из молочнокислых бактерий видов *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *Diacetilactis*, *Leuconostoc lactis* или *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *Cremoris*, *Lactobacillus plantarum*).

Мезофильная закваска БК-Углич-5А создана для приготовления мягких и полутвердых сортов сыра. Микроорганизмы в составе препарата предотвращают развитие патогенной микрофлоры (маслянокислые бактерии и кишечные палочки), а также способствуют быстрому кислотообразованию.

- подготовка хлористого кальция; взвешивание и разведение сычужного фермента;

3.Заквашивание молока: нагревание молока на водяной бане до 34°C; внесение материнской закваски в молоко; внесение хлористого кальция; внесение сычужного фермент; перемешивание.

4.Формирование сгустка происходит в течение 45 минут.

## 5. Обработка сырного зерна.

Заключается в отделении сыворотки от сырного зерна.

- нагревание (при температуре 34-36 °С в течение 35 минут перемешиваем сырное зерно). Когда происходит выделение сыворотки, сырное зерно сжимается до 7-8 мм - сырное зерно оставляют в покое на 5 минут.

Удаление примерно 30% сыворотки

- доведение температуры в течение 30 минут до 42°C, при перемешивании.

- вымешивание сырного зерна в течение 40-45 минут.

Нагревание еще 5 минут, не перемешивая.

-удаление 25% сыворотки после оседания сырного зерна на дно.

## 6. Посол сыра

Нами посол произведен 2 способами.

1 образец. Одну часть сыра посолили солью в зерно. Количество соли рассчитывали как 35г на 5 л молока. Далее 20 минут периодически помешивали зерно, чтобы оно не оседало и не слипалось. После этого оставили на 5 минут, для оседания. После этого сыворотку удалили полностью.

2 образец. Вторую часть солили в рассоле. Подготовили 20% раствор соли. Поместили в него сырную головку. Соление продолжалось 72 часа. Рассол готовили из расчета 2 л воды и 400г соли. Производили при температуре 10-12°C. В процессе посола производили переворачивание сыра в рассоле, чтобы он просолился равномерно с обеих сторон.

7. Формование сыра состоит из нескольких этапов:

- в форму укладывали марлю, пересыпали сырное зерно.

- самопрессование. Сырное зерно оставляем в форме для прессования под собственным весом на 30 минут, после этого переворачиваем (температура 18-22°C).

- прессование в течение 1 часа, при давлении 0,1 кг на см<sup>2</sup>, переворот - 1 час, давление 0,2 кг на см<sup>2</sup>, переворот - 1 час, давление 0,3 кг на см<sup>2</sup>. 8. Обсушка сыра.

Образец сыра №2 вынимаем из рассола и обсушиваем бумажным полотенцем, далее размещаем на доске для обсушки в течение 2-3 дней, до тех пор, пока корочка высохнет. При этом сыр переворачивали дважды в день в течение этого времени.

#### 9. Проведение созревания

Созревание обоих образцов производилось в холодильном шкафу. После трех недель созревания температуру в камере можно снизить на 2°C, а периодичность переворачиваний до 2 в неделю. Общее время созревания составляет 60 дней.

Анализ органолептических качеств образцов сыра Российский, формирование которых происходило по-разному, показал, что на внешний вид условия посола не оказали.

**Результаты.** Вкус и запах образца № 1, посол которого производился комбинированным способом: частично в зерно и в рассоле, обнаружен чистый, свойственный данному продукту, слегка кисловатый, так как такой посол приостанавливает развитие микрофлоры и молочная кислота не накапливается в таких больших количествах

Вкус и запах образца № 2, посол которого производился в рассоле установлен чистый, свойственный данному продукту, выраженный кислый, так как такой посол почти не останавливает развитие микрофлоры и молочная кислота накапливается более интенсивно. Консистенция обоих образцов плотная, эластичная, однородная по всей массе.

Рисунок сыра образца №1 из глазков неправильной формы, расположенных по всей массе. Комбинированный способ посола дает возможность развития микрофлоры равномерно по всей головке сыра и микробиологическое расщепление лактозы происходит равномерно, с выделением углекислого газа и глазки располагаются по всей массе сыра.

Рисунок образца №2 состоит из глазков неправильной формы, расположенных ближе к середине. Дело в том, что посол в рассоле способствует, тому, что соль диффундирует из рассола вглубь сырной массы. При этом ее распределение неравномерно: более концентрированное у краев и уменьшается к середине, где происходят более интенсивные процессы брожения лактозы и накопления углекислого газа.

Цвет обоих образцов сыра светло-желтый, равномерный по всей массе. Способ посола не оказал влияния на интенсивность окраски.

Таблица

Балльная оценка сыра

Показатель	Норма	Образец №1	Образец №2
Внешний вид	25	25	25
Консистенция	10	5	6
Вкус и запах	45	40	37
Рисунок	10	9	5
Цвет	5	3	4
Упаковка и маркировка	5	5	5
Итого	100	87	82

**Выводы и предложения.** Бальная оценка сыра дает возможность отнести образец № 1 к высшему сорту, а образец №2 к первому. Таким образом, наши исследования показали, что способ посола сыра оказывает влияние на такие органолептические характеристики сыра как вкус и запах, рисунок.

Рекомендуем при производстве сыра Российский использовать способ внесения соли – в зерно.

#### Литература

1. Безверхая Н.С., Нестеренко А.А., Бектурганова А.А., Горелик О.В., Козлов В.Н. Биотехнологические особенности производства молочных продуктов. Алматы: МАП, 2020. 235с.
2. Вагапова О.А., Осокина М.А. Динамика молочной продуктивности и белкового состава молока коров симментальской породы в зависимости от сезона года // Вестник АПК Верхневолжья. 2013. № 2 (22). С. 50-54.
3. Вагапова О.А., Швечихина Т.Ю., Зернина С.Г. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы при использовании кормовой добавки Анимикс альфа // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017. № 47. С. 96-99.
4. Горощенко Л.К. Российское производство сыров и творога // Сыроделие и маслоделие. 2020. №4. С.4-6.
5. Прохасько Л.С., Ребезов М.Б., Асенова Б.К. Современные проблемы науки и техники в пищевой промышленности. Алматы: МАП, 2015. 113 с.
6. Темербаева М.В., Ребезов М.Б., Матибаева А.И., Мухтарханова Р.Б., Горелик О.В., Хайруллин М.Ф. Биотехнологические аспекты ферментированных молочных продуктов функционального назначения. Алматы: МАП, 2020. 330с.
7. Юдина Н.А. Особенности формирования поведения телок в зависимости от генотипа: дис. ... канд. с.-х. наук. Троицк. 2000. 21с.
8. Юдин М.Ф., Брюханов Д.С., Юдина Н.А. Влияние природного биополимера - хитозана на молочную продуктивность коров // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 11. С. 56-57.

УДК 635.928.796 (470.45)

А.А. Володина – магистрант;

Л.В. Лебедева – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

### ПОДБОР ТРАВΟΣМЕСИ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ГАЗОНА В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

*Аннотация.* В статье приводится характеристика смесей для спортивного газона при выращивании в условиях песчаного грунта, опыт применения препарата Моддус, исследования изучения по норме внесения азотных удобрений.

*Ключевые слова:* спортивный газон, песчаный грунт, райграс пастбищный, овсяница тростниковая, мятлик луговой, Моддус.

При эксплуатации спортивных газонов очень важно производить снижение затрат на его содержание, особенно в острозасушливых условиях гор. Волгоград. Одним из важных моментов направленных на снижение затрат это правильный подбор травосмесей, азотных удобрений и регуляторов роста [6, 4].

Цель: подобрать наилучшую травосмесь для спортивного газона на песчаном грунте.

Задачи исследования: определить лабораторную всхожесть семян райграса пастбищного (*Lolium perenne*), овсяницы тростниковой (*Festuca arundinacea*) –

смесь газонных трав Med Gold Mix; мятлика лугового (*Poa pratensis*) – газон спортивный EG Pro 430 SPORT Special; подобрать норму внесения азотного удобрения на спортивном газоне; изучить влияние препарата «Моддус» на рост спортивного газона; изучить болезни и вредители, развивающиеся на спортивном газоне; определить качественные показатели спортивного газона в зависимости от изучаемых факторов.

Объект исследований: Смесь газонных трав Med Gold Mix; Газон спортивный EG Pro 430 SPORT Special.

Перед посевом проводили обработку семян Альбитом, он в себе сочетает действие: регулятора роста растения, антидота, фунгицида. Он способствует повышению устойчивости растений к высоким температурам, способствует полевой всхожести, активизирует ростовые и формообразовательные процессы [1, 2, 3, 5].

Применение стимулятора роста альбит положительно сказался на лабораторной всхожести семян изучаемых трав. Наиболее отзывчивым на обработку Альбитом из изучаемых трав – мятлик луговой, увеличение всхожести на 25 %. Лабораторная всхожесть на варианте с овсяницей тростниковой составила 15 %. Вариант с обработкой семян райграсса пастбищного оказался менее отзывчивым к обработке Альбитом, составил 3 %.

Азот – один из главных минеральных элементов, необходимых всем растениям для роста и развития. Самые популярные азотные удобрения: мочевина (карбамид) – количество содержащегося азота (44-46%); азофоска (нитроаммофоска) – количество содержащегося азота (16-25%).

Но, не смотря на необходимость этого элемента при неправильно рассчитанной норме внесения и полива есть большая вероятность снизить качество спортивного газона. Так же избыток азота способен спровоцировать заболевания.

Таблица 1

Нормы внесения азотных удобрений на исследуемом спортивном газоне

Характеристики	Мочевина		Азофоска	
	кг	150	80	150
%	45	45	20	20
достаток	избыток	норма	норма	недостаток

«Моддус» – регулятор роста растений. Гринкиперы его используют в целях снижения активности роста газона, чтобы сократить количество стрижек. В благоприятном климате газон способен вырастать до 5 см за 1-1,5 суток. Оптимальная высота травостоя для футбольных матчей 2-2,5 см. Использование препарата Моддус снижает скорость роста, под его воздействием газон до 5 см вырастает за 3-4 суток. Это позволяет снизить экономические и физические затраты. Важно, что Моддус не следует использовать, если на газоне выявлено заболевание, это приводит к большему угнетению травостоя и позволяет сильнее развиваться заболеванию.

Болезни спортивного газона, с которыми пришлось столкнуться:

- Коричневый клочок – грибы *Rhizoctonia solani*, *Rhizoctonia cerealis*, причины: застой воды, плохая аэрация, избыток азота. Профилактика и лечение: ре-

гулярная аэрация, обустройство дренажа, соблюдение режима полива, сбалансированное питание, обработка фунгицидами.

- Долларовая пятнистость – грибы *Sclerotinia homoeocarp*. Причины: недостаточный полив (либо очень высокий избыток влаги), нехватка азота и калия. Профилактика: аэрация, систематический полив, пескование, введение сбалансированных удобрений. Лечение: удаление пораженных участков, фунгициды.

- Ведьмины кольца (ведьмины круги) – грибы *Marasmius oreades* etc. Источник: травяной войлок и др. остатки. Усиливает недостаток азота и плохая аэрация. Провести аэрацию в пораженном участке, повысить уровень азота.

Таблица 2

Сравнение продуктивности травосмесей

Травосмесь	Смесь газонных трав Med Gold Mix	Газон спортивный EG Pro 430 SPORT Special
Появление первых всходов	5-12 сутки	12-17 сутки
Плотность травостоя	средняя	высокая
Загущение травостоя	среднее	высокое
Засухо-устойчивость	средняя	высокая
Устойчивость к переувлажнению	высокая	высокая
Насыщенность цвета	высокая	средняя
Устойчивость к частым скашиваниям	высокая	средняя
Устойчивость к физическим и механическим воздействиям	высокая	высокая
Глубина корня	10-20 см	6-15 см
Процент появления сорной растительности	15%	50%

Полевые и лабораторные наблюдения показали, что наиболее рентабелен райграс пастбищный, а, следовательно, и смесь газонных трав Med Gold Mix. Райграс пастбищный имеет наивысшую энергию прорастания, а, следовательно, быстрее даёт всходы, травостой меньше загущается, имеет самую высокую устойчивость к скашиванию и лучше сохраняет после механических воздействий, цвет более насыщенный изумрудно-зелёный, глубина корня самая высокая, что является важной особенностью на песчаном поле.

#### Литература

1. Егорова Г.С., Лебедева Л.В., Максимова Н.С., Меженская И.С. Влияние обработок семян стимуляторами роста на урожай зеленой массы эспарцета // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. 2019. С. 81-83.
2. Егорова Г.С., Шульга Д.В., Лебедева Л.В. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на семенную продуктивность эспарцета // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2007. № 2 (6). С. 9-16.
3. Какушкина А.С., Лебедева Л.В. Биология развития скорцонеры испанской // «Поиск» №1 (том 10) Журнал конкурсных работ молодежного научного сообщества Волгоградского Филиала АНО ВО МГЭУ Серия : «Остров сокровищ», «Юность науки» / Волгоградский филиал АНО ВО МГЭУ, март, 2020 – С. 76-79.
4. Касаткина А.О., Карачаушев П.С. Комплексная оценка состояния газонного покрытия внутривузовской территории на примере Ставропольского государственного аграрного универси-

тата // Аграрная наука, творчество, рост. Сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции. Секция «Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК». 2018. С. 172-175.

5. Лебедева Л.В., Сухов В.А., Пихаленко К.В. Применение стимуляторов роста при выращивании фенхеля обыкновенного в условиях Волгоградской области // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XVII Международ. науч.- практ. конф., посвящ. посвященной 95-летию агрономического факультета и 180-летию подготовки специалистов аграрного профиля. – Горки : БГСХА, 2021. С. 189-192.

6. Тодорхоева Т.Б., Давыдова О.Ю., Батоева Е.А. Комплексная оценка газонных травостоев различного функционального назначения // Вестник КрасГАУ. 2020. № 11 (164). С. 11-17.

УДК 635.63.044 : 631.811.98

Н.В. Воротникова – магистрант;

Л.В. Лебедева – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

## ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОГУРЦАХ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

*Аннотация.* В данной статье приведены результаты двухлетних исследований в защищенном грунте по применению стимуляторов роста на гибридах огурца сорта Атлет F1 и Доминатор F1. Наиболее производительным был гибрид Атлет F1 при использовании стимулятора роста Хитозан.

*Ключевые слова:* стимуляторы роста, Атлет F1, урожайность, гибрида огурца, условия возделывания огурца, Доминатор F1.

Целью настоящей работы являлось исследование на выявление наиболее подходящего стимулятора роста из препаратов Хитозан, Превикур Энерджи и Циркон, для производства гибрида огурца Атлет F1 и Доминатор F1 в условиях защищенного грунта г. Волгоград.

Практически во всём мире одна из самых востребованных овощных культур это огурец [1, 2, 3]. На предприятии многие годы выращивают данную продукцию в зимне-весеннем обороте, так как его преимущество это:

1. Скороспелость культуры.
2. Рентабельность и наиболее урожайная культура.
3. Способ возделывается в любой световой зоне.
4. Умеренное требование к свету.

Одним из важных и перспективных направлений управления продукционным процессом агроценозов сельскохозяйственных культур является применение стимуляторов роста. Их применение сокращает вегетационный период, а также помогают корректировать состояние посевов, в связи с неблагоприятными условиями среды [4, 5, 6].

Между собой Атлет F1 и Доминатор F1 по морфо-биологическим показателям похожи, сравнительная характеристика представлена в таблице 1.

Таблица 1

## Сравнительная характеристика гибрида Атлет F1 и Доминатор F1

Характеристика	Гибрид	
	Атлет F1	Доминатор F1
Опылитель	пчелоопыляемый	пчелоопыляемый
Вегетационный период	50-55 дней	45-50 дней
Тип цветения	Женский	Преимущественно женский
Срок созревания	Среднеспелый	Среднеспелый
Длина плода, см	19-21	18-20
Диаметр плода, см	4,0-4,5	4,0-4,5
Масса плода, гр.	190-220	190-220
Количество завязей в узле, шт.	1-2	2-3
Устойчивость	Корневые гнили, Аскохитоз (толерантен), Вирус огуречной мозаики, Мучнистая роса	Фузариозные увядания (высокая), Настоящая мучнистая роса (средняя), Обыкновенная огуречная мозаика (высокая)

В 2019-2020 гг. году на производственных посевах были проведены исследования гибрида огурца Атлет F1 и Доминатор F1, выращенных через рассаду при использовании стимуляторов роста. Каждый препарат является биостимулятором и улучшает корневую систему, повышает урожайность, усиливает иммунную систему растений и улучшает стрессоустойчивость. Количество внесенных препаратов представлено в таблице 2.

Таблица 2

## Количество и расход препаратов при опыте

Препарат	Кол-во внесений (раз)	Расход на 0,5 га
Превикур Энерджи	3	1 л
Хитозан (Нарцисс)	3	2,5-3 л
Циркон	3	125 мл

Внесение стимуляторов проводилось через капельный полив под корень (питательный раствор + препарат) в следующие сроки:

1-е внесение, осуществлялось после посадки рассады для устранения развития корневой гнили и активизации развития корневой системы.

2-е внесение, осуществлялось в фазу образования плодов для предотвращения хлороза листьев, активирования роста растений и повышения устойчивости к грибковым заболеваниям.

3-е внесение, осуществлялось в период активного плодоношения, для поддержания вегетативной и генеративной фаз в балансе.

Таблица 3

## Таблица урожая огурцов 2-х гибридов при разных стимуляторах

Стимуляторы роста	Урожайность кг/м <sup>2</sup>			
	Атлет F1	Доминатор F1	Атлет F1	Доминатор F1
	2019 г.		2020 г.	
Хитозан (Нарцисс)	32,829	30,633	36,151	30,382
Превикур Энерджи	30,995	29,468	32,154	30,242
Циркон	31,885	31,192	34,332	33,580

В исследовании внесение стимуляторов проводили на разных гектарах одинаковой площади и сравнивали по урожайности. В таблице 3 представлена урожайность в сравнении за 2019-2020гг.

Применение стимуляторов роста дало прибавку урожая в 2020 г. на 2-х гибридах по-разному, с каждым препаратом разница на гибриде Атлет F1 увеличилась и составила Хитозан (Нарцисс) – 3,322 кг/м<sup>2</sup>, Превикур Энерджи – 1,159 кг/м<sup>2</sup> и Циркон – 2,447 кг/м<sup>2</sup>. На гибриде Доминатор F1 при использовании препарата Хитозан (Нарцисс) прибавки отмечено не было, Превикур Энерджи – 0,774 кг/м<sup>2</sup> и Циркон – 2,451 кг/м<sup>2</sup>.

Заключение: Проведя исследование можно сказать, что самым продуктивным оказался вариант при использовании стимулятора Хитозан (Нарцисс) на гибриде Атлет F1, урожайность которого составила 36,151 кг/м<sup>2</sup>. Так же на гибриде Доминатор F1 наибольшую урожайность показал препарат Циркон с урожайностью 33,580 кг/м<sup>2</sup>.

#### Литература

1. Вакуленко В.В., Шаповал А.О., Кандыба Е.В. Биологические стимуляторы роста и урожайность сельскохозяйственных культур // Агрехимический вестник. 1997. № 5. С. 54.
2. Гавриш С.Ф., Король В.Г., Шамшина А.В., Юваров В.Н., Портянкин А.Е. Пчелоопыляемые гибриды огурца для защищенного грунта: Особенности биологии и технологии выращивания НИИОЗГ. – М.: НП «НИИОЗГ», 2005. 136 с.
3. Гиченкова О.Г., Карпова Т.Л., Лаптина Ю.А. Инновационные технологии в овощеводстве: Учебно-методическое пособие для магистров направления 35.04.05 «Садоводство» / Волгоградский государственный аграрный университет, Кафедра «Садоводство и защита растений». Волгоград, 2019.
4. Егорова Г.С., Лебедева Л.В., Максимова Н.С., Меженская И.С. Влияние обработок семян стимуляторами роста на урожай зеленой массы эспарцета // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. 2019. С. 81-83.
5. Егорова Г.С., Шульга Д.В., Лебедева Л.В. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на семенную продуктивность эспарцета // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2007. № 2 (6). С. 9-16.
6. Карпова Т.Л., Гиченкова О.Г. Сроки и дозы применения стимуляторов роста на посадках томата открытого грунта в условиях Нижнего Поволжья // Достижения и перспективы научно-инновационного АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Под общей редакцией Миколайчика И. Н. Курган, 2020. С. 463-467.

УДК 712.2.025

С.А. Голубцова – студентка 2 курса;  
А.В. Романов – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ПРЕДПРОЕКТНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА «СПОРТИВНЫЙ МИКРОРАЙОН ИВА», Г. ПЕРМЬ

*Аннотация.* В статье приводятся результаты предпроектного анализа жилой застройки в «Спортивном микрорайоне ИВА», г. Пермь. Создание благоприятной жизненной среды, отвечающей санитарно-гигиеническим, функциональным и архитектурно-художественным требованиям, предполагает благоустройство и озеленение всей территории жилых районов. Предпроектный анализ терри-

тории проводится с целью выявления достоинств каждого участка и выбора наилучшего варианта решения по его использованию, чтобы на этой основе определить планировочное и композиционное решения и виды работ по осуществлению проекта в натуре. В него входят такие исследования, как определение уклона рельефа, состояние древесно-кустарниковой насаждений, оценка состояния малых архитектурных форм, дорожно-тропиночной сети, так же оценивается возможность посадки новых насаждений.

*Ключевые слова: предпроектный комплексный анализ, ЖК «Спортивный микрорайон ИВА», оценка состояния МАФ и ДТС, жилая застройка.*

**Актуальность.** Город Пермь активно развивается, благоустраивается и озеленяется, но при проектировании жилых комплексов основной упор делается на создание инфраструктуры, роль зеленых насаждений уходит на второй план. Зеленые насаждения не только создают благоприятные микроклиматические и санитарно-гигиенические условия, но и повышают художественную выразительность архитектурных ансамблей.

**Целью** работы является повышение эффективности использования территории жилой застройки путем разработки проекта благоустройства и озеленения. В **задачи** предпроектного анализа входило: план инвентаризации насаждений, инсоляционный анализ, оценка состояния и количества малых архитектурных форм, определение крутизны уклона, дендрологическое обследование древесно-кустарниковых насаждений, так же их санитарно-гигиеническая и эстетическая оценки и визуально-ландшафтный анализ.

Проектируемый участок расположен в г. Пермь, Мотовилихинский район, по адресу ул. Уинская д.66 и д.68 - Жилой комплекс «Спортивный микрорайон ИВА». Земельный участок, на котором осуществляется строительство многоквартирных домов принадлежит застройщику на праве субаренды. Участок имеет правильную форму, площадью 4 га (рис.1).

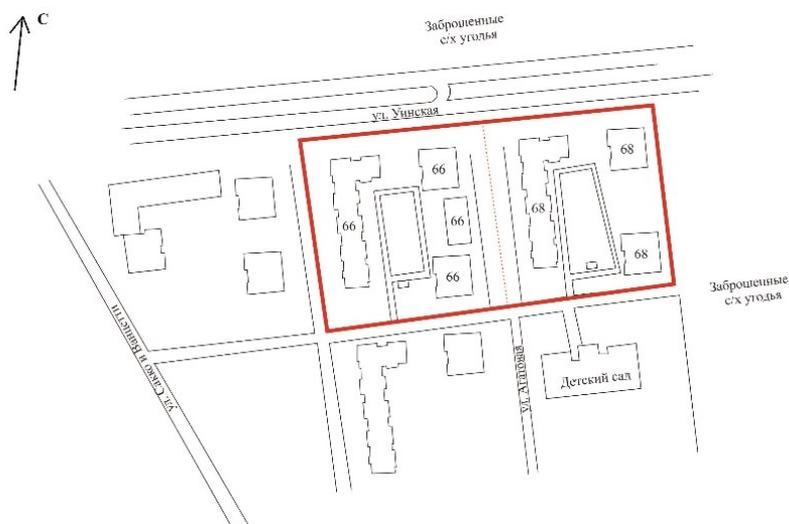


Рисунок 1. Ситуационный план

Планировочное и композиционное решение территории любого объекта ландшафтной архитектуры предопределяет рельеф. Участок имеет уклон с северо-востока на запад. Общий рельеф территории спокойный. Самая высокая точка равна 158,00 м она расположена в северо-восточной части территории. Самая низкая точка находится в северо-западной части территории объекта и имеет значение 152,00м. Крутизна уклона равна 17‰. Делаем вывод, что территория благоприятна для строительства, и участков, ограничивающих или усложняющих процесс благоустройства не обнаружено.

Чтобы выявить зоны с постоянным или частичным затенением был проведен инсоляционный анализ территории. С помощью инфляционной линейки Дунаева на план объекта были нанесены конверты теней в 8.00, 12.00 и 17.00 часов [2]. Исходя из проведенного анализа можно сделать выводы, что большая часть территории затенена в вечернее время (рис.2).

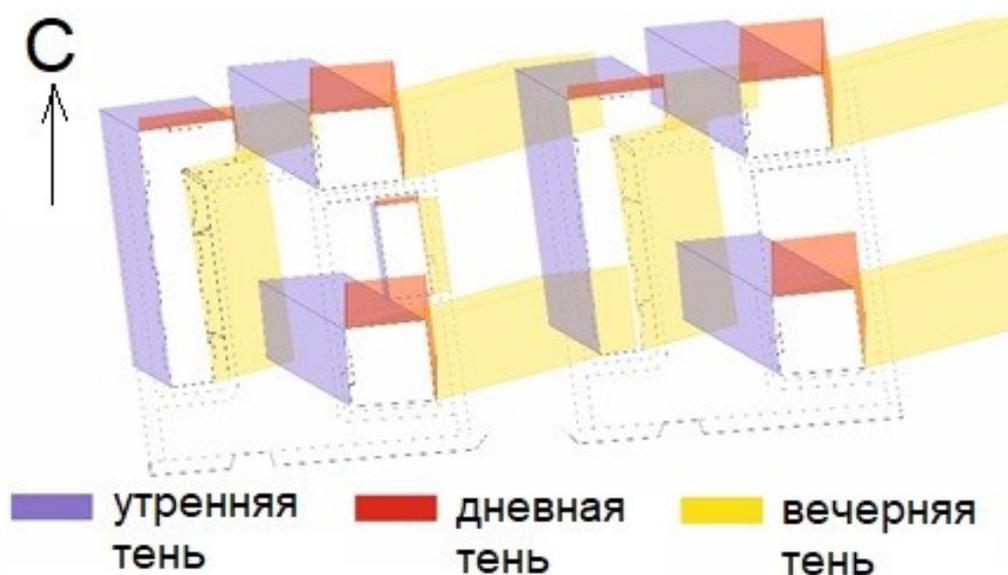


Рисунок 2. Инсоляционный анализ

Следующим этапом было проведение анализа баланса территории (табл. 1). Исходя из данных таблицы видно, что все показатели не соответствуют рекомендуемой структуре. Общая площадь зеленных насаждений равняется 116 м<sup>2</sup>, из неё площадь зеленных насаждений, расположенных на коммуникациях, составляет 40 м<sup>2</sup>, что существенно ограничивает возможности посадки деревьев и кустарников внутри двора.

При анализе малых архитектурных форм был проведен расчет для определения их количества на общее количество населения проживающих на данной территории. Количество населения, проживающего на данной территории, составляет 1105 человек. Сделаем вывод, что МАФ недостаточно, так как большое количество людей живут в данном микрорайоне и приходят на спортивные и детские площадки и просто устраивают прогулки.

Таблица 1

Баланс жилой территории по адресу: ул. Уинская д.66 и д.68

Элемент благоустройства	Площадь, м <sup>2</sup>	Доля, %	Рекомендуемая структура, %
Жилая территория 1 (Общая площадь=1,8га):			
Жилые постройки	15830,5	-	-
Придомовая территория, в том числе:	2169,5	100	-
ДТС	34	1,6	5
Хозяйственная часть (автопарковка, мусоросборник/трансформаторная будка)	2003	92,3	10
Площадки: детские и спортивные.	77	3,5	35
Озеленение	56	2,6	50
Жилая территория 2 (Общая площадь=2,2га):			
Жилые постройки	17787,6	-	-
Придомовая территория, в том числе:	4212,4	100	-
ДТС	39	0,9	5
Хозяйственная часть (автопарковка, мусоросборник и др.)	4066,4	96,5	10
Площадки: детская	47	1,1	35
Озеленение	60	1,4	50

При размещении деревьев и кустарников на объектах различных категорий необходимо учитывать основные биометрические показатели - высоту растений, ширину, высоту и густоту их крон. Следует уделять внимание скорости роста деревьев и кустарников [3]. Основными типами размещения деревьев и кустарников на данной территории являются: одиночные (солитеры) и рядовые посадки.

Инвентаризация насаждений показала, что на территории объекта преобладает береза пушистая (*Betula alba* L.) – 65%. Также встречается ива белая (*Salix alba* L.) – 32% и липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) - 3%. После проведенной инвентаризации, был выявлен видовой состав древесно-кустарниковых насаждений и составлена дендрологическая ведомость. По полученным данным было выявлено видовое разнообразие деревьев и кустарников: липа мелколистная, ива белая (*Salix alba* L.), береза белая (пушистая), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* L.).

На территории жилых районов общее количество деревьев на 1 га площади рекомендуется в пределах 100 шт [2]. При инвентаризации было отмечено 101 древесно-кустарниковое насаждение из них: 57 деревьев и 44 кустарника. Состояние данных насаждений оценивается как «хорошее». Также были проведены санитарная и эстетическая оценки, в результате которых наилучшее санитарное состояние имеют ива белая (*Salix alba* L.), береза белая (пушистая) (*Betula alba* L.).

Также был проведен визуально-ландшафтный анализ жилой зоны. Визуально-ландшафтный анализ (вид градостроительных исследований, связанных с определением и классификацией условий восприятия градостроительных объектов) включает оценку визуальных параметров объекта, таких как коэффициент агрессивности и эстетическую привлекательность, а также учитывает показатели, влияющие на восприятие этого объекта – композиционная схема, плотность

насаждений, санитарное состояние [1]. При расчете коэффициент агрессивности был равен 27,8%.

На основании проделанного анализа можно сделать следующие выводы:

1. По результатам инсоляционного анализа выявлено, что большая часть территории затенена в вечернее время;
2. Малых архитектурных форм (МАФ) на данной территории недостаточно для такого количества населения жилого комплекса;
3. На всей территории объекта - рельеф спокойный и ровный. Это говорит о том, что на проектируемой территории озеленение доступно и не встречает никаких препятствий;
4. При инвентаризации было отмечено 101 древесно-кустарниковое насаждение. Состояние данных насаждений оценивается как «хорошее»;
5. Согласно визуально-ландшафтному анализу делаем вывод, что территория обследования обладает неблагоприятной характеристикой агрессивности.

#### Литература

1. Смирнова И.Ю. Визуально-ландшафтная характеристика парков г. Екатеринбурга [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. юрид. наук (06.03.03.) / Смирнова Ирина Юрьевна; - Екатеринбург, 2016. 24 с.
2. Машинский В.Л., Теодоронский В.С. Благоустройство и озеленение жилых районов: Рекомендации по проектированию и созданию зеленых насаждений. - М.: МГУЛ, 1999. 127 с.
3. Холявко В.Ф., Дендрология и основы зеленого строительства. – М.: 1980. 248 с.
4. Чепик Ф.А, Определитель деревьев и кустарников; Изд-во: М.: Агропромиздат, 1985 г.

УДК 630.53+630.56

А.А. Давыдов – студент 4 курса;

О.В. Харитоновна – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### ТАКСАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ООПТ «АНДРОНОВСКИЙ ЛЕС»

*Аннотация.* В статье отслеживается динамика таксационных показателей за прошедшие 10 лет в ООПТ «Андроновский лес». Установлено, что динамика роста еловых насаждений имеет положительную тенденцию, а текущий прирост по диаметру и высоте имеет близко равные значения.

*Ключевые слова:* защитные леса, охраняемый ландшафт, таксационные показатели, динамика роста.

Таксационные характеристики насаждений отражают состояние ООПТ и могут служить в качестве индикатора стабильного состояния насаждений. Наиболее точными являются данные лесоустройства, поэтому можно рассмотреть динамику таксационных характеристик насаждений основных лесных пород [1]. Актуальность работы заключается в своевременном анализе текущих изменений состояния таксационных характеристик в ООПТ.

Цель исследования: сравнение таксационных характеристик лесных насаждений в пределах ООПТ «Андроновский лес» с данными лесоустройства.

**Методика исследования.** В ходе работы было заложено 10 пробных площадей с размерами 50×50 м в пределах ООПТ «Андроновский лес», на которых был проведен сплошной пересчет деревьев с одновременным обмером их диаметров мерной вилкой и высоты [3]. Пробные площади закладывались в наиболее типичных насаждениях ООПТ.

Абсолютная полнота была подсчитана как общая сумма площадей сечений на высоте 1,3 м всех деревьев древостоя на 1 га, а определение запаса по основной формуле с применением видовых чисел. ООПТ «Андроновский лес» располагается в пределах квартала 15 Черняевского участкового лесничества (МКУ «Пермское городское лесничество»). Было проведено сравнение данных лесоустройства 2010 г. и собственных данных 2020 г.

**Результаты исследования.** Таксационные характеристики исследованных насаждений представлены в таблице 1 [2]. Древостой насаждений образован преимущественно елью и пихтой. Возраст древостоев от 70 до 85 лет, класс бонитет 2. Исследование проводилось в двух типах леса: ельник-кисличник и ельник-зеленомошник. Полнота древостоев в среднем 0,7; лишь в выделе 29 полнота составила 0,4. В данных выделах насаждения совершенно здоровые и хорошего роста, подрост и подлесок жизнеспособный, растительный покров полностью покрывает почву, что соответствует 1 классу устойчивости и 1 стадии депрессии насаждений. Изменений в лесной экосистеме также не наблюдается.

Таблица 1

Таксационные характеристики исследованных насаждений по данным лесоустройства 2010 г. [2]

	Выдел 3	Выдел 7	Выдел 16	Выдел 20	Выдел 29	Выдел 41
Состав	6Е4П +С+Ос	6Е4П+С	6ЕЗП1С +Ос	6ЕЗП1С +Ос	4Е2ПЗС1Ос +ИВД	6Е2П2С +Ос
Возраст	70	75	75	75	75	85
Бонитет	2	2	2	2	2	2
Тип леса	ЕК	ЕЗМ	ЕЗМ	ЕЗМ	ЕК	ЕЗМ
Полнота	0,7	0,8	0,7	0,7	0,4	0,7
Класс устойчивости	1	1	1	1	1	1
Стадия депрессии	1	1	1	1	1	1

В таблице 2 представлена динамика средних высот ели с 2010 по 2020 гг., где можно увидеть, что в среднем прирост по высоте составляет от 2 до 3 метров (процент прироста от 0,9 до 1,5 %), средний прирост по высоте у пихты также составляет 2-3 м (процент прироста от 0,9 до 1,5%). Процент текущего прироста по высоте у сосны составляет от 0,9 до 1,4%.

Таблица 2

Динамика средней высоты и среднего диаметра с 2010 г. по 2020 г.

Номер выдела	Элемент леса	Средняя высота, м			Средний диаметр, см		
		2010 г.	2020 г.	текущий прирост, %	2010 г.	2020 г.	текущий прирост, %
3	Е	19	22	1,5	20	24	1,8
	П	19	21	1	20	24	1,8
7	Е	20	23	1,4	20	22	0,9
	П	20	22	0,9	20	24	1,8
16	Е	20	22	0,9	22	26	1,7
	П	19	21	1	20	22	0,9
	С	20	23	1,4	22	24	0,9
20	Е	20	22	0,9	22	24	0,9
	П	19	22	1,5	20	24	1,8
	С	20	23	1,4	22	24	0,9
29	Е	18	20	1,1	22	26	1,7
	П	18	21	1,5	22	24	0,9
	С	20	22	0,9	24	26	0,9
41	Е	21	24	1,3	24	28	1,5
	П	20	22	0,9	22	24	0,9
	С	21	23	0,9	24	24	0

Динамику среднего диаметра ели можно охарактеризовать следующим: прирост составляет от 2 до 4 см (процент прироста от 0,9 до 1,8%), у пихты прирост от 2 до 4 см (от 0,9 до 1,8%). Динамика среднего диаметра по сосне составляет 2 см (0,9%), также можно заметить, что в выделе 41 прироста не наблюдается (таблица 2).

Таблица 3

Динамика средней абсолютной полноты и общего запаса для всех пород с 2010 г. по 2020 г.

Номер выдела	Средняя абсолютная полнота, м <sup>2</sup> /га		Общий запас, м <sup>3</sup> /га		
	2010 г.	2020 г.	2010 г.	2020 г.	текущий прирост, %
3	25,3	25,8	230,8	264,6	1,4
7	30,3	29,1	290,9	317,5	0,9
16	26,3	30,1	250	311,6	2,2
20	26,3	30,3	256,2	338	2,8
29	14,9	18,8	130,5	187	3,6
41	27,1	30,7	270,2	344,1	2,4

В ходе исследования оказалось, что в выделе 7 в 2010 г. абсолютная полнота составляла 30,3 м<sup>2</sup>/га, а в 2020 г. – 29,1 м<sup>2</sup>/га (таблица 3). Причиной снижения полноты является проведение в данном выделе рубки ухода. В остальных обследованных насаждениях наблюдается увеличение абсолютной полноты.

Динамика среднего общего запаса имеет тенденцию к увеличению от 0,9 до 3,6%. Также можно выделить выдел 29, где средний запас меньше всех из-за низкой полноты (таблица 3).

**Выводы.** Проведенный анализ таксационных характеристик насаждений свидетельствует о сложившейся с 2010 г. положительной тенденции в динамике роста еловых насаждений, которая указывает на благоприятные лесорастительные условия в ООПТ «Андроновский лес». Текущий прирост по средней высоте и среднему диаметру позволяет говорить, что данные показатели имеют близко равные значения для разных лесообразующих пород (в среднем от 0,9 до 1,8%).

#### Литература

1. Гурский А.А. [и др.] Динамика средних таксационных показателей насаждений основных лесообразующих пород в лесном фонде Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. вып. 3. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12889798> (дата обращения: 20.03.2021).

2. Об утверждении лесохозяйственного регламента Пермского городского лесничества: Постановление администрации г. Перми от 5 мая 2012 г. № 38-П (ред. от 30.07.2020 г.) // Глава администрации г. Перми. 2020. 206 с.

3. ОСТ 56-69-83 Пробные площади лесоустроительные [электронный источник] / StudFiles. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5793432/> (дата обращения 21.03.2021).

УДК 635.9:582.998.1(470.53)

А.С. Денисова – магистрант;

Т.В. Соромотина - научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ ГЕОРГИНЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

*Аннотация.* В статье приведена декоративная оценка сортов и гибридов георгины многолетней при выращивании их в почвенно - климатических условиях Пермского края. Исследования и наблюдения были проведены в УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ в 2020 г. Объект изучения – сорта и гибриды георгины многолетней. Декоративную оценку проводили в период массового цветения растений по методике Моисейченко В.Ф. В результате исследований установлено, что из изучаемых сортов и гибридов наиболее высокие показатели декоративной оценки получили сорта в классе шаровидные: Mardi Grass – 31 балл, в классе декоративные: Extase – 34 балла, Steve Meggos - 32 балла, в классе полукактусовые: Manhattan Island – 32 баллов, в классе кактусовые: Vuurvogel – 33 балла, в классе помпонные: Jowey Arenda – 35 баллов, в классе бахромчатые: Sakura Fubuki – 34 балла из 35 возможных. Самую низкую декоративную оценку имели сорта класса декоративные: Striped Emory Paul, класса полукактусовые: Ac Dark Horse – 0 баллов. Эти сорта образовали небольшое количество бутонов и не достигли фазы цветения.

*Ключевые слова:* георгина многолетняя, декоративная оценка, сорта и гибриды, выращивание в открытом грунте, классификация.

*Введение.* Георгина многолетняя – старейшая культура, занимающая одно из первых мест среди декоративных многолетников, которые растут в открытом грунте. Георгины представлены множеством сортов и гибридов, отличающихся разнообразием окрасок, форм, размером соцветий и продолжительностью цветения. Период цветения георгины в зависимости от вида, сорта, климатических условий, региона выращивания составляет 2,5 - 3 месяца. В климатических условиях Пермского края георгина многолетняя в открытом грунте не зимует [2,4,6].

Георгины идеальны для создания красивых цветников, миксбордеров, клумб, отлично смотрятся в бордюрах. Также эффектно сочетаются с многолетними растениями: ирисами, лилейниками, пионами и однолетними. Хорошо смотрятся в одиночных посадках на фоне газона, хвойных живых изгородей. Благодаря длинным и прочным цветоносам георгины многолетние пригодны для срезки [1,3,7].

На сегодняшний день существует много сортов и гибридов георгины многолетней, включенных в Госреестр, а так же любительской селекции. Георгины многолетние, выведенные селекционерами – любителями, по декоративной оценке не уступают официально зарегистрированным.

Количество сортов и гибридов георгины в настоящее время представлено несколькими десятками тысяч. Согласно Международной классификации Английского международного регистрационного центра георгины, все сорта разделены на 12 групп. Главными признаками принадлежности того или иного сорта к определенной группе являются: различия в строении соцветий, формы, количества, степени скрученности язычковых лепестков [5].

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| Группа 1. Простые        | Группа 10. Смешанные:       |
| Группа 2. Анемоновидные  | Подгруппа. Орхидеевидные    |
| Группа 3. Воротничковые  | Подгруппа. Пионовидные      |
| Группа 4. Нимфейные      | Подгруппа. Звездчатые       |
| Группа 5. Декоративные   | Подгруппа. Хризантемовидные |
| Группа 6. Шаровидные     | Группа 11. Бахромчатые, или |
| Группа 7. Помпонные      | кружевные                   |
| Группа 8. Кактусовые     | Группа 12. Лиллипуты        |
| Группа 9. Полукактусовые |                             |

Для того чтобы дать оценку сортов и рекомендовать их для выращивания, необходимо провести их сортоизучение в конкретной почвенно-климатической зоне, чему посвящена научно-исследовательская работа.

*Методика.* Исследования и наблюдения были проведены в УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ в 2020 г. Почва на участке, где выращивали культуру, дерново-среднеподзолистая, тяжелосуглинистая, высококультуренная: содержание гумуса 7,2%, реакция почвенного раствора рН 6,3, содержание подвижного фосфора – 527 мг/кг, обменного калия – 428 мг/кг почвы. Таким образом, данная почва подходит для выращивания георгины многолетней.

Опыт однофакторный. Объект изучения – сорта и гибриды георгины многолетней, которые были поделены по сортотипам по признаку строения соцветия.

*Группа Шаровидные:*

A - 1 Edinburgh

A – 2 El Santo

A - 3 Vanilla

A – 4 Mardi Grass

A - 5 Garden Festival

*Группа Декоративные:*

A - 6 Larry's Love

A – 7 Bodacious

A - 8 Mango Madness

A – 9 Temple of Beauty

A – 10 Garden Wonder

A – 11 Mystery Day

A – 12 Extase

A - 13 Explosion

A - 14 Ace Summer Sunset

A – 15 Striped Emory Paul

A – 16 Allmands Joy

A – 17 Tyler James

A – 18 Hy Enid

A – 19 Maki

*Группа Полукактусовые:*

A – 20 Steve Meggos

A – 21 Ac Dark Horse

A – 22 Manhattan Island

*Группа Кактусовые:*

A – 23 Pink cactus

A – 24 Vuurvogel

A - 25 Star Elite

A - 26 Fired Up

A – 27 Gold Crown

*Группа Помпонные:*

A - 28 Yellow Ball

A – 29 Jowey Arenda

A - 30 Natal

*Группа Бахромчатые:*

A – 31 Sakura Fubuki

A - 32 Karen

A – 14 Pineland's Pam

A – 15 Double Jeu

Схема посадки: 100x50 см. Густота посадки – 2 шт/м<sup>2</sup>. Посадку в открытый грунт провели 27.05.2020 г. Перед посадкой провели подращивание корнеклубней.

*Результаты исследований.* Декоративную оценку сортов и гибридов георгины многолетней проводили по методике Моисейченко В.Ф. в период массового цветения. Оценивали сорта и гибриды по следующим признакам: окраска соцветия, размер соцветия, количество соцветий, обилие цветения, продолжительность цветения, оригинальность, устойчивость к неблагоприятным условиям.

Каждый показатель оценивался в баллах, данные которых представлены в таблице.

За показатель «окраска соцветий» по 5 баллов получили сорта из группы шаровидные: El Santo, Vanilla, Mardi Grass, Garden Festival, из группы декоративные: Bodacious, Temple of Beauty, Garden Wonder, Extase, Explosion, Ace Summer Sunset, Allmands Joy, Hy Enid, Maki, из группы полукактусовые: Manhattan Island, из группы кактусовые: Pink cactus, Vuurvogel, Star Elite, Fired Up, из группы помпонные: Yellow Ball, Jowey Arenda, Natal, из группы бахромчатые: Sakura Fubuki, Karen, Pineland's Pam, Double Jeu.

Таблица

Декоративная оценка сортов и гибридов георгины многолетней, в зависимости от сортотипа, 2020 г.

Группа	сорт	Окраска соцветия	Размер соцветия, см.	Количество соцветий, шт.	Обилие цветения, шт.	Продолжительность цветения, дн.	Оригинальность	Устойчивость к неблагоприятным условиям	Итого:
шаровидные	Edinburgh	4	4	3	3	5	4	5	28
	El Santo	5	4	3	3	4	5	5	29
	Vanilla	5	5	3	3	4	4	4	28
	Mardi Grass	5	4	5	5	5	4	3	31
	Garden Festival	5	5	3	2	5	5	3	28
декоративные	Larry's Love	4	4	4	3	4	4	4	27
	Bodacious	5	5	3	3	5	5	3	29
	Mango Madness	4	4	4	4	3	5	4	28
	Temple of Beauty	5	4	2	3	2	5	4	25
	Garden Wonder	5	3	4	5	5	4	4	30
	Mistery Day	4	4	1	3	4	4	4	24
	Extase	5	4	5	5	5	5	5	34
	Explosion	5	4	3	3	4	5	5	29
	Ace Summer Sunset	5	4	4	3	3	5	5	29
	Striped Emory Paul	0	0	0	0	0	0	0	0
	Allmands Joy	5	4	2	2	4	5	4	26
	Tyler James	4	3	2	2	2	4	4	21
	Hy Enid	5	3	4	1	2	4	4	23
	Maki	5	5	4	4	3	5	4	30
	Steve Meggos	4	5	5	4	4	5	5	32
полукactusовые	California Sunset	3	3	1	2	3	4	4	20
	Ac Dark Horse	0	0	0	0	0	0	0	0
	Manhattan Island	5	5	5	4	4	5	4	32
кактусовые	Pink cactus	5	4	1	2	3	5	4	24
	Vuurvogel	5	4	5	5	5	5	4	33
	Star Elite	5	4	3	3	4	4	4	27
	Fired Up	5	5	3	3	4	4	3	27
	Gold Crown	4	5	3	3	4	4	4	27
помпонные	Yellow Ball	5	4	3	3	4	4	5	28
	Jowey Arenda	5	5	5	5	5	5	5	35
	Natal	5	4	2	3	5	4	5	28
Бахромчатые	Sakura Fubuki	5	5	5	5	5	5	4	34
	Karen	5	4	5	2	4	4	3	27
	Pineland's Pam	5	3	3	1	2	4	4	22
	Double Jeu	5	3	2	1	3	4	4	22

Наименьший балл за тусклую окраску соцветий получил представитель группы полукактусовые: California Sunset – 3 балла.

Высокое количество баллов (5) за «размер соцветия» имели сорта из группы шаровидные: Vanilla, Garden Festival - 15 см, из группы декоративные: Bodacious, Maki – 25 см, из группы полукактусовые: Manhattan Island - 25 см, из группы кактусовые: Fired Up - 25 см, Gold Crown - 20 см, из группы помпонные: Jowey Arenda - 11 см, из группы бахромчатые: Sakura Fubuki - 15 см.

Обильное цветение – «расположение цветков, число одновременно цветущих» - отмечено у сорта из группы шаровидные: Mardi Grass (15 шт), из группы декоративные: Garden Wonder (14 шт), Extase (19 шт), из группы помпонные: Jowey Arenda (12 шт) – 5 баллов. За весь период цветения не смогли достичь фазы цветения сорт из группы декоративные: Striped Emory Paul и сорт из группы полукактусовые: As Dark Horse – 0 баллов.

Более продолжительный период цветения (более 90 дней) отмечен у сорта из группы декоративные: Extase – 5 баллов. Высшую оценку за продолжительность цветения также имеют сорта из группы шаровидные: Edinburgh Mardi Grass (75 дней), Garden Festival (62 дня), из группы декоративные: Bodacious, Garden Wonder (75 дней), из группы кактусовые: Vuurvogel (75 дней), из группы помпонные: Jowey Arenda, Natal (75 дней), из группы бахромчатые: Sakura Fubuki (75 дней).

Всего в 2 балла оценены сорта, которые за весь период цветения не смогли достичь фазы массового цветения из группы декоративные: Temple of Beauty, Tyler James, Ну Enid (13 дней), из группы бахромчатые: Pineland's Pam (13 дней). Сорта из класса декоративные: Striped Emory Paul и из класса полукактусовые: As Dark Horse в почвенно - климатических условиях Пермского края не зацвели.

Самые оригинальные соцветия из изученных сортов оказались у представителей из группы шаровидные: El Santo, Garden Festival, из группы декоративные: Bodacious, Mango Madness, Temple of Beauty, Extase, Explosion, Ace Summer Sunset, Allmands Joy, Maki, Steve Meggos, из группы полукактусовые: Manhattan Island, из группы кактусовые: Pink cactus, Vuurvogel, из группы помпонные: Jowey Arenda, из группы бахромные: Sakura Fubuki – по 5 баллов.

Высокая устойчивость к неблагоприятным погодным условиям (сильный ветер, дождь, болезни, засухоустойчивость) отмечена у сортов из группы шаровидные: Edinburgh, El Santo, из группы декоративные: Extase, Explosion, Ace Summer Sunset, Steve Meggos, из группы помпонные: Yellow Ball, Jowey Arenda, Natal - по 5 баллов.

Таким образом, за выше перечисленные показатели наибольшую сумму баллов за декоративную оценку имели сорта из группы шаровидные: Mardi Grass – 31 балл, из группы декоративные: Extase – 34 балла, Steve Meggos - 32 балла, из группы полукактусовые: Manhattan Island – 32 балла, из группы кактусовые: Vuurvogel – 33 балла, из группы помпонные: Jowey Arenda – 35 баллов, из группы бахромчатые: Sakura Fubuki – 34 балла из 35 возможных.

Самую низкую декоративную оценку имели сорта из группы декоративные: Striped Emory Paul, из группы полукактусовые: As Dark Horse – 0 баллов. Эти сорта образовали небольшое количество бутонов и не достигли фазы начала цветения.

#### Литература

1. Белобородова Н. Георгины в саду и дома // Цветоводство. 2007. № 5. С. 66.
2. Бондаренко Н. Георгины в Сибири // Цветоводство. 2012. № 5. С. 27-29.
3. Куксенко Н. Последние «модели» георгинов // Приусадебное хозяйство. 2010. № 4. С. 70-72.
4. Савельева Г.А. Хороши георгины // Цветочный клуб. 2006. № 8. С. 6-11.
5. Савельева Г.А. Интродукция георгинов в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН // Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования: сборник материалов / Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН; Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная 80-летию со дня рождения академика Л.А. Андреева. – Москва: КМК, 2011. С. 584-586.
6. Соколова Т.А. Георгина // Цветоводство для открытого грунта. Московский государственный университет леса. – Москва: МГУЛ, 2001. С. 109-111.
7. Шмарова И. Мои любимые георгины // Цветоводство. 2008. 5. С. 66-67.

УДК 712.413

А.А. Жужгов – магистрант;

А.В. Романов – научный руководитель, доцент, канд. с-х. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ХАРАКТЕРИСТИКА И АНАЛИЗ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ ВДОЛЬ УЛИЦЫ КОСМОНАВТА ЛЕОНОВА Г. ПЕРМИ

*Аннотация.* Данная статья посвящена анализу состояния деревьев, находящихся на участке, расположенном вдоль улицы Космонавта Леонова г. Перми, от улицы Геологов до улицы Архитектора Свизева. При проведении обследования установлены таксационные характеристики насаждений, для деревьев неудовлетворительного состояния рассчитана доля живой древесины и гнили в стволе. Результатом работы является комплексный анализ обследованных деревьев и обоснование в необходимости своевременного проведения санитарных мероприятий.

*Ключевые слова:* категории санитарного состояния, антропогенное воздействие, стволовая гниль, зеленые насаждения, Пермь.

**Актуальность темы.** Зеленые насаждения, расположенные в черте города играют важную роль, выполняя защитную, рекреационную, климаторегулирующую и другие функции. В зависимости от экологической ситуации в городе и того, какие породы образуют эти насаждения, можно говорить об их долговечности.

У деревьев, произрастающих в неблагоприятных условиях, сокращается прирост, изреживается крона и светлеют листья, появляются пороки ствола и внутренние гнили. Всё это свидетельствует об ослабленном состоянии деревьев и их постепенном усыхании. В местах повышенной концентрации людей, потенциально опасны деревья с большим количеством гнили. При падении они могут нанести ощутимый вред здоровью граждан, сохранности имущества или элементов инфраструктуры – домов, линий электропередач и т.п. Благодаря выявлению таких деревьев по комплексу внешних признаков, можно заранее спрогнозировать мероприятия, позволяющие предотвратить проблемы до их появления.

**Цель и задачи исследования.** Исследования проводились с целью повышения безопасности территории общего пользования, расположенной по адресу ул. Космонавта Леонова (номера домов: 47, 49, 51). Для достижения цели были поставлены следующие задачи: провести обследование деревьев и кустарников на предмет их санитарного состояния и аварийности, представляющей угрозу для отдыхающих жителей; разработать рекомендации по уходу за насаждениями, улучшающими санитарное состояние насаждения в целом и его безопасность для жителей.

**Условия и методики проведения исследования.** Исследования проводились летом 2020 года, на территории города Перми, в Индустриальном районе, на аллее расположенной вдоль улицы Космонавта Леонова, от улицы Геологов до улицы Архитектора Свизева. В процессе исследования были установлены основные таксационные показатели насаждений, для деревьев неудовлетворительного состояния вычислена доля гнили в стволе.

Определение санитарного состояния, осуществлялось исходя из правил установленными постановлением правительства РФ от 20.05.2017 N 607 "О Правилах санитарной безопасности в лесах", согласно которому, категории санитарного состояния (КСС) деревьев представляют собой интегральную бальную оценку состояния по комплексу визуальных признаков [1].

Определение доли гнили в стволе производилось на основании измерения ее протяженности на отобранном керне при сопоставлении с диаметром ствола. исходя из данных полученных инструментальным путем.

**Результаты исследования.** Древесно-кустарниковая растительность на участке представлена следующими видами: липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), яблоня ягодная (*Malus baccata* L.), яблоня лесная (*Malus sylvestris* Mill.), тополь берлинский (*Populus berolinensis* K. Koch.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), ива ломкая (*Salix fragilis* L.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), ирга обыкновенная (*Amelanchier ovalis*).

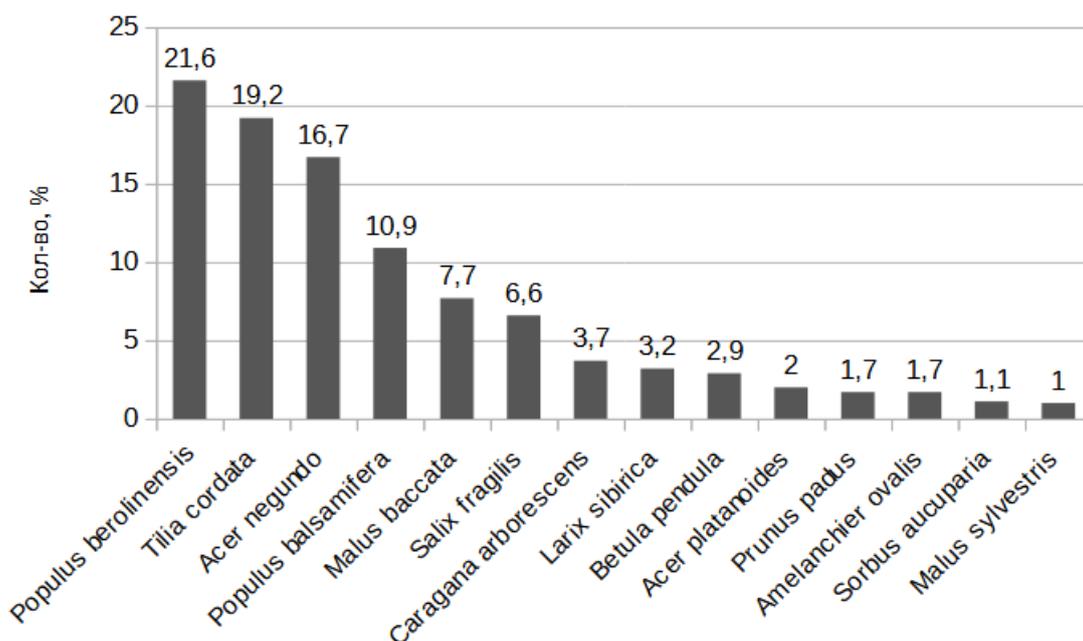
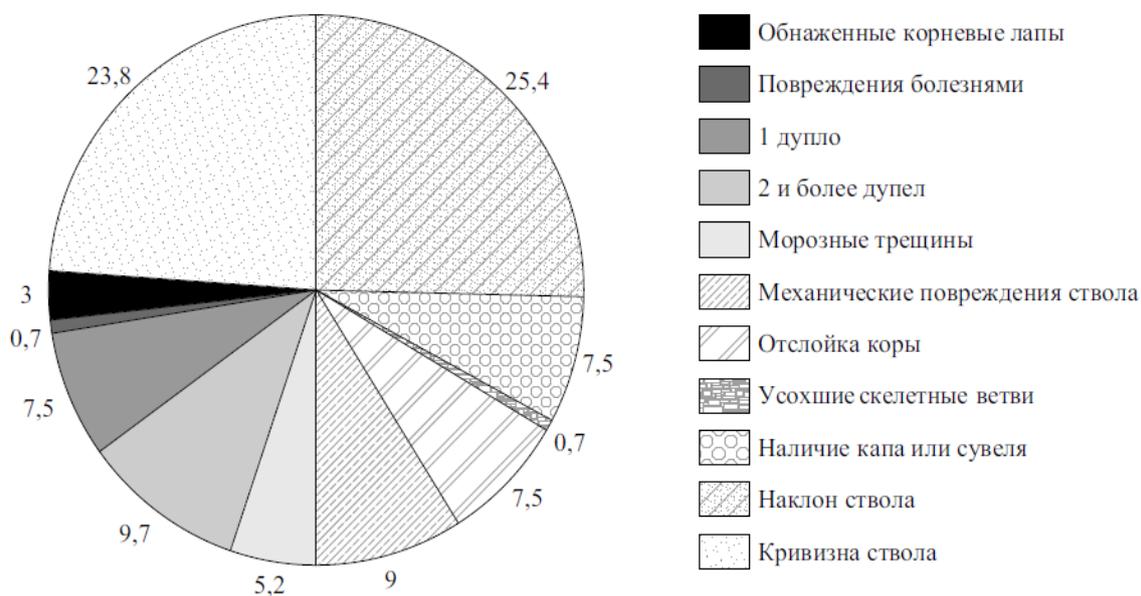


Рис. 1 Видовой состав насаждений на территории объекта

Проведенное комплексное обследование насаждений по выше описанным методикам показало относительно небольшое, количество деревьев, с неудовлетворительными характеристиками от общего числа, но с довольно обширными типами повреждений. Среди повреждений, преобладают кривизна и наклон ство-



ла.

Рис. 2 Распределение типов повреждений в долях от общего количества, %  
 Всего на участке обследовано 341 древесно-кустарниковое растение, состояние 12 из которых признано неудовлетворительным – это деревья под номерами 21, 124, 131, 135, 168, 173, 177, 238, 243, 276, 331.

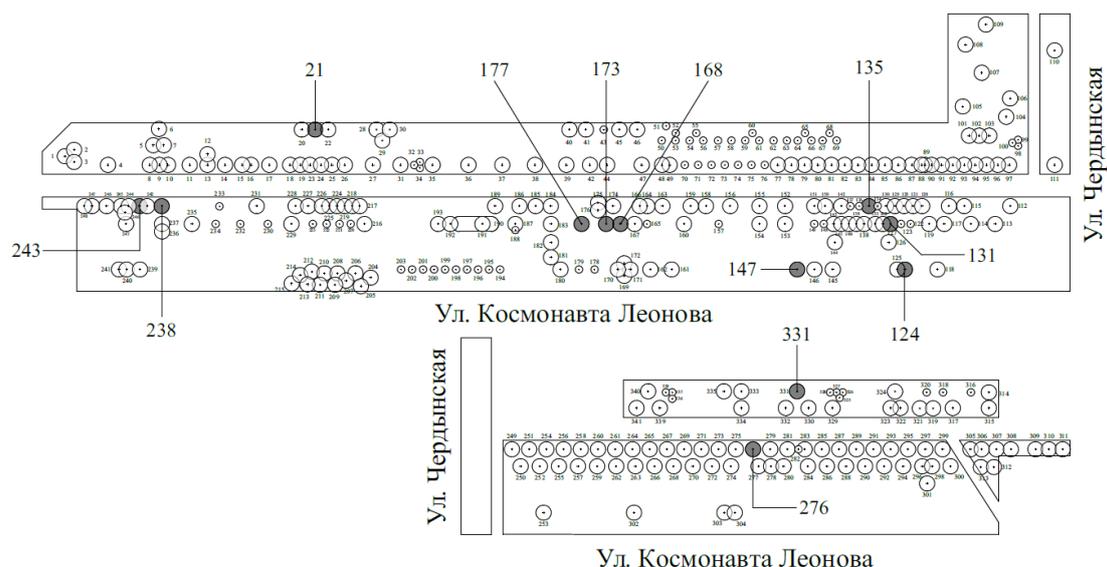


Рис. 3 Схема расположения аварийных деревьев

Для всех деревьев, имеющих неудовлетворительное состояние или значительные повреждения, были даны рекомендации по содержанию, рассчитана доля стволовой гнили, присвоен тот или иной класс санитарного состояния. Все данные приведены в сводной таблице 1.

Таблица 1

Описание аварийных деревьев

Номер дерева на плане	Вид дерева	КСС	Доля стволовой гнили, %	Повреждения	Рекомендации
21	Ива ломкая	3	28	обнажение корней, деформация комлевой части	засыпка корней, укрепление ствола
124	Тополь берлинский	4	70	дупла и морозная трещина	снос
131	Тополь берлинский	3	68	дупла, морозная трещина	снос
135	Тополь бальзамический	3;6	13;79	дупла, сухобочина, обнажение корней	снос
168	Ива ломкая	3	63	дупла, сухобочина, морозная трещина	снос
173	Лиственница сибирская	4	-	наклон ствола	снос
177	Липа мелколистная	4	-	морозная трещина	снос
238	Клен ясенелистный	3	18	дупла, искривление, сухобочина	лечение сухобочины
243	Ива ломкая	3	29	механическое повреждение скелетной ветви	спил усохшей ветви, обработка места спила
276	Тополь бальзамический	3	29	дупло, повреждения скелетных ветвей	лечение дупла
331	Клен ясенелистный	3	13	морозная трещина	лечение трещины

**Выводы:** В ходе проведения исследования было обследовано 341 древесно-кустарниковое растение. В целом деревья, расположенные на исследуемом участке, имеют удовлетворительное санитарное состояние и относительно не большое количество повреждений.

На основании приказа Госстроя РФ от 15.12.1999 N 153, решения Пермской городской думы от 26 августа 2014 года N 155 и постановления правительства РФ от 20.05.2017 № 607, 12 деревьев из числа обследуемых, были признаны аварийными. Для повышения безопасности территории общего пользования, для данных деревьев, были разработаны рекомендации по их содержанию.

#### Литература

1. О правилах санитарной безопасности в лесах [Электронный ресурс]: Постановление правительства РФ от 20.05.2017 № 607//СПС Консультант Плюс. Законодательство. Правила санитарной безопасности в лесах.

2. Об утверждении Правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации [Электронный ресурс]: приказ Госстроя РФ от 15.12.1999 N 153 // СПС Консультант Плюс. Законодательство.

3. Об утверждении Порядка сноса и выполнения компенсационных посадок зеленых насаждений на территории города Перми [Электронный ресурс]: решение Пермской городской думы от 26 августа 2014 года N 155 // СПС Консультант Плюс. Законодательство.

УДК 58.009;58.03

Д.В. Зерова – магистр 2 курса;

Т.А. Бойко – научный руководитель, доцент, канд. биол. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ВДОЛЬ ДОРОГ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА

*Аннотация.* Для создания комфортной, благоприятной среды в городе Перми необходимо поддерживать зелёные насаждения общего пользования в удовлетворительном состоянии, чтобы они выполняли свои средозащитные функции. Это позволяет в условиях уже радикально измененной природной составляющей и нарастающего воздействия техногенных факторов способствовать сохранению баланса между естественными и искусственными компонентами экосистемы, обеспечивая экологическую устойчивость. Была проведена инвентаризация зеленых насаждений общего пользования вдоль дорог части Ленинского района методом сплошного пересчета всех произрастающих деревьев. Дана оценка состояния зеленых насаждений. По полученным результатам сформулированы предложения по содержанию и уходу за зелеными насаждениями.

*Ключевые слова:* зелёные насаждения общего пользования, санитарное состояние, повреждения

*Актуальность.* Для выполнения своих средозащитных функций древесно-кустарниковые насаждения должны иметь достаточную площадь и нормальное фитосанитарное состояние. Инвентаризация необходима для получения данных о состоянии зеленых насаждений, присутствии в них вредителей и болезней и результатах воздействия на них других неблагоприятных факторов. По результатам инвентаризации сформулировать и разработать своевременные меры по защите и восстановлению зеленых насаждений, составить прогноз состояния древесных насаждений.

*Цель исследования* Оценка состояния древесных насаждений как показателя их устойчивости и эффективности, выполняемых функций.

*Задачи:* изучить породный состав деревьев и кустарников на данной территории; обследовать насаждение на наличие различных повреждений, болезней; проанализировать состояние насаждений; дать рекомендации по дальнейшему содержанию исследуемых насаждений.

*Методика исследования.* Исследования проводились в городе Перми в 2020 году. Объектами исследования являются древесные насаждения общего пользования, произрастающие по улицам Ленина, Екатерининской, Луначарского. Была проведена инвентаризация зеленых насаждений методом сплошного подсчета всех древесных насаждений вдоль дорог центральной части Ленинского района. В ходе исследования древесных насаждений определялись такие показатели, как вид растения, класс возраста, количество стволов, высота дерева, высота штамба, диаметр ствола, категория состояния, эстетическая оценка, наличие повреждений и болезней. Определение фитопатологического состояния заключалось в сборе материала, с использованием макро- и микроскопических методов исследования [2]. Анализ санитарного состояния зеленых насаждений проводился по 6 категориям в соответствии с «Правилами санитарной безопасности в лесах», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 20.05.2017 № 607 [2].

*Результаты исследований.* Всего обследовано 958 деревьев: по улице Ленина - 335, ул. Екатерининской - 275, ул. Луначарского - 348. Исследование видового состава показало, что преобладающими видами на улице Ленина являются липа мелколистная (65,1%) и в меньшей степени липа крупнолистная (18,5 %), а также тополь берлинский (16,4%). На улице Екатерининской преобладающими видами стали липа мелколистная (60,9%) и в меньшей степени боярышник кроваво-красный (14,3 %), а также тополь берлинский (12,1%). На улице Луначарского преобладающими видами стали липа мелколистная (47,1%) и клен ясенелистный (24,1 %), а также тополь берлинский (9,5%). Придорожные насаждения подвергаются сильнейшему антропогенному воздействию, вследствие чего можно наблюдать большое количество повреждений, которые оказывают сильное влияние на иммунное состояние деревьев. Нарушения целостности корневой системы, ствола, кроны являются источником распространения инфекций, которые приводят к появлению болезней и вредителей. В таблице приведены наиболее типичные в

условиях города повреждения деревьев вредителями, болезнями и другими негативными факторами природного и антропогенного характера. Обтаптывание корней, морозные трещины, повреждение кроны болезнями оказались наиболее встречаемыми повреждениями.

Таблица 1

Повреждения деревьев, расположенных вдоль дорог Ленинского района

Повреждения	Доля повреждений от общего числа, %		
	ул. Ленина	ул. Екатерининская	ул. Луначарского
Наличие дупел	8,0	6,1	4,7
Морозные трещины	10,8	11,1	14,2
Сухобочины	6,2	5,5	4,1
Механические повреждения	7,4	10,2	5,9
Отслойка коры	1,9	0,6	0,2
Усохшие скелетные ветви	4,8	4,5	8,9
Наличие плодовых тел	1,3	1,1	0,6
Ствол наклонен	3,4	3,2	7,6
Ствол искривлён	1,6	3,1	5,0
Вершина сломана на высоте	2,5	2,6	1,9
Развилка ствола на высоте	13,6	6,4	9,9
Обтаптывание корней	9,1	15,4	12,9
Повреждение кроны вредителями	7,4	10,2	9,4
Повреждения кроны болезнями	17,2	16,7	14,2
Механические повреждения кроны	4,8	3,5	0,6

На собранном гербарии было выявлено 3 вида возбудителей пятнистости. Чаще всего встречается: темно-бурая пятнистость (церкоспороз) и кремовая пятнистость на липе мелколистной. Большая часть обследованных лип поражены стигминиозом, возбудитель – гриб *Stigmina compacta* (Sacc.) M.B. Ellis; отмечено массовое заселение листьев лип тлей. Реже встречается чернь и липовый галловый клещ. Из непаразитарных заболеваний на листьях лип были обнаружены хлороз и краевой некроз (избыток хлора в почве). Это привело к ослаблению зеленых насаждений центральной части Ленинского района, санитарное состояние которых представлено в таблице 2.

Таблица 2

Санитарное состояние старовозрастных древесных пород

Объект (улица)	Количество, шт.	Доля растений, по категориям санитарного состояния, %					
		1	2	3	4	5	6
Ленина	335	-	14	72	12	2	-
Екатерининская	218	-	6	80	14	1	-
Луначарского	348	-	20	70	9	1	-

В целом, санитарное состояние древесных насаждений характеризуется как сильно ослабленное. Преобладают ослабленные и сильно ослабленные деревья.

Также, большая часть деревьев на территории имеют удовлетворительное эстетическое состояние.

#### Литература

1. О Правилах санитарной безопасности в лесах: постановление Правительства РФ от 20 мая 2017 № 607 // Доступ из Справ.-поиск. сист. КонсультантПлюс.
2. Мозолевская Е.Г., Голубев А.В., Шарапа Т.В., Денисова Н.Б. Методы оценки состояния насаждений и негативной роли вредителей и болезней // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2013. №3. С. 52-57.

УДК 631.12

Г.А. Зыков – студент;

Е.А. Ренёв – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЦЕХА ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБНОГО КВАСА В ООО ПКФ «БЛАГОДАТЬ»

*Аннотация.* В статье рассматривается вопрос повышения мощности цеха производства кваса на основе подбора современного оборудования, разработки машинно-аппаратурной схемы и плана размещения его в помещении предприятия при сохранении технологии производства.

*Ключевые слова:* квас хлебный, реконструкция цеха, технологическая схема, машинно-аппаратурная схема, план размещения оборудования.

Квас – безалкогольный напиток с объемной долей этилового спирта не более 1,2%, изготовленный в результате незавершенного спиртового или спиртового и молочнокислого брожения суслу [1]. Квас – традиционный напиток, известный уже более 1000 лет. Впервые он был приготовлен и использован восточными славянами. В наши дни квас не утратил своей популярности и производится различными производителями по всей стране [3].

С 2015 по 2020 год в России объем продаж кваса вырос на 15,6%: с 577,2 до 667,0 млн литров. Объем продаж имеет разнонаправленную динамику, колебания связаны в основном со значительными отклонениями показателей температуры воздуха от среднестатистических в весенне-летний период [4].

На прилавках магазинов Пермского края ассортимент кваса в последнее время имеет тенденцию увеличения. К одним из самых продаваемых марок относятся: Очаковский квас, Вятский квас, квас царские припасы «Традиционный», Царь квас, квас «Благодать». Квас фирмы «Благодать» и Царь квас производятся на территории города Пермь. Среди них, лидером по количеству продаж является квас фирмы «Благодать».

ООО ПКФ «Благодать» компания занимающаяся производством натуральных продуктов питания без использования пищевых добавок. Основным продуктом компании является хлебный квас естественного брожения. За последние 3 го-

да объем выпущенного кваса в пиковые периоды увеличился на 25 % к показателям 2018 года и в 2020 году составил в среднем 27,8 тонн в сутки [4, 5].

Проведенный анализ деятельности показал, что в ООО ПКФ «Благодать» имеется значительное использование ручного труда и отсутствуют необходимые производственные мощности, в связи с чем предприятие не способно обеспечить потребительский спрос в пиковые периоды потребления продукции. Для повышения эффективности труда и увеличения объема производства существует необходимость реконструкции производственного цеха с использованием автоматизированной линии.

В этой связи целью работы являлось разработать проект реконструкции цеха производства кваса с учетом увеличения объема производства на 30%. В задачи работы входило – проведение анализа технологии; подбор оборудования, разработка проекта размещения оборудования в производственном цехе.

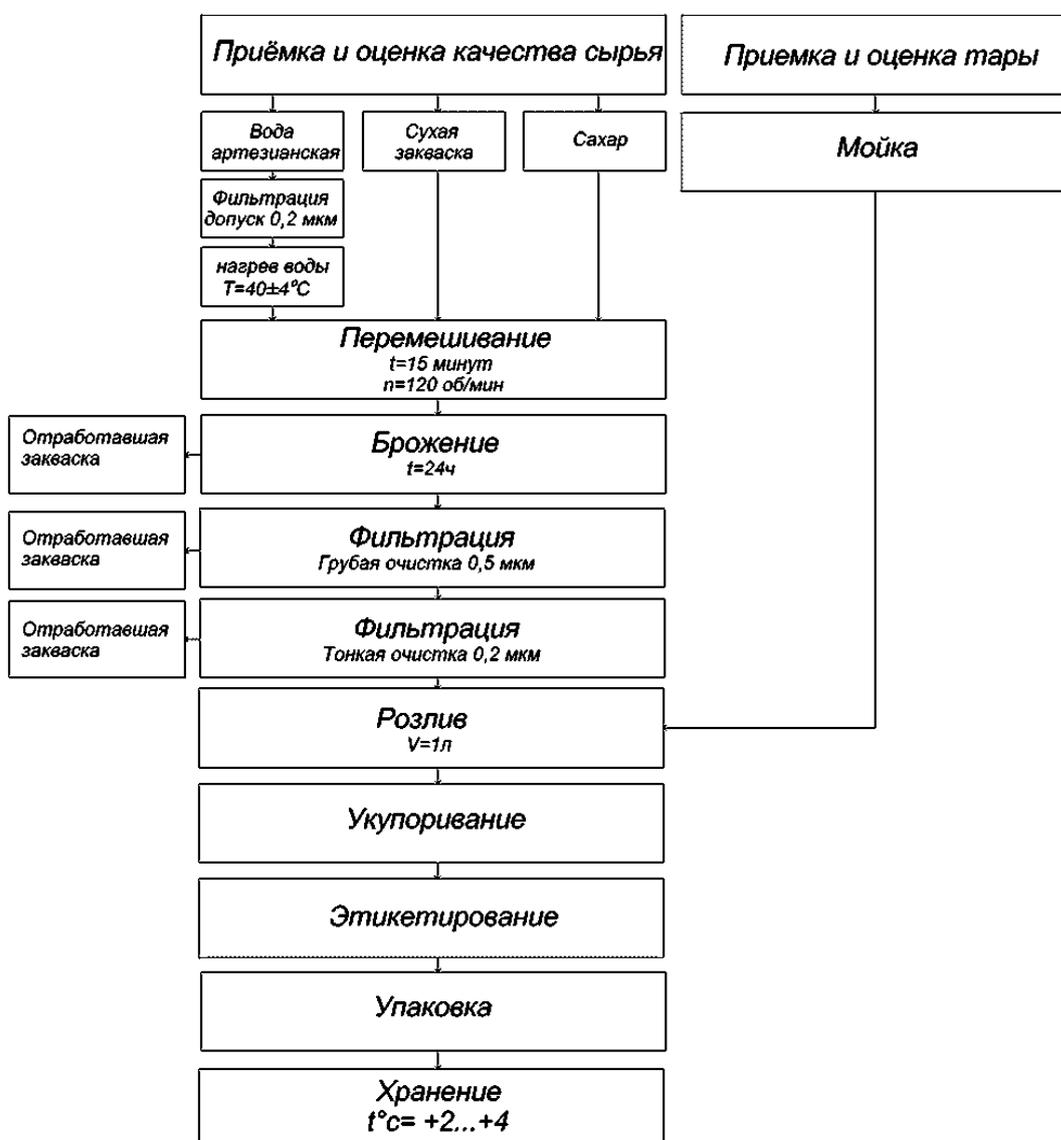


Рисунок 1. Технологическая схема производства кваса

Технология производства хлебного кваса включает в себя следующие основные этапы: приемка и оценка качества сырья, перемешивание всех компонентов, брожение, фильтрация, розлив, укупоривание, этикетирование, упаковка, отправка на хранение [1]. Технологическая схема приготовления хлебного кваса представлена на рисунке 1.

После приемки и оценки качества сырья производится подготовка сырья, при которой вода проходит механическую очистку и нагревается до 36 °С, сахар и сухая закваска просеиваются. Все компоненты загружаются в бродильню и автоматически перемешиваются. Брожение длится в течение 24 часов, после чего квас фильтруют. Фильтрация имеет две степени очистки, что позволяет отделить мелкодисперсную взвесь. Очищенный квас разливают в тару, укупоривают, этикетировать, упаковывают в кейсы и отправляют на хранение при температуре 2-4°С [6].

Исходя из оригинальной технологии, использующейся на ПКФ «Благодарь», составлен перечень технологического оборудования с максимальной производительностью 34,2 тонны в сутки, представленный в таблице 1.

Таблица 1

Перечень технологического оборудования

	Название	Марка	Габариты, мм	Мощность, кВт	Производительность
	Бродильня	БА5АМ	2135*1820	2,2	5000 л/сутки
	Автомат розлива	ПАККА Р3 12Р	1600*500*2500	0,7	1900 л/час
	Укупорочный автомат	ПАККА 3000УА	770*870*2500	0,8	2700 шт/час
	Этикетировочный автомат	Вектор упак	800*800*1200	0,8	4500 шт/час
	Транспортировочный конвейер	ПАККА	200*4000*1200	0,8	0,25 м/с
	Конвейер для бутылок обкаточный	ПАККА	1050*300*250	0,18	0,25 м/с
	Проточный водонагреватель	ЭВАН ЭПВН 36 А	1120*520*525	36	3000 л/час
	Насос фильтра	LEO 3.0 АВК300	500*300*300	2,2	950л/мин
	Насос фильтра	LEO 3.0 АВК300	500*300*300	2,2	950л/мин
0	Термоупаковочная машина	Координата ТМ-1А	4980*2800*2000	24,4	600 уп/час
1	Фильтр грубой очистки	ФСН 12	1070*1140		950л/мин
2	Фильтр тонкой очистки	ФСН 12	1070*1140		950л/мин

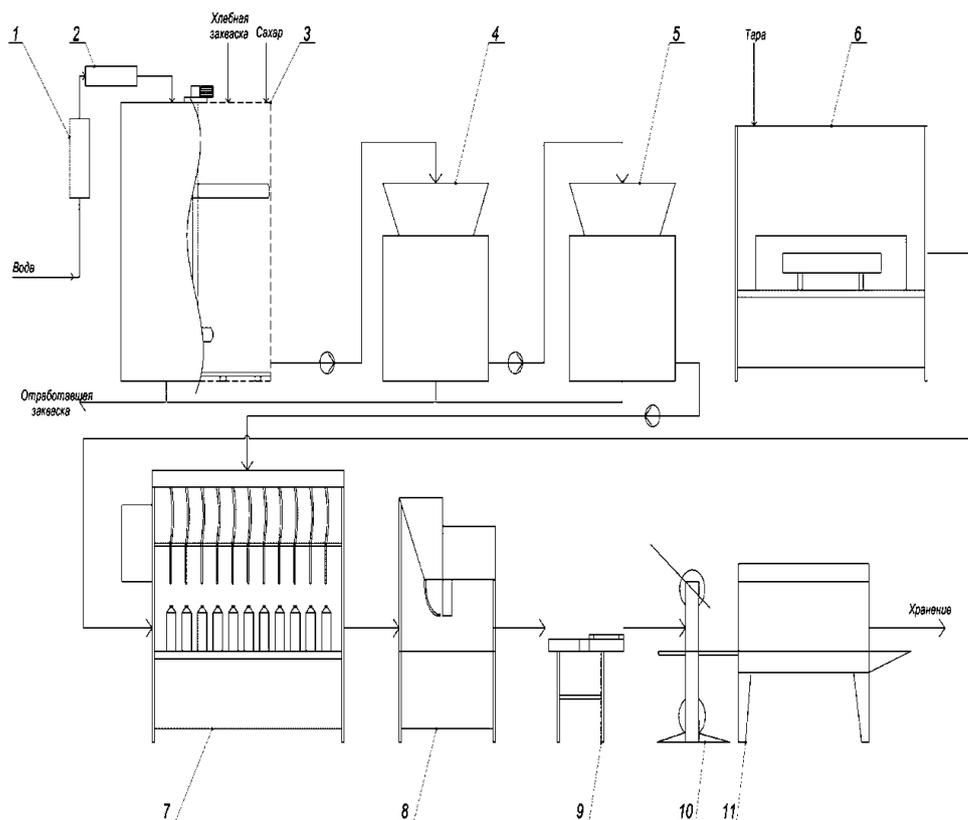
Сравнительные характеристики линии ручного розлива и автоматизированной линии состоящей из представленного оборудования обозначены в таблице 2.

Таблица 2

## Сравнительная характеристика линий

Показатели	Линия ручного розлива	Автоматизированная поточная линия
Количество обслуживающего персонала, чел.	12	5
Максимальная производительность, л/час	1300	1900
Максимальные потери на брак, %	10-15	5

Для правильного функционирования оборудования разработана машинно-аппаратурная схема, представленная на рисунке 2.



1-фильтр проточный; 2 – электронагреватель; 3 – бродильня; 4 – фильтр грубой очистки; 5 – фильтр тонкой очистки; 6 – аппарат мойки тары; 7 – аппарат розлива; 8 – укупорочный аппарат; 9 – этикетировочный аппарат; 10 – группировочный термонож; 11 – термотоннель.

Рисунок 2. Машинно-аппаратурная схема производства кваса

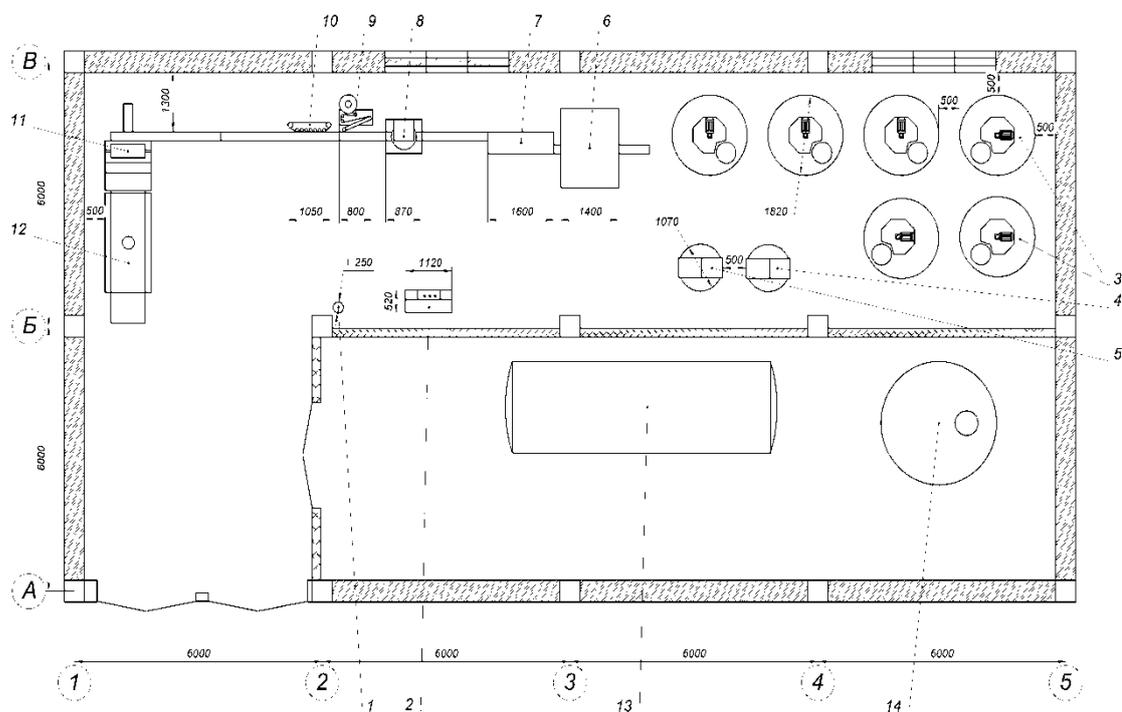
При использовании автоматизированной линии количество выпускаемой продукции повышается на 36 %. Объемы производства до и после реконструкции представлены в таблице 3.

Таблица 3

		Выход готового продукта	
Период		До реконструкции	После реконструкции
Сутки	1 смена	12 т.	17,1 т.
	2 смены	25 т.	34,2 т.
Год		4 775 т.	6 241 т.

За время одной смены спроектированная линия способна выработать до 5 тонн кваса больше, чем линия ручного розлива.

План размещения оборудования представлен на рисунке 3.



1- фильтр проточный; 2-водонагреватель проточный; 3-бродильни; 4-фильтр грубой очистки; 5- фильтр тонкой очистки; 6- аппарат мойки тары; 7- автомат розлива; 8- укупорочный аппарат; 9-экетировочный аппарат; 10-конвейер для бутылок обкаточный; 11- группиратор термонож; 12-термотоннель.

Рисунок 3. Размещение оборудования на производственной площади ООО ПКФ «Благодать»

Оборудование расставлено в соответствии с правилами размещения оборудования в производственном цехе ПОТ РО 14000-001-98 [3].

В результате реконструкции планируется повышение объема выпускаемой продукции на 36%, сокращение трудозатрат на 58%, повышение качества готовой продукции на 5%.

#### Литература

- ГОСТ 31494-2012 Квасы. Общие технические условия; введ. 24.05. 2012. – Москва: Изд-во стандартов, 2013.
- Мальченко Д.А. Исследование и разработка информационной системы планирования производства сельскохозяйственного предприятия // Русайнс. 2018.
- Министерство экономики РФ. Правила по охране труда на предприятиях и в организациях // Санкт-Петербург, ЦОТПБСП, 2002.
- Помозова В. А. Производство кваса и безалкогольных напитков: учеб. пособие. СанктПетербург: ГИОРД, 2006.
- Семакова С.А. Преимущества квасного остатка // Пермь. 2019.
- Сергеева И.Ю. Направления совершенствования технологии кваса брожения на основе анализа современных научно- технических разработок // Техника и технология пищевых производств. 2014.

УДК 631.53.04:633.39

К. Ю. Иванова – студентка;

М.В. Заболотнова – аспирантка;

Л. В. Фалалеева – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ВЛИЯНИЕ СРОКА ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЧЕРНОГОЛОВНИКА МНОГОбРАЧНОГО

*Аннотация.* В статье представлены данные урожайности зеленой массы черноголовника многобрачного в первый год жизни в зависимости от срока посева.

*Ключевые слова:* черноголовник многобрачный, многолетние травы, урожай зеленой массы, срок посева.

Урожайность и продуктивность кормовых трав формирует кормовую основу, на базе которой можно построить продуктивную систему кормопроизводства с необходимыми для нас качествами, такими как, различная длительность вегетационного периода, пластичность к агроклиматическим условиям и энергетической пластичностью [1,2,3].

Для Среднего Предуралья характерны такие культуры как клевер луговой, люцерна посевная, козлятник восточный. На 2018 год площадь посевов, которых составила 28 135 га. Доля новых кормовых многолетних трав не превышала 10 %. В связи с этим в 2018 году на опытном поле Пермского государственного аграрно-технологического университета был заложен опыт по изучению черноголовника многобрачного - новой кормовой культурой для Пермского края. Черноголовник многобрачный, культура способная быстро формировать укосную массу, отличается быстрым отрастанием, ежегодно может обеспечить 2-3 укоса начиная со второго года жизни, в травосмеси способен держаться долго (5-10 лет) [3,4,5].

**Целью** проводимых исследований является выявление оптимального срока посева черноголовника многобрачного для получения устойчивой урожайности зеленой массы в Пермском крае.

### **Методика проведения полевого опыта**

Опыт «Влияние срока посева на урожайность зеленой массы черноголовника многобрачного» заложен по следующей схеме.

Схема однофакторного опыта:

- 1 – физическая спелость почвы,
- 2 – через 5 дней после физической спелости почвы,
- 3 – через 10 дней после физической спелости почвы,
- 4 – через 15 дней после физической спелости почвы,
- 5 – через 20 дней после физической спелости почвы.

Опыт закладывали в соответствии с методиками опытного дела и сор-

тоиспытания сельскохозяйственных культур. Размещение вариантов – систематическое, площадь деланки 48 м<sup>2</sup>, учетная – 40 м<sup>2</sup>. Повторность в опыте четырехкратная.

Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной под многолетние травы для Среднего Предуралья. После уборки предшественника (озимая рожь) была проведена зяблевая обработка почвы (ПЛН-3-35, 20-22 см), ранневесеннее боронование (БЗТС-1, 4-5 см), предпосевная обработка почвы - культивация на глубину (КПС-4+БЗСС-1, 10-12 см).

Предпосевная обработка почвы была проведена непосредственно перед посевом, то есть в последующие сроки продолжительность от боронования до культивации увеличивалась согласно схеме опыта на пять дней, соответственно. Неразрывно вслед за предпосевной обработкой почвы был произведен посев черноголовника многобрачного сеялкой ССНП-16 на глубину 2-3 см. Способ посева культуры – рядовой. Норма высева – 2 млн. всх. семян на га.

Агрохимические показатели характеризуют почву как малогумусную – 2,3%. Почва имеет слабокислую реакцию среды – рН-5,1. Содержание подвижных форм элементов питания фосфора и калия высокое.

Посев черноголовника многобрачного был проведен 29 апреля, 3 мая, 8 мая, 13 мая и 18 мая 2018г., вследствие теплой, почти без осадков погоде, наблюдалось удлинение сроков прорастания семян. В таблице 1 представлены данные по продолжительности вегетационного периода черноголовника многобрачного в первый год жизни.

Таблица 1

Продолжительность вегетационного периода черноголовника многобрачного, 2018 г

Вариант	Вегетационный период		Продолжительность вегетационного периода, дней
	начало	конец	
1	16 май	12 октября	149
2	21 май	12 октября	144
3	25 май	12 октября	140
4	4 июнь	12 октября	130
5	8 июнь	12 октября	126

В первый год жизни черноголовник многобрачный проходит фазы: посев, всходы, первый простой лист, первый сложный тройчатый лист, образование розетки, ветвление, конец вегетации.

Продолжительность вегетационного периода черноголовника многобрачного в первый год жизни варьировала от 126 до 149 дней, и зависела от срока посева культуры. Так, в первый срок посева (физическая спелость почвы) всходы появились через 18 дней (16 мая), и продолжительность вегетационного периода составила 149 дней. При посеве черноголовника многобрачного через 20 дней по-

сле наступления физической спелости почвы (пятый срок посева), всходы появились 8 июня (на 21 день) и продолжительность вегетационного периода составила 126 дней. Аналогичная ситуация прослеживается и при четвертом сроке посева, через 15 дней после физической спелости почвы. Третий срок посева, через 10 дней после физической спелости почвы (13 мая) обеспечил более быстрые и дружные всходы черноголовника многобрачного, всходы появились через 12 дней.

Таблица 2

Влияние сроков посева на густоту травостоя  
черноголовника многобрачного, 2018г.

Вариант	Кол-во всходов, шт./м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>	Сохранность, %
1	60	27	100	167
2	64	28	94	147
3	79	32	90	114
4	68	27	90	132
5	61	28	93	152
НСР <sub>05</sub>	6	2	3	15

В 2018 году полевая всхожесть черноголовника многобрачного была низкой и составила от 27 до 32% (табл. 3). Это связано с недостаточным количеством влаги в почве в III декаде мая и I, II декадах июня – количество осадков в среднем ниже, чем среднемноголетнее количество осадков; Наибольшая всхожесть 32% наблюдалась через 10 дней после физической спелости почвы - это связано с увеличением температуры воздуха и увеличением количества влаги почве. Также наблюдается повышенный процент сохранности растений по отношению к полным всходам. Сохранность культуры в среднем 114-167%.

Таблица 3

Урожайность зеленой массы черноголовника многобрачного первого года жизни, ц/га, 2018 г.

Вариант	Урожайность зеленой массы
1	54,2
2	60,2
3	61,2
4	57,8
5	56,8
НСР <sub>05</sub>	3,1

Наибольшая урожайность была достигнута в варианте через 10 дней после физической спелости почвы – 61,2 ц/га. Это можно объяснить оптимальной температурой почвы, достаточным количеством влаги и высокой сохранностью (114 %). Низкая урожайность зелёной массы черноголовника многобрачного в первый год жизни связана с тем, что многолетние травы активно наращивают корневую массу, а развитие вегетативной массы замедляется. В последующие годы жизни

черноголовник хорошо отрастает и дает полноценных два укоса.

**Выводы:**

1. Наиболее короткий вегетационный период был у варианта 5, через 20 дней после физической спелости почвы, и составил 126 дней. Наиболее длинный период вегетации был у варианта 1, посев при физической спелости почвы, и составил 149 дней.

2. Урожайность черноголовника многобрачного составила от 54,2 до 61,2 ц/га. Минимальная урожайность получена в первом варианте (при физической спелости почвы), максимальная в варианте 3 (через 10 дней после физической спелости почвы).

3. Оптимальный срок посева черноголовника многобрачного в Пермском крае является вторая декада мая.

Литература

1. Бекузарова С.А., Гасиев В.И., Себетов В.Х., Беркаева Э.А. Фотосинтетическая деятельность агрофитоценоза черноголовника многобрачного // Известия Горского Государственного Аграрного Университета. 2013. № 3. С. 36 – 40.

2. Беркаева Э.А. Черноголовник многобрачный в кормовом севообороте// Земледелие. 2008. № 4. С. 37.

3. Зубарев Ю.Н., Нечунаев М.А., Заболотнова М.В. Черноголовник многобрачный – перспективный компонент для формирования культурного пастбища в Среднем Предуралье // Агротехнологии XXI века. Материалы Международной научно-практической конференции с международным участием. – Часть 1.(2018; Пермь). 2018. С. 31-35.

4. Заболотнова М.В., Емельянов И.В., Фалалеева Л.В. Влияние срока посева на формирование травостоя черноголовника многобрачного и его перезимовку // МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА 2020: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 90-летию основания Пермского ГАТУ и 155-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова (Пермь, 10-13 марта 2020 года). Часть 1 (2020, Пермь). 2020. С. 52-55.

5. Заболотнова М.В., Вахрина Г.И., Нечунаев М.А. Сравнительная оценка многолетних кормовых трав // МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА 2020: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 90-летию основания Пермского ГАТУ и 155-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова (Пермь, 10-13 марта 2020 года). Часть 1 (2020, Пермь). 2020. С. 55-59.

УДК 635.166(470.45)

А.С. Какушкина – студентка;

М.С. Гнедая – магистрант;

Л.В. Лебедева – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

ПРОДУКТИВНОСТЬ СКОРЦОНЕРЫ ИСПАНСКОЙ В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

*Аннотация.* Подбор стимуляторов роста для внекорневых подкормок при возделывании скорцонеры испанской остается один из важных технологических элементов. В опыте на светло-каштановых почвах Волгоградской области было установлено преимущество стимулятора роста Регги.

*Ключевые слова: стимуляторы роста, биологически активные вещества, возделывание скорцонеры испанской, Богатый-микрокомплексный, Янтарин, Регги.*

Скорцонера испанская (*Scorzonera hispanica*), или черный корень, сладкий корень, козелец как овощное растение стал известен в Западной и Центральной Европе 250 лет назад. В его корнеплодах содержатся сахариды (левулин и инулин – около 20%), пектиновые вещества (до 2%); витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е и РР, соли меди, калия, железа, марганца, фосфора, цинка, кальция. Кроме того, в составе скорцонеры был обнаружен аспарагин [3, 5, 6].

В агроклиматических условиях сухостепной зоны Волгоградской области впервые выращивали скорцонеру испанскую. Так же произвели подбор стимуляторов роста, способствующих увеличению урожайности корнеплодов.

Цель исследования: изучить возможность введения в культуру скорцонеры испанской в условиях светло-каштановых почв УНПЦ «Горная поляна».

Задачи исследования: изучить технологию возделывания скорцонеры испанской; провести фенологические наблюдения за ростом и развитием скорцонеры испанской; изучить влияние стимуляторов роста на формирование корнеплода скорцонеры испанской; изучить влияние стимуляторов роста на урожайность корнеплодов скорцонеры испанской.

Методика проведения исследований. Изучение технологии выращивания растений скорцонеры испанской проводилось на опытном поле ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ УНПЦ «Горная поляна», на участке «Агроэкологического испытания лекарственных растений» в течение вегетационного периода 2019 – 2020 гг.

Схема опыта: Вариант 1. Контроль. Без обработки стимуляторов роста; Вариант 2. Богатый-микрокомплексный; Вариант 3. Янтарин; Вариант 4. Регги.

При использовании стимуляторов роста растения лучше переносят непогоду, перепады температур, повреждения, болезни, негативное воздействие вредителей на органы растения [1, 2, 3, 4].

Высевали скорцонеру в III декада апреля 2019 г. в УНПЦ «Горная поляна», на орошаемых светло-каштановых почвах. Сев производили универсальной пневматической сеялкой – Быстрица. Сорт «Солнечная премьера», включен в Госреестр по Российской Федерации. Высевали на орошаемых полях. Орошение проводили методом дождевания. Дождевальная машина барабанного типа "МВ 3700" производства BEINLICH. Обработку гербицидами не проводили. Использовали ручную прополку.

Определение всхожести проводили по ГОСТу 12038-84. Проращивали семена скорцонеры испанской между бумагой (МБ) – семена раскладывали в чашках Петри между слоями увлажненной фильтровальной бумаги: два-три слоя на дне чашки, одним слоем прикрывали семена. Определение энергии прорастания проводили на 4 сутки, она составила 48 %. Всхожесть семян на 10 сутки составила – 84 %. Степень поражения семян плесневыми грибами, слабая менее 5 %.

По результатам фенологических наблюдений, период от посева до полных всходов у скорцонеры составил 18 дней. От всходов до фазы 4-6 пар листьев составил 21 день. Начало смыкания рядков отмечено 26 июня, что составило 42 дня от начала всходов. Цветение наступило через 107 дней от всходов, но в фазу цветения вступило около 35 % растений. Что характерно для данной культуры, так как массовое закладывание генеративных органов происходит на второй год вегетации. Формирование семян завершилось к 3 – 10 октября, то есть через 141 – 148 дней от всходов.

Отрастание розетки листьев скорцонеры испанской второго года жизни отмечено в первой декаде марта 2020 г. Начало смыкания рядков конец третьей декады апреля – начало первой декады мая. Плодоношение первая декада июля. От начала отрастания до плодоношения период составил в среднем 117 дней.

Внекорневую подкормку стимуляторами роста (Богатый - микро комплексный, Янтарин, Регги) проводили 1 июня (фаза 3-4 листа) и 7 июля (фаза смыкания рядков). Внесение внекорневой подкормки проводили ручным опрыскивателем ЖУК "ОП-207", 8 л. Расход рабочей жидкости 300 мл/10 м.кв.

Регламент применения использованных препаратов: «Богатый - микро комплексный» (9 микроэлементов) 0,1л., жидкость, состав: N-1,6%, Fe-0,4%, Cu-0,12%, B-0,028%, Mn-0,36%, Zn-0,09%, Mg-0,05%, Mo-0,08%, Co-0,016% в хелатной форме; биостимулятор растений «Янтарин» - препарат содержит 0,5% (5 г/л) янтарной кислоты; «Регги» - препаративная форма: водорастворимый концентрат, действующее вещество: хлормекватхлорид - 750 г/л.

Обработку проводили в утренние часы, в ясную или малооблачную погоду, осадки в дни обработок отсутствовали.

В наших исследованиях проводили измерения линейного роста растений скорцонеры испанской по фазам развития. Высота растений скорцонеры за вегетационный период 2019 г. – составил 68 см, в 2020 г. рост составил – 84 см.

Наиболее крупные корнеплоды скорцонеры испанской в первый год жизни были сформированы на варианте с обработкой Регги, что на 0,53 мм больше чем на контроле. На вариантах контроль и Янтарин, длина корнеплодов не превысила 25 см.

На второй год жизни длина корнеплода составила на контроле 32 см, на варианте с обработкой регги и янтаринном 33 см и 34 см соответственно. Средний диаметр корневой шейки на варианте с регги – 2,8, что на 0,4 мм больше чем на контроле.

За 140 дней вегетации скорцонера на светло-каштановых почвах УНПЦ «Горная поляна», в условиях орошения достигла урожая на контроле 28,5 кг./м.кв. (средняя за 4 варианта). Наибольшая урожайность на варианте с обработкой Регги – 33,8 кг/м.кв., что на 31% выше чем на контроле. Обработка Янтаринном способствовала повышению урожая на 25,1 % и препаратом Богатый – микро комплексный на 10,4 %.

На вариантах с обработкой янтарин и регги урожай составил 6,5 кг/м.кв. и 6,6 кг/м.кв., соответственно, что на 0,71 и 0,68 кг больше.

#### Выводы:

- за два года исследований наиболее крупные корнеплоды скорцонеры испанской были сформированы на варианте с внекорневой подкормкой стимулятором роста Регги – 2,35 см, что на 0,45 см меньше чем на контрольном варианте;
- обработка посевов скорцонеры испанской стимуляторами роста Регги, Янтарин, Богатый-микрокомплексный повысила урожайность корнеплодов на 16 % (средняя за два года жизни), по сравнению с контрольным вариантом;
- наиболее продуктивным оказался вариант с двукратной обработкой препаратами Регги средняя урожайность корнеплодов первого и второго года жизни составила – 4,98 кг/м.кв., что на 21,5% выше чем на варианте без обработок.

Практические предложения. Скорцонера испанская обладает комплексом морфометрических, морфологических и фенологических признаков в связи с этим можно рекомендовать для использования в сельскохозяйственном производстве и для приусадебного овощеводства.

#### Литература

1. Егорова Г.С., Шульга Д. В., Лебедева Л. В. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на семенную продуктивность эспарцета // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2007. № 2 (6). С. 9-16.
2. Егорова Г.С., Лебедева Л.В., Максимова Н.С., Меженская И.С. Влияние обработок семян стимуляторами роста на урожай зеленой массы эспарцета // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. 2019. С. 81-83.
3. Какушкина А.С., Лебедева Л.В. Биология развития скорцонеры испанской // «Поиск» №1 (том 10) Журнал конкурсных работ молодежного научного сообщества Волгоградского Филиала АНО ВО МГЭУ Серия : «Остров сокровищ», «Юность науки» / Волгоградский филиал АНО ВО МГЭУ, март. 2020. С. 76-79.
4. Карпова Т.Л., Гиченкова О.Г. Сроки и дозы применения стимуляторов роста на посадках томата открытого грунта в условиях Нижнего Поволжья // Достижения и перспективы научно-инновационного АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. 2020. С. 463-467.
5. Луковникова Г. А., Токарева Г.Н. Влияние условий выращивания на содержание сухих веществ и углеводный комплекс скорцонеры и овсяного корня // Научно-технический бюллетень ВИР. 1994. Вып. 233. С. 23–27.
6. Уфимцева М.Г. Исследование урожайности, семенной продуктивности и химического состава скорцонеры и сальсифи в Северном Зауралье // Успехи современного естествознания. 2003. № 11. С. 107–109.

УДК 712.2.025

Е.А. Кирилова – студентка 4 курса;  
А.В. Романов – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЛЕСНОГО МАССИВА (ЖИЛОГО РАЙОНА ЗАКАМСКА ПО УЛ. КАЛИНИНА)

*Аннотация.* В статье приводятся результаты предпроектного анализа, а также решение благоустройства лесного массива в Закамске. Территория используется жителями для транзитного передвижения и отдыха, поэтому важно пра-

вильно организовать территорию для эффективного использования. В предпроектном анализе показаны положительные и отрицательные стороны территории для благоустройства. В него входят такие обследования, как уклон рельефа, степень затененности территории, пешеходно-транспортный анализ, анализ действия подземных и надземных коммуникаций, состояние древесно-кустарниковой растительности.

*Ключевые слова: лесной массив, Закамск, предпроектный анализ.*

**Актуальность.** Лесные массивы являются важнейшими компонентами биосферы и источниками ресурсов, поэтому имеют глобальное экономическое, экономическое и социальное значение. Особо высока ценность лесных участков, расположенных посреди жилой застройки. Данные лесные массивы представляют собой идеальные ландшафтные объекты для организации продолжительного отдыха местных жителей [1, 3, 4].

**Цель работы:** повышение эффективности использования лесного участка в качестве рекреационной территории. **Задачи работы:** провести предпроектный анализ территории; разработать эскизные варианты преобразования лесного пространства.

Обследуемый объект – лесной массив в Кировском районе города Пермь (в жилом районе Закамск по ул. Калинина). Лесной массив относится к городским лесам (квартал 44, выдела 13 и 31 МКУ «Пермское городское лесничество»). Территория объекта примыкает: с северной стороны к приездной части ул. Каляева; с южной стороны – к приездной части ул. Волгодонской; с западной стороны примыкает к ул. Каляева и Автопарковке; с восточной стороны примыкает к проезжей части ул. Калинина (рис. 1).



Рисунок 1. Ситуационный план на лесной участок

В процессе изучения территории был выполнен ландшафтный анализ. Участок имеет неровный рельеф с уклоном варьируется от 100 до 5 промилле с запада

на восток (рис. 2). Для того чтобы выявить зоны с постоянным или частичным затенением был проведен инсоляционный анализ, на котором показано размещение теней от деревьев на 8:00, 12:00 и 16:00 часов. Инсоляционный анализ подтвердил, что территория находится в постоянном затенении. В результате анализа местоположения подземных и надземных коммуникаций были обнаружены 36 деревьев попадающие под зону влияния. Следовательно, деревья рекомендуют к удалению, так как они могут разрушать подземные коммуникации.

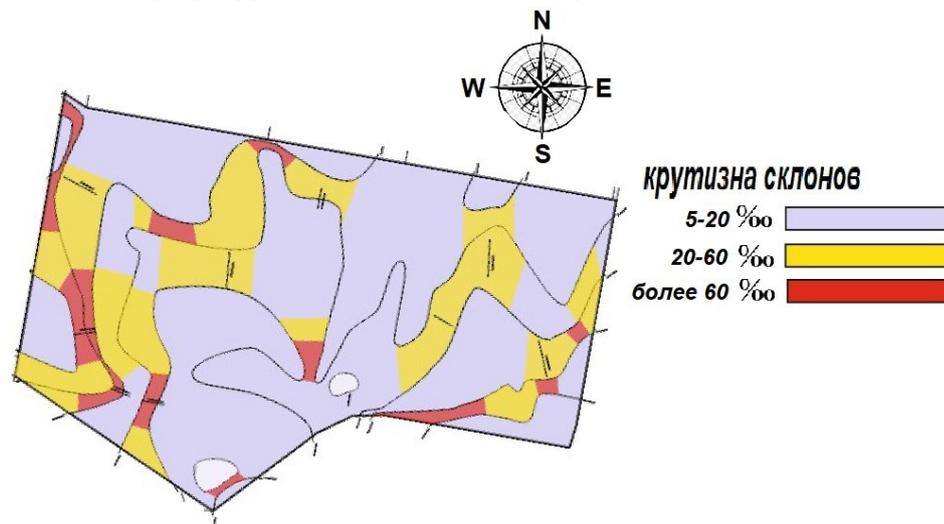


Рисунок 2. Ландшафтный анализ

Проведение инвентаризации насаждения показало, что преобладающим видом дерева в составе является сосна обыкновенная (75%), 25% занимает береза бородавчатая. Виды деревьев и кустарников устанавливались по определителю [5]. В подлеске отмечены рябина обыкновенная и черемуха обыкновенная. Всего на объекте находится 1615 шт. деревьев. Из них 268 деревьев находятся в аварийном и сухом состоянии и рекомендуются на снос.

На основании проведенного предпроектного анализа было разработано три эскизных решения:

Эскиз 1. Тема первого эскиза «Сказочный лес» – выполнен в регулярном стиле. В основном дорожно-тартиночная сеть сделана по существующим тропам. За основу взяты русские народные сказки такие как: Царевна лягушка, мasha и медведь, колобок, серый волк, смоляной бычок. Герои этих сказок выставлены как малые архитектурные формы, вырезанные из дерева. Главный вход расположен с северной стороны. Детские площадки разделены на дошкольный и школьный возраст. Так же имеются тренажерная площадка и площадка для активного спорта. В юго-восточной части расположена площадка для выгула собак. Далее расположена зона тихого отдыха, рядом ней размещены кормушки для птиц.

Эскиз 2. Тема второго эскиза «Речной парк» – основой этого эскиза взята история развития микрорайона Водника. Дорожно-тартиночная сеть выполнена в регулярном стиле. Главный вход также будет расположен с северной стороны участка. Центральной композицией парка является зона тихого отдыха. В запад-

ной стороне расположены детские площадки разных возрастов. С северо-восточной стороне имеется спортивная площадка. В южной стороне научно-исследовательская площадка для студентов (рис. 3).

Эскиз 3. Тематика третьего эскиза является «Парк приключений». Этот эскиз больше подходит для отдыха детей, чем взрослых. Детям дается задание для квеста, в котором они могут себя почувствовать индейцами, пиратами и путешественниками. Эскиз выполнен в пейзажном стиле. Начиная от главного входа (в северной стороне) рядом с тропой имеются маленькие препятствия для детей. Детская площадка выполнена для дошкольного возраста. В центре парка взрослые могут принимать солнечные ванны или отдохнуть от суеты в беседке. По периметру участка расположена беговая и велосипедная дорожка.



Рисунок 3. Эскиз 2 «Речной парк»

Выводы:

1. Территория имеет неровный рельеф, что повышает ее живописность и возможности для организации отдыха. В то же время сильно затенена. Для безопасности отдыха рекомендуется провести выборочную рубку сухостойных деревьев.

2. Разработано три варианта эскизных решений. Заказчиком (МКУ «Пермское городское лесничество») одобрен вариант «Речной парк».

Литература

1. Боговая И.О., Теодоронский В.С. Озеленение населенных мест: учебное пособие для вузов. - М.: Агропромиздат, 1990.-239с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://elima.ru/books/?id=914>

2. Бакутис В.Э. Инженерная подготовка городских территорий. - М.: «Высшая школа», 1970. 376с.

3. Сычева А.В. Ландшафтная архитектура: учеб. пособие. - М.: «ОНИКС», 2007 г. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.studmed.ru/sycheva-av-landshaftnaya-arhitektura\\_f1c1afcded3.html](https://www.studmed.ru/sycheva-av-landshaftnaya-arhitektura_f1c1afcded3.html)

4. Теодоронский В.С., Боговая И.О. Объекты ландшафтной архитектуры: учебное пособие для студентов специальности. 260500. -М.: МГУЛ, 2003. 300 с.

5. Чепик Ф.А, Определитель деревьев и кустарников; Изд-во: М.: Агропромиздат, 1985. 33с.

УДК 630.561.24; 581.812

И.Р. Кичигин – магистрант;

А.В. Романов – научный руководитель, доцент, канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ФОРМИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО ГОРОДСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА)

*Аннотация.* Лесозаготовки с нелегально добытой древесиной являются одной из наиболее главных проблем лесного хозяйства не только в России, но и во всем мире. В среднем, на незаконные рубки лесных насаждений приходится от 10 до 35% всей лесозаготовки в стране. В некоторых регионах нелегальная заготовка, не подтвержденная официальными документами, достигает до 50% и более [1]. Для расследования преступлений, направленных на незаконный оборот древесины, используют дендрохронологический метод. Дендрохронология направлена непосредственно на установление календарной даты (год, месяц) рубки деревьев; дает возможность идентифицировать ствол дерева или пиломатериала с пнём, найденном на месте незаконной рубки [3]. Дендрохронологический метод связан с изучением формирования радиального прироста в течение вегетации. В статье рассматриваются вопросы формирования ранней и поздней древесины у ели.

*Ключевые слова:* нелегальная заготовка, дендрохронологический метод, ель, ранняя и поздняя древесина.

**Актуальность.** Расследование преступлений связанных с незаконными рубками происходит с помощью основных этапов [1]: 1) установление местоположения и границ незаконной рубки; 2) установление запасов вырубленной древесины; 3) установление даты проведения рубки насаждения; 4) установление лиц и орудий, причастных к незаконной рубке насаждений. Местоположение и границы рубок лесных насаждений на начальном этапе определяется по космическим снимкам. Для определения запаса срубленной древесины нужно произвести замер диаметра пней на месте рубки. Для установления даты рубки древесины используется дендрохронологический метод [2].

Исследования произрастания древесины ели проводились на территории Мотовилихинского участкового лесничества МКУ «Пермское городское лесничество». Целью работы была датировка формирования древесины ели в условиях Пермского края. Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи: 1) выявить динамику нарастания древесины ели в течении вегетации; 2) установить связь формирования древесины с погодными условиями; 3) установить связь между характером формирования древесины и местоположением участков исследования.

**Методика исследований.** Исследования проводились в Мотовилихинском участковом лесничестве МКУ «Пермское городское лесничество». Обследовался

квартал 44, выдела: 8, 12, 24, 31, 33, 42. Где в течении всего вегетационного периода производился отбор кернов у деревьев ели. Для работы было отобрано 6 выделов с полнотой 0,3-0,7. Главными критериями отбора служило: 1) спелые и перестойные насаждения; 2) преобладающая порода – ель; 3) диаметр стволов от 25 см и более; 4) полнота 0,3-0,7. Особенности выделов проведения исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Особенности выделов проведения исследования

Номер выдела	Породный состав	Полнота	Рельеф
8	6П4Е	0,4	верхняя 1/3 южного склона
12	6П4Е	0,3	нижняя 1/3 северного склона
24	7ПЗЕ	0,4	ровное место
31	3Е3П2Е2П	0,7	ровное место
33	3Е3П2Е2П	0,6	ровное место
42	4Е2П2Е2П	0,6	верхняя 1/3 северного склона

В каждом выделе было отобрано по 10 деревьев. У этих деревьев в течении вегетационного периода отбирались керны для дальнейшего определение прироста древесины. Для выполнения отбора, использовался возрастной бурав. Пробы отбирались с деревьев ели на высоте 30-40 см от земли. Затем в лабораторных условиях по каждому керну делался поперечный срез. Срез изучался под биноклем на характер выявления количества клеток трахеид с фотофиксацией изображения.

**Результаты исследования.** Формирование ранней древесины ели на участках проведения исследования в 2019 и 2020 годах начиналось практически в один и тот же срок – 6-8 июня (табл. 2). В то время как в 2018 году этот процесс начинался на неделю-две позже, в зависимости от выдела. Особенностей влияния полноты и положения по рельефу участка на начало роста клеток ранней древесины не установлено.

Таблица 2

Даты начала формирования ранней древесины ели

Год исследования	Номера выделов					
	8	12	24	31	33	42
2018 год	12.06	20.06	22.06	12.06	10.06	10.06
2019 год	8.06	6.06	8.06	6.06	6.06	6.06
2020 год	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06

Вместе с тем прослеживается влияние на начало роста клеток ранней древесины ели погодных условий: зима 2018-19 и 2019-20 была теплее и более снежная, чем зима 2017-18 года (близкая к многолетним показателям); весна 2019 и 2020 года была ранняя и жаркая (табл. 3), что способствовало раннему наступлению вегетации и раннему началу формирования клеток древесины ели.

Таблица 3

## Климатическая характеристика периодов формирования древесины ели

Календарный период	Показатель	Год исследования			Многолетние данные
		2018	2019	2020	
Зима (ноябрь-март)	температура, °С	-10,7	-7,4	-6,8	-11,4
	осадки, мм	171	242	309	180
Весна (апрель-май)	температура, °С	6	8	8,6	6,4
	осадки, мм	92	80	117	82
Период активной вегетации (май-июль)	температура, °С	14,7	14,9	16	14,7
	осадки, мм	183	274	200	179

При формировании клеток поздней древесины ели можно выделить следующую особенность – на выделах, расположенных в верхней 1/3 склонов (выдела 8 и 42) этот процесс начинался раньше в 2020 году по сравнению с 2018 и 2019 годом (табл. 4). 2018 и 2019 год объединяет то, что значения температуры в период активной вегетации были на уровне многолетних данных, в то время как 2020 год оказался более жарким (см. табл. 3).

Таблица 4

## Дата начала формирования поздней древесины ели

Год исследования	Номера выделов					
	8	12	24	31	33	42
2018 год	13.08	8.08	15.08	1.08	3.08	4.08
2019 год	11.08	29.07	27.07	31.07	28.07	2.08
2020 год	26.07	25.07	15.08	9.08	24.07	26.07

При формировании клеток ранней древесины ели можно выявить следующую тенденцию – на выделах, расположенных в верхней 1/3 склонов (выдел 8 и 42) наибольшее количество клеток в рядах трахеид образовалось в 2019 год – отличающийся умеренным температурным режимом и большим количеством осадков (табл. 5). Такая же тенденция прослеживалась на участках с ровным рельефом и среднеполнотными насаждениями (выдела 31 и 33). В то же время на участке с ровным рельефом и изреженным насаждением (выдел 24) формирование большего количества клеток в рядах трахеид установлено для жаркого и влажного 2020 года.

Таблица 5

## Наращение клеток ранней древесины ели по выделам

Год исследования	Номера выделов					
	8	12	24	31	33	42
2018 год	28,7	28,1	29,6	33,6	29,6	31,9
2019 год	<b>36,2</b>	30,8	30,5	<b>38,8</b>	<b>34,4</b>	<b>38,1</b>
2020 год	31,6	30,2	<b>37,4</b>	34,9	32,2	35,3

На формирование клеток ранней древесины ели, произрастающей на нижней 1/3 северного склона влияние различий в погодных условиях установлено не было.

### **Выводы:**

1. Рост клеток ранней древесины у ели может начинаться в диапазоне с 6 по 22 июня. На этот процесс оказывают влияние погодные условия как зимы, так и весны – чем теплее зима и быстрее приходит весна, тем раньше происходит формирование клеток ранней древесины. В условиях, типичных для Пермского края начало роста клеток ранней древесины все же должно начинаться в середине июня месяца. Влияния особенностей участка произрастания ели на начало роста клеток ранней древесины не установлено.

2. Формирование клеток поздней древесины ели в условиях Пермского края обычно начинается в первой половине августа. В то же время отмечен сдвиг начала формирования поздней древесины на конец июля в выделах, расположенных в верхних 1/3 склона в условиях жаркого и влажного вегетационного периода.

3. Трахиды ранней древесины ели на участках, расположенных на верхней 1/3 склонов, формируются в больших количествах в условиях влажного вегетационного периода, в то время как формирование клеток ранней древесины ели на участке в нижней 1/3 склона не зависит от климатических колебаний.

#### Литература

1. Крейндли М.Л. Как правильно составить протокол о лесонарушениях // Устойчивое лесопользование. 2003. №1. С. 37-43
2. Пальчиков С.Б. Контроль за законностью заготовки древесины на основе древесно-кольцевой информации // Обеспечение легальности древесины. 2009. № 2. С. 12-16
3. Шиятов С.Г., Ваганов А.В. Методы дендрохронологии часть 1. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: учебно-методическое пособие / под редакцией доктора биол. наук Е.А. Ваганов, доктора биол.наук С.Г. Шиятов. – Красноярск: Издательский центр Красноярского государственного университета, 2000. 80 с.
4. Шкляев А.С., Балков В.А. Климат Пермской Области. – Пермь: Пермское книжное издательство, 1963. 193 с.

УДК 630.561.24; 581.812

Н.С. Конкина – магистрант;

А.В. Романов – научный руководитель, доцент, канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### **ФОРМИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ И ЛИСТВЕННИЦЫ (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО ГОРОДСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА)**

*Аннотация.* Одной из самых надежных методик при расследовании незаконных рубок и преступлений, связанных с нелегальным оборотом древесины, является проведение экспертиз, основанных на дендрохронологических методах. Дендрохронология как наука занимается датировкой годичных слоев прироста древесины и связанных с ними событий, изучением влияния экологических факторов на величину прироста древесины. С помощью судебной дендрохронологии, стала формироваться доказательная база в судебных ботанических экспертизах, назначаемых при расследовании преступлений, связанных с незаконными рубка-

ми леса. В данной статье рассматриваются вопросы формирования ранней и поздней древесины у сосны и лиственницы с 2018 по 2019 год.

*Ключевые слова:* расследование незаконной рубки, дендрохронологический метод, формирование древесины сосны и лиственницы

**Актуальность.** Используя методы дендрохронологии при производстве судебных ботанических экспертиз, можно доказательно установить следующие характеристики образца срубленного дерева [2]:

- календарная дата рубки дерева (год, сезон, иногда даже месяц);
- состояние дерева на момент рубки (живое или сухостойное);
- факт произрастания срубленного дерева на конкретном (локальном) участке местности;
- принадлежность различных фрагментов ствола одному дереву в условиях отсутствия общей линии их разделения.

На территории Пермского края данный метод установления даты рубки исследовался в 2017 году на примере ели [4]. Также на территории Пермского края проводились работы по установлению временного интервала рубки по поверхности пня [3]. С июня по ноябрь с 2018 по 2020 год были проведены исследования роста древесины сосны и лиственницы в условиях Мотовилихинского участкового лесничества Пермского городского лесничества. Цель работы: выявление особенности формирования древесины сосны и лиственницы с 2018 по 2020 год, для создания базы данных используемой при проведении расследований незаконных рубок. В задачи исследования входило: 1) выявить динамику нарастания древесины сосны и с 2018 по 2020 год; 2) установить связь с климатическими факторами 2018-2020 гг.; 3) установить связь между нарастанием древесины и местоположением участков исследования.

**Методика исследования.** В Мотовилихинском участковом лесничестве (МКУ «Пермское городское лесничество») исследования проводились в 44 квартале, в выделах 13, 18, 21 (сосна) и 23 (лиственница). Участки отбирались по таксационному описанию. По составу сосна и лиственница; полнота от 0,7-0,9; тип лесорастительных условий – С2. Отбор образцов проводился с использованием возрастного бурава у одних и тех же деревьев сосны и лиственницы каждые 15 дней. Для исследования было отобрано по 10 деревьев сосны на соответствующих выделах, и 20 деревьев лиственницы на выделе 23. Исследуемые деревья имели от 28 по 36 ступени толщины (средние значения по таксационному описанию). Отбор кернов проводился с южной стороны дерева, на высоте 30-40 см от уровня земли. За вегетационный период у каждого анализируемого дерева было взято по 10 проб для анализа у каждого дерева. Далее поперечный срез образца древесины рассматривался в бинокулярном микроскопе (увеличение 1\*30), производилась фото фиксация последнего годичного слоя. Подсчитывалось нарастание клеток ранней и поздней древесины к определенной дате.

**Результаты исследования.** Интерес представляют различия в срок формирования ранней древесины по выделам. Так в 13 выделе этот процесс начинал-

ся на 10-12 дней раньше чем в 18 и 21. Это можно объяснить тем, что полнота 13 выдела составляет 0,7 (среднеполнотные насаждения), выдел 21 – 0,8, выдел 18 – 0,9, что является высокополнотным насаждением.

Таблица 1

Даты начала формирования ранней древесины

Год исследования	С-13 выдел (полнота -0,7)	С-21 выдел (полнота -0,8)	С-18 выдел (полнота -0,9)	ЛС-23 выдел (полнота -0,7)
2018	24.06	4.07	6.07	30.06
2019	15.06	20.06	19.06	8-9.06.
2020	06.06	09.06	08.06	8-9.06

В сосновых насаждениях непосредственное влияние на начало роста ранней древесины оказывают климатические условия, сформировавшиеся в зимний и весенний период. Промерзание почвы в зимний период и холодная продолжительная весна сдвигают начало формирования ранней древесины (практически на 3 недели) по сравнению с годами, имеющими теплую зиму и раннюю жаркую весну (табл. 2).

Таблица 2

Климатическая характеристика периодов, способов формирования ранней древесины хвойных пород

Год учета	Зима (ноябрь-март)		Весна (апрель-май)		май	Лето (Май-июль)	
	t, С	осадки, мм	t, С	осадки, мм	осадки, мм	t, С	осадки, мм
2018	-10,7	171	6	92	48	14,7	183
2019	-7,4	242	8	80	65	14,9	274
2020	-6,8	309	8,6	117	75	16	200
многолетние данные	-11,4	180	6,4	82	47	14,7	179

Климатические условия 2018 года были близки к многолетним значениям: холодная зима, типичное количество осадков (снега), что привело к промерзанию почвы. Весна была не такая теплая, как обычно, осадков было чуть больше нормы, но это все равно не повлияло на интенсивное прогревание земли. Поэтому формирование древесины было отмечено с 24 июня.

Зима 2018- 2019 года имела среднюю температуру выше, чем по многолетним данным (-7,4 град. Вместо -11,4 град.). Но снега было больше чем в 2018 году, так как осадки составили 242 мм. Весна имела температуру выше нормы практически на 2 град. Осадки были близки к норме. Такие климатические условия привели к тому, что клетки ранней древесины стали формироваться с середины июня.

Формирование ранней древесины в 2020 году началось в начале июня месяца что значительно раньше, чем в другие года, это связано с более теплой зимой и весной, большим количеством осадков в весенний период, которые привели к быстрому таянию снега, прогреванию земли, а следовательно к раннему началу вегетации.

Таблица 3

## Конец формирования ранней древесины (начало поздней)

Год исследования	С-13 выдел (полнота -0,7)	С-21 выдел (полнота -0,8)	С-18 выдел (полнота -0,9)	ЛС-23 выдел (полнота -0,7)
2018	15.08	15.08	4.08	7.08
2019	02.08	3-4.08	14.08	24.07
2020	22-23.07	17.07	15-16.07	15.07

Влияние полноты насаждения на начало формирования клеток поздней древесины прослеживается прежде всего в климатических условиях 2020 года с жарким июлем месяцем. Это влияние выявилось в том, что в высокополнотных насаждениях (18 и 21 выдел) клетки поздней древесины стали формироваться раньше, чем в среднеполнотном насаждении (выдел 13) на целую неделю. Практически такая же картина наблюдалась в условиях 2018 года, когда температуры июля месяца так же превышали многолетние данные. Температура июля 2019 года была ниже нормы и это привело к тому что в высокополнотном насаждении (18 выдел) формирование поздней древесины началось на 10 дней позже чем в 18 и 21 выделах. Также следует отметить, что обеспеченность осадками лета 2019 год была выше нормы, что способствовало повышению буферности воздушной среды формируемой в высокополнотном насаждении.

В высокополнотном насаждении (18 выдел) сухой и жаркий июль способствовал более раннему формированию поздней древесины, чем прохладных и сильно влажных июль в 2019 году. В среднеполнотном насаждении большее влияние на начало формирования поздней древесины оказывало начало вегетационного периода, связанного с климатическими особенностями зимы и весны.

Таблица 4

## Наращение ранней древесины (количество клеток в формируемых рядах трахеид)

Год исследования	С-13 выдел (полнота -0,7)	С-21 выдел (полнота -0,8)	С-18 выдел (полнота -0,9)	ЛС-23 выдел (полнота -0,7)
2018	21,9	15,8	11,5	10,1
2019	25,2	19,6	26,2	18,9
2020	27,1	19,8	22,6	17,6

Наибольшее количество клеток ранней древесины в 13 выделе было в 2020 году. В 21 выдел меньше всегоросло клеток в 2018 году, а в 2019 и 2020 году количество клеток было на одном уровне. В 18 выделе наибольшее количество клеток было в 2019 году, а наименьшее в 2018г. В 23 выделе (лиственница) в 2019 и 2020 г. количество клеток было практически на одном уровне, в 2018 г. на 8 клеток меньше.

**Выводы:**

1. Сроки формирования ранней древесины зависят от начала вегетационного периода, что в свою очередь зависит от климатических особенностей зимнего и весеннего периода.

2. Сроки формирования ранней древесины также зависят от полноты насаждения – в высокополнотных насаждениях этот срок сдвигается на 10-12 дней раньше по сравнению со среднеполнотным насаждением.

3. В среднеполнотных насаждениях начало формирования поздней древесины зависит от начала вегетационного периода. В насаждении с полной 0,9 холодный и сырой июль месяц сдвигает сроки формирования поздней древесины на 10 дней позже по сравнению со среднеполнотным насаждением.

#### Литература

1. Вахнина И.Л. Применение дендрохронологического метода исследований при проведении экспертиз по незаконным рубкам // Успехи современного естествознания. 2014. № 5. Ч. 2. С. 73-75.
2. Жаворонков Ю.М., Латов Ю.В. Достижения и перспективы применения дендрохронологической экспертизы для борьбы с незаконными рубками лесных насаждений // Труды Академии МВД России. 2013. №4. С. 44-48.
3. Смирнов И.И., Романов А.В. Использование поверхности соснового пня для определения давности рубки (на примере Карагайского участкового лесничества Пермского края) // Символ науки. Omega science Международный центр инновационных исследований. 2016. № 5. Ч. 3. С. 72-75.
4. Хохлов Н.С. Формирование древесины ели в течении вегетационного периода (на примере Верхне-Курьинского участкового лесничества, г. Пермь) // Молодежная наука 2018: технологии, инновации. Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 100-летию аграрного образования на Урале (Пермь, 12-16 марта 2018). Пермь, Прокрость, 2018. С. 111-113

УДК 635.91.075

Ю.В. Конопешко – студентка;

Т.В. Соромотина – научный руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ГЛОКСИНИИ

*Аннотация.* В статье рассмотрены семенной и вегетативный (листовыми черенками, фрагментами листа, стеблевыми черенками, цветоносами, клубнями) способы размножения глоксинии. Представлена методика их проведения.

*Ключевые слова:* глоксиния, способы размножения, семенной, вегетативный способы размножения, листовые черенки, фрагменты листьев, стеблевые черенки, цветоносы, клубни.

**Введение.** Глоксиния (*Gloxinia*) — род многолетних трав или полукустарников семейства Геснериевые (*Gesneriaceae*) с хорошо развитыми клубнями и опушёнными листьями. Известна также под названием синнингия. Растение ценится за крупные цветки разной формы и расцветки, а также за лёгкость в выращивании. Благодаря этим качествам глоксиния пользуется популярностью у садоводов – любителей [2,4].

Существует два способа размножения глоксинии: семенное и вегетативное (листовые черенки и их фрагменты, стеблевые черенки, цветоносы, клубни).

Гибридные глоксинии при *семенном размножении* обычно не повторяют свои сортовые особенности. Поэтому размножение семенами используется в основном для получения новых сортов.

Чтобы получить семена глоксинии, нужно провести опыление. Для этого мягкой кисточкой или кончиком зубочистки собирают пыльцу с того же цветка, который собираются опылить, либо с цветов других глоксиний. Затем пыльцу переносят на пестик опыляемого цветка.

Данную процедуру лучше проводить с несколькими цветками и повторить её через день. Коробочка с семенами глоксинии появится и созреет через полтора месяца. Чтобы уже весной получить цветущее растение, семена высевают осенью. Срок культивирования при этом составляет 3—4 месяца [3].

Вегетативное размножение глоксиний является более распространённым. Наиболее известный способ вегетативного размножения — *листовыми черенками*. От растения отделяют взрослые, здоровые листья из средней части розетки. Черешок должен быть длиной 2,5—4 см. Лучшее время для их укоренения - весна и лето [4].

Укоренение можно проводить как в воде, так и в субстрате. Если укоренение проводят в воде, то черенки помещают в ёмкость с водой на уровне 1 см так, чтобы пластинка листа не касалась воды. В воду добавляют 0,5 г активированного угля для предупреждения патогенной микрофлоры. Через 2—4 недели появляются корешки. Затем черенки высаживают в грунт на глубину не более 5 см [1,4].

При укоренении в субстрате, можно использовать песок, рыхлый торф, торф в смеси с вермикулитом или перлитом, а также мелко нарезанный мох сфагнум. Так же субстрат должен быть стерильным, влагоемким, но рыхлым с достаточным количеством кислорода. Черенки помещают в субстрат таким образом, чтобы пластинка листа не затрагивала его поверхность. В качестве ёмкости можно использовать как мини-парнички, так и контейнер, накрытый полиэтиленом для создания высокой влажности. Ёмкость с черенками помещают в светлое, тёплое (20—25 °С) место, без доступа к прямым солнечным лучам. Через 3—4 недели образуются клубеньки с небольшими корешками [1,4].

Если листовая пластинка черенка травмирована или необходимо получить большое количество посадочного материала данного сорта, в таких случаях может использоваться *размножение фрагментами листа*. Данный вид размножения мало распространён, но эффективен. Инструменты, используемые при черенковании, должны быть чистыми, продезинфицированными и острыми (лезвие бритвы, скальпель, нож). В противном случае можно заразить фрагменты. Деление листа можно провести несколькими способами:

- Обрезать боковые фрагменты, чтобы получился импровизированный черенок. Укоренить можно все три части.
- Разрезать крестообразно на четыре части: верхнюю, нижнюю и боковые.
- Можно делить листик в произвольном порядке на несколько кусочков. Главное, чтобы на каждом была крупная жилка.

Фрагменты листьев заготавливают в любое время года при условии, что лист недавно закончил свой рост [5].

После нарезки фрагментов их подсушивают в течение 15-20 минут. Затем края тщательно присыпают толченым активированным углем.

Посадку фрагментов проводят, не сильно заглубляя их в субстрат, вставляя в грунт нижней обрезанной частью. Затем фрагменты помещают в тепличку. Для полного укоренения тепличку убирают в тёплое место (не менее 21 °С) без доступа к прямым солнечным лучам. Через 5—8 недель на границе среза появятся молодые растения [5].

*Размножение стеблевыми черенками* удобно тогда, когда из клубня последовательно в течении 3—4 недель появляется много побегов и, если не нужен куст с хаотично расположенными цветами.

Для черенка выбирают крепкий стебель, срезают его с клубня, и отделяют от него цветы. Для более быстрого и лучшего укоренения черенок погружают в раствор “Гетероауксина” (1 таблетка на 1 л воды). Затем черенок переносят во влажный сфагнум или перлит. Ёмкость накрывают плёнкой. Когда появятся корни, молодое растение пересаживают [1,4].

Не традиционный и трудоёмкий процесс размножения — *размножение цветоносами*. Данный способ применяется для размножения редких сортов и в том случае, когда не сохраняются сортовые признаки.

Цветонос срезают, удаляют цветки и припудривают срез толчённым древесным углём, затем цветонос погружают в воду на 1 см. По мере испарения воды, её подливают. Через 1 месяц образуются корни и небольшой клубенёк. Цветоносы высаживают в рыхлую земляную смесь и содержат в тёплом (20—22 °С), светлом и влажном месте. Через 1 месяц появляются саженцы [4].

Ещё один способ размножения глоксиний — *размножение клубнями*. Делить клубень можно только, если он достаточно большой и на нём видны глазки. Каждая срезанная часть должна содержать глазок. Срез следует подсушить и припудрить фунгицидом или углём [3].

Клубни высаживают с февраля по апрель в горшки и закрывают их на 3 см влажной землёй. Посаженные клубни некоторое время не поливают, в дальнейшем полив увеличивается по мере роста. Так же в период роста проводят подкормки жидкими удобрениями. Оптимальная температура для прорастания 20 °С. В дальнейшем глоксинии должны содержаться при температуре 18—20 °С [4].

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что чаще всего используют вегетативное размножение. Поэтому целью наших исследований является изучение способов размножения гибридной глоксинии и методика их проведения. Опыт заложен в ООО Агрофирме “Усадьба” Пермского района.

#### Литература

1. Конева Л.С. Самая нужная книга по комнатным растениям. — Минск: Харвест, 2013. С. 79.
2. Мальцева Е.И., Способы размножения фиалки узамбарской // Молодёжная наука 2018: технологии и инновации. — Пермь: Прокрость, 2018. С. 62—65.
3. Сокольская О.Б. Ландшафтная архитектура. Интерьерное озеленение помещений и крыш: учебное пособие для СПО. 2-ое издание. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. С. 188—189.

4. Ширяева Н. Н. Сенполии, глоксинии и другие геснериевые. — Москва: Фитон+, 2002. 160 с.
5. Мак-Миллан Броуз, Ф. Размножение растений: Пер. с англ. / Ф. Мак-Миллан Броуз, — Москва: Мир, 1992. С. 158—168.

УДК 631.3

Т.И. Константинова – магистрант;

Д.С. Фомин – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ОБЗОР ДРОНОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ

*Аннотация.* В статье представлены основные производители агродронов в мире и в России. Разобраны основные функции и возможности популярного модельного ряда, существующих на рынке агродронов, а также представлены перспективные модели.

*Ключевые слова:* точное земледелие, агродроны, дистанционное зондирование, беспилотные летательные аппараты.

**Введение.** Одним из инструментов для точного земледелия является применение беспилотных летательных аппаратов. Оперативный мониторинг состояния полей позволяет контролировать сельскохозяйственные процессы и своевременно принимать решения по их корректировке.

Беспилотные летательные средства – летательный аппарат без экипажа на борту, использующий аэродинамический принцип создания подъемной силы, с помощью фиксированного или вращающегося крыла (БПЛА самолетного или вертолетного типа).

С помощью БПЛА в сельском хозяйстве можно решать следующие задачи: создание электронных карт полей (построение 3D-модели по- 41 лей); инвентаризация сельхозугодий; оценка объема работ и контроль их выполнения; оптимальное построение систем ирригации и мелиорации; оперативный мониторинг состояния посевов (БПЛА позволяет быстро и эффективно строить карты по всходам), а также определять нормализованный вегетационный индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) с целью эффективного внесения удобрений, оценивать всхожесть сельскохозяйственных культур, прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур, осуществлять экологический мониторинг сельскохозяйственных земель, охрану сельхозугодий, опрыскивание посевов химическими препаратами для борьбы с вредителями и болезнями, оценивать химический состав почвы.

На сегодняшний день можно выделить следующих производителей дронов для сельского хозяйства: 1. 3D Robotics; 2. Aerial Technology International (США); 3. Aeromaо (Канада); 4. AeroVironment (США); 5. AgEagle Aerial Systems (США);

6. Airborne Robotics (Австрия); 7. ALTI – Бывший SteadiDrone (ЮАР); 8. ASTA Technology (Китай); 9. AX Drones (Китай); 10. BirdsEye View Aerobotics (США); 11. Clear Flight Solutions (Голландия); 12. Delair Technologies Inc. / Trimble (Франция); 13. DJI (Китай); 14. DreamEagle (Китай); 15. Dronee (Эстония); 16. Droneseed (США); 17. Foxtech (Китай); 18. Homeland Surveillance Electronics LLC (США); 19. Honeycomb (США); 20. Horus (Бразилия); 21. Intel - AscTec (Германия); 22. JMRRC Shenzhen GC electronics Co., Ltd. (Китай); 23. Joyance Tech (Китай); 24. Kray Technologies (Украина); 25. Lockheed Martin (США); 26. ММС (Китай); 27. ОКБ “Матрица технологий” (Украина); 28. ООО "НПО "Итек" (Украина); 29. Megadrone (Украина); 30. OpenRobotix Labs (США); 31. Parrot (Франция); 32. Precision Hawk (США); 33. RJX (Китай); 34. SenseFly - Parrot (Швейцария); 35. Sentera (США); 36. SkyDrones (Бразилия); 37. Skywalker (Китай); 38. Swift Aeroplanes (США); 39. Top Flight Technologies (США); 40. Walkera Technology (Китай); 41. XactSense (США); 42. Yamaha Corporation (Япония); 43. Zerotech (Китай); 44. Agrofly (Россия); 45. Агроскан (Россия); 46. ООО «Геоскан»; 47. ООО «БОЗОН» (Россия); 48. AeroHawk (США).

На мировом рынке представлены современные сельскохозяйственные дроны. Китайская компания XAG анонсировала инновационные решения в рамках ежегодной конференции «ХААС 2020». Сельскохозяйственный дрон V40 — это один из первых коптеров с двумя несущими лучами в мире. Данная конструкция является одной из самых энергоэффективных. Аэродинамическая сила и расположение двух роторов модульной конструкции коптера осуществляет эффективное внесение СЗР, покрывая все растение и регулируя объем капли вносимого средства. Коптер умеет легко переключаться между съемкой, опрыскивания или разбрасывания семян или удобрений. Производительность по защите растений 15 га/ч, что делает его одним из самых эффективным и многофункциональных дронов опрыскивателей.

Компания DJI представила современный дрон для сельского хозяйства. Agras T30 способен опрыскивать растения, разбрасывать семена и сухие удобрения. Оснащен новым пультом дистанционного управления с дисплеем и программным обеспечением, специально разработанным для полетов в сельскохозяйственных целях. DJI Agras T30 имеет 30-литровый бак и оборудован 16 форсунками. Дополнительно можно установить разбрасыватель на 35 литров для семян или сухих удобрений. Производительность дрона - до 97 га/ч. Диаметр распыления - 9 метров. Дрон определяет остаток в баке и автоматически возвращается на дозаправку. Лучи с форсунками, могут приподниматься на определенный угол, что дает возможность обрабатывать нижнюю часть растений. Дрон сканирует поле и держится на постоянной высоте над растениями. Освещение камеры позволяют проводить работы в ночное время суток. Дрон имеет защиту IP67 от пыли, влаги и воздействия пестицидов.

Компания Parrot представила дрон для сельского хозяйства на основе аппарата Parrot Disco «летающее крыло». Parrot Disco-Pro AG имеет суперкомпактный

мультиспектральный сенсор, пульт дистанционного управления дальнего радиуса действия, программное обеспечение для планирования полета, а также доступ к онлайн-платформе для обработки информации и картирования. У дрона прочный фюзеляж, сенсор позволяет делать снимки во всех областях спектра. Дроном можно управлять вручную или вести его по заранее запланированному маршруту.

Среди наиболее активных участников рынка на территории РФ можно выделить таких игроков как «Беспилотные технологии» (г. Новосибирск), «Геоскан» (г. Санкт-Петербург), «Автономные аэрокосмические системы — «ГеоСервис» (г. Красноярск).

Геоскан 201 Агрогеодезия от компании Геоскан, производит универсальный аэрофотосъемочный комплекс включающий: камеру видимого диапазона, спектральную камеру, геодезический GNSS-приемник, до 3-х часов полета. Выполняемые работы: межевание, картографирование территории, мультиспектральная съемка для мониторинга растительности.

Российская компания AEROGLOBE представила агродрон «Шмель». Представляет из себя многоцелевой беспилотный дрон для химической обработки сельскохозяйственных полей. Дрон летает на высоте не более трех метров и запрограммирован на дифференцированное внесение активных веществ что позволяет избежать перерасхода. Главное преимущество — возможность обрабатывать труднодоступные объекты. Кроме того, такой дрон увеличивает скорость обработки территории: если человеку на опрыскивание кустарника понадобится 5 минут, то дрону — всего 30 секунд.

ООО «Альбатрос» сконструировали дрон для сельского хозяйства альбатрос Agro Drone. Предназначен для опрыскивания сельскохозяйственных полей. Дрон автоматически возвращается на станцию дозаправки и продолжает маршрут с того места, где остановился. Имеет бак вместимостью до 10 литров и скоростью опрыскивания до 2 литров в минуту и диапазоном распыления 4 метра. Скорость обработки 3-5 га/час. Устойчив к ветру до 12 м/с. Есть приложение для управления с планшета или телефона.

Компания Agro Fly International GmbH предлагает высокотехнологичный агрокоптер-опрыскиватель Agrofly TF1A для обработки сельскохозяйственных полей по технологии ультрамалообъемного опрыскивания. Двигатели защищены от грязи, воды и способны поднимать в воздух до 10 литров рабочей жидкости. Обработка растений по технологии УМО производится на высоте от 0.5 м до 3 м. В отличие от традиционной авиации, коптер более эффективен, так как летает точно, низко и медленно. Производительность 8 га/ч. Не требует технического обслуживания. Не нужны горючесмазочные материалы. Требуется только замена аккумуляторов через каждые 300-500 циклов перезарядки. Agrofly TF1A может быть оборудован микроволновым радаром, который отслеживает высоту полета с точностью до нескольких сантиметров. Благодаря этому возможна обработка на склонах с уклоном до 45 градусов.

Несмотря на присутствие в стране нескольких производителей дронов, основная доля используемых ими комплектующих, в том числе контроллеры, сен-

соры, моторы, поступает из других стран (например, Китай) и поэтому назвать эти разработки чисто российскими не совсем уместно. Многие компании, позиционирующие себя как российские зарегистрированы в других странах (США, Германия) и преимущественно ориентированы на продажи за пределами РФ, либо вообще закрывают свои офисы в России, так как не находят массового спроса на свою продукцию в России.

К факторам, стимулирующим развитие рынка ТЗД и использования СХБЛА относятся сравнительно низкая эффективность традиционных методов земледелия, неэффективное расходование ресурсов и времени на выполнение работ, высокая стоимость традиционных услуг по аэрофотосъемке, высокие затраты на ремонт техники.

К барьерам использования БЛА в с/х относятся инертность и слабая информированность фермеров и небольших хозяйств о существовании и преимуществах СХБЛА, неравномерность распространения технологий в регионах/странах, нормативное регулирование, усложняющее процесс использования БЛА или даже запрещающее его, слабое покрытие с/х регионов сетями данных и интернет, что ограничивает применение облачных вычислений и пост-обработки данных с дронов.

Таким образом, в сельском хозяйстве Среднего Предуралья большие перспективы использования БЛА, при этом из более чем сорока производителей дронов можно выделить наиболее перспективные следующие модели: DJI Agras T30; Parrot Disco; Геоскан 201 Агрогеодезия.

#### Литература

1. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Буклагин Д.С., Гольяпин В.Я., Голубев И.Г. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития: науч. Издание – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 316 с.
2. Зубарев Ю., Фомин Д., Чашин А., Заболотнова М. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве. Вестник Пермского федерального исследовательского центра. 2019. № (2). С. 47-51.
3. Агрокоптер Agrofly [Электронный ресурс]. – URL: <https://agro-fly.com/tfla/> (дата обращения: 25.02.2020).
4. Альбатрос Agro Drone [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.alb.aero/catalog/bplamultitrotornogo-tipa/albatros-agro-drone/> (дата обращения: 25.02.2020).
5. Геоскан 201 агрогеодезия [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.geoscan.aero/ru/products/geoscan201/agrogeo/> (дата обращения: 25.02.2020).

УДК 632.03

Т.Р. Корж – студентка;

С.Ю. Бердинских - научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## СОСТОЯНИЕ ЕЛЬНИКОВ В ГОРОДСКИХ ЛЕСАХ НА ПРИМЕРЕ МОТОВИЛИХИНСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА Г. ПЕРМИ

*Аннотация.* Выполнена характеристика санитарного состояния хвойных насаждений городских лесов на примере Мотовилихинского участкового лесничества Пермского городского лесничества. Выявлены основные причины их ослабления.

*Ключевые слова. Еловые насаждения, болезни и вредители ели, городские леса.*

Городские леса придают уникальный, неповторимый облик нашему городу: они не только зеленым кольцом окружают город, но и отдельными массивами располагаются в жилых кварталах. В настоящее время площадь городских лесов г. Перми составляет 37 972 га, что составляет почти половину площади города, из них 60 % хвойные насаждения. Наблюдается ослабление ельников и проведение своевременных лесопатологических обследований, является необходимым для улучшения их санитарного состояния и назначение оздоровительных мероприятий.

Исследованием опасной болезни еловых насаждений - корневой губкой (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) занимались А.И. Воронцов (1974), И.А. Алексеев (1999), В.Н. Евдокимов (1987) и др. Изучением санитарного состояния еловых древостоев занимались С.Ю. Бердинских, Е.В. Сапожникова (2006). Были изучены негативные экологические факторы и меры по снижению их отрицательного воздействия на еловые насаждения (Букась А.В., 2005). В.А. Зудилин (2008) проанализировал распространение язвенного рака на стволах ели.

Исследования проводились в Мотовилихинском городском лесничестве города Перми. Пробные площади заложены в среднеполнотных спелых и перестойных насаждениях в преобладающем типе леса ельнике кисличном II-III класса бонитета. Состав насаждений смешанный, с преобладанием ели, примесью пихты и лиственных пород, запас от 210 до 310 м<sup>3</sup>, диаметр стволов ели от 24 до 32 см, высотой от 21 до 25 м. Пробная площадь № 1 заложена в квартале 1 выделе 31, стволы ели, пораженные корневой губкой (*Heterobasidion annosum*) составляют 94 %, повреждения большим черным усачом (*Monochamus sartor* F.) – 6 %. (Рис. 1)

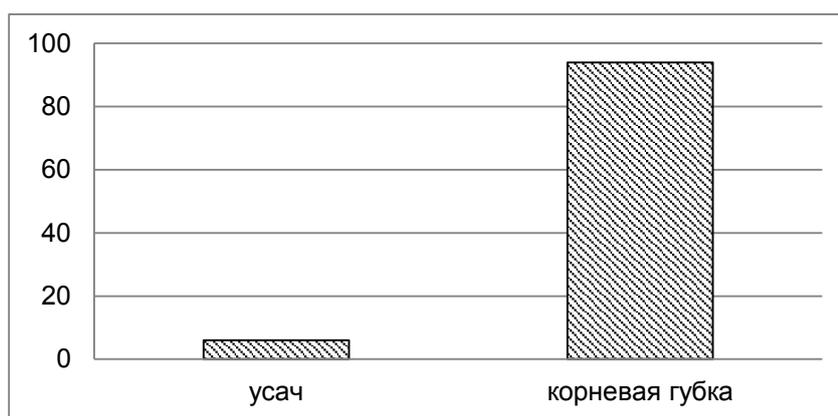


Рис. 1. Повреждения насаждения ели на ПП №1(%)

На второй пробной площади ситуация аналогична. Стоит отметить, что процент повреждения корневой губкой (*Heterobasidion annosum*) немного снизился, но все равно достаточно высок, однако увеличился процент повреждения насаждения от большого черного усача (*Monochamus sartor*). (Рис. 2)

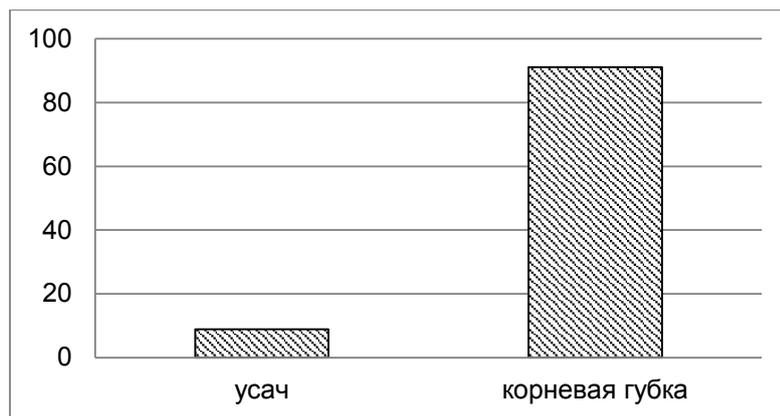


Рис. 2. Повреждения насаждения ели на ПП №2 (%)

На пробной площади номер 3 можно заметить так же уменьшение доли повреждения от усача (*Monochamus sartor*) и корневой губки (*Heterobasidion annosum*), но встречается трутовик окаймленный (*Fomitopsis pinkola* (Fr.) Karst) Quel). (рис. 3)

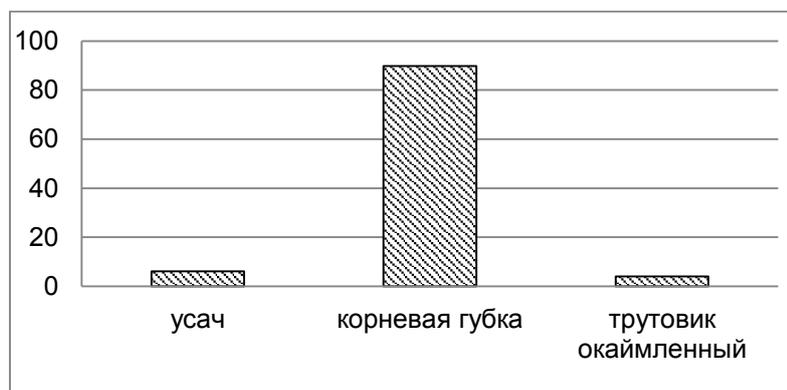


Рис. 3 Повреждения насаждения ели на ПП №3(%)

На пробной площади № 4 около 50 % занимают здоровые деревья, что связано с наличием в составе древостоя лиственных пород по одной единице березы и осины. (рис.4)

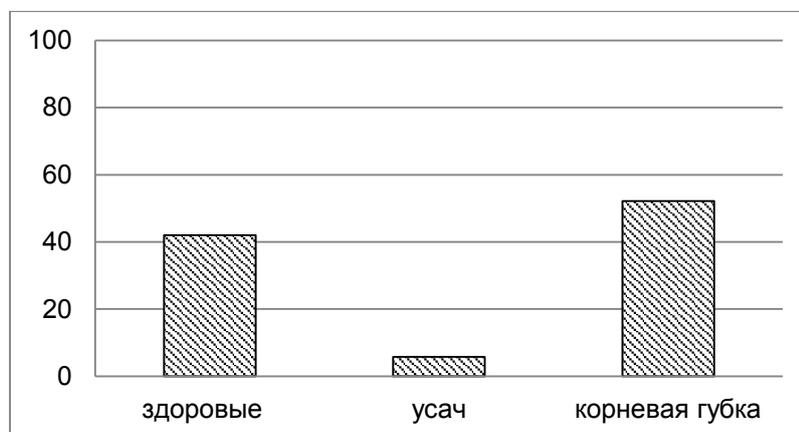


Рис. 4 Повреждения насаждения ели на ПП №4 (%)

На пробной площади № 5, доля здоровых деревьев достигает 60%, но встречаются деревья поврежденные корневой губкой (*Heterobasidion annosum*) и усачом (*Monochamus sartor*). (рис. 5)

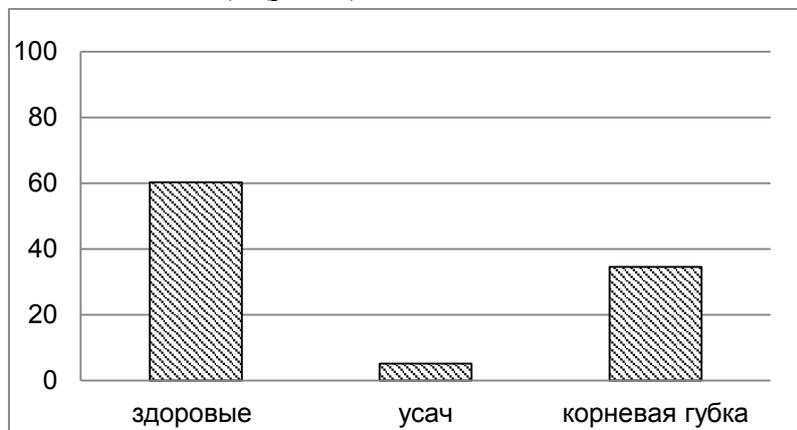


Рис. 5. Повреждения насаждения ели на ПП №5 (%)

На пробной площади № 6 отсутствуют здоровые деревья и значительно увеличилось количество стволов пораженных корневой губкой деревьев (рис. 6).

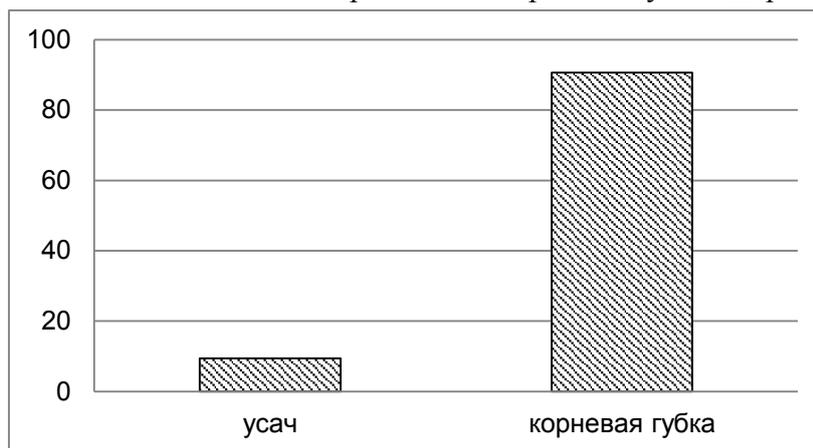


Рис. 6 Повреждения насаждения ели на ПП №6 (%)

Проведенные исследования показали, что сильнее всего поражение было заметно на взрослых деревьях ели, они были поражены корневой губкой (*Heterobasidion annosum*), пихта поражена ржавчинным раком (*Melampsorella caryophyllacearui* G. Schrot), который встречается на взрослых деревьях и подросте, лиственные породы поражены гнилями: окаймленным (*Fomitopsis pinkola*), траметесом разноцветным (*Trametes versicolor* L.Fr.), и настоящим трутовиком (*Fomes fomentarius* L. Fr), трутовиком Гартига Phellinus (H. (Alb. et Schnab.) Bond). Стволы ели и пихты были повреждены черным пихтовым усачом (*Monochamus sartor* Fabr.) и большим черным еловым усачом (*Monochamus sartor* F.), короедом типографом (*Ips typographus* Linn.), что наблюдалось по колониям личинок, ходам насекомых и летным отверстиям.

Проанализировав результаты исследований, было выявлено, что в насаждениях с примесью лиственных, таких как береза и осина, доля больных и поврежденных деревьев значительно меньше, чем в чистых хвойных насаждениях, так как не происходит соприкосновения корней, следовательно, не происходит распространения заболеваний (корневая губка) (рис. 4 и 5). По результатам исследований рекомендуется следующее: проведение ранних рубок ухода, регулирующих состав насаждений; своевременное назначение санитарных выборочных рубок; удаление валежника, бурелома и порубочных остатков; проведение биотехнических мероприятий, направленных на профилактику повреждения стволов.

#### Литература

1. Алексеев А.В. Ржавчинный рак пихты сибирской. Описание заболевания и методические рекомендации по его полевой диагностике и учету. – СПб, 1999. 31 с.
2. Бердинских С.Ю., Сапожникова Е.В. Санитарная оценка ельников Удмуртской Республики // Научное обеспечение реализации национальных проектов в с/х-ве: материалы Всероссийской науч.-практ. конференции 28.02.2006 г./ФГОУ ВПО ИжГСХА – Ижевск, 2006. Т. 1. С. 328-330.
3. Букась А.В. Негативные экологические факторы и меры по снижению их отрицательного воздействия на еловые насаждения зоны смешанных лесов европейской части России: автореф. дис. к. с.-х. наук: 03.00.16. – Брянск, 2005. – 19 с.
4. Воронцов А.И. Стволовые вредители в хвойных насаждениях // Корневая губка. - Харьков, 1974. С. 31-33.
5. Евдокимов В.Н. Распространение корневой губки в ельниках Севера // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней. - М.: ВНИИЛМ, 1987. С. 49.
6. Зудилин В.А. Язвенный рак стволов ели в учебно-опытном лесхозе БГИТА и его вредоносность / Актуальные проблемы лесного комплекса. 2008. № 21 (1). С. 100–101.

УДК 633.1:631.542.4

Э.Г. Кучукбаев – доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАСТА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО КАК ПРЕДШЕСТВЕННИКА ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

*Аннотация.* В данной работе представлены результаты исследований возделывания ярового ячменя по пласту клевера лугового в Предуралье за 2018-2019 года. Приведены данные по урожайности и качеству зерна ярового ячменя сорта Памяти Чепелева.

*Ключевые слова:* пласт клевера, основная обработка, предпосевная обработка, Памяти Чепелева.

Интенсификация производства растениеводческой продукции является важным звеном на современном этапе развития земледелия. Урожайность сельскохозяйственных культур в каждом регионе зависит от множества факторов: метеословия вегетационного периода, уровень агротехники, удобрения, сорта [6]. С развитием пивоварения в России интерес к данной культуре повысился. Следует отметить, что объемы производства пива ежегодно увеличивается на 15-25 %.

Высококачественный солод является основным компонентом в производстве пива. [5].

Наиболее эффективным приемом по увеличению урожайности является внесение удобрений, которые покрывают потребность растений в питательных элементах, усиливают перенос элементов питания из почвы, повышают плодородие почвы, на что указывают многие исследователи [2]. Необходимо учитывать, что для сельскохозяйственных производителей стоимость удобрений в настоящий момент остается достаточно высоким. Уменьшить внесение минеральных удобрений позволяет включение многолетних бобовых трав в севообороты. В условиях Среднего Предуралья клевер луговой возделывают в полевых и кормовых севооборотах в течение двух-трех лет [4]. Качественная и своевременная обработка почвы после предшественника является важной для последующей культуры, так как от технологии и качества обработки зависят агрофизические и водно-физические свойства почвы, создание благоприятного воздушного, теплового, питательного режимов [1].

Цель нашего исследования - достижение продуктивности зерна ярового ячменя 4 т/га путем совершенствования обработки пласта клевера лугового.

Методика. Опыт был заложен в 2018 и 2019 годах в ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ по следующей схеме: фактор А – основная обработка (А1 – вспашка ПЛН-3-35 (контроль); А2 – выровненная вспашка VN 450), фактор В – прием предпосевной обработки почвы (В1 – культивация (контроль); В2 – плоскорезное рыхление; В3 – комбинированная обработка). Основная обработка проводилась на глубину 20-22 см 23-25 августа, через семь дней после дискования пласта клевера дисковой бороной. Обработка почвы перед посевом проводилась на глубину 10-12 см после ранневесеннего боронования в первой декаде мая. Посев проводили ярового ячменя сорта Памяти Чепелева с нормой высева 5,0 млн. всх. семян. Закладка полевого опыта проведена в соответствии с методикой В. А. Доспехова [3].

Результаты исследований. Погода в 2018 году отличалась от средне многолетних большим количеством осадков в июне и июле, относительно низкой температурой в мае и июне. 2019 год по осадкам незначительно отличается от средне многолетних, но следует отметить низкую температуру в мае и августе. Все это оказало влияние на урожайность ярового ячменя. В результате исследований нами получена наибольшая урожайность зерна ячменя в варианте сочетания выровненной вспашки с плоскорезным рыхлением 4,45 т/га (НСР<sub>05</sub> гл. А= 0,16). Вариант вспашка плугом ПЛН-3-35 + культивация обеспечил урожайность 3,72 т/га, что является наименьшим в нашем опыте.

Урожайности 4 т/га и более обеспечили варианты оба варианта основной обработки в сочетании с плоскорезным рыхлением, выровненная вспашка + комбинированная обработка (табл. 1).

В наших исследованиях установлено, что наибольшая сохранность растений к осени получается выровненной вспашке и плоскорезном рыхлении (414 шт/м<sup>2</sup>). Полученная нами урожайность полностью подтверждается структурой урожайности.

В среднем наибольшая урожайность получена в варианте выровненной вспашки и это подтверждается структурой урожайности. Сочетание выровненной вспашки VN 450 с плоскорезным рыхлением формирует наибольшее количество продуктивных стеблей (560) на одном квадратном метре с коэффициентом продуктивного кущения (1,36) и массой 1000 семян (51,96 г). Количество растений на одном квадратном метре по вариантам опыта варьировало от 407 до 414 штук.

В среднем наибольшая урожайность получена в варианте выровненной вспашки и это подтверждается структурой урожайности. При сочетании выровненной вспашки с плоскорезным рыхлением на одном квадратном метре формируется наибольшее количество продуктивных стеблей (560) с коэффициентом продуктивного кущения (1,36) и массой 1000 семян (51,96 г). Количество растений на одном квадратном метре по вариантам опыта варьировало от 407 до 414 штук.

Таблица 1

Влияние нормы комплекса приемов обработки почвы на урожайность и элементы структуры урожайности ярового ячменя, среднее за 2018, 2019 гг.

Показатели	Основная обработка	ПЛН-3-35				VN 450			
	предпосевная обработка	культивация	плоскорезное рыхление	комбинированная обработка	среднее по фону	культивация	плоскорезное рыхление	комбинированная обработка	среднее по фону
Количество растений в начале вегетации, шт./ м <sup>2</sup>		464	475	473	470	459	469	462	464
Количество растений в конце вегетации, шт./м <sup>2</sup>		403	413	411	409	404	414	407	408
Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>		558	518	551	543	553	560	558	564
Коэффициент продуктивного кущения		1,38	1,26	1,34	1,33	1,37	1,36	1,37	1,38
Количество зерен в колосе, шт.		17	18	18	17	18	18	17	18
Масса 1000 зерен, г.		46,36	51,26	47,56	48,39	47,16	51,96	48,36	49,16
Урожайность, т/га		3,72	4,02	3,90	3,88	3,92	4,45	4,09	4,15
НСР05 гл.А= 0,16; НСР05 гл.В=0,14; НСР05 частн.АВ=0,11									

В зерне ячменя по ГОСТ 5060-86 содержание белка не допускается более 12 %. При приеме зерна ячменя пивоваренными предприятиями данное условие является ограничивающим фактором. Содержание крахмала не регламентируется.

При содержании белка менее 10,5% отрицательно влияет на жизнедеятельность пивоваренных дрожжей. На основе проведенных органолептических анализов зерна ярового ячменя получены следующие данные (рис. 1).

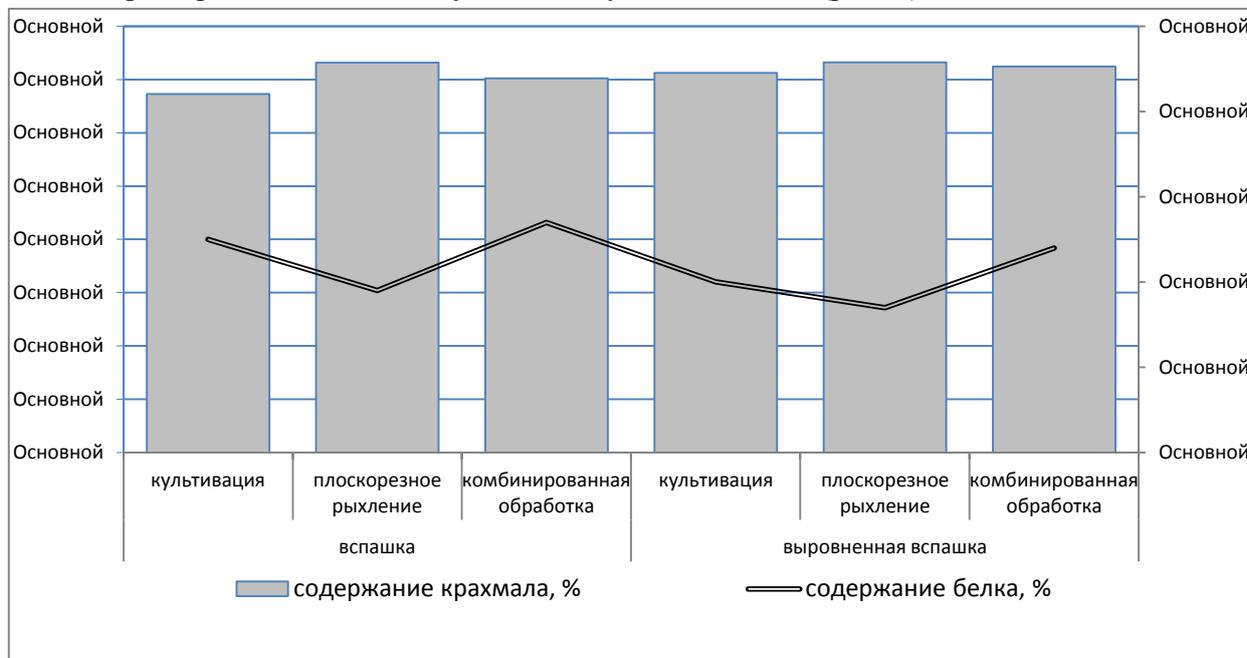


Рисунок 1 - Влияние нормы комплекса приемов обработки почвы на качественные показатели зерна, среднее за 2018, 2019 гг.

Содержание крахмала в зерне варьировало от 63,66 до 66,62 %. Наибольшее содержание наблюдается в варианте выровненной вспашки и плоскорезного рыхления - 66,62 %. Наименьшее количество получено в варианте вспашки и культивации - 63,66%.

Самое низкое содержание белка в зерне ярового ячменя отмечается в варианте выровненной вспашки + плоскорезного рыхления – 10,7 %, что ниже контроля на 0,8%. Превышение содержания белка в зерне более 12% не зафиксировано. В варианте основная обработка + комбинированная обработка получено самое высокое содержание белка – 11,4 – 11,7%. В качестве рекомендации, данное зерно можно использовать для производства пива темных сортов. Повышенное содержание белка в зерне можно связать с наиболее благоприятными условиями для разложения пожнивно-корневых остатков клевера.

Вывод. В условиях Среднего Предуралья по пласту клевера лугового наибольшую урожайность зерна ячменя обеспечивает сочетание выровненной вспашки с плоскорезным рыхлением 4,45т/га, наименьшую – вспашка + культивация 3,72 т/га. Выровненная вспашка VN 450 в сочетании с плоскорезным рыхлением на одном квадратном метре формируется наибольшее количество продуктивных стеблей (560) на квадратном метре с коэффициентом продуктивного ку-

щения (1,36) и массой 1000 семян (51,96 г). Во всех вариантах обработки почвы возможно получение ярового ячменя, по качественным показателям соответствующий ГОСТ 5060-86.

#### Литература

1. Zubarev, I., Subbotina, I., Eliseev, S., Kuchukbaev, E. Growing of brewing barley up on *Trifolium pratense* layering in Preduralie. *World Applied Science Journal*, 2013. 25(3). pp. 465.
2. Акманаева Ю.А. Влияние системы удобрения на урожайность и качество ярового ячменя возделываемого на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в Среднем Предуралье // Современному АПК - эффективные технологии. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой. 2019. С. 39-41.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Поцелуева З. М. Некоторые приемы возделывания клевера, способы обработки и использования пласта клеверища под яровые и озимые культуры в условиях центрального Предуралья: дис. ... канд. с.-х. наук. Пермь: [б. и.], 1970. 232 с.
5. Дзюин Г.П., Дзюин А.Г. Урожайность ячменя в зависимости от уровня плодородия дерново-подзолистой суглинистой почвы // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. № 4 (8). С. 16-22.
6. Характеристика нового сорта ярового ячменя Памяти Чепелева и технология его возделывания в условиях Среднего Урала (завершенная научная разработка) / Н. Н. Зезин, Р. А. Максимов, П. А. Шестаков и др. Екатеринбург, 2017. 78 с.

УДК 635.21:631.83-85

А.С. Малолеева – магистрант;

И.Л. Маслов – научный руководитель, канд. с.-х. наук;

М.В. Серёгин – научный руководитель, канд. с.-х. наук, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛИНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

*Аннотация.* В статье представлены четырехлетние исследования (2017-2020 г.г.) перспективных линий картофеля, выведенные на основе районированных сортов Пермского края. Оценка линий проверена по показателям урожайности и качества клубней картофеля.

*Ключевые слова:* картофель, линия, урожайность, стандарт, сорт, качество клубней.

*Актуальность.* В настоящее время картофелеводство России по урожайности значительно уступает картофелеводству развитых стран. В странах – Франция, США, Германия, Голландия очень развито картофелеводство и урожайность картофеля достигает 45,7 – 47,9 т/га. В России урожайность картофеля составляет около 15,9 т/га, возделывается на площади более 2,1 млн га. При этом валовый сбор равняется 34 млн т [2,3].

В Пермском крае при возделывании картофеля на площади 19104 га, урожайность в среднем составляет 12,7-15,5 т/га [4]. Следовательно, увеличение уро-

жайности картофеля, а также изучение и отбор новых высоко урожайных, пластичных и устойчивых к болезням линий картофеля является актуальным, в том числе и для почвенно-климатических условий Пермского края.

Цель работы: изучить и выявить наиболее продуктивные линии картофеля с высокой урожайностью и хорошим качеством клубней в условиях Среднего Предуралья при разных уровнях минерального питания.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1) Изучить урожайность линий картофеля и выявить наиболее продуктивные;

2) Определить качество урожая клубней линий картофеля.

*Методика исследования.* В четырехлетних исследованиях (2017-2020 г.г.), проведенных в К(Ф)Х Боровских Анатолия Александровича, расположенного в Ильинском районе Пермского края, с одиннадцатью линиями картофеля, полученных (выведенных) в Пермском ГАТУ, Масловым Иваном Леонидовичем и стандартом сортом Невский, наиболее распространенным, районированным во многих почвенно-климатических условиях и экологически пластичным. Технология возделывания в опытах общепринятая для региона. Уборку урожая клубней проводили вручную.

В исследуемом опыте изучали три уровня минерального питания:

1) без удобрений (контроль),

2) N<sub>100</sub> P<sub>150</sub> K<sub>200</sub>,

3) N<sub>150</sub> P<sub>150</sub> K<sub>200</sub>.

Повторность опыта 4-х кратная. Посадку клубней проводили в третьей декаде мая, с расчетом 47600 клубней на гектар [1].

Опыт возделывается на однородных по агрохимическим показателям участках. Почва участков дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Содержание гумуса в почве низкое – 2,1%. По степени кислотности почвы, она характеризуется как слабокислая (рН=4,9), что оптимально для возделывания картофеля.

Погодные условия, в годы возделывания опытов, сильно различались. Среднедекадная температура воздуха в годы исследований существенно отличалась. 2017 и 2019 года были холодными по сравнению со среднемноголетней температурой, сумма активных температур была на 51 и 99 °С ниже. В 2018 и 2020 сумма активных температур за вегетационный период составляла 1726 и 1782 °С. Самыми влажными годами, по сравнению со среднемноголетними данными были 2017 и 2019 года. В эти года по сравнению с 2018 и 2020 выпало в 1,5-2 раза больше осадков. Гидротермический коэффициент (ГТК) в 2017 и 2019 годах составлял – 2,7. А в 2018 и 2020 годах – 1,4-1,6.

*Результаты исследований.* В результате исследований установлено что, на контрольном варианте (без удобрений), в среднем за 3 исследуемых года, урожайность у стандарта сорта Невский составляла 20,4 т/га. Больше стандарта сорта Невский урожайность была у линий Ф-3, Ад 3-2 и Н-23 на 3,0-3,9 т/га. Средняя урожайность на этом варианте не зависимо от линий составляла 19,2 т/га (табл.).

При внесении удобрений в дозе  $N_{100}P_{150}K_{200}$  в среднем за 4 года наибольшая урожайность была у линий В43-б, Н-23, Ад-3-2, 13, С-43, В-43к на 2,8 – 7,1 т/га больше по сравнению с сортом, взятым за стандарт, урожайность которого составляла 24,1 т/га. Средняя урожайность на этом варианте независимо от линий составляла 25,8 т/га, что на 6,6 т/га больше по сравнению с вариантом без удобрений. Наибольшую прибавку и более отзывчивые линии на минеральные удобрения, если сравнивать со стандартом на этом варианте были следующие В-33, И-64, В-22, В-43 б, В-43к, С-43 и 13 на 6,2 – 16,0 т/га. Средняя урожайность картофеля в 2017 году составляла 22,0 т/га, в 2018 году – 29,5 т/га, в 2019 году – 22,2 т/га, а в 2020 году – 31,1 т/га. Самая низкая урожайность была в 2017 и 2019 году по сравнению с двумя другими годами это можно объяснить тем, что в 2017 и 2019 года ГТК составлял 2,7. При внесении удобрений в дозе  $N_{150}P_{150}K_{200}$  в среднем за 2017 – 2020г.г. стандарт сорт Невский составил 31,5 т/га, больше стандарта урожайность была у линий 13 и Н-23 на 1,8– 2,7 т/га, остальные линии были на уровне или ниже стандарта сорта Невский. Средняя урожайность независимо от линий равнялась 30,7 т/га и была больше на 11,4 т/га по сравнению с вариантом без удобрений.

Прибавка от удобрений почти у всех линий, кроме Ад-3-2, Ад-14-1 и Ф-3 была значительно больше или на уровне стандарта. Также можно сравнить, что добавление 50 кг действующего вещества азота дает 4,9 т/га дополнительного урожая (табл.).

Оценивая качество клубней картофеля изучаемых линий, было выявлено что на контрольном варианте (без удобрений) наибольшее содержание сухого вещества и крахмала у линий В-43б, В-22, Ад-14-1, В-33, Ад-3-2, И-64, В-43к, С-43, что на 1,5 – 4,2 % больше стандарта сорта Невский, у остальных линий содержание сухого вещества и крахмала было на уровне стандарта. Содержание каротина больше стандарта сорта Невский было у линий И-64, С-43, В-22, В-43б, Ад-14-1, Ад-3-2 и Ф-3 на 1,6 – 30,6 мг/кг. Витамина С больше всего содержится в клубнях картофеля у линий В-33, В-43к и В-43б на 1,7 – 5,6 мг% по сравнению со стандартом. При внесении удобрений в дозе  $N_{100}P_{150}K_{200}$  содержание сухого вещества и крахмала у стандарта сорта Невский составляло 18,3 и 12,4%. Меньше стандарта были линии Н-23, 13, Ф-3. Содержание каротина было у всех линий больше по сравнению с сортом, взятым за стандарт (22,8 мг/кг). Содержание витамина С в клубнях картофеля было меньше или на уровне стандарта Невский (22,4 мг%). На варианте  $N_{150}P_{150}K_{200}$  больше стандарта сорта Невский (20,8 и 15,1 %) сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля было у линий В-22, Ад-3-2, В-33, Ад-14-1, И-64, В-43к, В-43б. Содержание каротина на 1,7-8,7 мг/кг было больше у линий С-43, В-33, Ф-3, И-64, В-43б, Ад-3-2, Ад-14-1 по сравнению со стандартом сортом Невский 26,0 мг/кг. Витамин С был наибольшим у линии Н-23 на 4,3 мг% по сравнению со стандартом сортом Невский. Кроме этого, содержание нитратов по вариантам исследования было в 2-5 раз меньше предельно допустимой концентрации в клубнях картофеля

Таблица

Урожайность клубней линий картофеля в период уборки,  
в среднем за 2017 – 2020 г.г., т/га

Сорт и линии	2017	2018	2019	2020	Среднее	Отклонение от стандарта	Прибавка от удобрений
А <sub>1</sub> без удобрений							
В <sub>1</sub> Невский	15,9	22,1	0,0	23,2	20,4	0,0	0,0
В <sub>2</sub> Н-23	19,8	26,3	0,0	26,8	24,3	3,9	0,0
В <sub>3</sub> В-43к	15,5	21,4	0,0	26,4	21,1	0,7	0,0
В <sub>4</sub> Ад-3-2	17,9	23,0	0,0	31,5	24,1	3,7	0,0
В <sub>5</sub> В-22	15,5	16,9	0,0	13,3	15,2	-5,2	0,0
В <sub>6</sub> Ф-3	17,3	24,1	0,0	28,9	23,4	3,0	0,0
В <sub>7</sub> С-43	18,4	17,4	0,0	16,4	17,4	-3,0	0,0
В <sub>8</sub> В-43б	16,9	18,5	0,0	22,1	19,2	-1,2	0,0
В <sub>9</sub> Ад-14-1	17,8	18,2	0,0	22,6	19,5	-0,9	0,0
В <sub>10</sub> В-33	15,4	14,5	0,0	13,4	14,4	-6,0	0,0
В <sub>11</sub> И-64	15,9	18,6	0,0	18,5	17,7	-2,7	0,0
В <sub>12</sub> 13	16,6	13,8	0,0	12,3	14,2	-6,2	0,0
среднее:	16,9	19,6	0,0	21,3	19,2	-1,2	0,0
А <sub>2</sub> N <sub>100</sub> P <sub>150</sub> K <sub>200</sub>							
В <sub>1</sub> Невский	20,2	27,9	26,5	25,0	24,1	0,0	3,7
В <sub>2</sub> Н-23	24,4	29,8	24,1	34,6	27,1	3,0	2,8
В <sub>3</sub> В-43к	31,9	30,5	26,2	40,8	31,2	7,1	10,1
В <sub>4</sub> Ад-3-2	22,1	33,9	22,5	31,8	28,0	3,9	3,9
В <sub>5</sub> В-22	19,4	25,3	18,5	27,7	22,4	-1,7	7,2
В <sub>6</sub> Ф-3	20,1	22,5	20,7	37,4	21,3	-2,8	-2,1
В <sub>7</sub> С-43	23,5	38,0	32,6	26,6	30,8	6,7	13,4
В <sub>8</sub> В-43б	21,3	32,5	20,4	31,0	26,9	2,8	7,7
В <sub>9</sub> Ад-14-1	17,1	26,8	19,8	27,8	22,0	-2,1	2,5
В <sub>10</sub> В-33	17,3	24,0	15,5	29,6	20,6	-3,5	6,2
В <sub>11</sub> И-64	22,1	27,0	20,5	25,1	24,6	0,5	6,9
В <sub>12</sub> 13	24,4	36,0	19,6	36,2	30,2	6,1	16,0
среднее:	22,0	29,5	22,2	31,1	25,8	1,7	6,5
А <sub>3</sub> N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>200</sub>							
В <sub>1</sub> Невский	21,1	35,9	0,0	37,5	31,5	0,0	11,1
В <sub>2</sub> Н-23	25,4	38,5	0,0	38,6	34,2	2,7	9,9
В <sub>3</sub> В-43к	25,8	35,3	0,0	35,2	32,1	0,6	11,0
В <sub>4</sub> Ад-3-2	17,3	40,7	0,0	37,9	32,0	0,4	7,8
В <sub>5</sub> В-22	22,2	31,3	0,0	23,0	25,5	-6,0	10,3
В <sub>6</sub> Ф-3	19,6	34,5	0,0	37,4	30,5	-1,0	7,1
В <sub>7</sub> С-43	16,5	41,7	0,0	37,6	31,9	0,4	14,5
В <sub>8</sub> В-43б	20,3	35,2	0,0	36,4	30,6	-0,9	11,5
В <sub>9</sub> Ад-14-1	17,3	40,9	0,0	28,1	28,8	-2,7	9,3
В <sub>10</sub> В-33	19,4	40,7	0,0	24,0	28,0	-3,5	13,6
В <sub>11</sub> И-64	18,9	37,1	0,0	33,7	29,9	-1,6	12,2
В <sub>12</sub> 13	25,1	39,8	0,0	35,2	33,4	1,8	19,1
среднее:	20,7	37,6	0,0	33,7	30,7	-0,8	11,4
НСР <sub>05</sub> частных различий по:							
удобрениям	0,6	линиям	1,1				
НСР <sub>05</sub> главных эффектов по:							
удобрениям	0,4	линиям	0,9				

*Выводы:* 1. Более отзывчивы на внесение минеральных удобрений были линии В-43к, С-43, В-43б, В-33, И-64 и 13, которые дали высокую урожайность клубней на обоих вариантах с внесением минеральных удобрений по сравнению со стандартным сортом Невский. Прибавка урожая, рассчитанная, на 10 т/га фактически равнялась: на варианте N<sub>100</sub>P<sub>150</sub>K<sub>200</sub> – 6,2-16,0 т/га и на варианте N<sub>150</sub>P<sub>150</sub>K<sub>200</sub> – 7,1-19,1 т/га в зависимости от линий. Добавление 50 кг/га действующего вещества азота дает 4,9 т/га дополнительного урожая.

3. Наибольшее содержание сухого вещества и крахмала имели линии В-43к, Ад-3-2, В-22, С-43, В-43б, Ад-14-1, В-33 и И-64 на всех исследуемых вариантах. С высоким содержанием каротина отличились линии Ад-3-2, Ф-3, С-43, В-43б, Ад-14-1 и И-64, а с высоким содержанием витамина С – Н-23, В-43б, В-33, В-43к. На всех исследуемых вариантах в зависимости от линий и доз минеральных удобрений содержание нитратов было в 2 – 5 раз меньше ПДК.

Литература

1. Болиева З. А. Инновационные технологии и продуктивность картофеля : монография / З. А. Болиева, Д. П. Козаева, С. С. Басиев. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2019. 176 с.
2. Маслов И.Л. Методика и тематика опытов с растениями [Текст]: учебно-методическое пособие / И.Л. Маслов, М-во с.-х. РФ, ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА». – 2-е изд., перераб. и доп. – Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2009. 136 с.
3. Савельев В. А. Картофель : монография / В. А. Савельев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. 240 с.
4. "Интерфакс - Поволжье" – коммерческая компания. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.interfax-volga.ru/>, свободный (22.03.2021).

УДК 664.641.1

А.А. Махнутин – студент;

В.А. Терентьев – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КИСЕЛЯ ИЗ ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МОРКОВНОГО СОКА

*Аннотация.* Заболевания пищеварительной системы, наряду со снижением остроты зрения и нарушением осанки, являются в наше время одними из самых распространенных у населения. Причин этому множество, основной из них, конечно, является неправильное питание. На прилавках магазинов стали активно появляться специализированные продукты. Причем, в эту продуктовую нишу вовлекается все больше местных производителей. Также, начиная с середины 2000-х гг., в нашей стране большое внимание уделяется правильному и полноценному питанию. Названные факты свидетельствуют о том, что назрела необходимость разработки серии функциональных продуктов, одними из которых являются готовые к употреблению промышленно выпускаемые овсяные кисели.

*Ключевые слова.* Рецепт, овсяный кисель, морковный сок.

Актуальность темы. Овсяный кисель – уникальный продукт из-за своего состава. Специалисты отмечают ценность овсяной крупы и ее продуктов промышленного производства. На данный момент рынок растительных напитков находится на этапе формирования.

Спрос на растительные напитки вполне оправдан интересом населения к здоровому питанию. В то время как российский рынок данных продуктов находится на стадии своего развития, в других странах представлен широкий ассортимент функциональных напитков.

Цель работы – разработать рецептуру производства овсяного киселя с добавлением морковного сока.

Задачи исследований:

- проанализировать рынок овсяного киселя;
- изучить методику исследования;
- провести сырьевой расчет вариантов;
- подобрать технологию производства;
- оценить органолептические и физико-химические показатели готового продукта.

В России рынок функциональных напитков, начинает развиваться, но пока имеет довольно узкий ассортимент, однако его развитие трудно переоценить. Все эксперты отмечают, что потенциал российского рынка очень высок и раскрыт пока далеко не на 100 %.

Характеристики овсяной крупы позволяют выделить ее среди других видов круп: овсяная крупа среди зерновых имеет белки, обладающие наиболее высокой биологической ценностью; наряду с гречневой и пшенной, характеризуется максимальным содержанием пищевых волокон; содержится самое большое количество жира, поэтому она богата жирорастворимыми витаминами (А, Е), а также витаминами группы В и минеральными веществами; присутствует бета-глюкан – растворимое пищевое волокно. Для проведения исследований были разработаны варианты овсяного киселя с добавлением морковного сока:

Вариант 1. (контроль) – 100% овсяный кисель;

Вариант 2. 25 % овсяный кисель - 75% морковный сок;

Вариант 3. 50% овсяный кисель - 50% морковный сок;

Вариант 4. 75% овсяный кисель - 25% морковный сок.

Органолептические и физико-химические исследования проводились согласно ГОСТ 32100-2013 Консервы. Продукция соковая. Соки, нектары и соко-содержащие напитки овощные и овощефруктовые. Общие технические условия (с Поправкой).

Сырьевой расчет. Для получения исследуемых вариантов рассчитана рецептура на 100 кг готовой продукции (табл.1). Расчет сырья произведен с учетом потерь 10%, при производстве овсяного киселя.

Таблица 1

Рецептура исследуемых образцов (из расчета на 100 кг готовой продукции)

Ингредиенты	Варианты			
	1 (контроль)	2	3	4
Овсяные хлопья, кг	9,3	2,3	5	7
Морковный сок, кг	-	75	50	25
Сахар песок, кг	1,9	0,5	1	1,4
Вода, кг	98,8	24,7	49	74,1
Итого, кг	110	102,5	105	107,5

Технологический процесс производства овсяного киселя с добавлением морковного сока включает в себя производство овсяного киселя и морковного сока.

Приготовление овсяного киселя включает в себя следующие стадии: приемка и оценка качества сырья, мойка, термическая обработка, фильтрация с разделением овсяных хлопьев и кисельной массы, варка, охлаждение.

Приготовление морковного сока включает в себя следующие стадии: приемка и оценка качества сырья, мойка, очистка от кожуры, резание, измельчение до 2 мм, отжим сока, фильтрация.

Затем происходит смешивание овсяного киселя и морковного сока в различных пропорциях, далее продукт проходит гомогенизацию, розлив в тару, после чего продукт поступает на хранение.

Результаты исследования и их анализ. Результаты органолептических исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

Органолептические показатели

Показатель	ГОСТ 32100-2013	Варианты			
		1 (контроль)	2	3	4
Внешний вид и консистенция	Мутная жидкость, допускается наличие осадка	Однородная киселеобразная масса			
Вкус и запах		Хорошо выраженные, свойственные овсяным хлопьям	Хорошо выраженные, свойственные моркови		
Цвет	Однородный по всей массе, свойственный цвету используемых овощей	Белая непрозрачная жидкость	Жидкость ярко-оранжевого цвета	Жидкость оранжевого цвета	Жидкость бледно-оранжевого цвета

В ходе органолептических исследований было выяснено, что с добавлением концентрации морковного сока, повышались вкусовые качества продукта, менялся цвет и кисель приобретал приятный запах моркови.

Таблица 3

Физико-химические показатели готового продукта

Показатель	ГОСТ 32100-2013	Варианты			
		1 (контроль)	2	3	4
Массовая доля влаги, %	Согласно рецептуре	95	92	93	94
Содержание сухого вещества, %		5	8	7	6
Кислотность, ммоль		6	28	20	8

По данным физико-химических исследований было выявлено, что с добавлением концентрации морковного сока повышались его содержание сухого вещества и кислотность.

В заключение можно сказать, что наиболее подходящим вариантом овсяного киселя с добавлением морковного сока, является вариант 4 с добавлением морковного сока 25%, так как он имеет наименьшую кислотность, по сравнению с другими вариантами, что более благотворно влияет на желудочно-кишечный тракт.

#### Литература

1. ГОСТ 32100-2013 Консервы. Продукция соковая. Соки, нектары и сокосодержащие напитки овощные и овощефруктовые. Общие технические условия (с Поправкой).
2. Базарнова Ю.Г. Методы исследования сырья и готовой продукции: Учеб.-метод. пособие. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. 76 с.
3. Шпаар Д. и др. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование)/ Под общей редакцией Д. Шпаара
4. Радионова А.В. Анализ состояния и перспектив развития российского рынка функциональных напитков. – 2014.
5. Тишук Е.А. Современное состояние и прогнозные оценки медико-демографических процессов в РФ // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2015. Т. 23 (5). С. 3.

УДК 634.1: 582.973

И.В. Механошин – студент;

А.М. Канунников – научный руководитель, доцент, кандидат с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### УСКОРЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЖИМОЛОСТИ

*Аннотация.* Эффективным способом размножения жимолости, позволяющим получать чистосортный генетически однородный посадочный материал, является зеленое черенкование культуры в теплице с искусственным туманом. Цель исследований – выявить возможность ускоренного размножения жимолости, минуя второй непродуктивный год жизни маточника и вторую половину периода дорастивания саженцев. Самый большой выход черенков показал сорт Уссульга 79920 шт. в пересчёте на гектар. Процент укореняемости по сортам на грядах и в кассетах был одинаковым и составил 19,0...59,8%, а выход растений при укоренении на гряда х– 79...249 штук, при укоренении в кассетах 114...327 шт. Себестоимость производства одного растения на данном этапе составила 12...35 рублей.

*Ключевые слова:* жимолость, субстрат, зеленые черенки, микроклимат.

Род жимолости широко представлен в растительном мире и насчитывает более 200 видов. Многие виды, такие, как жимолость обыкновенная, татарская, каприфоль Брауна и др. ценятся за декоративность и широко используются в озеленении. В качестве ягодных растений в культуру введены некоторые виды жимолости синей, или съедобной, которая в настоящее время приобрела популярность в садах. Жимолость ценится за сверхдлительный срок созревания (конец мая - начало июня), ежегодную урожайность, диетические плоды. При соблюдении агротехники устойчиво плодоносит в культуре более 30 лет. Жимолость отличается очень высокой морозостойкостью [1]. Плоды жимолости ценятся за высокое содержание Р-активных веществ (200- 1800 мг/100 г), аскорбиновой кислоты (60-90

мг/100 г), пектина (до 1,6%), богаты другими биологически активными веществами и микроэлементами [2].

Всё чаще для укоренения черенков при размножении культуры используются кассеты. Кассету заполняют приготовленным субстратом - торф и песок. Затем в каждую ячейку высаживают зелёный черенок. Готовые кассеты поступают в туманообразующую установку и растут в условиях высокой влажности. После появления корней, осуществляется пересадка на доращивание в защищенный грунт или контейнеры Р9 [3].

**Цель исследований** – выявить возможность ускоренного размножения жимолости, минуя второй непродуктивный год жизни маточника и вторую половину периода доращивания саженцев.

**Задачи исследований:**

1. Определить выход зелёных черенков во 2-й год жизни маточника жимолости сортов Восторг, Югана, Дочь великана, Уссульга, Синий шарик, Стрежевчанка;
2. Определить укореняемость зелёных черенков в кассетах на грядах и их выход с единицы площади теплицы;
3. Определить себестоимость 1 растения на основе составления технологических карт и сметного расчёта.

#### Схема опыта

Опыт двухфакторный.

Фактор А- способ доращивания

1. Посадка в кассеты пересадка ограниченный слой субстрата через 41 день после посадки зелёных черенков
2. Посадка в кассеты пересадка в Р9
3. Посадка на гряды, пересадка в изол. грунт
4. Посадка на гряды, пересадка в Р9
5. Посадка на гряды пересадка в ограниченный слой субстрата весной (к)
6. Посадка в кассеты, пересадка в Р9 весной

Фактор Б- сорт

1. Восторг
2. Югана
3. Дочь великана
4. Уссульга
5. Синий шарик
6. Стрежевчанка

Повторность в опыте – 3-кратная. Укоренение зелёных черенков осуществлялось в туманообразующей установке. Схема посадки на укоренение на грядах 8 x 3 см<sup>2</sup> и 4 x 4 см<sup>2</sup> в кассетах, на доращивание на ограниченный слой субстрата и в контейнерах Р9 9 x 9 см. Густота посадки на грядах – соответственно 416 шт./м<sup>2</sup> и в кассетах 600шт./м<sup>2</sup>. При доращивании в контейнерах Р9 110 шт./м<sup>2</sup> в изолированном грунте 104 шт./м<sup>2</sup>. Площадь делянки: при доращивании 0,6 м<sup>2</sup>, учётная 0,5 м кв.

Осуществлялась заготовка побегов 18 июня, нарезка черенков и одновременно определение выхода черенков с маточных насаждений (табл. 1).

Таблица 1

#### Черенковая продуктивность маточных растений жимолости

Сорт	Среднее число черенков с куста, шт.	Плотность посадки шт./га.	Продуктивность в пересчёте на 1 га, шт.
Восторг	13	3330	43290
Югана	6	3330	19980
Дочь великана	5	3330	16650
Уссульга	24	3330	79920
Синий шарик	6	3330	19980
Стрежевчанка	8	3330	26640

От маточных растений сорта Уссульга получили самую большую продуктивность 79920 черенков на гектар, самую низкую дал сорт Дочь великана 16650 черенков на гектар. Остальные сорта маточных растений занимали промежуточные значения по продуктивности 19980...43290 черенков на гектар.

Черенкование осуществляли в фазе интенсивного роста побегов, в первой – второй декадах июня. Перед посадкой черенки опудривали стимулятором роста Корневин, концентрация действующего вещества составляла 5г/кг.

Самыми легко укореняемыми сортами показали себя: Югана, Дочь великана, Синий шарик и Стрежевчанка их укореняемость составила 40,8...59,8% , а выход растений 170...327 штук на м<sup>2</sup>. Самые низкие показатели укореняемости показали сорта: Восторг, Уссульга и составили 19,0...22,9% , выход у них составил 79...132 штуки на м<sup>2</sup>. Показатели укореняемости в кассетах и в грунте практически одинаковые и преимущество кассет в том что плотность растений выше, чем на грядах почти в 1,5 раза, соответственно больше выход растений (табл. 2).

Таблица 2

Укореняемость зелёных черенков и выход растений

Сорт	Место укоренения, плотность посадки шт./м <sup>2</sup>	Укореняемость, %	Выход шт./м <sup>2</sup>
Восторг	Грунт, 416	19,0	79
	Кассеты, 600	19,0	114
Югана	Грунт, 416	40,8	170
	Кассеты, 600	40,8	245
Дочь великана	Грунт, 416	52,3	218
	Кассеты, 600	52,3	314
Уссульга	Грунт, 416	22,9	95
	Кассеты, 600	22,0	132
Синий шарик	Грунт, 416	48,1	200
Стрежевчанка	Грунт, 416	59,8	249
	Кассеты, 600	54,5	327

Затраты были подсчитаны на основе составленной технокарты и сметного расчёта. Укоренение в кассетах более затратно, но за счёт большего выхода продукции оно обеспечивает снижение себестоимости (табл. 3).

Таблица 3

Затраты на производство и себестоимость продукции на 100 м<sup>2</sup> теплицы

Сорт	Способ укоренения	Затраты, руб.	Выход саженцев, шт.	Себестоимость 1-летнего растения, руб.
Восторг	грунт	268716	7900	34
	кассеты	301359	11400	27
Югана	грунт	329871	17000	19
	кассеты	362514	24500	15
Дочь великана	грунт	352198	21800	16
	кассеты	383532	31400	13
Уссульга	грунт	329871	9500	35
	кассеты	362514	13200	28
Синий шарик	грунт	268716	20000	13
Стрежевчанка	грунт	352198	24900	14
	кассеты	383532	32700	12

Размножение жимолости зелеными черенками достаточно эффективно, но следует отметить, что в связи с низкой укореняемостью сорта Синий шарик в кассетах, производство его данным способом будет убыточным. Между себестоимостью и выходом саженцев существует обратная зависимость, чем выше выход, тем ниже себестоимость 1-летнего растения.

Исследование позволило определить выход зеленых черенков во 2-й год жизни маточника. Самый большой выход черенков показал сорт Уссульга 79920 шт. в пересчёте на гектар. Процент укореняемости по сортам на грядах и в кассетах был одинаковым составил 19...59,8%, а выход растений при укоренении на грядах 79...249 штук, при укоренении в кассетах 114...327 шт. Себестоимость производства одного растения на данном этапе составила 12-35 рублей.

#### Литература

1. Боярских И.Г., Куликов И.М., Воробьев В.Ф., Головин С.Е. [и др.] Особенности репродуктивной биологии жимолости синей : методические рекомендации. - Москва: Росинформагротех, 2017. 210 с.
2. Ежов Л.А., Солина Ю.В., Канунников А.М. Ягодники Нечерноземья и Урала : монография. - Пермь : Прокрость, 2017. 397 с
3. Куликов И.М., Воробьев В.Ф., Головин С.Е. [и др.]. Инновационные технологии возделывания плодовых и ягодных культур: методические рекомендации. - Москва: Росинформагротех, 2016. 227 с.
4. Исаенко С.В., Бондаренко Н.А., Степанов А.Ф., Копейкина А.Н. Особенности укоренения зеленых черенков жимолости на различных субстратах в условиях искусственного тумана // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2019. № 4(36). С. 19-27.
5. Посадка растений в саду и выбор посадочного материала / ред. И. А. Монахова. - Москва : ОЛМА Медиа Групп, 2015. 223 с.

УДК 635.03:635.6:631.53

С.Т. Милькина – магистрант;

Т. В. Соромотина – научный руководитель, канд. с. х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И ПОКАЗАТЕЛИ РАССАДЫ ТОМАТА

*Аннотация.* В статье представлены результаты применения гуминовых удобрений при выращивании рассады томата. Изучаемые препараты: торфо-гуминовые удобрения Алтайская Флора, Алтайский Фитоп Флора С, Гумат +7(контроль). В технологии выращивания были использованы следующие способы применения гуминовых препаратов: обработка почвы перед посевом, замачивание семян перед посевом, корневые и внекорневые подкормки. Объект изучения – индетерминантный томат сорта Затейник. Установлено, что более высокий стимулирующий эффект был получен при замачивании семян перед посевом на 2 часа в растворе гуминовых удобрений Алтайской Флора и Алтайский Фитоп Флора С. Энергия прорастания семян увеличилась на 5-6 %, всхожесть – на 11,5 % по сравнению с контролем. Растения в рассадный период имели более высокие показатели габитуса – высота растений 33-36 см, на них сформировалось по 5,7-6,3 листьев, большая часть растений была в фазе бутонизации.

*Ключевые слова: томат, гуминовые препараты, посевные качества семян, энергия прорастания, всхожесть, показатели роста рассады.*

**Введение.** Важным элементом современных агротехнологий становится использование гуминовых веществ - неспецифических регуляторов роста растений. Способность гуминовых веществ оказывать благоприятное влияние на рост и развитие растений была обнаружена К. В. Нефедовым еще в конце прошлого века [5].

Под действием гуминовых веществ у растений активизируется корнеобразование, за счет изменения селективности протоплазматических мембран усиливается поступление воды и элементов питания. Поэтому предпосевная обработка семян растворами гуминовых веществ, способствует более быстрому попаданию влаги в семена и, как результат приводит к дружным всходам [1,2,7].

Поступление гуминовых веществ в растение способствует: улучшению общего состояния растений и оптимизации их развития, снижению заболеваемости, повышению устойчивости к неблагоприятным погодным условиям (недостатку света, заморозкам, засухе, избыточному количеству влаги), оптимизации дыхания и фотосинтеза, облегчению транспорта и круговорота питательных веществ растениях, ускорению протекания биосинтеза, «экономии» энергии, увеличению синтеза фитонцидов и фитоалексинов – активных средств защиты растений, снижению мутаций [6].

Разработка адаптивных технологий возделывания овощных культур, в том числе применение гуминовых удобрений и микробиологических препаратов позволит повысить урожайность и его качество, а также снизить вредное действие агрохимикатов.

Цель научной работы – выявить влияние гуминовых удобрений на посевные качества семян и показатели рассады томата сорта Затейник.

**Методика.** Исследования были проведены в 2020 году в ООО Агрофирма «Усадьба» Пермского края. Опыт двухфакторный.

Фактор А – виды препаратов

**А1** – Гумат+7 йод (контроль)

Гумат + 7 йод – комплексное органоминеральное удобрение, содержит концентрат активной части гумуса + 7 микроэлементов. Содержит (%): гуминовые кислоты – не менее 75, азот – 1,5, калий – 5, медь – 0,2, марганец – 0,17, молибден – 0,018, кобальт – 0,02, бор – 0,2, цинк – 0,2, железо – 0,4, йод – 0,005.

**А2 – Алтайская Флора** – представляет собой высококонцентрированную смесь чистых гуминовых кислот, изготовленную из экологически чистого сырья (торфа). Содержит: гуминовые кислоты - 10 г/л, азот – 4 мг/100 г, фосфор – 52 мг/100 г, калий – 4 мг/100 г.

**А3 – Алтайский Фитоп Флора** – представляет собой высококонцентрированную смесь чистых гуминовых кислот и моно-бактерии пробиотика *Bacillus subtilis*, изготовленную из экологически чистого сырья (торфа). Содержит: гуминовые кислоты - 10 г/л, азот – 4 мг/100 г, фосфор – 52 мг/100 г, калий – 4 мг/100 г, *Bacillus subtilis*.

Фактор В – способ применения препаратов

**В1** – обработка почвы перед посевом Гумат+7 йод - 0,1 г на 10 литров воды

**В2** – обработка почвы перед посевом Алтайская Флора С – 10 мл на 500мл воды на 10 л воды.

**В3** – обработка почвы перед посевом Алтайский Фитоп Флора С - 10 мл на 500мл воды на 10 л воды.

Расход рабочего раствора – 5л на м<sup>2</sup>.

Подготовку почвы проводили за 14 дней до посадки

**В4** – замачивание семян в растворе Гумат+7 йод – 0,05 г на 100 мл воды.

**В5** – замачивание семян в растворе Алтайская Флора – 1мл на 50 мл воды.

**В6** – замачивание семян в растворе Алтайский Фитоп Флора С - 1мл на 50 мл воды.

Перед посевом семена томатов замачивали на 2 часа в рабочих растворах препаратов.

Посев семян на рассаду проводили 10 апреля.

**В7** – корневые подкормки +внекорневые подкормки Гумат+7 йод – 0,1-0,15 г на 1 л воды, норма расхода 4-5 л на 1 кв. м

**В8** – корневые подкормки + внекорневые подкормки Алтайская Флора - 10 мл на 1000 мл воды.

**В9** – корневые подкормки + внекорневые подкормки Алтайская Фитоп Флора С -10 мл на 1000 мл воды.

20 апреля в фазе первого-второго настоящих листьев проводили пикировку растений в горшки объемом 0,25 литра. 4 мая в фазе 4-5 настоящих листьев проводили перевалку в горшки объемом 1 литр. Рассаду томата выращивали в обогреваемой пленочной теплице. Норма расхода рабочего раствора при корневой подкормке - 60-70 мл на одно растение, норма расхода рабочего раствора при внекорневой подкормке 4-5 л на 1 кв. м.

Размещение вариантов в опыте – систематическое. Повторность в опыте - четырехкратная. Объект изучения – индетерминантный томат сорт Затейник. Исследования и наблюдения в опыте проводили по «Методике физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве» [3] и «Методике Госсортсети» [4].

**Результаты исследований.** Посевные качества семян перед посевом проверяли в контрольной семенной инспекции Пермского района. Энергия прорастания семян после проверки составила составила - 73%, всхожесть - 86%. Установлено, что более высокий стимулирующий эффект был получен при замачивании семян в растворах гуминовых удобрений Алтайский Фитоп Флора С и Алтайская Флора (табл. 1).

Таблица 1

Посевные качества семян томата, 2020г.

Препараты	До обработки		После обработки		+ - к контролю	
	энергия прорас-я, %	всхожесть, %	энергия прорас-я, %	всхожесть, %	энергия прорас-я, %	Всхожесть, %
Гумат+7йод(к)	73	86	76	92,5	+3	+6,5
Алт.Флора	73	86	78	97,5	+5	+11,5
Алт.Фитоп Флора С	73	86	79	97,5	+6	+11,5

Энергия прорастания семян увеличились на 5 - 6 %, или на 4,1%. Показатель всхожести в обоих вариантах увеличился на 11,5% или на 13,4 % по сравнению с контролем. При замачивании семян в растворе Гумат +7 также улучшаются посевные качества семян томата, но их показатели были несколько ниже, чем в предыдущих вариантах - +3 и + 6,5%, соответственно.

После появления всходов темпы роста и развития рассадных растений в зависимости от способа применения гуминовых препаратов были различными (таблица 2). Высота растений варьировалась от 25 до 36 см. Более высокими были растения в вариантах при комплексной обработке – 32-36 см. На 2-3 см ниже при замачивании семян перед посевом – 29-33см; при обработке почвы перед посевом – 25-28 см. За рассадный период на растениях сформировалось по 5,7- 6,3 штук листьев. Более облиственными, с большей листовой поверхностью были растения в вариантах при комплексной обработке. Меньше было листьев на растениях при обработке почвы перед посевом- 5,2 -5,8 штук.

Таблица 2

Показатели рассады томата перед посадкой в открытый грунт, 2020 г.

Препараты(А) и способ применения(В)	Высота раст. см	Кол-во листьев, шт.	Масса, г			Длина корней, см	Фаза развития
			общая	надз. части	корней		
Обраб. почвы Гумат+7 йод	25	5,3	53,1	34,4	20,8	30,4	вегет. рост
Обраб. почвы Алт. Флора	27	5,4	54,8	36,9	23,5	31,8	вегет. рост
Обраб. почвы Алт. Фитоп Флора С	28	5,6	55,2	35,6	24,7	32,4	вегет. рост
Замачив. семян Гумат+7 йод (к)	29	5,3	55,7	38,0	24,8	33,3	бутонизация
Замачив. семян Алт. Флора	31	5,7	57,3	40,3	26,8	36,6	вегет. рост
Замачив. семян Алт. Фитоп Флора С	33	5,8	57,5	39,5	27,3	37,2	бутонизация
Подкормки Гумат+7 йод	32	5,7	58,8	38,5	23,5	32,3	вегет. рост
Подкормки Алт. Флора	35	6,0	65,4	40,8	25,6	35,6	бутонизация
Подкормки Алт. Фитоп Флора С	36	6,2	65,6	41,2	26,2	36,2	бутонизация

Гуминовые препараты оказали влияние на общую массу растений и развитие корневой системы. Общая масса растений изменялась по вариантам опыта от 53,1 до 65,6 г. Более высокими были показатели в вариантах при комплексной обработке препаратами Алтайская Флора и Алтайский Фитоп Флора 58,8- 65,6 г. На 5,7-10,6 г меньше была масса в вариантах при обработке почвы перед посевом – 53,1-55,2 г. Характеристика корневой системы имеет аналогичную тенденцию, так же выделяются выше перечисленные препараты, но более развитой она была при замачивании семян перед посевом: масса корневой системы -24,8-27,5 г, ее длина -33,3-37,2 см. Обработка почвы препаратами не оказала существенного влияния на массу и длину корней. Данные показатели были значительно ниже – масса растения- 53,1-55,2 г; масса корней -20,8-24,7г; длина корней-30,4- 32,4 см,

соответственно. Отличались рассадные растения и по степени развития - в оптимальных вариантах большинство растений были в фазе бутонизации.

В результате исследований установлено, что более высокий стимулирующий эффект был получен при замачивании семян перед посевом на 2 часа в растворе гуминовых удобрений Алтайской Флора и Алтайский Фитоп Флора С. Энергия прорастания семян увеличилась 5-6 %, всхожесть на 11,5 % по сравнению с контролем. Растения в рассадный период имели более высокие показатели габитуса – высота растений 33-36 см, на них сформировалось по 5,7- 6,3 штук листьев, большая часть растений была в фазе бутонизации.

#### Литература

1. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Регуляторы роста растений // АГРО XXI. 1999. №3. С.3-4.
2. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. 2001. №12. С.27-29.
3. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / под редакцией В.Ф. Белика. М. : ВАСХНИЛ, 1970. 211 с.
4. Методика Госсортоиспытаний сельскохозяйственных культур / под редакцией М.А. Федина. М., 1985. 270 с.
5. Организация и особенности проектирования экологически безопасных агроландшафтов: Учебное пособие/ Под ред. Л. П. Степановой.— 3е изд., стер.— СПб.: Издательство «Лань», 2019. 268с.
6. Попов А. И. Гуминовые вещества: свойства, строение, образование/ Под ред. Е. И. Ермакова. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. 248 с.
7. Рева М.И. Использование физиологически активных веществ в овощеводстве. М.: ВНИИО, 2000. С. 212-213.

УДК 712.2.025

А.Н. Мишуриных, И.И. Збруева;  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ЭЛЕМЕНТОВ БЛАГОУСТРОЙСТВА В СКВЕРАХ ГОРОДА ПЕРМИ

*Аннотация.* В данной статье произведен и описан визуальный анализ состояния зеленых насаждений и элементов благоустройства в скверах города Перми. В ходе исследования было установлено видовое разнообразие насаждений, дана оценка санитарному и эстетическому состоянию деревьев и кустарников, дана оценка элементам благоустройства, установлены баланс территорий - соотношение основных элементов озеленения общего пользования и соответствие плотности насаждений, предъявляемой к скверам.

*Ключевые слова:* сквер, благоустройство, рекреация, зеленые насаждения, малые архитектурные формы (сокр. МАФ).

Сквер — это небольшая благоустроенная, озелененная территория (обычно не более 2 га), создаваемая на площадях общегородского и районного значения, на привокзальных площадях, а также перед отдельными крупными общественными зданиями [1].

Как объекты рекреационного назначения скверы исследуемых имеют большое значение в жизни города. Отдых в скверах предполагает восстановление

эмоциональных и психологических сил, здоровья и трудоспособности путём отдыха вне жилища или места работы в окружении природных компонентов ландшафта. Назначение сквера в зависимости от его типа может быть различным: место для кратковременного отдыха и досуга в местах плотной застройки, место для прогулок и игр детей, как элемент оформления площади и как возможность транзитного передвижения пешеходов.

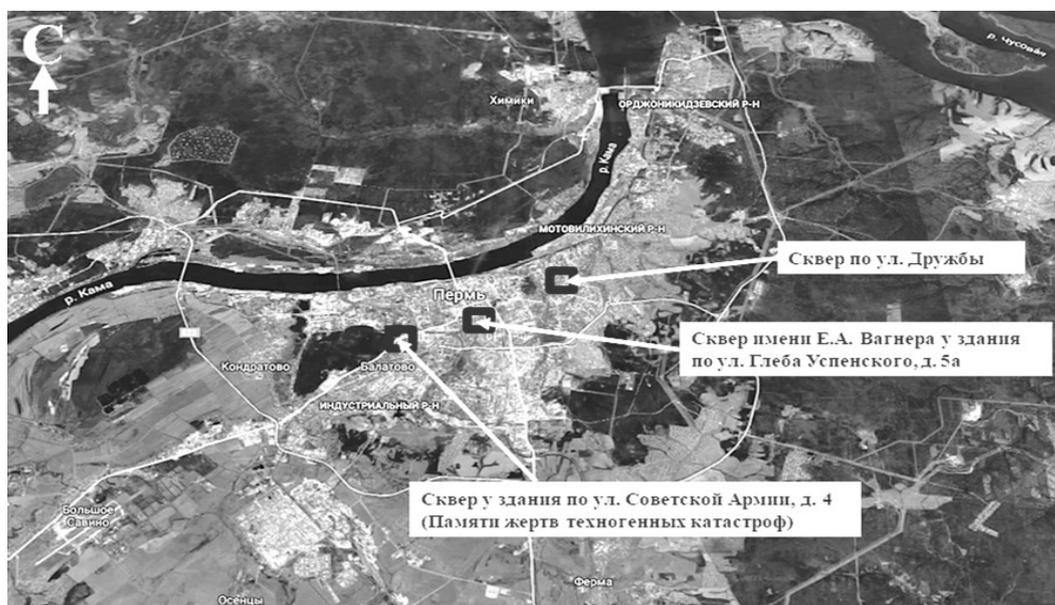


Рис. 1. Местоположение объектов в городе Перми

Список исследуемых скверов в городе Перми (рис. 1):

1. Сквер имени Е.А. Вагнера у здания по ул. Глеба Успенского, д. 5а, Свердловский район;
2. Сквер у здания по ул. Советской Армии, д. 4, Индустриальный район;
3. Сквер по ул. Дружбы, Мотовилихинский район.

Целью данного исследования является повышение рекреационного потенциала скверов города Перми за счет дальнейшей разработки концепции развития. В соответствии с целью поставлены следующие задачи: провести осмотр территорий и проанализировать полученный материал, дать оценку состояния зеленым насаждениям и элементам благоустройства, установить баланс территорий, разработать рекомендации по повышению санитарного и эстетического состояния насаждений в исследуемых скверах, а также предложить варианты соблюдения рекомендованного баланса территорий скверов.

Исследование было проведено 2020 году по следующим методикам: санитарная оценка деревьев и кустарников в скверах производилась по трёхбалльной системе — хорошее состояние, удовлетворительное состояние, либо неудовлетворительное состояние. Хорошее состояние характеризует деревья 1 категории, удовлетворительное — 2 и 3, неудовлетворительная оценка давалась деревьям, имеющим 4, 5, и 6 категории; для определения эстетического состояния насаждений, МАФ и цветников использовалась пятибалльная и трехбалльная шкалы эстетической оценки; видовой состав насаждений парка устанавливался по определению

телю древесных насаждений; для более точной оценки состояния каждого сквера из указанного списка были разработаны инвентаризационные планы и дендрологические ведомости.

Баланс территорий. Баланс территории сквера будет в значительной степени различаться в зависимости от его типа. В ходе исследования скверов следует придерживаться следующих рекомендаций (табл. 1).

В ходе исследования был произведен замер территории, его планировочных элементов, а также определен тип сквера. Согласно полученным результатам (табл. 2), можно сделать вывод, что сквер у здания по ул. Советской Армии, д. 4 является наиболее соответствующим к рекомендованной планировочной структуре. Сквер по ул. Дружбы является менее благоприятным, планировочная структура сквера практически полностью состоит из насаждений, отсутствует элементарное благоустройство.

Таблица 1

Рекомендуемый баланс территорий скверов в зависимости от его типа

Тип сквера	Насаждения, % от общей площади	Дорожки, площадки, % от общей площади	Цветники, МАФ, % от общей площади
Скверы на городских площадях, перекрестках улиц площадью до 1 га	65 — 75	25 — 35	5
То же, площадью более 1 га	70 — 80	20 — 30	5
В жилых районах, на жилых улицах, между домами, перед отдельными зданиями	75 — 85	15 — 25	5
На транспортных площадях и развязках, без допуска посетителей	97 — 100	—	3

Большинство скверов не соответствуют вышеуказанному рекомендуемому балансу, необходимы кардинальные изменения в планировочной структуре исследуемых скверов.

Таблица 2

Анализ планировочной структуры скверов города Перми

Название сквера	Площадь, га	Тип	Насаждения, % от общей площади	Дорожки, площадки, % от общей площади	Цветники, МАФ, % от общей площади
Сквер по ул. Дружбы	1,4815	Скверы на перекрестках улиц размером более 1 га	91,0	7,96	1,0
Сквер имени Е.А. Вагнера	0,5244	В жилых районах, на жилых улицах, между домами, перед отдельными зданиями	69,4	29,0	1,6
Сквер у здания по ул. Советской Армии, д. 4	2,0748		75,6	21,0	3,4

По данным исследования зеленых насаждений все исследуемые объекты не соответствуют требованиям, предъявляемым к скверам. В среднем для городских скверов можно принять норму плотности посадок 100 — 120 деревьев и 1000 — 1200 кустарников на 1 га территории [2]. Всего на территории сквера у здания по ул. Советской Армии, д. 4 (площадь территории 2,07 га) — 125 деревьев и 948 кустарников, на территории сквера по ул. Дружбы (площадь территории 1,48 га) — 192 дерева и 26 кустарников, а на территории последнего сквера имени Е.А. Вагнера (площадь территории 0,52 га) — 89 деревьев и 42 кустарника. Учитывая полученные данные, следует сделать вывод, что в исследуемых скверах не соблюдаются рекомендуемые нормы плотности из-за отсутствия необходимого количества деревьев и кустарников в соответствии с их площадью.

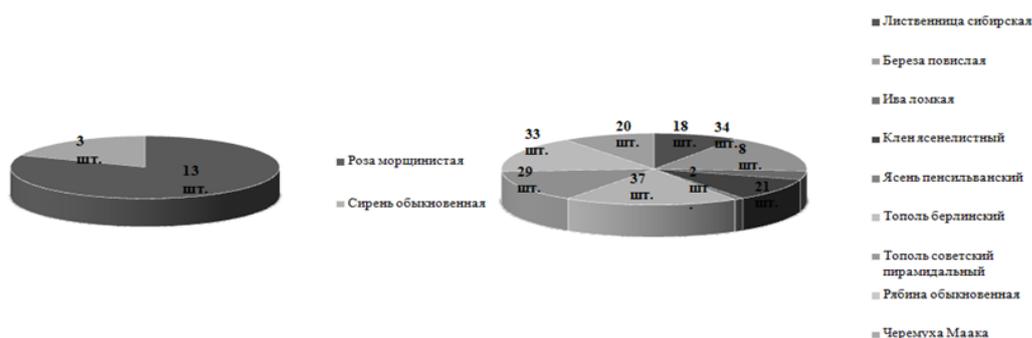


Рис. 2.1. Видовое разнообразие деревьев и кустарников в сквере у здания по ул. Советской Армии, д.4

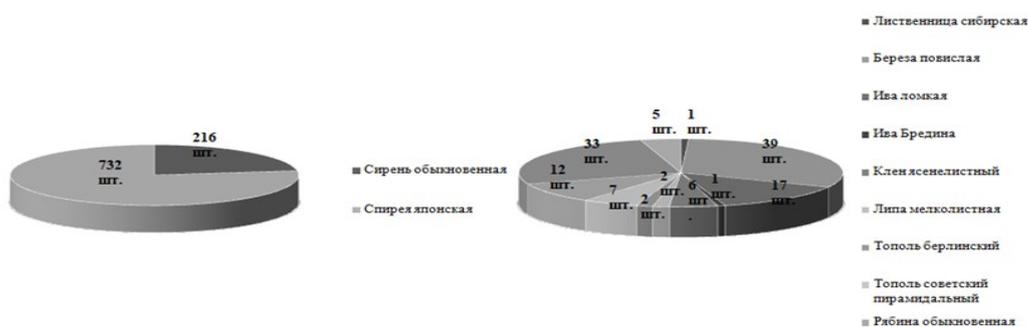


Рис. 2.2. Видовое разнообразие деревьев и кустарников в сквере имени Е.А. Вагнера

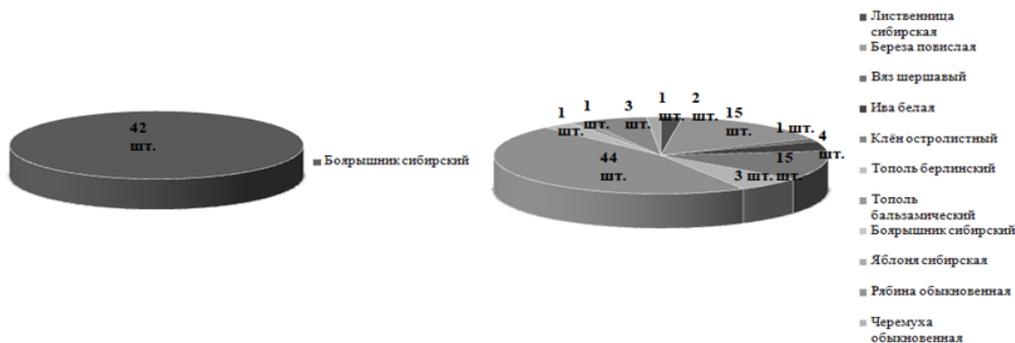


Рис. 2.3. Видовое разнообразие деревьев и кустарников в сквере по ул. Дружбы



Рис. 3.1. Анализ состояния дорожно-тропиночной сети в скверах города Перми



Рис. 3.2. Анализ состояния освещения в скверах города Перми

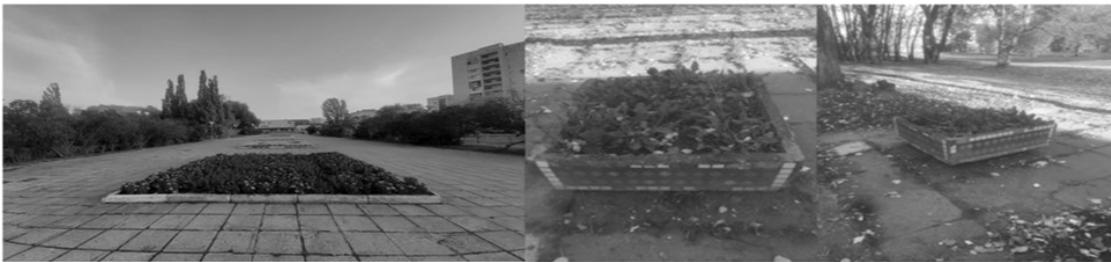


Рис. 3.3. Анализ состояния цветников в скверах города Перми



Рис. 3.4. Анализ состояния малых архитектурных форм в скверах города Перми



Рис. 3.5. Анализ состояния ограждений в скверах города Перми

Оценка санитарного и эстетического состояния. Большинство деревьев и кустарников в скверах города имеют удовлетворительное состояние, в хорошем состоянии находится небольшое количество. Отдельно, следует отметить,.

Состояние основных элементов. В неудовлетворительном состоянии находится большая часть основных элементов в скверах города Перми: дорожно-тропиночная сеть (рис. 3.1.), освещение территорий (рис. 3.2.), цветники (рис. 3.3.). В удовлетворительном состоянии находятся малые архитектурные формы (рис. 3.5.). При исследовании основных элементов отличная оценка состояния не была зафиксирована.

Вывод. К сожалению, исследуемые скверы в городе Перми не обладают рекреационной привлекательностью, не используется в полной мере потенциал зеленых территорий. Скверы не соответствуют рекомендуемому балансу и нормативной плотности, очевидно, находятся в неудовлетворительном состоянии, тем самым принося небольшую пользу для здоровья горожан. Как результат скверы недостаточно благоустроены и функционально не насыщены: элементарно отсутствуют дорожки, цветники, МАФ; отсутствуют предполагаемые площадки для игр и отдыха.

Необходимо провести реконструкцию скверов для увеличения рекреационной привлекательности. Учитывая современные тенденции в проектировании объектов городского значения, так же можно сделать вывод, что наибольший интерес жителей города Перми направлен к обновлённым центральным объектам общего пользования именно из-за вышеуказанных результатов данного исследования.

Рекомендации по улучшению состояния скверов города Перми. Для соблюдения рекомендованного баланса в сквере у здания по ул. Советской Армии, д. 4 — обустройство дополнительных цветников и малых архитектурных форм. Для соблюдения рекомендованного баланса в сквере по ул. Дружбы и в сквере имени Е.А. Вагнера — так же обустройство современных цветников и малых архитектурных форм, обязательное размещение дорожек и функциональных площадок.

Для повышения качества озеленения исследуемых скверов рекомендуется увеличение плотности насаждений, посадка кустарников, расширение видового разнообразия ассортимента.

Для улучшения санитарного и эстетического состояния насаждений рекомендованы комплексный уход, санитарная и формовочная обрезка, подкормка и рыхление, а для погибших деревьев и кустарников неудовлетворительного состояния рекомендуется снос.

#### Литература

1. ГОСТ 28329-89. Озеленение городов. Термины и определения.
2. Приказ Госстроя РФ «Правила по созданию, охране и содержанию зеленых насаждений в городах Российской Федерации».

УДК 633.491

А.М. Мухамедзянов – студент;

С.В. Филиппова – аспирант,

ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСАДКИ МИКРОРАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ НА ВЫХОД МИНИКЛУБНЕЙ ОЧЕНЬ РАННИХ И РАННИХ СОРТОВ

*Аннотация.* Сорт картофеля Удача наибольшее число клубней формирует при высадке растений в горшки. Высадка укорененных растений в горшочки предпочтительна для сорта Чароит, из пробирок в грядку – для сорта Регги. Предварительно укорененные в рассадных кассетах микрорастения сортов Гусар и Беллароза следует высаживать в грядки.

*Ключевые слова:* миниклубни, картофель, семеноводство

Сортосмена – гарантия высокой урожайности картофеля [1,3]. Перспективные сорта отечественной селекции – залог улучшения фитосанитарного состояния полей [2].

Нами были изучены перспективные сорта отечественной селекции. Посадка растений осуществлялась в четырёх вариантах – высадка микрорастений в горшочки объёмом 5 литров; высадка микрорастений в грядки; высадка предварительно укоренённых растений в горшочки; высадка укоренённых растений в грядки.

В каждом варианте было высажено по 500 микрорастений картофеля. Повторность четырёхкратная. Размещение вариантов рендамизированное.

Объектами исследований явились сорта различных групп спелости – очень ранние сорта – Чароит, Гусар, Беллароза (st), ранние сорта – Люкс, Регги, Удача (st).

Из числа очень ранних сортов, максимальное количество клубней на одном растения сформировал сорт Гусар в вариантах с высадкой укоренённых растений в горшочки и высадкой укоренённых растений в грядки – 6,3 и 6,2 шт. соответственно (таблица 1).

Растения сорта Чароит наибольшее число клубней сформировали при высадке их в горшочки при укоренении в рассадных кассетах – 5,9 шт. Однако в этом случае снижается выход стандартной фракции, соответствующей требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 33996 – 2016. Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества. Стандарт из группы очень ранних сортов – Беллароза – сформировал наименьшее число клубней с одного растения. Максимальное их число было получено в варианте с высадкой предварительно укоренённых растений в грядки.

Ранний сорт картофеля Удача характеризуется малоклубнёвостью. В наших опытах в среднем по всем вариантам растения данного сорта сформировали 3,5 клубня. Это наименьшее значение среди всех ранних сортов. Максималь-

ный выход мини клубней получен в варианте с высадкой микро растений непосредственно в горшочки – 4,1 шт. с одного растения.

Таблица 1

Выход мини клубней картофеля

Сорт	Вариант	Средний выход клубней с растения, шт.	Выход стандартной фракции, %
Очень ранние			
Чароит	1	5,2	100,0
	2	3,6	100,0
	3	5,9	98,8
	4	4,9	100,0
Гусар	1	5,3	100,0
	2	4,3	100,0
	3	6,2	100,0
	4	6,3	100,0
Беллароза (st)	1	3,5	100,0
	2	3,8	100,0
	3	4,7	98,9
	4	5,5	100,0
Ранние			
Люкс	1	6,5	98,7
	2	6,5	100,0
	3	6,5	100,0
	4	5,4	99,0
Регги	1	4,4	100,0
	2	6,6	100,0
	3	3,3	100,0
	4	5,7	100,0
Удача (st)	1	4,1	100,0
	2	3,2	100,0
	3	3,4	100,0
	4	3,3	100,0

Растения сорта Люкс сформировали одинаковое количество клубней сразу в трёх вариантах – 6,5 шт. Следует отметить, что при высадке микро растений непосредственно в горшочки, сорт Люкс формирует клубни диаметром менее 9 мм. Высадка предварительно укоренённых растений в грядки снижает выход клубней на 17% - 5,4 шт. с одного растения. Максимальный выход клубней стандартной фракции с одного растения у сорта Регги получен в варианте с высадкой микро растений в грядки – 6,6 шт., минимальный – при высадке в горшочки укоренённых растений.

Наиболее выровненные клубни сформировали растения сорта Гусар, высаженные в горшочки и грядки без предварительного укоренения (таблица 2). Предварительно укоренённые растения сортов Чароит и Беллароза, высаженные в горшочки, сформировали клубни нестандартной фракции.

Таблица 2

## Фракционный состав миниклубней очень ранних сортов

Сорт	Вариант	Фракция					
		Ø25+ мм		Ø9-25 мм		Ø <9 мм	
		г	шт.	г	шт.	г	шт.
Чароит	1	43,9	2,1	15,4	3,1	0	0
	2	29,7	1,4	10,8	2,2	0	0
	3	51,5	2,2	12,7	2,5	0,28	1,2
	4	64,6	3,5	7,0	1,4	0	0
Гусар	1	0	0	26,0	5,3	0	0
	2	0	0	20,2	4,3	0	0
	3	57,2	3,1	10,7	3,1	0	0
	4	38,6	2,1	18,7	4,2	0	0
Беллароза (st)	1	0	0	18,9	3,5	0	0
	2	19,4	1,4	12,9	2,4	0	0
	3	0	0	13,0	3,6	0,33	1,1
	4	21,4	1,1	20,3	4,4	0	0

Во всех вариантах растения сорта Удача сформировали клубни диаметром от 9 до 25 мм (таблица 3).

Таблица 3

## Фракционный состав миниклубней ранних сортов

Сорт	Вариант	Фракция					
		Ø25+ мм		Ø9-25 мм		Ø <9 мм	
		г	шт.	г	шт.	г	шт.
Люкс	1	26,4	1,1	25,1	4,1	0,41	1,3
	2	56,1	2,2	23,1	4,3	0	0
	3	77,1	3,5	15,5	3,0	0	0
	4	32,6	1,2	15,1	3,2	0,26	1,0
Регги	1	0	0	25,3	4,4	0	0
	2	37,3	1,4	32,2	5,2	0	0
	3	0	0	19,8	3,3	0	0
	4	34,7	1,3	23,8	4,4	0	0
Удача (st)	1	0	0	23,4	4,1	0	0
	2	0	0	17,9	3,2	0	0
	3	0	0	15,5	3,4	0	0
	4	0	0	16,7	3,3	0	0

Растения сорта Регги, высаженные в горшочки, также сформировали выровненные клубни. У сортов Удача и Регги все клубни соответствовали требованиям стандарта.

## Литература

1. Задворнев В.А., Порсев И.Н. Реакция сортов картофеля на биотические и абиотические факторы среды // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи. Сборник статей по материалам XII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 125-летию Т.С. Мальцева. Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. С. 113-116.

2. Филиппова С.В. Влияние способа посадки микрорастений на выход миниклубней картофеля / С.В. Филиппова, Л.В. Елисева, О.Н. Исаев, Т.Ю. Иванова, И.П. Елисеев, Л.Г. Шашкаров, Н.П. Малов // Перспективы развития аграрных наук. Материалы Международной научно-

практической конференции: тезисы докладов. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 45-46.

3. Voronov E.V. Formation of yield and commodity qualities of potatoes, depending on the varietal characteristics / E.V. Voronov, O.B. Terekhova, L.G. Shashkarov, G.A. Mefodiev, L.V. Eliseeva, S.V. Filippova, A.A. Samarkin // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Macau: Institute of Physics Publishing, 2019. С. 012-028.

УДК 633.853.494

А.Е. Надымова – студентка; О.А. Рудометова – аспирант;

Э.Д. Акманаев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОГО РАПСА СОРТА РАТНИК И ГИБРИДА СМИЛЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ПОДГОТОВКИ ПОСЕВОВ К УБОРКЕ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

*Аннотация.* В данной статье приведена урожайность и посевные качества ярового рапса сорта Ратник и гибрида Смилла в зависимости от применения обработок клейкими веществами и десикантами перед уборкой. Из посевных качеств семян рассматривается лабораторная всхожесть, энергия прорастания и масса 1000 семян.

*Ключевые слова:* яровой рапс, сорт, гибрид, урожайность, посевные качества.

Рапс является сырьем для производства растительного масла высокого качества, применяемого в пищевых и технических целях, источником для изготовления жмыхов и шротов как добавок в комбикорма с высоким содержанием белка, зеленой массы и сидерата. Жмых – ценный концентрированный корм, который содержит 33-45% белка и 9-15% жира, добавление его в зерновые корма позволяет сбалансировать концентраты по протеину, жиру незаменимым аминокислотам при кормлении всех видов сельскохозяйственных животных [2, 3]. Повышение урожайности и улучшение качества семян в значительной степени возможно за счет создания условий, способствующих более полной реализации потенциальных возможностей культуры и сорта [1, 7]. Для этого требуются исследования по разработке и совершенствованию сортовой агротехники в конкретной почвенно-климатической зоне и внедрение этих результатов в сельскохозяйственное производство. Вопросами разработки элементов технологии возделывания ярового рапса в Пермском крае занимались многие ученые [4, 5, 6, 8]. В Пермском крае исследований по подготовке посевов к уборке нам не встретились.

Поэтому целью наших исследований было разработать приемы подготовки посевов к уборке повышающие урожайность и посевные качества семян ярового рапса. На разработку поставлены следующие задачи: установить влияние десика-

ции и клеящих веществ на урожайность семян; выявить влияние десикации и клеящих веществ на посевные качества семян.

**Методика.** В 2020 году для проведения исследований на базе учебно-научного опытного поля ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ был заложен полевой двухфакторный опыт. Объекты исследований: яровой рапс сорта Ратник и гибрид зарубежной селекции Смилла. Расположение вариантов систематическое, методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки 120 м<sup>2</sup> (4\*3), учетная 78 м<sup>2</sup> (3\*26).

При проведении исследований использовали общепринятые методики исследований. Агротехника в опыте была рекомендованной в Пермском крае.

**Результаты.** Результаты учета урожайности показывают, что изучаемые сорт Ратник и гибрид Смилла обеспечили одинаковую урожайность. Так, в среднем по опыту урожайность ярового рапса сорта Ратник составила 0,92 т/га семян, а у гибрида Смилла 1,09 т/га, т.е. разница (0,17) оказалась не существенной (НСР<sub>05</sub> главных эффектов по фактору А –  $F_{\phi} < F_T$ ).

Таблица 1

Урожайность ярового рапса, т/га, 2020 г.

Обработка посевов перед уборкой (В)	Сорт (гибрид) (А)		Среднее по фактору В
	Ратник	Смилла	
Без обработки (к)	0,92	0,71	0,82
Клей Липосам	0,44	1,09	0,77
Клей Бифактор	0,93	1,48	1,21
Десикант Адекват	1,51	0,97	1,24
Десикант Торнадо	0,87	0,89	0,88
Липосам+Адекват	1,02	1,32	1,17
Липосам+Торнадо	0,89	0,99	0,94
Бифактор+Адекват	0,88	1,19	1,04
Бифактор+Торнадо	0,80	1,12	0,96
Среднее по фактору А	0,92	1,09	
НСР <sub>05</sub>	главных эффектов		частных различий
фактора А	$F_{\phi} < F_T$		1,06
фактора В	0,27		0,38

Изучение приемов обработки посевов перед уборкой показало, что изучаемые препараты оказывают влияние на урожайность ярового рапса. В среднем по фактору В максимальная урожайность ярового рапса 1,24 т/га семян получена в варианте десикации посевов препаратом Адекват. В вариантах обработки посевов клеем Бифактор (1,21), в сочетании Липосам+Адекват (1,17) получена сопоставимая урожайность.

Проявилась также реакция сортов ярового рапса на изучаемые препараты. Наибольшая урожайность ярового рапса сорта Ратник 1,51 т/га семян получена в варианте с предварительной десикацией посевов препаратом Адекват, а обработка этим же препаратом посевов гибрида Смилла привело к снижению урожайности на 0,54 т/га при НСР<sub>05</sub> частных различий для фактора В 0,38 т/га.

Наибольшая урожайность гибрида Смилла 1,48 т/га получена в варианте обработки посевов клеящим веществом Бифактор. Обработка посевов сорта Ратник данным препаратом привело к снижению урожайности на 0,55 т/га (НСР<sub>05</sub> частных различий для фактора В 0,38 т/га).

Исследования энергии прорастания семян показали, что сорта по-разному реагируют на обработку посевов различными десикантами и клеящими веществами. Так, по сорту Ратник наименьшая энергия прорастания по сравнению с контрольным вариантом оказалась при обработке десикантом «Адекват». По гибриду Смилла выявлено существенное снижение данного показателя в варианте обработки посевов перед уборкой клеём Липосам, энергия прорастания составила 93%.

Таблица 2

Посевные качества семян ярового рапса в зависимости от обработки посевов перед уборкой

Обработка посевов	Сорт (гибрид)					
	Ратник			Смилла		
	энергия прорастания семян, %	лабораторная всхожесть, %	масса 1000 семян, г	энергия прорастания семян, %	лабораторная всхожесть, %	масса 1000 семян, г
Без обработки (контроль)	99	99,5	4,06	97	99,5	3,79
Клей Липосам	97	98,5	4,28	93	98,5	3,96
Клей Бифактор	97	98,5	4,40	97	99,3	4,16
Десикант Адекват	95	97,3	4,30	97	99,0	4,57
Десикант Торнадо	98	99,5	4,25	94	97,8	4,58
Липосам+Адекват	96	98,3	4,35	96	99,5	4,19
Липосам+Торнадо	98	99,0	4,48	97	97,5	4,56
Бифактор+Адекват	99	99,3	4,59	97	99,3	4,65
Бифактор+Торнадо	98	99,0	4,24	97	98,8	4,32
Среднее по фактору А	97	98,8	4,32	96	98,8	4,30
НСР <sub>05</sub> главных эффектов						
фактора А	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт			
фактора В	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт			
НСР <sub>05</sub> частных различий						
фактора А	4	3,0	0,29			
фактора В	4	2,0	0,55			

Вместе с тем, лабораторная всхожесть в среднем по изучаемым сортам оказалась одинаковой 98,8%. В среднем влияние изучаемых препаратов также было одинаковым (Fф<Fт). В контрольных вариантах лабораторная всхожесть получена 99,5%. Наименьшая лабораторная всхожесть в сравнении с контролем у сорта Ратник оказался вариант обработки посевов десикантом Адекват (97,3%). Все остальные обработки показали одинаковую лабораторную всхожесть по сравнению с контролем. Минимальную лабораторную всхожесть семян гибрида Смилла показала обработка посевов «Липосам + Торнадо».

Установлено, что применение клеящих препаратов и десикантов положительно повлияли на массу 1000 семян. Наиболее благоприятным вариантом для формирования крупных семян для сорта Ратник и гибрида Смилла по сравнению с контролем является обработка «Бифактор+Адекват», а также остальные обработки оказались лучше контроля.

#### Выводы.

1. В результате проведенных исследований в Среднем Предуралье установлено, что существенной разницы урожайности среди изучаемых сортов не выявлено. Применение клеящих препаратов и десикантов положительно повлияло на урожайность ярового рапса. Среди вариантов обработок ярового рапса гибрида Смилла максимальную урожайность обеспечивает клей Бифактор 1,48 т/га. Сорт Ратник положительно отреагировал на использование десиканта Адекват, урожайность составила 1,51 т/га.

2. Исследования энергии прорастания, лабораторной всхожести и массы 1000 семян показали, что сорта по разному реагируют на обработку посевов различными десикантами и клеящими веществами. Так, по сорту Ратник наименьшая энергия прорастания оказалась при обработке десикантом «Адекват». По гибриду Смилла выявлено существенное снижение данного показателя в варианте обработки посевов перед уборкой клеом Липосам. Наименьшая лабораторная всхожесть у сорта Ратник оказалась в варианте обработки посевов десикантом Адекват (97,3%). Минимальную лабораторную всхожесть семян гибрида Смилла показала обработка посевов «Липосам + Торнадо». Наиболее благоприятным вариантом для формирования крупных семян для сорта Ратник и гибрида Смилла по сравнению с контролем является обработка «Бифактор+Адекват», а также остальные обработки оказались лучше контроля.

#### Литература

1. Акманаев Э.Д., Конькова Ю.Ю. Формирование урожайности маслосемян ярового рапса зарубежной селекции в среднем Предуралье // Таврический научный обозреватель. 2017. №4 (21). Часть 1. С. 158-161.
2. Артемов И.В., Карпачев В.В. Результаты исследований в области селекции, семеноводства и производства рапса в Российской Федерации // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2003. Вып. 1 (128). С. 25-29.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2012. 352 с.
4. Инновационные технологии в агробизнесе: учебное пособие / под общ. ред. Акманаев, Э.Д. [и др.]. Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 335 с.
5. Курбангалиев Р.Н., Богатырева А.С., Акманаев Э.Д. Сравнительная оценка зарубежных гибридов ярового рапса в условиях Среднего Предуралья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 43–46.
6. Мокрушина А.В., Богатырева А.С., Акманаев Э.Д. Влияние доз минеральных удобрений на семенную продуктивность ярового рапса Смилла в условиях Среднего Предуралья // Научная жизнь. 2018. № 5. С. 40-46.
7. Синякова О.В., Колотов А.П., Синякова О.В. Урожай льна масличного в условиях Среднего Урала // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2015. Вып. 3 (163). С. 59-62.
8. Шишкин А.А., Богатырева А.С., Акманаев Э.Д. Влияние нормы высева и способа посева на продуктивность маслосемян и структуру урожайности сортов ярового рапса в Среднем Предуралье // Вестник Курганской ГСХА. 2019. №4. С. 55-59.

УДК 631.461

А.И. Назин – магистрант;

М.А. Нечунаев – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ В ЗВЕНЕ ОВОЩНОГО СЕВООБОРОТА В КФХ

*Аннотация.* В статье представлены результаты полевого опыта в овощном севообороте. Определяли состав и микробиологическую активность в динамике в слое почвы 0-10 см и 10-20 см. Изучали группы почвенных микроорганизмов МАФАНМ, актиномицеты и плесневые грибы в серой лесной почве.

*Ключевые слова:* микробиологический состав, овощные культуры, серая лесная почва, МАФАНМ, актиномицеты, плесневые грибы, микробиологический состав.

**Введение.** Почва – это естественная среда обитания для самых различных микроорганизмов. В каждом грамме почвы обитают миллионы и миллиарды микроорганизмов. [2,5].

Изменение водного, воздушного и питательного режимов почвы сказывается существенным образом на микрофлоре: меняется количество отдельных групп микроорганизмов, соотношение между ними, также динамика и интенсивность микробиологических процессов [2,4].

Обитают главным образом в почве, где участвуют в разложении многих органических соединений. [3].

**Цель задачи.** Целью исследований является определение состава и активности почвенных микроорганизмов в полях овощного севооборота. Для достижения цели поставлены следующие задачи: 1. Определить микробиологический состав серой лесной почвы в овощном севообороте. 2. Выявить динамику численности почвенных микроорганизмов при выращивании овощных культур. 3. Оценить микробиологическую активность почвы под разными овощными культурами.

### **Методика, условия и объекты исследования.**

Полевой опыт проводили 2018 и 2020 году в КФХ А.А. Хавыева. Почвенные образцы отбирали в 2 срока 25.07.18 и 27.07.20 по стандартной методике.

Микробиологический анализ образцов почвы проводили в микробиологической лаборатории Пермского ГАТУ. Определяли группы почвенных микроорганизмов: МАФАНМ на среде мясо-пептонный агар (МПА), актиномицеты на крахмало-аммиачном агаре (КАА), плесневые грибы на среде Чапека (СЧ), заселенность азотобактером определяли на среде Эшби методом посева комочков почвы. Подсчёт колоний проводили на СЧ на 3 сутки, на остальных – на 5 сутки.

**Результаты и обсуждения.** Для получения высоких урожаев овощных культур и повышение плодородия почвы большое влияние оказывает численность и состав основных групп почвенных микроорганизмов.

Таблица 1

Динамика численности микроорганизмов в почве, 2018-2020г.

Вариант	Слой почвы, см	Общее количество тыс. КОЕ/г (за 2018г.)	Общее количество тыс. КОЕ/г (за 2020г.)	Отклонение от первого срока	
				тыс. КОЕ/г	%
Лук репчатый	0-10	7186	2166	-5502	70
	10-20	11915	2882	-9033	76
Морковь	0-10	8592	1499	-7093	82
	10-20	7941	3850	-4091	42
Свекла столовая	0-10	6456	1773	-4683	72
	10-20	9611	3238	-6373	66
Капуста	0-10	14880	3477	-11403	77
	10-20	10676	1452	-9224	86

В первый срок 25 июля 18 года общая численность микроорганизмов в слое почвы 0-10 см составила 14880 тыс. КОЕ/г на варианте с капустой, под свеклой этот слой содержит в два меньше микроорганизмов.

Взятия почвенных образцов 27 июля 20 года наблюдается сокращение численности микроорганизмов абсолютно на всех вариантах не завися от слоя почвы. Это объясняется с тем что в хозяйстве вообще не вносят органических удобрений. Следовательно, овощные культуры по разному оказывают влияния на количественный состав почвенных микроорганизмов по слоям почвы 0-10 см и 10-20 см. Но из-за отсутствия органических удобрений численность микроорганизмов сокращается.

Таблица 2

Состав и активность почвенных микроорганизмов в овощном севообороте, 25.07.18г.

Вариант (культура)	Слой почвы, см	МАФАНМ, тыс. КОЕ/г	Грибы, тыс. КОЕ/г	Актиномицеты, тыс. КОЕ/г	Всего, тыс. КОЕ/г	Микробиологическая активность почвы, %	
Лук репчатый	0-10	2600	15,8	4570	7186	75,3	
	10-20	4510	5,0	7400	11915	77,5	
Морковь	0-10	3820	2,0	4770	8592	26,3	
	10-20	3850	1,0	4090	7941	30,6	
Свекла столовая	0-10	1390	3,0	5060	6453	55,3	
	10-20	510	11,0	9090	9611	59,2	
Капуста белокочанная	0-10	9030	10,0	5840	14880	77,2	
	10-20	3610	6,0	7060	10676	71,6	

В 2020 году 27 июля наблюдения численность МАФАНМ изменялась практически в 10 раз по сравнению их количество в 18 году наблюдения. В структуре групп микроорганизмов более половины составляли в слое 10-20 см актиномицеты. С грибами все наоборот. По сравнению с 18 годом численность грибов в почве на варианте с луком увеличилось в 162,2 тыс. КОЕ/г.

Показателем плодородия почвы является *Azotobacter chroococcum*. В опыте определяли заселенность почвы азотобактером.

Таблица 3  
Состав и активность почвенных микроорганизмов в овощном севообороте, 26.07.20г.

Вариант (культура)	Слой почвы, см	МАФАНМ, тыс. КОЕ/г	Грибы, тыс. КОЕ/г	Актино-мицеты, тыс. КОЕ/г	Всего, тыс. КОЕ/г
Лук репчатый	0-10	897	178	1090	2166
	10-20	442	90	2350	2882
Морковь	0-10	549	75	875	1498
	10-20	294	157	3340	3850
Свекла столовая	0-10	398	77	1298	1773
	10-20	699	171	2369	3239
Капуста	0-10	461	78	2939	1453
	10-20	395	32	1026	1453

К 27 июля 20 года соотношение групп микроорганизмов изменилась в сторону увеличения Азотобактера.

Таблица 4  
Микробиологический состав почвы, 2018,2020г.

Вариант	Слой почвы, см	Общая сумма м/о, тыс.КОЕ/г	Состав микроорганизмов, %				Соотношение	
			Азота бактер	МАФАНМ	Грибы	Актино мицеты	КАА СЧ	КАА МПА
первый срок 25.07.18								
Лук репчатый	0-10	7186	100	36,20	0,22	63,58	289	1,76
	10-20	11915	100	37,88	0,04	62,08	151	1,64
Морковь	0-10	8592	94	44,46	0,02	55,52	238	1,25
	10-20	7941	92	48,48	0,01	51,51	409	1,06
Свекла столовая	0-10	6453	100	21,53	0,09	78,38	843	3,64
	10-20	9611	88	5,31	0,11	94,58	826	17,82
Капуста	0-10	14880	14	60,69	0,07	39,24	584	0,64
	10-20	10676	8	33,81	0,06	66,13	1176	1,96
второй срок 27.07.20								
Лук репчатый	0-10	2165	100	41,44	8,2	50,35	6,1	1,22
	10-20	2882	100	15,35	3,1	81,51	25,99	5,3
Морковь	0-10	1499	100	36,62	5,01	58,37	11,66	1,59
	10-20	3851	100	7,63	4,08	88,29	21,64	11,57
Свекла столовая	0-10	1773	100	22,43	4,4	73,2	16,77	3,26
	10-20	3239	100	38,63	0,08	61,29	748	1,59
Капуста	0-10	3478	100	13,27	2,23	84,5	37,87	6,37
	10-20	1453	99	27,16	2,2	70,64	32,1	2,6

Преобладание в процентном соотношении Актиномицетов сохраняется, что не скажешь о грибах. Их численность в слое почвы увеличилось на 8 %.

Важно иметь данные не только по численности групп микроорганизмов но и их соотношения в почве.

В первый срок наблюдения более половины микробиома составили актино-мицеты на всех вариантах. Наименьший % составляли плесневые грибы менее 1 %.

Для определения направления почвообразовательного процесса показывает отношение актиномицеты к плесневым грибам. На всех вариантах идет дерновый процесс. На всех вариантах за исключением верхнего слоя почвы у капусты наблюдается гумификация. К 20 году изменился почвообразовательный процесс на подзолистый, и наблюдается минерализация.

#### **Выводы**

1. Микробиологический состав серой лесной почвы овощного севооборота включает МАФАНМ 13,2–41,4 %, актиномицеты 50,4–84,5% в слое почвы 0–10 см в зависимости от выращиваемой культуры.

2. За 18-20 год численность микроорганизмов под овощными культурами сократилась в слое 0–10 и 10-20 см на всех вариантах.

3. Микробиологическая активность почвенной биоты колебалась с 26,3% до 77,2% в слое почвы 0–10 см, в слое 10-20 см от 30,6% до 77,5% и зависела от овощной культуры.

#### **Литература**

1. Емцов В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. – М.: Издательство Юрайт. 2018. 445с.
2. Семенова Н.А., Лысак Л.В., Гороленко М.В., Звягинцев Д.В. Структурно-функциональное разнообразие бактериальных комплексов различных типов почв // Почвоведение. 2002. №4. С. 453 – 464.
3. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии / Й. Сэги. - М.: Колос, 1983. 296 с.
4. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. - М.:Дрофа. 2004. 253с.
5. Широких А.А., Широких И.Г., Полянская Л.М. Профильное распределение численности и биомассы микроорганизмов в дерново-подзолистых почвах // Почвоведение. 2000. №5. С.584-589.

УДК 634.741.

Т.Ю. Нешитая – магистрант 2-го курса;  
А.М. Канунников - научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### **ИЗУЧЕНИЕ РОСТА ПРИВИТЫХ РАСТЕНИЙ ИРГИ КРУГЛОЛИСТНОЙ НА ПОДВОЕ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

*Аннотация.* В работе представлены результаты изучения роста растений ирги круглолистной на подвое рябины обыкновенной, подвои которой различаются диаметром ствола, а также высотой, на которую была привита ирга.

*Ключевые слова:* подвой, привой, рост, развитие, ирга, рябина.

Прививка на устойчивые подвои применяется для защиты менее выносливого привоя от опасного воздействия факторов среды. Наиболее распространенным показателем, определяющим выбор подвоя, является его зимостойкость. Это актуально в любых районах, где зимой устанавливаются отрицательные температуры [5]. Однако для кустарников подвой должен обладать меньшей порослево-стью. Так, для ирги был выбран подвой рябины, который в сравнении с иргой обладает такими свойствами. Так же следует учитывать, что при прививании ирги

на рябину растение станет более компактным, что не только улучшит его декоративные качества, но и так же станет более удобно для обработки почвы за счёт увеличения высоты штамба.

Однако данная технология не отработана, и чтобы предложить данный метод необходимо выявить его результаты. В работе представлены результаты изучения роста растений ирги круглолистной на подвое рябины обыкновенной, подвой которой различаются диаметром ствола, а также высотой на которую была привита ирга.

### **Цель исследования**

Изучить возможность получения товарных саженцев ирги круглолистной на подвое рябины обыкновенной за один сезон.

### **Задачи исследования**

Определить приживаемость и показатели роста саженцев ирги;

Определить выход стандартных саженцев;

Определить биометрические показания растений.

Нами изучалось влияние двух факторов при прививке растений: различной высоты прививки и диаметра подвоя. Прививка осуществлялась на высоту 40 и 60 см, а также на подвой диаметром 0,8...1,2 см и 1,3...1,7 см в месте прививки.

**Объекты исследования:** Ирга круглолистная, или обыкновенная (*A. Ovalis Med.*) – это долговечный кустарник высотой 4–5 м с полураскидистой кроной, который в естественных условиях живет 40–50 лет. Начало вегетации ирги обычно выпадает на конец апреля - начало мая, период цветения куста приходится на середину мая. Рост его побегов длится до середины или конца июля, причем нарастание надземной массы растения совершается достаточно быстро – длина однолетнего прироста достигает 60–100 см. [2].

Ирга считается перспективным растением, обладающим ценными качествами, среди которых наиболее значимые для производства – высокая урожайность, стабильность плодоношения, засухоустойчивость и зимостойкость, устойчивость к биотическим факторам, относительная нетребовательность к почвам и условиям выращивания [6]. В нормальных условиях растёт довольно быстро и к 10-летнему возрасту достигает полного развития. Через 3–4 года после посадки на кусте при правильной формировке развивается до 10–15 ветвей разного возраста, старшие из них начинают ежегодно плодоносить на сильных приростах прошлого года [2].

Недостатком выращивания корнесобственных растений является излишняя порослевость и в силу регулярности её прореживание трудозатратно, поэтому для решения проблемы используется подвой с меньшей поросленостью, каким является рябина обыкновенная.

### **Материал и методы**

Исследование проводилось в течение 2020 года в Учебно-научном центре «Липогорье» Пермского ГАТУ. Материалом для исследования послужили привои ирги круглолистной (*Amelanchier ovalis*). Подвоями являлись саженцы рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), заготовленные в подлеске.

В опыте была использована улучшенная копулировка. При ней площадь соприкосновения подвоя и привоя значительно увеличивается. Это улучшает их срастание и позволяет успешно прививать ветви заметно большей толщины. Прививку копулировкой проводят ранней весной перед распусканием почек, когда на ветвях еще недостаточно хорошо отделяется кора [4].

Уход после прививки. После прививки растения расставили по коробкам, после чего их корни были засыпаны влажными опилками, а верхняя часть укрыта полиэтиленовыми пакетами для предупреждения высыхания. Для ускорения срастания прививочных компонентов коробки с прививками оставили на 14 дней в помещении с температурой 18–20 °С. После образования спайки между привоем и подвоем коробки перенесли в снеговой бурт. Там их хранили до момента высадки в грунт. Закладка опыта произведена 15 мая посадкой привитых подвоев на гряды по схеме 20х20 см.

В период роста побегов ирги произвели две подкормки комплексным удобрением Акварин 20 г/10 л воды в фазу активного роста. Обвязку с прививок сняли в середине вегетации, когда плёнка начала врезаться в кору привоя и подвоя [1]. В начале июля была произведена химическая обработка против тли.

### Результаты и их обсуждение

В течение 2020 года проводился учет сохранности высаженных в грунт саженцев, а также учёт прироста и количество листьев на нём.

Таблица 1

Приживаемость компонентов и выход стандартных саженцев

Варианты опыта		Сохранность, %	Выход саженцев, шт./м <sup>2</sup>
Высота прививки, см	Диаметр подвоя, см		
40	0,8...1,2	75	18
	1,3...1,7	47	11
60	0,8...1,2	78	19
	1,3...1,7	44	11

Во время выращивания наблюдались отломы привоя у единичных растений. Данные таблицы 1 показывают, что лучшую приживаемость имеют саженцы с более тонким диаметром штамба, что можно объяснить тем, что соприкосновение слоёв камбия у привоя и подвоя в этом случае происходит в случае более полно. Высота прививки не оказала влияние на приживаемость растений и их сохранность.

Таблица 2

Показатели развития однолетних саженцев

Вариант опыта	Диаметр подвоя, см	Длина прироста, см	Число листьев, шт.	Облиственность саженца, см <sup>2</sup>
Высота прививки, см				
40	0,8...1,2	38	15	746
	1,3...1,7	52	19	955
60	0,8...1,2	54	21	1018
	1,3...1,7	54	20	984
Существенность различий		F<F <sub>05</sub>	F<F <sub>05</sub>	

Из проведенных наблюдений можно заметить, что диаметр подвоя и высота прививки не показывают существенной разницы в увеличении числа листьев, лишь вариант опыта с диаметром 0,8...1,2 см и высоты 40 см на 13-15 см меньше остальных вариантов опыта. Признаков несовместимости подвойно-привойной комбинации не обнаружено. Поскольку ГОСТ 53135-2008 предусматривает высоту саженца не менее 60 см для второго и не менее 80 см для первого сорта [3], то высокая прививка обеспечивает их стопроцентную товарность. Следовательно, для получения наибольшей приживаемости и выхода саженцев нужно использовать подвои диаметра 0,8...1,2 см, чтобы диаметры компонентов максимально совпадали. Высота прививки может быть любой в зависимости от желаемой высоты однолетнего саженца.

#### Литература

1. Бурлак В.А., Попова В.Д. Перспективный способ выращивания саженцев семечковых пород со вставкой слаборослого компонента // Известия Оренбургского ГАУ. 2015. №4. С. 11-13.
2. Газданов А.В., Асаева Т.Д., Каймазова В.В. Влияние удобрений на урожай и качество ирги в условиях лесостепной зоны РСО-Алания // Студент года 2019. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2019. С. 347-355.
3. ГОСТ Р 53135-2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия (2009) // Новые национальные стандарты в области садоводства. М.: Стандартинформ.
4. Минин А.Н., Редин Д.В. Питомниководство садовых культур: учебное пособие. Кинель: РИО Самарской ГСХА, 2018. 244 с.
5. Романова А.Б. Интродукция древесных растений: учебное пособие. Красноярск: СибГУ им. М. Ф. Решетнёва, 2018. 86 с.
6. Хромов Н.В. Особенности промышленного возделывания ирги в условиях Тамбовской области // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2016. №1. С. 153-155.

#### УДК 632.51

Т. В. Новикова – аспирант ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. младший научный сотрудник Пермский НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН, г. Пермь, Россия;  
Д. С. Фомин – канд. с.х. наук, доцент ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г., заведующий лабораторией прецизионных технологий в с/х, Пермский НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН, г. Пермь, Россия;  
Ю. Н. Зубарев – доктор с.х. наук, научный руководитель, профессор, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ОДНОВИДОВОМ И СМЕШАННОМ ПОСЕВЕ С ВИКОЙ ПОСЕВНОЙ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

*Аннотация.* В статье представлена перспектива применения дифференцированного внесения удобрений и гербицидов с использованием данных дистанционного зондирования для смешанных посевов яровой пшеницы и вики посевной.

*Ключевые слова:* яровая пшеница, вика посевная, дифференцированное внесение удобрений, дифференцированное внесение гербицидов, смешанны посевы.

В Пермском крае животноводство является ведущим направлением в сельском хозяйстве. С годами все больше организаций начинает заниматься этой отраслью, о чем свидетельствует увеличение количества валовой продукции животноводства, на сегодняшний день это 68%, за последние 6 лет этот показатель вырос на 8% [1].

На сегодняшний день животноводство нуждается в качественной кормовой базе, но большее количество продукции импортируется. Для развития в полной мере животноводческой отрасли необходимо совершенствовать в условиях Пермского края кормовую базу, которая обеспечит большую часть потребности данной отрасли [2].

Создание качественной кормовой базы, необходимо начать с правильного подбора культуры, которые предоставят сбалансированный корм для животных, притом, увеличивая качество получаемой продукции [3].

На территории России активно используются более 20 видов однолетних трав, многие из них имеют различные особенности по биологическим и кормовым признакам. Некоторые зерновые и бобовые травы принадлежат к кормовым культурам (вика яровая, чина посевная, сераделла и др.) [4].

Бобовые культуры играют важную роль в животноводстве, как источник получения белка для скота и в севооборотах, как культура повышающая содержания доступного для растений азота в почве. На сегодняшний день возделыванию бобовых культур отведена незначительная роль, 2754 тыс. га в России, это 1,2% от всех земель России [5]. Данный показатель нужно повышать как минимум до 4–5% для полноценного рациона животноводческой отрасли и увеличения стабилизации плодородия почв.

В Пермском крае будет определено оптимальное соотношение смеси бобовой культуры с пшеницей для получения урожайности семян бобового компонента не ниже 2–2,5 т/га и выявлена целесообразность применения дифференцированного внесения минеральных удобрений и гербицидов.

Пшеница мягкая (*Triticum aestivum*, L.), яровая форма – культура ценится и широко применяется во всем мире. Пшеницу в производственных целях применяют во многих продовольственных сферах. Наиболее ценно при хлебопечении использовать зерно пшеницы с 14-15% содержания белка. Кроме обширного применения пшеницы в продовольственном назначении зерно ценится и содержанием различных минеральных элементов и витаминов [6].

Вика посевная (*Vicia sativa* L.) – ценная бобовая культура, часто применяется в кормовых целях. Ценность этой культуры заключается в высоком содержании белка, при возделывании вики на зеленую массу содержание варьирует 18-21%, при возделывании на семена 29-31%. По содержанию можно отметить, что в зеленой массе имеются в минеральные соли и аминокислоты с большим содержанием [7]. По зоотехническим показателям вика посевная превосходит горох. Так же можно отметить, что для заготовки силоса, сенажа и сена она обладает хорошими свойствами [8,9]. Будучи естественным азотофиксатором вика, выполняет важную роль в сохранении плодородия почвы [9,10].

Вика посевная возделывается в одновидовых и смешанных посевах, поскольку она, не обладая прочным стеблем, нуждается в опоре. В условиях Среднего Предуралья рекомендуется высевать бобовые культуры совместно с зерновыми. Чаще всего для этих целей используют зерновые культуры, например: ячмень или овес. Изучение других культур для этих целей не проводились. Сме-

шанные посевы хорошо сказываются на почвенном плодородии, и увеличивает количество производимой продукции [11].

При возделывании бобово-злаковых посевов уменьшение продуктивности смеси возможно из-за конкуренции зерновых и бобовых культур, так как их потребление питательных элементов и максимальное влагопотребление выпадают на один период [12].

В исследованиях Алешина М.А. и Михайловой Л.А. при применении азотных удобрений на дерново-подзолистых почвах Пермского края выявлена закономерность, при повышении количества доступного азота для растений возрастает продуктивность колоса, стеблестой ячменя [13].

Наиболее благоприятными межвидовыми союзами можно выделить вику посевную и пшеницу, по данным Госкомиссии по Кировской области за 1995-1999 гг. Эти две культуры имеют близкий вегетационный период и разный период максимального потребления [14].

Так называемое «умное земледелие», как правило, включает в себя элементы точного земледелия [15-17]. Вегетационный индекс не редко применяется в точном земледелии для помощи в прогнозировании урожайности [18] и при дифференцированном использовании средств химизации. Дифференцированное внесение средств химизации осуществляется двумя способами: формирование карт-заданий или устанавливается датчик на сельскохозяйственную технику, который определяет количество растительности на поле. Для использования первого метода нужна подготовка, до выхода в поле сформировать карты-задания для применяемой техники, данный этап очень важен при использовании дифференцированным методом средств химизации, задач в концепции умного и точного земледелия.

Методы дифференцированного внесения удобрений делится подобно дифференцированному внесению средств химизации, т.е. офлайн с заблаговременным составлением карт-заданий с расчетом необходимых доз на определенный участок, либо онлайн расчет доз происходит во время процесса, когда вносятся удобрения [19].

Основными плюсами при использовании дифференцированного внесения удобрений можно отметить: экономическая эффективность, выравнивание плодородия почвы, снижение загрязнения окружающей среды и уменьшение выбросов при использовании сельскохозяйственной техники [20-22].

Экономическая эффективность производства зерна ярового ячменя в зависимости от наиболее выделившихся исследуемых способов расчета доз минеральных удобрений, по данным 2020 года прибыльным оказался вариант с внесением традиционным способом дозы удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$  с рентабельностью 132%, при дифференцированном внесении на 3 т/га 41% рентабельность. На контроле, где удобрения не вносили, прибыль и рентабельность составили 10313 руб./га и 76%.

При использовании дифференцированное средств химизации с разным покровом сорной растительности может уменьшить расход гербицида на 30-60%, что в свою очередь увеличит окупаемость в 1,3-1,7 раза, и уменьшит воздействие химикатов на окружающую среду [21,22].

Дифференцированное внесение гербицидов с учетом внутривидовой неоднородной засоренности посевов с использованием системы *Green Seeker RT 200*

позволило в исследованиях Марченко Л.А. и др. сократить расход диалена Супер на 23% по сравнению со сплошным внесением средней дозы препарата, и как следствие снизить не только себестоимость сельскохозяйственной продукции, но и пестицидную нагрузку на окружающую среду [23].

Использование инновационных технологий в сельском хозяйстве играют важнейшую роль в формировании урожайности. При изучении литературных источников можно сделать вывод, что на территории Среднего Предуралья проводились исследования по возделыванию вики посевной с овсом и ячменем. Возделывание вики с ячменем не является лучшим вариантом, так как их межвидовая конкуренция ощущается сильнее, чем у других культур. В условиях Пермского края не изучались смешанные посевы вики и пшеницы, но как показывают исследования, проведенные в других условиях, совместное возделывание вики и пшеницы способствует лучшему развитию вики, в связи с примерно равной продолжительностью вегетационного периода. Использование дифференцированного применения удобрений и гербицидов, увеличит урожайность и снизит энергетические и экономические затраты.

#### Литература

1. Пермский край в цифрах; Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. – Пермь, 2019. 200 с.
2. Волошин Е.И., Авестисян А.Т. Руководство по удобрению капустных культур (ярового рапса, сурепицы, горчицы и рельки маслиничной): методические рекомендации; Урасноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2017. 28 с.
3. Алтунин Д.А. Интенсивные технологии производства кормов: справочник. – Москва: Росагропромиздат, 1991. 352 с.
4. Репко Н.В., Подоляк К.В., Осторожная Ю.В. Значение и использование однолетних трав. – Научный журнал КубГАУ, 2014. С.183-192.
5. ГОСТ 26212-84. Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО. М.: Изд-во стандартов. 1984. 6 с.
6. Завалин А.А., Соколов А.А. Азот и качество зерна пшеницы // Плодородие. 2018. №1. С. 199-201.
7. Кукреш Л.В., Кулаева Р.А., Лукашевич Н.П., Ходорцов И.Р. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии – Мн.: Ураджай, 1989. 168 с.
8. Гончаров П.Л., Гончарова А.В., Васякин Н.И. и др. Вика яровая. – Новосибирск: Новосибир. кн. изд-во, 1989. 36 с.
9. Васякин Н.И. Вика яровая (посевная) // Зернобобовые культуры в Западной Сибири. – Новосибирск. 2002. С. 55–83.
10. Гончарова А.В. Однолетние травы // Сорты и семеноводство сельскохозяйственных культур в Иркутской области. – Иркутск. 1968. С. 178–184.
11. Серёгин М.В. Приемы регулирования конкуренции в сортовой агротехнике вики посевной на зерно // Аграрный вестник Урала. 2009. Вып. 8. С. 61-63.
12. Захарова А.Н. Влияние сорта, азота и нормы высева на урожайность зерна бобово-ячменных смесей в Предуралье: автореф. дис. канд. с.х. наук:06.01.09./Пермская ГСХА, Пермь, 2009. 18с.
13. Алёшин М.А., Михайлова Л.А. Влияние удобрений на урожайность и биохимический состав зерно-сенажа смешанных посевов яровой пшеницы и посевного гороха в условиях среднеокультуренной дерново-подзолистой почвы // Пермский аграрный вестник. 2019. №4 (28). С. 33-41.
14. Пасынкова Е.Н. Азотное питание, урожайность и качество зерна яровой пшеницы в одновидовом и смешанном с викой посевах // Агрохимия. 2009. №2. С. 18-27.
15. Precision agriculture: A smart farming approach to agriculture // Food and Agriculture Organization of the United Nation. 2017. URL: <http://www.fao.org/e-agriculture/news/precision-agriculture-smart-farming-approach-agriculture>
16. Bach H., Mauser W. Sustainable Agriculture and Smart Farming / Mathieu PP., Aubrecht C. (eds) // Earth Observation Open Science and Innovation. ISSI Scientific Report Series. Vol. 15. Springer, Cham. 2018. P. 261-269. DOI: 10.1007/978-3-319-65633-5\_12

17. Levi W. Precision agriculture: A smart farming approach // SPORE: spore.sta.int. 2017. № 185. P. 4-7. URL: <http://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/90014/Spore-185-EN-WEB.pdf>
18. Фомин Денис Станиславович, Чашин Алексей Николаевич. Вегетационный индекс NDVI в оценке зерновых культур опытных полей Пермского НИИСХ // Известия ОГАУ. 2018. №4 (72). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vegetatsionnyy-indeks-ndvi-v-otsenke-zernovyh-kultur-opytnyh-poley-permskogo-niish>.
19. Шаповалов Д.А., Королева П.В., Калинина Н.В., Вильчевская Е.В., Куляница А.Л., Рухович Д.И. ASF-Index – карта устойчивой внутривидовой неоднородности плодородия почвенного покрова, построенная на основе больших спутниковых данных для задач точного земледелия // Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. С. 9-15.
20. Петрова Г.В., Долматов А.П., Бакиров Ф.Г., Любич В.А., Попов С.В., Курамшин М.Р. Эффективность дифференцированного внесения минеральных удобрений ресурсосберегающих технологиях зерновых культур с элементами точного земледелия на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья // Достижение науки и техники АПК. 2014. № 4. С. 19-21.
21. Любич В.А., Попов С.В., Бакиров Ф.Г., Долматов А.П., Курамшин М.Р. Дифференцированное внесение удобрений в системе точного земледелия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1(33). С. 73-75.
22. Якушева Л.Н. Вопросы оптимизации питательного режима растений в точном земледелии // Физические, химические и климатические факторы продуктивности полей. СПб.: Изд-во ПИЯФ РАН, 2007. С. 338-352.
23. Шпаар Д., Захаренко А.В., Якушев В.П. Точное сельское хозяйство. СПб.: Павел ВОГ. 2009. 397 с.
24. Шпаар Д., Ветенберг Г., Захаренко А.В. Научные основы снижения норм гербицидов при использовании технологий дифференцированного прецизионного их внесения в земледелии стран Европы // АГРО XXI. 2003. N1-6. С. 40-43.
25. Марченко Л.А., Мочкова Т.В., Курбанов Р.К. Использование оптических систем Green Seeker RT 200 при дифференцированном внесении гербицидов // Вестник ВИЭСХ. 2018. № 3. С. 50-54.

УДК 635.754 : 631.811.98 : 631.67 (470.43)

К.В. Пихаленко – студент;

Л.В. Лебедева - научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

## ЗНАЧЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Аннотация.* В данной статье рассматривается эффективность использования стимуляторов роста «Плодостим», «Янтарин», «Богатый - микро комплексный», «Биосил» на урожайность зеленой массы фенхеля обыкновенного. Возделывание фенхеля обыкновенного в Волгоградской области очень актуально, так как растения содержат до 6 % эфирного масла, богаты полисахаридами, флаваноидами и др.

*Ключевые слова:* фенхель обыкновенный, стимуляторы роста, Волгоградская область.

Еще в древней медицине семена и надземная часть фенхеля обыкновенного широко применялась в медицине. В народной медицине используют семена, зелень и корни фенхеля. Из свежих или высушенных листьев и цветов готовят чай, а из корней и зрелых плодов – водные извлечения. Зеленая масса фенхеля используется как пряная культура [1, 2].

Для нашего региона технология возделывания этой культуры практически не изучена.

Цель исследования: изучить влияние стимуляторов роста на урожайность зеленой массы фенхеля обыкновенного в условиях светло-каштановых почв УНПЦ «Горная поляна».

Согласно поставленной цели, сформулировали задачи: изучить технологические элементы возделывания фенхеля обыкновенного; провести фенологические наблюдения за ростом и развитием фенхеля обыкновенного; изучить влияние стимуляторов роста на рост и развитие фенхеля обыкновенного; изучить продуктивность фенхеля обыкновенного на зеленую массу.

Высевали фенхель в конце третьей декады апреля 2019 г. в УНПЦ «Горная поляна», на орошаемых светло-каштановых почвах [4]. Сев производили универсальной пневматической сеялкой – Быстрица. Сорт «Бачата», включен в Госреестр по Российской Федерации для зон возделывания культуры как лекарственное, пряно-ароматическое и эфиромасличное растение.

В течение вегетационного периода отмечали прохождения фенологических фаз развития фенхеля обыкновенного. Первые всходы появились во второй декаде мая. Фаза 3-4 листьев отмечена к концу первой декады июня. Цветение фенхеля наступило в конце июля. Фаза плодоношения у фенхеля очень растянутая, семена можно собирать, начиная с молочно – восковой спелости центрального зонтика.

От фазы стеблевания до фазы цветения вегетационный период составил 44 дня. В этот период можно активно собирать листья, соцветия, молодые побеги на зеленую массу. Содержания эфирного масла по литературным источникам составляет 2,6 %. (в фазу молочно-восковой спелости 3,85, полной спелости 2,6 %).

Применении стимуляторов роста положительно сказывается на темпах среднесуточного прироста и высоте растений. Растения лучше переносят непогоду, перепады температур, повреждения, болезни, негативное воздействие вредителей на органы растения [3, 4, 5, 6].

Характеристика использованных стимуляторов роста: «Богатый – микрокомплексный» (9 микроэлементов) 0,1 л., жидкость, состав: N-1,6%, Fe-0,4%, Cu-0,12%, B-0,028%, Mn-0,36%, Zn-0,09%, Mg-0,05%, Mo-0,08%, Co-0,016% в хелатной форме; Биостимулятор растений «Янтарин» – препарат содержит 0,5% (5 г/л) янтарной кислоты; «Плодотим» КРП – 5,5 г/кг гиббереллиновых кислот натриевые соли; «Биосил» ВЭ – 100 г/л смеси тритерпеновых кислот.

Наиболее высокие растения на варианте с двухкратной подкормкой стимулятором роста Плодотим – 117,1 см, что на 20 см чем на контрольном варианте. Остальные стимуляторы так же показали положительный результат. Наибольшее количество соцветий на м.кв. на варианте с обработкой плодотим 160 шт./м.кв. на контроле и с обработкой Биосил 119 шт./м.кв.

Диаметр корневой шейки, в зависимости от применения стимуляторов роста, при внесении внекорневых подкормок не значительно повлияла на ее формирование. Составила в среднем 1,07 мм. На горизонте 5 см, расхождение между вариантами не значительно и составило 0,15 мм.

Двукратная обработка вегетирующих растений стимуляторами роста способствовала повышению урожая от 17 до 33 %, по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность зеленой массы (листья, соцветия, стебли) фенхеля обыкновенного на варианте с обработкой стимулятором роста Плодостим и составила 3,82 кг/м.кв., что на 33 % выше чем на контроле. Наименее эффективным был препарат Биосил, прибавка составила 0,53 кг/м.кв. Необходимо отметить, что подбор элементов технологии воздевания и изучение биологии развития фенхеля обыкновенного на светло-каштановых почвах УНПЦ «Горная полна» необходимо продолжить изучать.

#### Литература

1. Войткевич С. А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. - М.: Пищевая промышленность, 1999. 329 с.
2. Горбунова Е.В. Обоснование использования *Foeniculum vulgare* Mill. для получения целевых продуктов // Научные труды ЮФ НУБиП Украины «КАТУ» (технические науки). Симферополь, 2011. Вып. 138. С. 128–134.
3. Егорова Г.С., Шульга Д. В., Лебедева Л. В. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на семенную продуктивность эспарцета // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2007. № 2 (6). С. 9-16.
4. Егорова Г.С., Лебедева Л.В., Максимова Н.С., Меженская И.С. Влияние обработок семян стимуляторами роста на урожай зеленой массы эспарцета // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. 2019. С. 81-83.
5. Какушкина А.С., Лебедева Л.В. Биология развития скорцонеры испанской // «Поиск» №1 (том 10) Журнал конкурсных работ молодежного научного сообщества Волгоградского Филиала АНО ВО МГЭУ Серия : «Остров сокровищ», «Юность науки» / Волгоградский филиал АНО ВО МГЭУ, март, 2020 С. 76-79.
6. Лебедева Л.В., Сухов В.А., Пихаленко К.В. Применение стимуляторов роста при выращивании фенхеля обыкновенного в условиях Волгоградской области // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XVII Междунар. науч.- практ. конф., посвящ. посвященной 95-летию агрономического факультета и 180-летию подготовки специалистов аграрного профиля. – Горки : БГСХА, 2021. С. 189-192.

УДК 631.599

С.С. Полякова – магистр ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, младший научный сотрудник Пермский НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН, г. Пермь, Россия;  
В.П. Никитина – студентка, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия;  
Д. С. Фомин – канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, заведующий лабораторией прецизионных технологий в с/х, Пермский НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН, г. Пермь, Россия;  
Н.Н. Яркова – канд. с.-х. наук, научный руководитель, доцент, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЯЧМЕНЯ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

*Аннотация.* В статье представлены некоторые пути повышения урожайности ячменя ярового в Пермском крае. Разработаны рекомендации возделывания ячменя ярового для увеличения урожайности.

*Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, урожайность, минеральные удобрения, севооборот.*

Вопрос увеличения урожайности и качества получаемой продукции в Пермском крае стоит очень остро. В виду развитой животноводческой отрасли, потребность в качественных кормах стоит на первом месте перед растениеводами. Валовой сбор ячменя за 2013-2018 в среднем составил 89,1 тыс. тонн в год. В 2020 году общая площадь по России озимого и ярового ячменя составила 8550 тыс. га. Посевные площади, в сравнении с 2019 году, снизились на 3%. Отрицательная динамика наблюдается в течение последних пяти лет. Что касается урожайности, в 2020 году она составила 31,8 ц/га, что ниже на 15% показателей 2019 года. В Пермском крае доля ячменя от общих посевов зерновых и зернобобовых составляет 28,6% (см. табл. 1), что на 8,4% меньше, чем площадь пшеницы, хотя урожайность ячменя выше урожайности пшеницы на 0,9 ц/га, и составляет 18,1 ц/га [7].

Таблица 1

Структура посевных площадей и урожайности основных зерновых культур  
в Пермском крае, 2019 г.

Культура	S, га	% от общих посевов зерновых и зернобобовых	Урожайность, ц/га
Пшеница	85083,7	37	17,2
Ячмень	65767,4	28,6	18,1
Овес	50590	22	16,0

Аналогичные данные были получены и в научных исследованиях, проводимых на кафедре растениеводства Пермского ГАТУ 2008 – 2010 гг. которые представлены в таблице 2. Здесь видно, что урожайность ячменя на 0,44 т/га выше, чем урожайность пшеницы, что характеризует ячмень, как культуру с более высоким потенциалом.

Таблица 2

Урожайность яровых ячменя и пшеницы, т/га, среднее за 2008 – 2010 гг.

Культура	Сорт	Урожайность без удобрений	Урожайность с NPK	Средняя урожайность
Пшеница	Иргина	2,31	2,53	2,42
	Красноуф.100	2,78	3,06	2,92
Среднее		2,54	2,80	2,67
Ячмень	Эколог	2,89	3,17	3,03
	Гонар	3,02	3,36	3,19
Среднее		2,96	3,27	3,11
Овес	Дэнс	3,58	3,61	3,60
	Факир	3,71	3,95	3,83
Среднее		3,65	3,78	3,71
Среднее по А		3,05	3,28	-
НСР05		А	В	С
Главных эффектов		0,08	0,12	0,08
Частных различий		0,19	0,25	0,21

В связи с этим мы поставили цель - изучить основные направления увеличения урожайности ячменя ярового в Пермском крае.

Были изучены основные направления исследований при возделывании ячменя ярового в Пермском крае. На основании изученных материалов был выявлен

ряд факторов, в разной степени влияющих на урожайность ячменя, основные из которых:

- 1) сорт;
- 2) место в севообороте;
- 3) оптимальные сроки посева и уборки культуры;
- 4) минеральные удобрения;
- 5) защитные мероприятия от сорняков, болезней и вредителей [1,6].

Нами были выбраны основные – сорт и выбор предшественника.

Сорт – это основа адаптивных и энергосберегающих технологий производства продуктов растениеводства. Важнейшим условием получения стабильных и устойчивых урожаев является создание и внедрение в производство сортов, обладающих высоким потенциалом хозяйственно-ценных признаков.

При выборе сорта необходимо учитывать его адаптивность к почвенно-климатическим условиям Пермского края и обратить внимание на следующие показатели, которые ее характеризуют:

1. Показатель генетической гибкости сортов ( $G$ ) – это средняя между максимальной урожайностью и минимальной урожайностью испытываемого сорта. Чем выше – тем лучше и гибче сорт.

2. Коэффициент экологической устойчивости ( $SF$ ) – отношение урожайности сорта в благоприятные годы к урожайности в неблагоприятные годы, чем ниже показатель – тем ниже устойчивость.

3. Коэффициент интенсивности ( $K_i$ ) – отношение средней урожайности сорта в благоприятные годы к средней урожайности всех сортов, чем выше показатель, тем выше интенсивность.

4. Коэффициент адаптивности ( $K_a$ ) – отношение средней урожайности сорта за несколько неблагоприятных лет к средней урожайности всех испытываемых сортов. Чем выше показатель, тем выше адаптивность[4].

Для характеристики по этим показателям была взята средняя урожайность районированных сортов ячменя по сортоучасткам Пермского края (табл. 2).

Таблица 3

Показатели пространственной адаптивности сортов ярового ячменя в Пермском крае (по данным Кудымкарского, Нытвенского, Березовского и Куединского ГСУ).

Сорт	Средняя урожайность, т/га	$G$ , т/га	$K_a$	$K_i$	$SF$
Гонар	3,42	3,46	1,09	0,95	1,16
Биос 1	3,38	3,38	1,03	0,94	1,20
Эколог	3,24	3,10	0,88	0,92	1,38
Родник Прикамья	3,52	3,44	1,03	0,99	1,27
Сонет	3,59	3,59	1,04	0,98	1,25
Памяти Чепелева	3,90	3,93	1,10	1,13	1,37
Надежный	3,84	3,64	0,99	1,14	1,52

В данной таблице представлена адаптивность сортов ярового ячменя в Пермском крае. Наиболее высокими показателями пространственной адаптивности обладают сорта Памяти Чепелева и Надежный с урожайностью соответствен-

но 3,9 и 3,84 т/га. Из всех сортов, наиболее оптимальный для возделывания в Пермском крае, является сорт Памяти Чепелева, показывая себя как экологически-устойчивый, гибкий, высокоинтенсивный с достаточным уровнем стабильности. Также следует обратить внимание на сорт Гонар – высокоинтенсивный и с лучшим показателем стабильности в сравнении со всеми изученными сортами [5].

Также одним из основных факторов, влияющих на урожайность культур, в том числе и ячменя, является место в севообороте. Общий принцип - не выращивать после зерновых, Это доказано исследованиями Пермского НИИСХ, в длительном стационарном опыте изучается ячмень в севооборотах и в бессменных посевах. Урожайность ячменя в бессменных посевах составляет 12-28 ц/га. Когда как урожайность ячменя в севооборотах с разной долей бобовых культур достигала - 30-41 ц/га. Таким образом, бессменные посева дают низкую урожайность, в сравнении с посевами, насыщенными бобовыми [2,3].

Таблица 4

Урожайность ячменя по ротациям с 1999 – 2020 гг., ц/га (по данным Д.С. Фомина)

Средняя урожайность ячменя по ротациям, ц/га				
Минеральные удобрения	1 ротация(1999 - 2005)	2 ротация(2006 - 2012)	3 ротация(2013 – 2019)	Средняя за 21 год
Контрольный севооборот (СЕВООБОРОТ I) 28,6%+навоз				
Без удобрений	42,1	29,1	37,0	36,1
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	47,8	36,4	39,4	41,2
16,6% бобовых (СЕВООБОРОТ II)				
Без удобрений	27,2	28,2	33,6	30,9
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	32,8	31,8	39,7	35,75
28,6% бобовых (СЕВООБОРОТ III)				
Без удобрений	30,5	34,3	37,4	34,1
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	35,6	46,3	40,5	40,8
Бессменный ячмень по ротациям				
Без удобрений	9,1	14,8	13,4	12,4
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	31,5	28,9	25,7	28,7

Учитывая все вышеперечисленное, можно прийти к выводу, что для значительного повышения урожайности ячменя необходимо всесторонне подойти к агротехническим мероприятиям для нивелирования влияния абиотических факторов и повышения производительности культуры при выращивании в Пермском крае.

Выводы и предложения:

- 1) Проведение экологических испытаний позволяет выявить наиболее ценные сорта ярового ячменя и внедрять в производство сорта с высоким адаптационным потенциалом.
- 2) При выращивании ячменя в севооборотах с высокой насыщенностью бобовыми культурами и внесением минеральных удобрений можно получить урожайность более 4 т/га.

Литература

1. Алтунин Д.А. Интенсивные технологии производства кормов: справочник. – М.: Росагропромиздат, 1991. 352 с.
2. Бессонова Л.В., Вяткина Р.И., Фомин Д.С. Агробиологическая оценка новых сортов ячменя в Пермском крае // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. №5(79). С.87-89.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985. 336 с.
4. Елисеев С.Л. Оптимизация структуры посевных площадей зерновых культур в Среднем Предуралье: рекомендации / С.Л. Елисеев; М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2014. 43 с.
5. Зубарев Ю.Н., Полякова Н.Ю.. Влияние приемов основной обработки почвы на урожайность яровых зерновых культур. (Ресурсосберегающие технологии в растениеводстве), Пермь. 2002. С. 10.
6. Кукреш Л.В., Кулаева Р.А., Лукашевич Н.П., Ходорцов И.Р. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии – Мн.: Ураджай, 1989. 168 с.
7. Пермский край в цифрах; Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. – Пермь, 2019. 200 с.

УДК 630.5:630.6

С.А. Рассамахин – магистрант;

А.П. Мальцева – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ОРТОФОТОГРАФИРОВАНИЕ КАК АКТУАЛИЗАЦИЯ ГРАНИЦ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ

*Аннотация.* В исследовании рассматривается способ актуализации границ лесных участков с помощью ортофотографирования и лазерного сканирования с воздуха на предмет соответствия их категории защитности, заявленными при последнем лесоустройстве данных участков, а именно особо защитные участки леса.

*Ключевые слова:* ортофотографирование, лазерное сканирование, мониторинг, категория защитности, особо защитные участки леса.

Ортофотопланы могут использоваться для решения самых разнообразных задач в народном хозяйстве, в том числе и лесном. В профессиональной общепринятой терминологии понятия «фотоплан» и «ортофотоплан» не имеют смысловых различий. Скорее всего, здесь сказывается «наследие» технологии создания этого вида продукции. При создании фотоплана (ортофотоплана) решается задача приведения фотоизображения к заданному масштабу [4].

Ортофотографирование – это процесс получения фотографического плана местности на точной геодезической основе путём аэрофотосъёмки или космической съёмки с последующим преобразованием снимков. В данном исследовании используется метод аэрофотографирования с помощью беспилотного самолёта (модель не уточняется, так как принцип равен доступным моделям других самолётов), съёмка осуществляется на высоте 500 метров, тем самым, размер погрешности геодезических координат составляет от 3 до 5 см [2]. Такая точность позволяет определять границы с минимальными отклонениями, что будет соответствовать правилам лесоустройства [1].

Цель – это актуализация границ участка лесного массива и подтверждение его категории особо защитных лесов. Применение комбинации ортофотопланов и облака точек (лазерное сканирование) позволяет получить точную картину местности, тем самым это является основой и базой для последующей работы при лесоустройстве, а также является материалом актуального мониторинга.

*Задачи исследования:* получение облака точек, т.е. базы – подложки; получение ортофотоплана в качестве информационной картины для определения ситуации местности; преобразование материалов в цифровой вид (исходные данные формата VLD преобразуются в формат LAS, из которых получаем tif ортофотоплан и lattice model как подложка рельефа земли); уточнение границ лесного массива, сравнение с космическим снимком сервиса «Яндекс» (рисунок 1) от 2012 года [3].

Объект исследования – лесной участок на территории Кунгурского лесничества, Кунгурского участкового лесничества, квартал № 25 (рисунок 1). На данном участке местности лесной массив относится к ОЗУ «Прибрежная зона», что позволит объективно оценить достоверность результатов, полученных при использовании ортофотографирования.



Рисунок 1. Космический снимок от 2012г. с выделением границ [3]

Для получение облака точек (получаемый формат файлов VLD) применялось оборудование АГМ-МС-3 со следующими ключевыми характеристиками: точность определения дальности – 3 см; точность определения координат 3-5 см.; покрытие до 1.4 точек на метр квадратный при высоте полёта 500 метров; покрытие до 9 точек на метр квадратный при высоте полёта 900 метров.

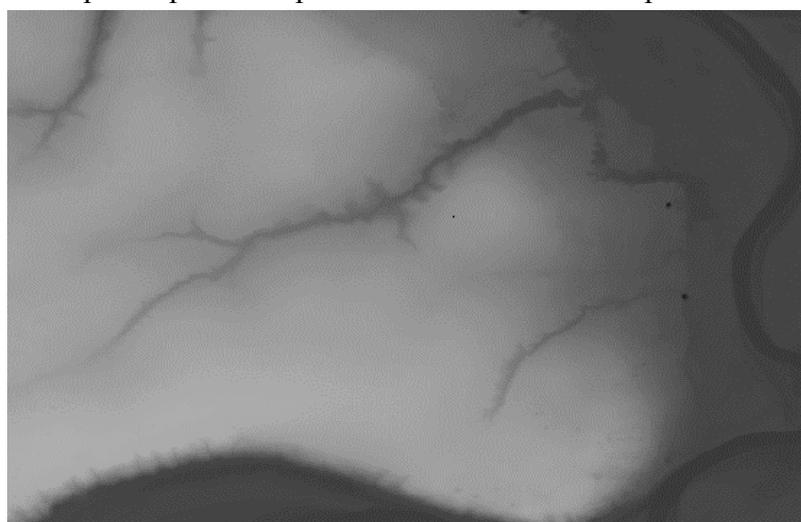


Рисунок 2. Одноканальный теневой рельеф лесного участка

Обработка полученного материала и вывод моделей и ортофотопланов производился в программе «Microstation v.10 –terrascan&terrphoto». Классификация полученных точек производилась по рельефу «земля» и по деревьям «растительность», вследствие чего получилась картина «местности».

Лесной участок с выделенными границами, относящийся к особо защитным участкам леса.

На данном снимке (рисунок 2) можно наблюдать приток реки Сылва, который располагается среди лесного массива. При построении одноканального теневое рельефа наглядно видно границы притока, которые располагаются на территории данного выдела и тем самым является основанием для выделения статуса особо защитного участка леса – прибрежная зона.



Рисунок 3. Демо модель с применением ортофотографирования

При построении ортофотоплана с использованием демо-модели рельефа и растительности можно наблюдать за актуальной ситуацией данного лесного насаждения. На рисунке 3 отчётливо видны границы насаждения, а также изменения – севернее участка расположен новый объект, расположившийся в промежутке с 2012 года. Также виден прирост растительности по периметру лесного насаждения, происходит зарастание лиственными породами (подлеском). Также можно наблюдать за состоянием линейных объектов. Дороги отчётливо видны, что говорит об их регулярном использовании, не являются заросшими.

Данная методика проводилась в качестве эксперимента на одном лесном участке, который относится к особо защитным участкам лесов, и результаты эксперимента подтвердили соответствие данной категории лесов к этому участку леса. Метод ортофотографирования позволяет облегчить проверку распределения территорий лесных участков, устанавливать их границы, также дает возможность оценить актуальное состояние территорий и их отношение к защитным участкам леса.

#### Литература

1. Приказ Минприроды России от 29.03.2018 N 122 (ред. от 12.05.2020) Об утверждении Лесоустроительной инструкции (Зарегистрировано в Минюсте России 20.04.2018 N 50859) - Лесоустроительная инструкция. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-minprirody-rossii-ot-29032018-n-122/lesoustroitelnaia-instruktsiia/>

2. ГОСТ Р 56122-2014 Воздушный транспорт. Беспилотные авиационные системы. Общие требования

3. Официальный сайт «Яндекс.Карты». URL: [http://3A%2F%2Fyandex.ru%2Fmaps%2F%3F%3Dsat%26l%3D56.841585%252C57.574350%26utm\\_source%3Dmain\\_stripe\\_big%26z%3D15&cc\\_key=](http://3A%2F%2Fyandex.ru%2Fmaps%2F%3F%3Dsat%26l%3D56.841585%252C57.574350%26utm_source%3Dmain_stripe_big%26z%3D15&cc_key=)

4. Хрущ Р.М. Научно-технические технологии в космических исследованиях Земли // Информатика, вычислительная техника и управление. 2018 Т.10 № 4. С. 94-102.

УДК 633.853.494

О.А. Рудометова – аспирант;

Э.Д. Акманаев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ВЛИЯНИЕ ДЕСИКАЦИИ И ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ КЛЕЯЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

*Аннотация.* В статье представлены результаты исследований по изучению влияния десикации и обработки посевов клеящими веществами на урожайность ярового рапса. Установлено, что максимальная урожайность 1,48 т/га была достигнута у гибрида Смилла в варианте обработки клеящим препаратом Бифактор. По сорту Ратник выделился вариант с использованием десиканта Адекват.

*Ключевые слова:* яровой рапс, десикация, клеящие вещества, структура урожайности, обработка посевов.

Рапс является важной, востребованной рынком масличной культурой. В мировом агропроизводстве на долю рапса приходится 13,5% от валового сбора всех масличных культур [5,7]. Основными производителями масличных культур являются США, Германия и Франция, на долю которых приходится половина объемов валовых сборов в мире (30% семян рапса). Также существенные объемы производства рапса приходятся на Канаду и Китай – 23 и 21% соответственно [2].

Увеличение площади посевов и повышение урожайности ярового рапса в России и, в частности, в Пермском крае позволит не только снизить дефицит кормового белка в животноводстве, но и получать маслосемена для выработки высококачественного растительного масла. В научной литературе вопросами разработки элементов технологии возделывания ярового рапса в Среднем Предуралье занимались многие ученые [1, 3, 4, 6]. Но недостаточно сведений об изучении влияния десикации и обработки посевов клеящими препаратами на урожайность ярового рапса в Среднем Предуралье.

В связи с этим, целью исследований являлось разработать приемы подготовки посевов ярового рапса к уборке, позволяющих снизить потери урожая в Среднем Предуралье. В связи с поставленной целью в задачи исследования входило: выявить влияние десикации и клеящих веществ на урожайность семян яро-

вого рапса; определить влияние обработки посевов перед уборкой на структуру урожайности ярового рапса в Среднем Предуралье.

**Методика.** Исследования проводили на учебно-научном опытном поле Пермского ГАТУ в 2020 году. Двухфакторный опыт закладывали в 4-х кратной повторности. Объектами исследования были яровой рапс сорта Ратник и гибрид зарубежной селекции Смилла. Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной для Предуралья. В 2020 году посев ярового рапса был произведен 5 мая 2020 г. Перед посевом были внесены минеральные удобрения и проведена культивация. Норма высева составила 1,5 млн шт. всхожих семян/га. После посева произвели прикатывание. Для сохранения стручков рапса от растрескивания проводили опрыскивание делянок согласно схеме опыта (табл. 1) при влажности маслосемян 30-35%. Для десикации использовали препараты Адекват, ВР (150 г/л) и Торнадо, ВР (500 г/л). Опрыскивание проводили вручную ранцевым опрыскивателем при побурении 65-75% стручков.

**Результаты исследований.** В проведенных исследованиях, установлено что обработка посевов перед уборкой повлияло на урожайность изучаемых объектов. Максимальная урожайность составила 1,48 т/га с применением клеящего препарата Бифактор на гибриде Смилла. На сорте Ратник наибольшую урожайность получили при обработке десикантом Адекват 1,51 т/га (таблица 1).

Таблица 1

Урожайность ярового рапса, т/га

Обработка посевов перед уборкой (B)	Сорт (гибрид) (A)		Среднее по фактору B
Без обработки (контроль)	0,92	0,71	0,82
Клей Липосам	0,44	1,09	0,77
Клей Бифактор	0,93	1,48	1,21
Десикант Адекват	1,51	0,97	1,24
Десикант Торнадо	0,87	0,89	0,88
Липосам+Адекват	1,02	1,32	1,17
Липосам+Торнадо	0,89	0,99	0,94
Бифактор+Адекват	0,88	1,19	1,04
Бифактор+Торнадо	0,80	1,12	0,96
Среднее по фактору A	0,92	1,09	
НСР <sub>05</sub>	Главных эффектов		Частных различий
фактора A	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>		1,06
фактора B	0,27		0,38

В таблице 2 представлена структура урожайности ярового рапса. Мероприятия по подготовке посевов к уборке повлияли на число стручков, формируемых одним растением. Максимальное количество стручков на растениях сорта Ратник было сформировано в комплексе с использованием клея Липосам и десиканта Адекват 54,9 шт./растение. Преимущество отечественного сорта по данному показателю можно объяснить более изреженным стеблестоем.

Таблица 2

## Структура урожайности ярового рапса, 2020 г.

Обработка посевов перед уборкой (В)	Сорт (гибрид) (А)									
	Ратник					Смилла				
	растений, шт./м <sup>2</sup>	стручков на растении, шт.	семян в стручке, шт.	масса 1000 семян, г	продуктивность растения, г	растений, шт./м <sup>2</sup>	стручков на растении, шт.	семян в стручке, шт.	масса 1000 семян, г	продуктивность растения, г
Без обработки (контроль)	35	41,3	19,67	3,79	2,62	55	17,9	19,46	4,06	1,28
Клей Липосам	21	31,4	20,38	3,96	2,09	64	20,8	19,59	4,28	1,71
Клей Бифактор	26	49,5	22,49	4,16	3,50	62	25,7	21,09	4,40	2,40
Десикант Адекват	29	45,8	25,98	4,58	5,20	53	18,6	23,18	4,30	1,84
Десикант Торнадо	26	36,6	22,87	4,59	3,46	56	16,8	23,32	4,25	1,61
Липосам+ Адекват	22	54,9	24,09	4,20	4,51	58	19,7	23,97	4,35	2,29
Липосам+ Торнадо	31	27,0	23,28	4,57	2,85	55	16,8	23,98	4,48	1,79
Бифактор+ Адекват	31	35,4	19,57	4,65	2,96	65	16,4	22,12	4,59	1,86
Бифактор+ Торнадо	33	28,4	21,10	4,32	2,52	58	21,0	22,67	4,24	1,93
НСР <sub>05</sub>	Главных эффектов					Частных различий				
фактора А	16	12,2	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	0,63	49	36,5	3,23	0,55	1,88
фактора В	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	7,2	1,45	0,29	0,68	8	10,2	2,05	0,41	0,96

Из данных по структуре урожайности видно, что максимальное количество семян в стручке наблюдалось у сорта Ратник в варианте с десикацией препаратом Адекват и составило 25,98 шт. в 1 стручке, этот показатель также положительно повлиял на продуктивность одного растения.

Между изучаемыми объектами различий в крупности семян не выявлено. Наименьшая масса 1000 семян получена в варианте без обработки у сорта Ратник и гибрида Смилла. Максимальная крупность семян получена в варианте с применением клея Бифактор и десиканта Адекват. Минимальная продуктивность одного растения отмечена в контрольном варианте у гибрида Смилла 1,28 г.

Таким образом, на показатели структуры урожайности повлияли мероприятия по обработке посевов перед уборкой. Прибавки урожайности по сравнению с контролем обеспечивали варианты с применением клея Бифактор и десиканта Адекват.

Выводы. В условиях Среднего Предуралья в 2020 году яровой рапс сорта Ратник и гибрида Смилла формировали одинаковую урожайность, соответственно 0,92 и 1,09 т/га семян. Мероприятия по обработке посевов перед уборкой оказали влияние на число семян в стручке и массу 1000 семян. Наибольшее количество семян в стручке

ке отмечено в вариантах с десикацией изучаемыми препаратами как в сочетании с клеом Липосам, так и без применения клеящих препаратов.

#### Литература

1. Акманаев Э.Д., Богатырева А.С. Влияние предшественника на урожайность кормовой массы ярового рапса в Среднем Предуралье // Актуальные вопросы развития российской экономики в условиях геополитической напряженности: материалы всероссийской научно-практической конференции (27 декабря 2018 г., Саратов). Саратов: Изд-во ЦПМ «Академия Бизнеса», 2018. С. 13-16.
2. Исмагилов Р.Р., Гайфуллин Р.Р., Зарипов Р.Г. Технология возделывания ярового рапса в Республике Башкортостан (рекомендации). Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2014. 30 с.
3. Курбангалиев Р.Н., Богатырева А.С., Акманаев Э.Д. Влияние сроков и норм высева на урожайность сортов ярового рапса в Среднем Предуралье // Пермский аграрный вестник. 2018. № 1 (21). С. 64-69.
4. Мокрушина А.В. Урожайность и кормовые качества семян сортов ярового рапса в зависимости от доз минеральных удобрений в Среднем Предуралье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук, Казань, 2019. 19 с.
5. Нурлыгаянов Р.Б., Карома А.Н., Филимонов А.Л. Перспективы возделывания ярового рапса в Кемеровской области в условиях импортозамещения // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 5. С. 22–23.
6. Шишкин А.А., Богатырева А.С., Акманаев Э.Д. Влияние нормы высева и способа посева на продуктивность маслосемян и структуру урожайности сортов ярового рапса в Среднем Предуралье // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 4 (32). С. 20-22.
7. Hegewald H. Wensch-Dorendorf M., Sieling K., Christen O. Impacts of break crops and crop rotations on oilseed rape productivity: A review // European Journal of Agronomy. 2018. V. 101. Pp. 63–77.

УДК 712.2.025

В.В. Русинова – студентка 4 курса;

А.В. Романов – научный руководитель, доцент, канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ СКВЕРА У ДВОРЦА КУЛЬТУРЫ ИМЕНИ А. П. ЧЕХОВА (ЖИЛОЙ РАЙОН ГАЙВА, Г. ПЕРМЬ)

*Аннотация.* В статье приводятся результаты предпроектного анализа и решения эскизных вариантов сквера в жилом районе Гайвы. Территория используется для транзитного перемещения и кратковременного отдыха жителями, поэтому важно организовать пространство для максимально эффективного использования. Предпроектный анализ представляет собой выявления преимуществ местности и является основой для последующего благоустройства. В него входят исследования уклонов рельефа, степени освещенности территории, состояния древесно-кустарниковой растительности, дорожно-тропиночной сети и сооружений. А также анализируются данные по дорожно-транспортному движению в пределах границы объекта и влияние деревьев и кустарников на подземные и надземные коммуникации.

*Ключевые слова:* сквер, Гайва, предпроектный анализ.

**Актуальность.** Сквер является важнейшим компонентом городской среды. С его помощью решаются задачи создания комфортного и благоприятного проживания в жестких городских условиях. Благодаря озеленению улучшается микроклимат участка и служат естественной защитой от шума, газа и пыли. Скверы становятся отличной альтернативой паркам, так как жители города получают возможность отдохнуть в окружении природы.

**Цель** данной работы заключается в повышении эффективности использования территории сквера около ДК Чехова, посредством разработки проекта его реконструкции. В **задачи** входило: провести предпроектный комплексный анализа; предусмотреть беспрепятственное и безопасное перемещение по скверу; спроектировать комфортное кратковременное препровождение на территории и разработать эскизные варианты.

Проектируемый объект – сквер у ДК имени А.П. Чехова (в жилом районе Гайва, г. Пермь). Территория ограничена с севера ул. Мелитопольской, с востока ул. Лобвинской. С южной стороны жилой застройкой и с запада ул. Писарева и имеет общую площадь 6,9 га (рис.1).

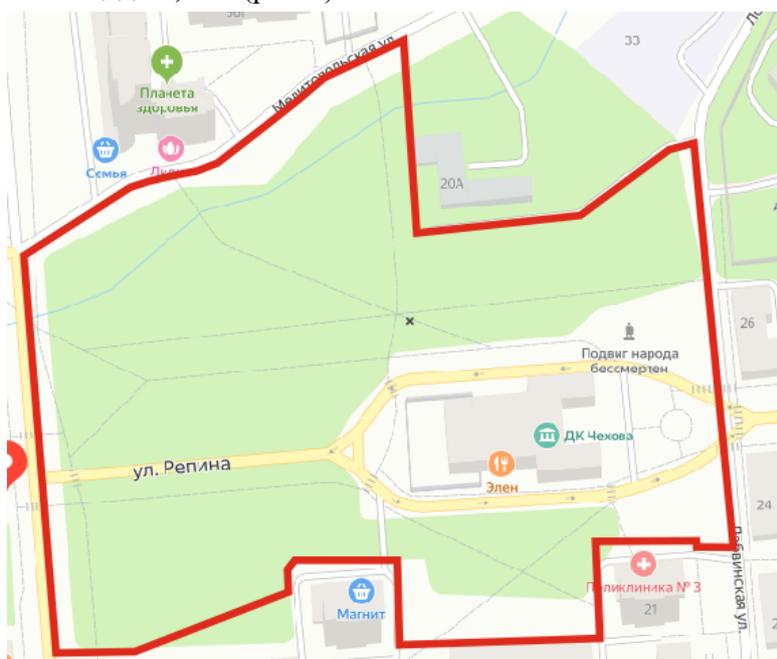


Рисунок 1. Местоположение ландшафтного объекта

В результате ландшафтного анализа было определено, что участок имеет неровный рельеф с основным естественным уклоном с юга на север, который варьируется от 20 до 30%. Далее был выполнен инсоляционный анализ для того, чтобы выявить зоны с постоянным или частичным затенением. Проанализировав территорию инсоляционного режима можно сказать, что освещенными в течение дня является 10%, остальные 90% так или иначе затенены.

Анализ пешеходного и транспортного движения был выполнен с целью безопасности для пешеходов и водителей автотранспорта [5]. Исходя из данных полученных при анализе было выявлено, что на данной территории имеются

опасные зоны, которые могут привести к аварийным ситуациям. Также при исследовании объекта было определено место нахождения коммуникаций, так как их наличие сильно влияет на развитие деревьев и кустарников. На территории имеются: ливневая и бытовая канализации, газопровод, теплопровод, силовой кабель. В результате обследования было обнаружено 400 деревьев и 25 кустарника попадающие под зону их влияния. Эти деревья рекомендуются на постепенное удаление при проведении ремонта данных коммуникаций.

Инвентаризация зеленых насаждений, проведенная подеревным таксации показала, что на территории сквера преобладают следующие виды деревьев и кустарников: береза бородавчатая (*Betula pendula* Roth), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), тополь дрожащий (*Populus tremula* L), береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh), тополь лавролистный (*Populus laurifolia* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), ива козья (*Salix caprea* L); карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), роза морщинистая (*Rosa rugosa* L.), крушина ломкая (*Rhamnus frangula* L.). Реже встречаются: ель обыкновенная (*Picea abies* L), ива ломкая (*Salix fragilis* L), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall), клен гиннала (*Acer ginnala* Maxim). Санитарное состояние деревьев удовлетворительное, чаще всего встречаются такие повреждения как: морозная трещина, дупла, механические повреждения, трещины, наличие плодовых тел. Для улучшения состояния требуются мероприятия ухода. Состояние кустарников хорошее, но требуется обрезка сухих ветвей и внесение удобрений.

Идеей первого эскиза была выбрана тема «Литературный сквер» и выполнен по мотивам произведениям Антона Павловича Чехова. Дорожки построены в прямых, круговых и лучевых линиях, площадки спроектированы в форме круга и имеют разную площадь, она варьируется от назначения использования. Вид сверху площадок и круговых дорожек были выстроены в форме цилиндрической шляпы 18-19 века. В северной части предусмотрено создание сухого ручья [4]. Через ручей проходят два моста. С северо-западной части расположена площадка для массовых мероприятий, с северо-восточной стороны территория предназначена для тихого отдыха, с восточной стороны выполнена площадка для выгула собак [2]. Перед дворцом планируется реконструкция фонтана в форме открытой книги. В юго-восточной части планируется зона ожидания перед детской поликлиникой. С южной стороны размещена спортивная и детские площадки [1]. В юго-западной части объекта предусмотрена уличная библиотека с зонами для чтения.

Для второго эскиза «Исторический сквер «Исток»» тема взята из истории развития поселка Гайвы. Эскиз выполнен в регулярном стиле, дорожно-тропиночная сеть в прямых линиях. Начало истории отражается беседками, олицетворяющих 2 крестьянских двора [3], с которых начиналась Гайва (северо-западная часть сквера). В сквере сохраняется памятник гайвинцам, погибшим в годы Великой Отечественной войны. Также планируется постройка двух мостов, отражающих период строительства Камской ГЭС. Световые арки над главной дорожкой проводят параллель со строительством завода «Камкабель». В решении

эскиза заложено восстановление исторического фонтана, предусмотрены зоны: отдыха, детская и спортивная. Транзитные дорожки сопровождаются размещением стендов, посвященных истории поселка Гайва.

Тема третьего эскиза – природный сквер «Птичья гавань», так как в переводе с коми-пермяцкого «гайва» – птичья вода. В данном эскизе предусмотрено как сохранение существующих дорожек, так и прокладка новых. Главным акцентом является массовые посадки кустарников по всей территории сквера. Предусмотрено место для площадки выгула собак [2]. Навесы-арки над главной дорожкой, беседка, МАФ выполнены в форме различных птиц, обитающих в округе жилого района. Реконструкция фонтана также предусматривает птичью символику. По всей территории будут стоять различные информационные стенды и кормушки для птиц.

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Территория сквера затенена и насыщена коммуникациями. Размещение площадок для отдыха требует проведения дополнительной вертикальной планировки.
2. Планируется увеличить количество дорожек для комфортного передвижения по территории сквера.
3. Разработано 3 эскиза проекта. Заказчиком выбран первый эскиз, тема которого является литературный сквер.

#### Литература

1. ГОСТ Р 52169-2012 Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования
2. ГОСТ Р 56390-2015 Услуги для непродуктивных животных. Дрессировка собак для адаптации к городским условиям. Общие требования (Переиздание)
3. Козлов И.: Гайва. Часть 2 [Электронный ресурс] // 22.12.2016г. URL: <https://zvzda.ru/articles/ed33789fc775> (дата обращения 14.12.2020г.)
4. Ландшафтный дизайн, просто красиво: Растения для пруда: оформление декоративных водоемов [Электронный ресурс] URL: <https://sadium.ru/vodoemy-v-sadu/rasteniya-dlya-pruda.html> (дата обращения 17.01.2021г.)
5. Теодоронский В.С., Боговая И.О. Объекты ландшафтной архитектуры. — Москва, 2003. 300 с.

УДК 664.785.8

Л.Р. Сазанова – студентка 2 курса;

Е.В. Бояршинова - ассистент;

Е.В. Михалева – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ХЛОПЬЕВ ОВСЯНЫХ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

*Аннотация.* В статье приведены результаты сравнительной оценки качества хлопьев овсяных трёх производителей. Проведены дегустационная, органолептическая и физико-химическая оценки. По результатам данных оценок выбраны хлопья №1 «Увелка» и №2 «Мюллюн Парас», максимально соответствующие нормативному документу.

*Ключевые слова: овсяные хлопья, дегустационная оценка, органолептическая оценка, физико-химическая оценка.*

Овсяные хлопья – это овсяная крупа, очищенная от примесей, пропаренная и расплющенная в хлопья. По пищевой ценности овсяные хлопья превосходят многие крупяные. Белки овса содержат все незаменимые аминокислоты, которые человеческий организм не может синтезировать сам и должен получать с пищей. Углеводы овсяного ядра в основном представлены крахмалом, зёрна которого в отличие от других видов крахмала очень мелкие, имеющие веретенообразную форму, хорошо усваиваются организмом человека [1,3].

Пищевая ценность овсяных хлопьев составляет 379 ккал. Жиров в 100 г продукта – 6,52 г; белков –13,15 г; углеводов – 67,70 г; 10,84 г составляет вода, 1,77 г – зола.

В зависимости от способа обработки сырья овсяные хлопья подразделяют на виды: «Геркулес», лепестковые и «Экстра». Овсяные хлопья «Геркулес» и лепестковые производят по ГОСТ 3034 из овсяной крупы высшего сорта. Для выработки овсяных хлопьев «Экстра» используют овёс первого класса по ГОСТ 28673. В зависимости от времени варки овсяные хлопья «Экстра» вырабатывают 3-х номеров: №1 – из целой овсяной крупы; №2 – мелкие из резаной крупы; №3 – быстрорастворивающиеся из резаной крупы [1].

На сегодняшний день огромное внимание потребителями уделяется качеству выпускаемой продукции, от которого зависит успешное продвижение продукта на потребительском рынке и его способность конкурировать с аналогичными товарами [2].

Овсяные хлопья, в первую очередь, используются традиционно в качестве каш. Кроме того, хлопья можно применять в качестве панировки для котлет, рыбы, мяса. Исследуемый объект также может являться добавочным компонентом. К примеру, в хлебопечении до трети муки можно заменить овсяными хлопьями; поджаренные в духовке или микроволновой печи овсяные хлопья гармонично дополнят овощи, салат, яйца.

В настоящее время ассортимент производителей данного продукта достаточно широк, в связи с этим целью исследования является сравнительная оценка хлопьев овсяных разных производителей.

Задачи исследования:

- 1) определить органолептические показатели хлопьев овсяных;
- 2) провести дегустационную оценку хлопьев овсяных;
- 3) определить физико-химические показатели хлопьев овсяных.

#### **Методы исследования.**

Опыты проводили на кафедре садоводства и перерабатывающих технологий в учебной лаборатории по исследованию качества сельскохозяйственного сырья и продуктов питания. Объект исследования - хлопья овсяные:

контроль – по ГОСТ 21149-93 «Хлопья овсяные. Технические условия»;

образец №1 – «Увелка», производитель ООО «Ресурс»;  
образец №2 – «Мюллон Парас», производитель ООО «Колосс-Экспресс»;  
образец №3 - «Геркулес» ООО производитель «СольоптОрг».

При проведении исследования в соответствии с ГОСТ 26312.2-84 «Крупа. Методы определения органолептических показателей, развариваемости гречневой крупы и овсяных хлопьев» проводилась органолептическая оценка. Цвет определяли на темной поверхности, запах и вкус - в сухом продукте. Развариваемость определяли на водяной бане. Пробы отбирали через каждые 2-3 минуты до тех пор, пока хлопья не станут мягкими, но не деформированными.

Проведение дегустационной оценки осуществлялось по трем показателям: цвет, вкус и запах с использованием 5-ти балльной шкалы.

Для определения примесей использовался ГОСТ 26312.4-84 «Крупа. Методы определения крупности или номера, примесей и доброкачественного ядра». При определении зараженности вредителями использовался ГОСТ 26312.3 «Крупа. Метод определения зараженности вредителями хлебных запасов». Физико-химические показатели определялись в соответствии с нормативными документами: кислотность по ГОСТ 26312.6-84 «Крупа. Метод определения кислотности по болтушке овсяных хлопьев», влажность по ГОСТ 26312.7-84 «Крупа. Метод определения влажности».

#### Результаты исследования.

В результате органолептической оценки (табл.1) цвет образцов № 2 и №3 – белый с оттенками кремового, что соответствует требованиям нормативного документа. Образец №1 отличался желтыми хлопьями, сладковатым вкусом и запахом, остальные образцы соответствовали показателям контрольного образца. Развариваемость образцов составила 9, 7 и 11 минут.

Таблица 1

Органолептическая оценка образцов хлопьев овсяных

Показатели	Контроль	Образец		
		1	2	3
Цвет	Цвет белый, с оттенками от кремового до желтоватого	Цвет желтый с белыми вкраплениями	Цвет белый с оттенками кремового	Цвет кремово-желтый с белыми вкраплениями
Запах	Свойственный овсяной крупе без плесневого, затхлого и других посторонних запахов	Свойственный овсяной крупе, сладковатый, без плесневого, затхлого запаха	Свойственный овсяной крупе без плесневого, затхлого и других посторонних запахов	Свойственный овсяной крупе без плесневого, затхлого и других посторонних запахов
Вкус	Свойственный овсяной крупе без привкуса горечи и посторонних привкусов	Свойственный овсяной крупе, сладкий	Свойственный овсяной крупе без привкуса горечи и посторонних привкусов	Свойственный овсяной крупе без привкуса горечи и посторонних привкусов
Развариваемость, мин	10-20	9	7	11

В ходе проведения дегустационной оценки хлопья «Увелка» (образец №1) заняли лидирующую позицию по таким показателям как цвет и вкус. По мнению дегустационной комиссии лучшим запахом отличились хлопья образца №2 «Мюллон Парас». Образец №3 «Геркулес» показал самый низкий результат по всем показателям. Результаты дегустационной оценки представлены на рисунке 1.

Результаты физико-химической оценки представлены в таблице 2. При проведении физико-химической оценки образцы №1 «Увелка» и №2 «Мюллон Парас» полностью соответствуют показателям контрольного образца.

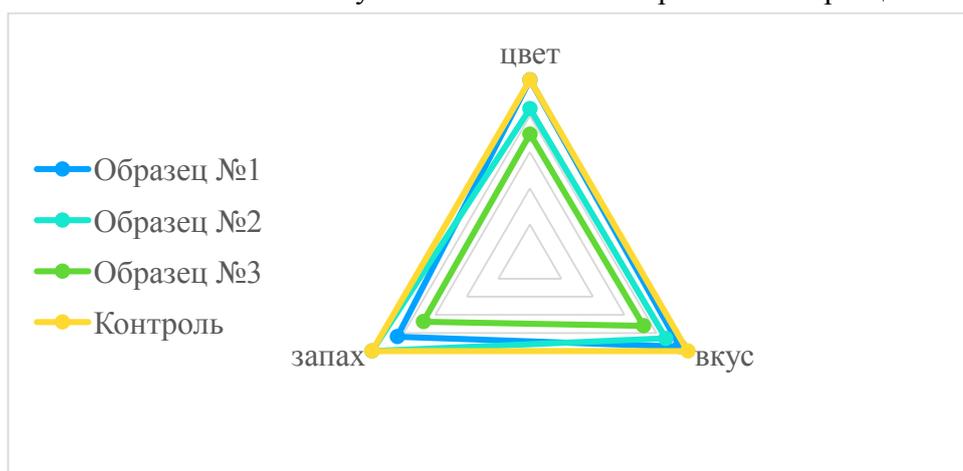


Рисунок 1. Результаты дегустационной оценки хлопьев овсяных

Влажность составила 10 %, кислотность варьировала от 3,4 до 3,7°Т. Сорная примесь в данных образцах не обнаружена. Кислотность хлопьев овсяных образца №3 «Геркулес» соответствует нормативному документу и составляет 1,9 °Т, однако отмечено отклонение по влажности на 2% и наличию сорной примеси на 0,12%. Минеральной примеси в исследуемых образцах не обнаружено.

Таблица 2

Физико-химическая оценка образцов хлопьев овсяных

Показатели	Контроль	Образец		
		1	2	3
Влажность, %	12	10	10	14
Кислотность, °Т	5	3,7	3,4	1,9

При определении металломагнитной примеси и зараженности вредителями все варианты исследования соответствуют контрольному образцу (табл.3).

Таблица 3

Зараженность и содержание примесей в образцах хлопьев овсяных

Показатели	Контроль	Образец		
		1	2	3
Зараженность вредителями	Не допускается	отсутствует	отсутствует	Отсутствует
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг крупы	3	отсутствует	отсутствует	Отсутствует
Сорная примесь, %, не более (цветковые пленки)	0,05	0	0	0,17

### **Выводы.**

По результатам органолептической оценки овсяные хлопья образцов №2 «Мюллон Парас» и 3 «Геркулес» соответствовали контрольному образцу по таким показателям как: цвет, вкус и запах. Однако развариваемость образца №2 была меньше допустимых значений контрольного варианта.

В ходе проведения дегустационной оценки образец №1 «Увелка» получил максимальное количество баллов.

При проведении физико-химической оценки образец №3 обладал повышенной влажностью и кислотностью.

Таким образом, при проведении сравнительной оценки овсяных хлопьев разных производителей образцы №1 «Увелка» и №2 «Мюллон Парас» соответствовали большей части показателей.

#### Литература

1. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. М.: Агропромиздат, 1989. 368 с.
2. Мельников Е.М. Технология крупяного производства. М.: Агропромиздат, 1991. 207 с.
3. Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов растительного происхождения : учебник / С. Т. Антипов, А. И. Ключников, И. С. Моисеева, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. 2-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург : Лань, 2017. 812 с.

УДК: 637.14:633.52:633.853.74

В.В. Селукова – магистрант;

Ю.А. Ренёва – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### **ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ НА КАЧЕСТВО ТВОРОЖНОЙ МАССЫ**

*Аннотация.* В статье представлены результаты исследования влияния кунжутного порошка на качественные характеристики творожной массы. Проведены исследования органолептических и физико-химических показателей. На основе результатов исследований выбран оптимальный вариант рецептуры творожной массы.

*Ключевые слова:* творожная масса, творог, кунжут, кунжутный порошок, кальций, функциональная добавка, влияние.

Творог является одним из наиболее популярных молочных продуктов за счет высокого содержания белка, независимых аминокислот (триптофан, метионин), витаминов А, В2, В12, РР. Среди широкого ассортимента творожных продуктов особым спросом пользуются творожные массы. В составе этого продукта сохраняются все полезные свойства творога, при этом улучшаются вкусовые качества и продукт становится более привлекательным для детей и взрослых. Исхо-

для из выше сказанного, творожную массу можно считать оптимальным продуктом для обогащения [1].

В качестве функциональной добавки использовались семена белого кунжута. Основной особенностью химического состава семян является значительное содержание кальция. Так в 100 граммах кунжута содержится 1474 мг кальция, что составляет 147% суточной нормы потребления. Кальций придает прочность скелету, кроме того повышает возбудимость нервно-мышечного аппарата, способствует свертываемости крови, уменьшает проницаемость стенок кровеносных сосудов, стимулирует функции печени [2].

Пожилые люди страдают понижением уровня кальция в организме, проявляющимся в уменьшении плотности костей и их повышенной мягкости (остеопороз). Кальций также необходим детям для правильного формирования скелета и нормального роста организма, беременным женщинам необходим для формирования плода. Все эти проблемы делают создание творожной массы с добавлением кунжута целесообразной [3]. Цель исследования заключается в изучении влияния функциональной добавки на качество творожной массы.

По мере выполнения работы нами будут выполнены следующие задачи:

- обоснование использования кунжута как функциональной добавки;
- подбор оптимального режима внесения кунжута;
- определение качественных характеристик творожной массы.

В ходе исследования были разработаны 4 образца творожной массы. Образец №1 – творожная масса без наполнителя (контроль), образец №2 – творожная масса с наполнителем 10 %, образец №3 – творожная масса с наполнителем 20 %; образец №4 – творожная масса с наполнителем 30 %.

Таблица 1

Органолептические показатели творожной массы

Показатель	Показатель по ГОСТу	Результаты			
		Контроль	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру плотная	Однородная, в меру плотная	Плотная	Однородная, в меру плотная	Однородная, в меру плотная
Вкус и запах	Приятный творожный, кисло-молочный запах	Приятный творожный, кисло-молочный запах	Кисло-молочный запах, обусловленный вносимыми компонентами, присутствует горечь	Кисло-молочный запах, обусловленный вносимыми компонентами, слегка горчит	Кисло-молочный запах, обусловленный вносимыми компонентами
Цвет	Молочно-белый с кремовым оттенком	Молочно-белый с кремовым оттенком	Обусловлен вносимыми компонентами, сероватый цвет	Обусловлен вносимыми компонентами, слегка сероватый	Обусловлен вносимыми компонентами, кремовый
Баллы	5	5	3	4	5

Кунжут вносился в творожную массу в виде порошка, так как в таком виде кальций лучше усваивается организмом человека. Дозы внесения порошка кунжута рассчитывались исходя из суточной нормы потребления кальция.

Таким образом, внесение кунжута в количестве 10% обеспечит потребление кальция на 15% от суточной нормы, в кол-ве 20% на 30% от суточной нормы, в кол-ве 30% на 45% от суточной нормы потребления. Результаты исследования творожной массы с внесением кунжута представлены в таблицах 1 и 2.

Из таблицы видно, что все образцы имели однородную консистенцию, вкус и запах изменялся в зависимости от дозы внесения порошка (от мягкого до значительного горького привкуса). Цвет варьировал от бело-кремового до серо-кремового, обусловленного вносимыми компонентами. Однако, большинство голосов дегустационная комиссия отдала образцу № 3- творожная масса с внесением порошка кунжута 10%, он имел более нежный вкус.

Таблица 2

Физико-химические показатели творожной массы

Показатель	Показатель по ГОСТу	Результаты			
		Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Влажность, %, не менее	41,0	41	42,2	46,6	52,8
Кислотность, Т°, не более	160	154	131	136	140

На основании физико-химические показателей, которые показаны в таблице 2, можно сделать вывод, что за счет порошка кунжута повышается количество влаги в продукте, в сравнении с контрольным образцом, кислотность же наоборот снижается с увеличением внесения порошка, однако все исследуемые образцы соответствуют требованиям стандарта.

Выводы. Творожную массу с внесением кунжутного порошка можно рассматривать как продукт функционального питания, так как содержит в себе повышенное содержание кальция, который в свою очередь играет важную роль в организме человека.

Проведенные исследования влияния кунжута на качество творожной массы показало, что наиболее оптимальное внесение кунжутного порошка в творожную массу составило 10%.

#### Литература

1. Бабухадия К.Р. Растительные обогащающие компоненты в производстве кисломолочных продуктов // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (сборник научных трудов). Благовещенск. Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С.7.
2. Попова Л.А. Использование растительных компонентов в производстве творожных продуктов функционального назначения // Научное обеспечение животноводства Сибири (материалы III международной научно-практической конференции). Красноярск. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Российской академии наук". 2019. С. 354.
3. Харенко Е.Н. Технология функциональных продуктов для геродиетического питания : учебное пособие. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. 65 с.

УДК 631.816.355

И. А. Скрябин – аспирант;

С. Л. Елисеев – научный руководитель, профессор;

А. А. Скрябин – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

*Аннотация.* Картофель – широко распространенная культура. Одним из основных способов регулирования его урожайности является применение различных систем удобрений, и способов их внесения. В картофелеводстве широко применяют некорневые подкормки комплексными препаратами, по листовой поверхности. Этот вопрос требует изучения в условиях Среднего Предуралья.

*Ключевые слова:* картофель, некорневая подкормка, водорастворимые удобрения, макроэлементы, микроэлементы.

Производство картофеля в Среднем Предуралье, и в частности в Пермском крае, отличается не высокой урожайностью, которая составляет в среднем по хозяйствам 17 т/га. Валовое производство в промышленном секторе за 2020 год составило 72972 тонн при средней потребности населения края около 315000 т при среднедушевом потреблении 120 кг. Одна из причин этого – низкий уровень применения удобрений: около 4,3 т/га органических и 280 кг/га минеральных соответственно. В перспективе, для полного обеспечения населения края картофелем стоит задача достичь средней урожайности в промышленном секторе 35-40 т/га [3, 5].

Одним из основных способов увеличения урожайности, в зонах достаточного увлажнения, является регулирование питания растений. Для развития картофеля нужно большое количество, как основных элементов питания (макроэлементов) так и дополнительных (различные микроэлементы). Связано это с накоплением картофелем большой массы сухого вещества, основная часть которого выносится с поля с урожаем. В соответствии с зональными технологиями возделывания, под картофель в Среднем Предуралье отводят поля с почвами легкими по составу: дерново-подзолистые супесчаные или легкосуглинистые, обусловлено это слаборазвитой корневой системой картофеля и необходимостью её аэрации. Однако в этих почвах отмечается низкое (около 2%) содержание гумуса, макро и микроэлементов, они характеризуются промывным режимом, что приводит к вымыванию питательных веществ в нижние горизонты особенно азота и магния. Обычно под картофель выделяются отдельные поля в рамках существующего севооборота, или планируется отдельный севооборот с короткой ротацией с чередованием картофеля и сидеральных культур, насыщение картофелем которого может составлять до 75-100%. В таких условиях систему питания картофеля необхо-

димо просчитывать особенно тщательно, во избежание несбалансированного применения удобрений [6].

Питательные вещества необходимы картофелю в течение всего периода вегетации, пиковое потребление приходится на период формирования клубней и после окончания цветения. В эти периоды, за счет сильного развития ботвы, происходит активное накопление урожайности. Почвенные подкормки в эти фазы делать нельзя, так как можно механически повредить растения культиватором, поэтому для оптимизации питания можно применить листовые подкормки опрыскиванием. Некорневые подкормки комплексными удобрениями, содержащими как основные питательные вещества, так и микроэлементы в хелатной форме – это распространенный прием в системе применения удобрений под различные культуры. Особенно он распространился в последние десятилетия, когда появились специальные полностью водорастворимые безбалластные удобрения, позволяющие применять их в опрыскивателях. Макроэлементы, в составе комплексного удобрения, используются в основных реакциях протекающих внутри растений, например фотосинтезе или транспорте веществ. Микроэлементы входят в состав ферментов ускоряющих протекание биохимических реакций внутри растения, влияют на фотосинтез, динамику углеводного обмена, накопление витаминов.

В виду того что, листовая поверхность растения картофеля развита зачатую очень сильно, вплоть до 40 тыс. м<sup>2</sup>/га и более в зависимости от сорта и схем посадки [2], то она может служить одним из путей поступления питательных веществ внутрь растения, так как картофель может впитывать растворы удобрений через листья [4].

Процесс поглощения питательных веществ листьями похож на поглощение корневой системой – происходит обменная ионная адсорбция между наружным и внутритканевым растворами. Процесс адсорбции может протекать быстро или медленно, все зависит от температуры, концентрации применяемых растворов, состава удобрений. Таким образом, можно дополнительными дозами комплексных удобрений оказать стимулирующее воздействие на растения и оптимизировать режим питания.

В зоне Среднего Предуралья опыты с некорневыми подкормками картофеля проводил А. А. Скрыбин на раннеспелом сорте Ред-Скарлетт комплексным препаратом Растворин - картофельный (N<sub>8</sub>P<sub>6</sub>K<sub>28</sub>Mg<sub>3</sub>S<sub>11</sub> + микроэлементы) в однократном и двукратном опрыскивании в фазе бутонизации и цветения, растворами с разными концентрациями (0,1-1,0%). В результате трёхлетних наблюдений (2009-2011) было выявлено повышение товарной урожайности, и средняя прибавка урожайности составила 3,6 т/га [1].

*Вывод:* Некорневая подкормка комплексными препаратами оправдана на фоне наличия достаточного количества основных элементов питания в почве, так как невозможно заменить или компенсировать некорневыми подкормками основное внесение удобрений в почву. Применяя такие удобрения, есть возможность, как экстренно помочь растениям преодолеть стрессовые ситуации, внося элемен-

ты которые необходимы в данный момент, так и дополнить существующую систему питания увеличив урожайность, и в некоторых условиях уменьшить основное внесение удобрений сохранив планируемый уровень урожайности.

Влияние некорневых подкормок картофеля комплексными удобрениями изучено на данный момент недостаточно широко, и требуется проведение дополнительных исследований по адаптации доз и сроков внесения, в зависимости от зоны применения и сорта картофеля.

#### Литература

1. Скрябин А.А. Влияние опрыскивания раствором на урожайность и качество картофеля сорта Ред скарлетт // Пермский аграрный вестник. 2013. № 2 (2). С. 12–14.
2. Мингалев С. К., Касимова Н. Влияние густоты посадки и величины семенного клубня на урожайность картофеля разных сортов // Аграрный вестник Урала. 2005. № 5. С. 56-59.
3. Марченко А. В. Проблемы эффективного производства картофеля в Пермском крае // Московский экономический журнал. 2019. № 9. С. 303–308.
4. Исаев М.Д., Назаров А.В., Назарова В.М. Соблюдение технологии гарантирует получение высоких урожаев // Картофель и овощи. 2006. № 8. С. 12.
5. Информация по уборке с/х культур (зерновые) // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Пермского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agro.permkrai.ru/analitika/operativnyue-svodki/filter/444/0/0/> (дата обращения: 23.03.2021).
6. Коршунов А.В. [и др.] Актуальные проблемы и приоритетные направления развития картофелеводства // Достижения науки и техники АПК. 2018. № 3. С. 12-20.

УДК 633.8:633.854.54

Ю.А. Соснин — аспирант;

Ю.Н. Зубарев — научный руководитель, профессор, д-р с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

*Аннотация.* В статье представлены результаты исследования агротехнических особенностей возделывания льна масличного (сорт – «Уральский») в Среднем Предуралье в рамках полевого опыта второго года закладки, в ходе которого осуществлён учёт урожайности под влиянием таких факторов, как предпосевная обработка почвы, обработка гербицидом и глубина заделки семян.

*Ключевые слова:* масличные культуры, агротехника, льносеяние, предпосевная обработка, гербицид, глубина заделки,

**Актуальность** изучения технологии выращивания льна масличного обоснована двумя факторами. С одной стороны, возросшим интересом к культуре льна как к источнику высококачественного масла, жмыха и шрота для производств широкого спектра отраслей не только Пермского края, в первую очередь, на кормовые цели молочного и племенного животноводства, лакокрасочной, технической промышленности, и малой изученностью технологии культивации льна в условия Среднего Предуралья – с другой.

В связи с чем, **целью** исследования является разработка оптимальной технологии возделывания льна масличного на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья для получения урожайности не менее 1 т/га. **Задачи** исследования продиктованы поставленной целью: изучить влияние предпосевной обработки почвы на урожайность маслосемян; изучить влияние обработки посевов льна гербицидом на урожайность маслосемян; изучить влияние глубины заделки семян при посеве на урожайность маслосемян. Проводимые исследования должны подтвердить, либо опровергнуть рабочую гипотезу: лён масличный на дерново-подзолистой почве Среднего Предуралья при лучшем приёме предпосевной обработки почвы агрегатом АКП-1,8 «Лидер», при заделке семян на глубину 2-3 см и при двукратной обработке посевов льна гербицидом «Лонтрел» формирует урожайность не менее 1 т/га.

В 2020 г. на учебно-опытном научном поле севооборота кафедры общего земледелия и защиты растений Пермского ГАТУ повторно были заложены два полевых опыта, согласно программе научных исследований: полевой двухфакторный опыт №1 «Влияние предпосевной обработки почвы и обработки посевов льна масличного гербицидом на урожайность маслосемян» и микрополевой опыт № 2 «Влияние глубины посева льна масличного на урожайность маслосемян».

Закладка полевого опыта № 1, микрополевого опыта № 2 и посев вариантов опыта были произведены 19 мая 2020 года, придерживаясь методики, агротехники, нормы агрохимикатов и нормы высева, согласно программе научных исследований. Уборка вариантов опыта была произведена в фазе жёлтой спелости 28 сентября 2020 года. В настоящее время получены предварительные результаты.

В рамках полевого двухфакторного опыта № 1 изучалось влияние предпосевной обработки почвы (фактор В) и обработки посевов гербицидом (фактор А) на урожайность маслосемян.

Обоснование эффективности того или иного метода осуществлялось путём оценки бракеража обработки почвы непосредственно после обработки. Результаты оценки бракеража обработки в представлены в таблице 1.

Таблица 1

Оценка бракеража исследуемых приёмов предпосевной обработки почвы в опыте 2020 г.

№ п/п	Приём обработки почвы	Глубина обработки, см	Кол-во глыб, шт
В1	боронование ( <i>контроль</i> )	4,5	3
В2	культивация с боронованием в 1 след	4,4	4
В3	культивация с боронованием в 2 следа	4,5	2
В4	дискование	6,0	15
В5	фрезерование	6,0	17
В6	комбинированная обработка	5,3	12

Оценка эффективности влияния гербицида оценивалась подсчётом количества сорной растительности на 1 м<sup>2</sup> в начале вегетационного периода (стадия

всходов) и перед уборкой (жёлтая спелость). Среднее количество сорной растительности, в зависимости от приёма обработки, приведено в таблице 2.

Таблица 2

Влияние обработки посева гербицидом на количество сорных растений по фазам вегетации льна масличного в опыте 2020 г.

Обработка гербицидом	Количество сорняков	
	всходы	фаза желтой спелости
	шт/м <sup>2</sup>	шт/м <sup>2</sup>
Без обработки ( <i>контроль</i> )	11	210
Одноразовая обработка в фазе «ёлочки»	14	128
Двухразовая обработка в фазе «ёлочки» и по мере отрастания сорняков	9	86

Итоговая средняя урожайность, полученная в ходе полевого опыта второго года исследования, с учётом совокупности предпосевной обработки почвы и обработки посевов гербицидом, представлена в таблице 3.

Таблица 3

Влияние предпосевной обработки почвы и обработки посевов гербицидом на урожайность семян льна масличного в опыте 2020 г., т/га

Обработка гербицидом (А)	Приём предпосевной обработки почвы (В)					
	боронование (контроль) (В1)	культивация в один проход (В2)	культивация в два прохода (В3)	дискование в один проход (В4)	фрезерование в один проход (В5)	комбинированная обработка в один проход (В6)
без обработки (контроль) (А0)	0,97	1,08	1,06	1,13	0,98	1,10
одноразовая обработка в фазе «ёлочки» (А1)	1,06	1,21	1,19	1,34	1,28	1,11
двухразовая обработка в фазе «ёлочки» и по мере отрастания сорняков (А2)	1,17	1,22	1,24	1,39	1,30	1,28

Посев микрополевого опыта № 2 «Влияние глубины посева льна масличного на урожайность маслосемян» производился вручную с нормой высева 10 млн.шт/га в рядки фиксированной глубины 1, 2, 3, 4 и 5 см. Оптимальная глубина заделки определялась путём подсчёта среднего количества всходов на идентичных вариантах по всем повторениям. Среднее количество всходов, в зависимости от глубины заделки, приведено в таблице 4.

Влияние глубины заделки семян льна масличного  
на количество всходов в опыте 2020 г.

Глубина посева, см	Количество растений в рядке, шт	
	в фазе «ёлочки»	в фазе «жёлтой спелости»
1	29	45
2	49	79
3	61	69
4	37	63
5	18	22

При анализе данных отмечены следующие тенденции:

1) Предпосевная обработка почвы дисковой бороной БДМ-4 (фактор В4), вне зависимости от применения гербицида, способствовала формированию урожайности в среднем на 20,6 % выше, чем при контрольной обработке бороной (фактор В1);

2) Двукратная обработка посевов гербицидом способствовала формированию урожайности в среднем на 20,4% выше, в сравнении с вариантами без обработки (контроль), вне зависимости от способа обработки почвы;

3) Совокупность лучших приёмов как предпосевной обработки почвы (В4), так и обработки посевов гербицидом (А2), обеспечили урожайность на 43,3% выше в сравнении с контрольным вариантом (боронование в один след без обработки гербицидом);

4) Наилучшая всхожесть и приживаемость посевов обеспечена при глубине заделки семян на 2 и 3 см. Углубление заделки до 5 см резко снижает эти показатели, и в отдельных случаях количество всходов составило всего 23% от максимального показателя на вариантах с глубиной заделки 2 см.

**Тенденции и выводы**, сформированные в ходе исследований 2020 года, идентичны тенденциям и выводам исследованиям ревизионного периода 2019 года: предпосевная обработка почвы дисковой бороной второй год подряд способствует формированию более высокой урожайности, так же, как и двукратная обработка гербицидом ожидаемо снижает количество сорной растительности, что в свою очередь благоприятно сказывается на урожае. Таким образом, к настоящему моменту рабочая гипотеза подтверждается только в части применения гербицида.

#### Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 6-е изд., стереотип. - М.: ИД Альянс, 2011. 352 с.
2. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н. Масличный лен и его комплексное использование. — Москва: Центральный научно-исследовательский институт комплексной автоматизации легкой промышленности, 2000. 92 с.
3. Зубцов В.А. Осипова Л.Л., Лебедева Т.И. Льняное семя, его состав и свойства // Российский Химический Журнал. 2002. №2. С. 14-17.
4. Корзунова А.Н. Лен. — Москва: Научная книга, 2013. 130 с.
5. Лукомец В.М. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна масличного: метод. рек. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 52 с.
6. Лен // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М.: Советская энциклопедия, 1969—1978.
7. Панников В.Д. Почвы, удобрения и урожай.- М.: «Колос», 1964. 336 с.

УДК 630.273

А.В. Стерлягова – магистрант 2 курса;

Н.Л. Колясникова – научный руководитель, д-р биол. наук, профессор,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## СОСТОЯНИЕ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ САДА ИМЕНИ В.Л. МИНДОВСКОГО ГОРОДА ПЕРМИ

*Аннотация.* Проведена оценка состояния древесно-кустарниковых насаждений сада имени В.Л. Миндовского г. Перми. Исследования были проведены в июле-августе 2020 г. Выявлено, что преобладающими являются деревья первой (14%), второй (36%) и третьей (54%) категорий состояния. Большинство растений находятся в хорошем состоянии без признаков ослаблений, листья в удовлетворительном состоянии, прирост текущего года нормальный для соответствующего возраста и условий места произрастания.

*Ключевые слова:* городское озеленение, зеленые насаждения, породный состав.

Зелёные насаждения городов, парков, скверов, зон отдыха вносят большой вклад в улучшение и охрану окружающей среды. Они обеспечивают комфортные условия проживания людей в крупных промышленных центрах, для отдыха и занятий спортом. Кроны деревьев и кустарников задерживают ветер, уменьшают уровень шума, очищают воздух, выделяя кислород и фитонциды.

При озеленении мест отдыха населения ведущими являются деревья и кустарники. Подбирая видовой состав (ассортимент) древесных и кустарниковых растений, учитывают их санитарно-гигиенические свойства, долговечность, эстетическую составляющую и экономическую эффективность [1].

Цель наших обследований зеленых насаждений – оценка состояния деревьев и кустарников сада имени В.Л. Миндовского г. Перми.

Для достижения поставленной цели необходимо было выполнить следующие задачи: провести учет древесной и кустарниковой растительности сада имени В.Л. Миндовского с определением санитарного состояния; предложить рекомендации для улучшения состояния деревьев.

### **Материал и методика исследований**

Период проведения наблюдений и исследований – с июля по август 2020 г. В качестве объекта исследований послужили древесно-кустарниковые зелёные насаждения сада имени В.Л. Миндовского города Перми. Территория обследований была ограничена улицей Мира с северной стороны сада, улицей Семченко с южной, улицей Снайперов с западной и улицей Советской Армии с восточной стороны. Использовалась методика подеревного учёта. Определялись следующие показатели: вид, жизненная форма, наличие повреждений и болезней, категория санитарного состояния, эстетическая оценка. Категории санитарного и эстетического состояния определялись по общепринятым шкалам [2].

### Результаты исследований

В результате исследований был составлен список видов растений на территории сада В.Л. Миндовского. Общее количество деревьев и кустарников составило 1587 стволов. При обследовании проводился анализ породного состава, выявлен 21 вид древесно-кустарниковых пород, относящихся к 9 семействам. Наибольшее число видов оказались из семейства *Rosaceae* (6 видов) и *Salicaceae* (4 вида). Остальные 7 семейств были представлены 1-2 видами (рис.1).

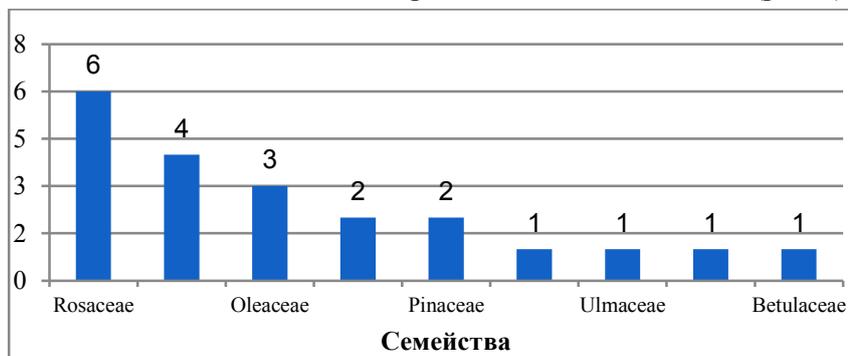


Рис 1. Анализ породного состава древесно-кустарниковых насаждений сада имени В. Л. Миндовского

Была проведена оценка состояния насаждений по комплексу индикаторных показателей. Результаты анализа по каждой категории состояния сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Ассортиментная ведомость и категории состояния зеленых насаждений сада имени В. Л. Миндовского

Название культуры	Количество растений по категориям состояния, %						
	0	1	2	3	4	5	6
Береза повислая	0	37	32	29	0	2	0
Боярышник кровавокрасный	0	0	0	100	0	0	0
Вяз шершавый	0	44	56	0	0	0	0
Ель колючая	0	100	0	0	0	0	0
Ива белая	0	100	0	0	0	0	0
Ирга круглолистная	6	47	47	0	0	0	0
Клён ясенелистный	0	0	35	48	17	0	0
Клён татарский	0	0	29	48	23	0	0
Липа мелколистная	0	0	36	18	28	18	0
Лиственница сибирская	0	17	83	0	0	0	0
Роза собачья	100	0	0	0	0	0	0
Рябина обыкновенная	0	24	50	13	0	13	0
Сирень венгерская	0	33	67	0	0	0	0
Сирень обыкновенная	0	14	14	72	0	0	0
Снежнаягодник белый	0	100	0	0	0	0	0
Тополь бальзамический	0	3	38	46	13	0	0
Тополь лавролистный	0	13	50	24	13	0	0
Тополь советский пирамидальный	0	0	100	0	0	0	0
Черёмуха Маака	0	0	14	86	0	0	0
Яблоня ягодная	100	0	0	0	0	0	0
Ясень пенсильванский	0	0	100	0	0	0	0

Из таблицы ясно, что на территории сада преобладают насаждения нулевой, первой, второй и третьей категорий состояния. Такие растения составили 14 %, 36 % и 54 % соответственно. Деревья и кустарники четвертой, пятой и шестой категорий составили менее 5 %. В качестве рекомендации для насаждений данного сада можно предложить комплексный уход.

Ранее, в 2012 г. было проведено исследование состояния зеленых насаждений сада имени В.Л. Миндовского О.Н. Писцовой (студентка ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА). Было выявлено, что насаждения сада имени В.Л. Миндовского в целом угнетены, с усохшими скелетными ветвями, измельчением листьев, с многочисленными повреждениями. Состояние напочвенного покрова также было отнесено к пятой стадии дигрессии [3]. За 8 лет, прошедших с того времени, были проведены работы по удалению части насаждений, относящихся к 6 категории состояния. Также были сделаны новые посадки, вместо удаленных, такими видами как ива белая и яблоня ягодная.

Таким образом, число деревьев и кустарников в саду имени В.Л. Миндовского с 2012 г. по 2020 г. снизилось на 17%, но большинство оставшихся растений на территории находятся в удовлетворительном состоянии.

#### Литература

1. Бухарина И.Л., Журавлева А.Н., Большова О.Г. Городские насаждения: экологический аспект: монография. Ижевск: изд-во «Удмуртский университет», 2012. 206 с.
2. Василенко В.В. Проект озеленения и благоустройства части жилой застройки в г. Перми: Методические рекомендации к выполнению курсовой работы для студентов специальности 250203. – Пермь: ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2006. 46 с.
3. Писцова О.Н., науч. рук. Бойко Т.А. Состояние зеленых насаждений сада имени В.Л. Миндовского города Перми // Молодежная наука 2013: технологии, инновации: материалы LXXXIII Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. 2013. Ч.1. С. 102-105.

УДК 631.811.98:635-153

А. Н. Стефаненко – студентка;

В.И. Данилова – студентка;

О. В. Гузенко – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

*Аннотация. В статье приведены результаты лабораторных исследований по определению влияния регуляторов роста «Гумат + 7 йод», «Гумат калия», «Экопин» на посевные качества семян овощных культур – томата и перца стручкового.*

*Ключевые слова: регуляторы роста, посевные качества, семена, овощные культуры, томат, стручковый перец.*

Основу рациона большинства людей составляют овощные растения [1, 2].

Цель нашей работы заключалась в исследовании воздействия регуляторов роста на лабораторные показатели семян таких овощных культур как томат обыкновенный (*Solanum lycopersicum* L.) и перец стручковый (*Capsicum annuum* L.).

Объектами наших исследований являлись: семена томатов сорта «Розовый фламинго» и перца сладкого гибрида «Зерто» F1.

Качество семян определялось в трехкратной повторности. Чистота семян составила 99%. Масса 1000 семян: томата – 3 г., перца – 6 г.

Энергия прорастания у томата определяется на 6 день, у перца – на 7 день. Всхожесть устанавливается у томата на 10 день, у перца – на 15 день.

Регуляторы роста применяют для ускорения и стимуляции развития растений. «Гумат + 7 йод» и «Гумат калия» являются удобрениями на основе гуминовых кислот, применяются для предпосевной обработки и подкормки растений. «Экопин» – это концентрированный продукт биосинтеза полезных почвенных бактерий и стартовый набор элементов питания. Значимость этих препаратов при предпосевной обработке семян состоит в увеличении всхожести и энергии прорастания семян.

Семена обрабатывались регуляторами роста согласно указанному на упаковках способу применения:

«Гумат + 7 йод» – 1 г препарата на 1 л воды.

«Гумат калия» – 1 г препарата на 1 л воды.

«Экопин» – 1,6 г препарата на 1 л воды.

Замачивание семян в воде проводилось в качестве контрольной пробы. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

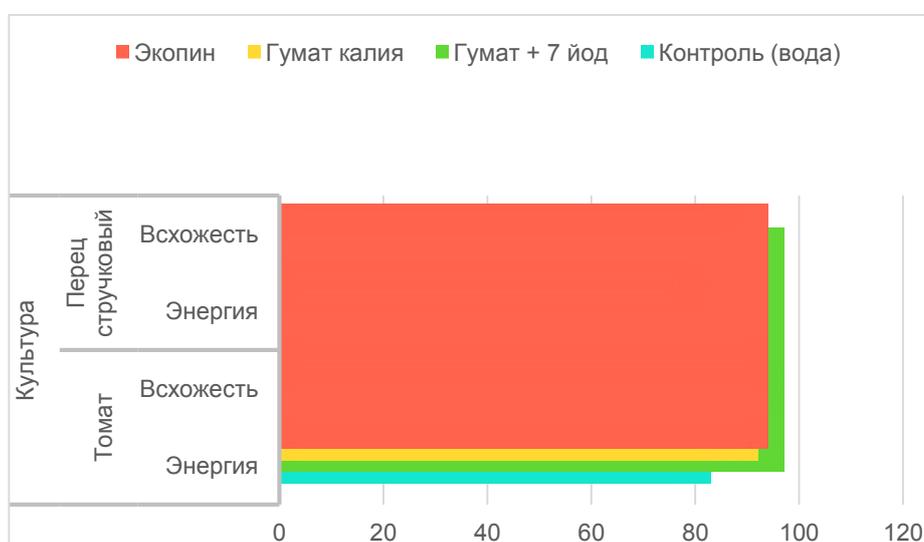


Рисунок 1. Энергия прорастания и всхожесть семян овощных культур, %

При применении препарата «Гумат + 7 йод» показатели у томата выше на 16 и 14 %, соответственно. После применения препарата «Гумат калия» наблюдалось улучшение показателей энергии прорастания и всхожести семян перца на 7 и 10 %, соответственно.

Мы рекомендуем использование регуляторов роста растений под предпосевную обработку семян томата («Гумат + 7 йод» в дозе 1 г на 1 л воды), для замачивания семян перца стручкового («Гумат калия» в дозе 1 г на 1 л воды).

#### Литература

1. Практикум по семеноводству: учеб. пособие / В.М. Иванов, Г.А. Медведев, Е.В. Мищенко, Д.Е. Михальков / Волгоградская ГСХА. Волгоград, 2007. 72 с.
2. Тараканов Г.И. Овощеводство / Г.И. Тараканов, В.Д. Мухин, К.А. Шуин. – М.: Колос, 2002. 288 с.

УДК: 633.2.03(470.53)

С.А. Сысоев – обучающийся 2 курса;

М.В. Серегин – научный руководитель,  
заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В СПК «КОЛХОЗ ИМ. ЧАПАЕВА»

*Аннотация.* В статье приведены результаты данных анализа по качеству кормов в СПК «Колхоз им. Чапаева». Проведён мониторинг причин снижения качественного состава заготовленного сенажа в условиях 2020 года, выявлено, что метеорологические условия ускорили фенологическое развитие растений, что привело к снижению качественного состава кормов.

*Ключевые слова:* качество зелёной массы, многолетние травы, температура, осадки, сенаж.

*Введение.* Одним из наиболее важных факторов, направленных на решение проблемы обеспечения животноводства растительными кормами, это улучшение их качественного состава. Повышение содержания в них органических и минеральных соединений, таких как белки, жиры и углеводы. Все эти вещества необходимы для полноценного развития животного, его мышечной и нервной системы, а также общего состояния организма. Многие хозяйства Пермского края уже научились получать корма, отвечающие высоким требованиям по: качеству, урожайности и продуктивности от животных [1]. Соблюдая все технологические требования сельхозтоваропроизводитель может предугадать какие по качеству корма, он может получить. Это – в наибольшей степени и наибольшем качестве, среди современных кормов, получается заготовки сенажа, упакованного в пленку. Так как данный корм сохраняет все питательные свойства, которые возможно получить от трав, убранных в ранние фазы вегетации. Так же немаловажным является тот факт, что данная технология включает в себя быструю и ёмкую заготовку корма, что является актуальным на данный момент [3,4].

В 2020 году, СПК «Колхоз им. Чапаева», имеющий большой опыт в заготовке кормов высшего качества, столкнулся с проблемой резкого снижения качественного состава кормов, снижения в них концентрации белка и увеличения клетчатки.

Поэтому целью исследования является установление причин снижения качества кормов в СПК «Колхоза им. Чапаева», путём анализа агрометеорологических условий данной местности за период 2020 года.

*Методика.* Исследования проводили на территории СПК «Колхозим. Чапаева» в 2020 году были проанализированы данные по качеству заготовленных кормов из сенажа, заготовленного из зелёной массы многолетних бобовых трав и их смесей. Агрометеорологическую оценку условий 2020 года провели по результатам метеорологических данных города Кунгур, Кунгурского района Пермского края [4].

*Результаты исследований.* Урожайность кормов, а также их качество во многом определяется не только от агрометеорологических условий, а также от соблюдения правильной технологии уборки и заготовки готовой продукции. В связи с этим, одной из основных задач при возделывании растительных кормов являются соблюдение правильных сроков скашивания, что позволяет полностью сохранить и реализовать всю энергетическую ценность кормов.

В результате исследований установлено, что за вегетационный период 2020 года, корма первого укоса были снижены по качественному составу, что отразилось на результатах лабораторного анализа, и приравнены ко второму классу качества. Исходя из химического состава кормов, мы можем увидеть, что количество белка в бобовых травах уменьшилось, до уровня злаковых трав, что делает данные корма менее ценными и питательными.

В условиях формирования 1 укоса уровень белка сформировался на уровне злаковых трав, что нетипично при одинаковом количестве клетчатки в данных растениях. По второму укосу мы видим, что бобовые травы показали традиционно больший результат по количеству белка.

Таблица 1

Качество сенажной массы многолетних трав в СПК «Колхоз им. Чапаева» в условиях 2020 года

№ п/п	Культура, урочище	1 укос			2 укос		
		белок %	клетчатка %	класс	белок %	клетчатка %	класс
1	Козлятник восточный	14,2	31,8	2	17,7	24,2	1
2	Злаковые травы с люцерной	12,8	34,2	2	15,4	30,4	1
3	Люцерна изменчивая	11,9	32,4	2	16,6	31,4	1
4	Клевер луговой	13,2	30,9	2	16,9	29,9	1

Чтобы понять причину данных результатов, была проанализирована агрометеорологическая характеристика той территории, где находится СПК «Колхоз им. Чапаева» по ближайшей метеостанции города Кунгур. Мы проанализированы метеоусловия, а именно температуру и количество осадков, которые были в период формирования первого укоса по анализируемым культурам, и у нас получились следующие результаты по оценке засушливости, а именно по показателям гидротермического коэффициента.

Развитие растений в условиях 2020 года

№ п/п	Культура, урочище	Фаза вегетации	ГТК	
			1 укос	2 укос
1	Козлятник восточный	Отрастание – ветвление	0,6	0,6
		Бутонизация	1,2	0,7
		Начало цветения	0,5	0,7
2	Злаковые травы с люцерной	Отрастание – выход в трубку	1,2	0,9
		Выход в трубку – выметывание	0,5	0,7
3	Клевер луговой	Отрастание – ветвление	0,6	0,6
		Бутонизация	1,2	0,8
		Начало цветения	0,8	0,7
4	Люцерна изменчивая	Отрастание – ветвление	0,6	0,6
		Бутонизация	1,2	0,8
		Начало цветения- цветение	0,13	0,7

Видя содержание клетчатки, мы можем с уверенностью сказать, что при уборке люцерны были нарушены сроки уборки, потому что во время первой декады июля была повышенная температура, в ходе которой растения резко ушли в цветение, из-за чего произошел отток белка на развитие генеративных органов.

*Выводы.* В результате проведенного исследования установлено что погодные условия частично повлияли на качество заготовленного сенажа, было выявлено что в результате резкого увеличения температурного фона у бобовых трав произошла потеря белка в следствии резкого нарастания клетчатки по причине увеличения температурного фона. В целом температурный фон ускорил развитие всех анализируемых трав сокращая прохождение их фаз вегетации, что негативно сказалось на качестве заготовленного корма по первому укос. По второму укос на формирование его качественного состава температурные условия большого влияния не оказали.

#### Литература

1. Морозков Н.А., Суханова Е.В., Завьялова Н.Е. Качество объёмистых кормов в Пермском крае и пути его повышения // Пермский аграрный вестник. 2020. № 4. С. 59–70.
2. Архив погоды. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=28326> (дата обращения: 06.03.2021).
3. Хабибуллин Ф.Х., Закиров Ф.Д. Совместные посевы многолетних бобовых трав и зерновых культур как основа органического земледелия // «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана». Казань. 2011. № 206. С. 228-236
4. Харьков, Г. Д. Многолетние травы основной источник белковых кормов // Кормопроизводство. 2001. №3. С. 15-19.

УДК 631.53.04:633.39

В. А. Тарасова – студентка;

М.В. Заболотнова – аспирант;

Л. В. Фалалеева – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ ЧЕРНОГОЛОВНИКА МНОГОБРАЧНОГО

*Аннотация.* В статье представлены результаты урожайности зелёной массы черноголовника многобрачного под разными покровными культурами, в том чис-

ле без покрова в первый и второй годы жизни. Сделаны выводы о влиянии на урожайность черноголовника многобрачного под покровными культурами.

*Ключевые слова:* черноголовник многобрачный, урожайность черноголовника многобрачного, перезимовка, покровные культуры, полевая всхожесть.

Одной из актуальных проблем является обеспечение энергонасыщенными кормами скота. Большое значение имеют высокие показатели витаминов и минеральных веществ, а так же устойчивость культуры к погодным условиям. Черноголовник многобрачный (*Poterium polygamum*) подходит по характеристике для Среднего Предуралья [1,2].

Черноголовник многобрачный имеет в своём составе гормональные вещества, которые повышают репродуктивность у животных [3].

Перекрёстноопыляемое растение, быстро отрастает и набирает укосную массу, за один вегетационный период может дать 3-4 укоса, держится в травостое 8-10 лет. Отличается своей зимостойкостью и пластичностью [4].

Растение повышает плодородие почвы. Используется на корм, сено и пастбище, а так же как медонос при возделывании на семена. Имеет устойчивость к вредителям и болезням [5].

**Цель исследования** - установление влияния покровной культуры на формирование травостоя черноголовника многобрачного с урожайностью зеленой массы на уровне 250-300 ц/га.

#### **Методика исследования**

Объект исследований – Черноголовник многобрачный (*Poterium polygamum*). Опыт полевой, повторность четырехкратная, расположение делянок систематическое. Норма высева черноголовника многобрачного 2 млн. всхожих семян (20 кг/га), весовая норма высева покровной культуры: овса – 200 кг/га, льна масличного – 50 кг/га, горохо-овсяной смеси – 200 кг/га (1:1). Общая площадь опыта 0,3 га, учетная площадь делянки – 40 м<sup>2</sup> Посев 25 мая.

В опыте агротехнические мероприятия соответствуют научной системе земледелия, рекомендованной для многолетних трав Среднего Предуралья.

По агрометеорологическим данным в зимний период, 2019 - 2020 года, наблюдалась морозная холодная погода, вследствие этого отмечается низкий процент перезимовки черноголовника многобрачного.

Влияние покровной культуры на густоту стояния черноголовника многобрачного представлено в таблице 1.

В первый год жизни черноголовник многобрачный благоприятно развивается без покрова и под покровом льна масличного – 105 - 103 шт./м<sup>2</sup>, (НСР<sub>05</sub> 8). Покровные культуры, овес и горохоовсяная смесь, между собой также находятся в пределах ошибки опыта, но значительно уступают контрольному варианту (18 - 19%). Полевая всхожесть при этом варьирует от 32 % под покровом овса и до 40% в беспокровном посеве (контрольный вариант

Таблица 1

Влияние покровных культур на густоту стояния черноголовника многобрачного, 2019, 2020 гг.

Вариант	Весна		Осень		Весна	
	растений, шт./м <sup>2</sup>	ПВ, %	растений, шт./м <sup>2</sup>	сохранность, %	растений, шт./м <sup>2</sup>	перезимовка, %
	первый год жизни				второй год жизни	
Без покрова (контроль)	105	40	135	129	89	69
Овес	85	32	119	140	83	59
Лён масличный	103	39	131	127	99	78
Горох- овсяная смесь	86	33	122	142	84	59
НСР <sub>05</sub>	8	2	7	6	4	1

К осени в первый год жизни количество растений увеличивается за счет прорастания твердокаменных семян, поэтому сохранность больше 100%. На второй год жизни перезимовало 59 – 78 % растений, перезимовка была слабая вследствие очень низких температур 2020 года. Наилучшие условия для перезимовки наблюдались под покровом льна масличного, перезимовка составила 78% и в варианте без покрова, перезимовка – 69 процентов. В таблице 2 представлена освещенность черноголовника многобрачного в зависимости от покровной культуры.

Таблица 2

Влияние покровной культуры на освещенность черноголовника многобрачного в первый год жизни

Вариант	Освещенность в стеблестое, тыс. люкс			
	фазы покровных культур			
	выход в трубку/фаза «елочки»	выметывание/цветение	начало восковой спелости /ранняя желтая спелость	желтая спелость / твердая спелость
Без покрова (контроль)	77,2	61,4	58,8	55,3
Овес	16,2	8,0	4,7	1,7
Лён масличный	21,6	11,1	10,0	8,3
Горох- овсяная смесь	13,9	6,1	4,1	2,2
НСР <sub>05</sub>	4,9	2,8	2,4	1,6

По данным таблицы 2 видно, что освещенность лучше без покрова (55,3 – 77,2 тыс. люкс). Больше всего затеняют покровные культуры овес и горохо-овсяная смесь в фазе начала восковой спелости и твердой спелости, освещенность в этих вариантах составляет 1,7 - 2,2 тыс. люкс. Это можно объяснить большей облиственностью и кустистостью этих культур. Освещенность под покровом льна масличного, в фазе желтая спелость / твердая спелость составила 8,3 тыс. люкс, тогда как в беспокровном посеве травостой черноголовника многобрачного имел более благоприятные условия (55,3 тыс. люкс).

Таблица 3

Влияние покровной культуры на урожайность зеленой массы черноголовника многобрачного, ц/га, 2019,2020гг.

Вариант	Урожайность зеленой массы	
	первый год жизни	второй год жизни (в сумме за два укоса)
Без покрова (контроль)	129	590
Овес	53	700
Лён масличный	67	754
Горох-овсяная смесь	54	774
НСР <sub>05</sub>	25	59

Анализ таблицы 3 показывает, что в первый год жизни без покрова урожайность составила 129 ц/га, что почти в 2 раза больше, чем с покровными культурами (53,0 - 67,2 ц/га). На второй год жизни влияние покровных культур увеличивает урожайность черноголовника многобрачного (774,2-700,6 ц/га), а в без покровном варианте урожайность снижается (589 ц/га), это обусловлено адаптацией черноголовника многобрачного на второй год жизни.

**Выводы:**

1. Урожайность в первый год жизни в покровных посевах составила от 53 – 67 ц/га, без покрова 129 ц/га. На второй год жизни под влиянием покровных культур урожайность за два укоса составила от 700 до 774 ц/га, без покрова – 590 ц/га.

2. В качестве покровной культуры для создания продуктивного травостоя черноголовника многобрачного рекомендуется лен масличный.

Литература

1. Кшникаткина А.Н., Аленин П.Г. Интродукция черноголовника многобрачного в лесостепи Среднего Поволжья //Кормопроизводств. 2010. №. 4. С. 31-35.
2. Зубаев Ю.Н., Нечунаев М.А., Заболотнова М.В. Черноголовник многобрачный - перспективный компонент для формирования культурного пастбища в Среднем Предуралье // Агротехнологии XXI века. Материалы Международной научно-практической конференции с международным участием. – Часть 1. (2018; Пермь). 2018. С. 31-35.
3. Зотов А.А., Сабитов Г.А., Сафин Х.М. Сенокосы и пастбища Урала. Ярославль, 2002.
4. Кшникаткина А.Н, Воронова И.А. Кормовая продуктивность черноголовника многобрачного в условиях лесостепи среднего Поволжья / научн. статья. КиберЛенинка.
5. Еськин В.Н., Петров Д.И. Фотосинтетическая деятельность агроценоза черноголовника многобрачного сорта Слава // Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.Ф. Блинохватова. - Пенза: РИО ПГСХА. 2008. С. 447-448.

УДК 635.24: 635.072

Е.Н. Трубинова – студентка 3 курса;

Е.А. Ренёв – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ ТОПИНАМБУРА ПРИ РАЗНЫХ СХЕМАХ ПОСАДКИ

*Аннотация.* В статье приведены результаты научных исследований по формированию урожайности зелёной массы топинамбура при разных схемах посадки в условиях Среднего Предуралья за 2020 год. В результате проведённых исследований установлено, что наиболее оптимальными можно считать схемы посадки - 70×30 и 70×40 см, урожайность зелёной массы при этом составила 13,9 - 14,2 т/га.

*Ключевые слова:* топинамбур, зелёная масса, сухое вещество, урожайность, схема посадки.

**Введение.** Топинамбур – высокоурожайная кормовая культура, зелёная масса которой содержит до 20-25 % сухого вещества. Зелёную массу топинамбура используют для приготовления высококачественного силоса. Она содержит много сахаров, а в конце вегетации и крахмала. При кормлении животных зелёной массой топинамбура хорошо сочетать её с бобовыми травами. В выращивании культура топинамбура неприхотлива к почве, морозоустойчивая [4]. Важнейшим фактором формирования урожайности зелёной массы является выбор оптимальной схемы посадки [6]. Данное направление исследований является актуальным для территории Пермского края, так как в дальнейшем можно будет давать рекомендации по возделыванию топинамбура на зелёную массу в условиях нашего региона.

Целью исследования является определить оптимальную схему посадки клубней топинамбура, способствующую получению урожайности зелёной и сухой массы на уровне 15 т/га.

**Материалы и методы.** В 2020 году на базе учебного научно-опытного поля Пермского ГАТУ был заложен однофакторный опыт по следующей схеме: 1 – 70×30 см, 2 – 70×40 см, 3 – 70×50 см.

Повторность в опыте – четырехкратная. Общая площадь делянки – 30 м<sup>2</sup>, учетная площадь – 20 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов в опыте систематическое, методом расщепленных делянок. Посадку клубней провели – 17.05.2020г. вручную на глубину 5-6 см согласно изучаемым схемам. Посадочная фракция - 41-60 г [1].

Осенью, после уборки предшественника - озимой ржи, провели лушение луцильником ЛДГ-10, затем глубокую зяблевую вспашку на глубину 20-22 см четырехкорпусным навесным плугом ПЛН-4-35. Весной при первой возможности выезд в поле провели ранневесеннее боронование, при физической спелости почвы культивацию на глубину 4-5 см культиватором КПС-4, далее выполнили нарезку гребней орудием КОН-2,8. Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной для Предуралья [2].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Урожайность зелёной и сухой массы топинамбура не зависела от схемы посадки клубней и варьировала на уровне 12,4 – 14,2 т/га зеленой массы, и от 3,87 до 4,31 т/га сухой массы (таблица 1).

Таблица 1

Урожайность зеленой и сухой массы топинамбура, т/га

Урожайность	Схема посадки, см			НСР05
	70×30	70×40	70×50	
Зелёная масса	13,9	14,2	12,4	$F_{\phi} \leq F_{05}$
Сухая масса	3,87	4,31	3,90	$F_{\phi} \leq F_{05}$

Однако выявлена тенденция повышения урожайности зелёной и сухой массы топинамбура при схеме посадки 70×40 см на 0,41 - 0,44 т/га сухой и на 0,30 – 1,80 т/га зелёной массы по сравнению с другими изучаемыми схемами посадки.

При анализе структуры урожайности установлено, что наибольшая густота всходов топинамбура формировалась при схеме посадки 70×30 см - 4,6 шт./м<sup>2</sup>, что существенно на 1,2 – 1,8 больше шт./м<sup>2</sup>, чем при схемах посадки 70×40 и 70×50 см. Это обусловлено более высокой нормой высева при схеме посадки 70×30 см. Полевая всхожесть растений при этом была одинакова при всех схемах посадки и составила 94 – 95%.

В виду большей густоты всходов, наибольшая густота растений перед уборкой отмечена при схеме посадки 70×30 см – 4,1 шт./м<sup>2</sup>, что существенно на 0,8 – 1,3 шт./м<sup>2</sup> больше, чем при схемах посадки 70×40 и 70×50 см. Однако наибольшая выживаемость растений за вегетацию оказалась при схемах посадки 70×40 и 70×50 см - 85-96%, что связано с более высокой конкуренцией растений за свет и элементы питания при схеме посадки 70×30 см.

Таблица 2

Густота растений перед уборкой и выживаемость растений

Показатель структуры урожайности	Схема посадки, см			НСР05
	70×30	70×40	70×50	
Количество всходов, шт./м <sup>2</sup>	4,6	3,4	2,8	0,2
Полевая всхожесть, %	95	94	95	$F_{\phi} \leq F_{05}$
Густота растений перед уборкой, шт./м <sup>2</sup>	4,1	3,3	2,7	0,2
Выживаемость растений за вегетацию, %	85	93	96	4

Однако различия в густоте стояния растений к уборке не привели к существенным различиям в формировании абсолютно сухого вещества, количество которого существенно не изменялось при разных схемах посадки в течение всей вегетации (рисунок). После фазы цветения и до уборки зеленой массы наблюдали снижение количества абсолютно сухого вещества у всех изучаемых вариантов, что связано с оттоком питательных веществ из вегетативной части растений в клубни [3].

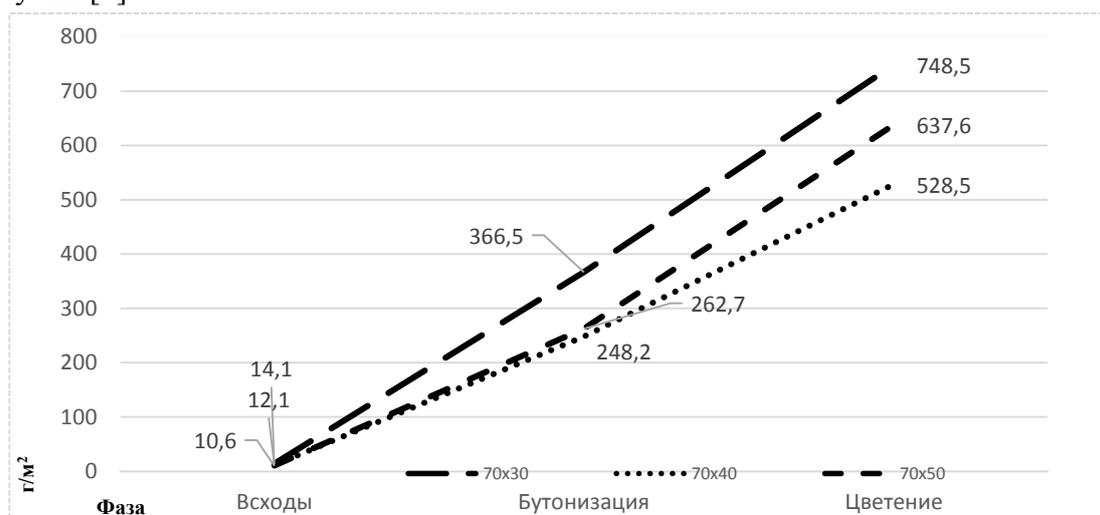


Рисунок. Динамика накопления сухого вещества в зелёной массе топинамбура, г/м<sup>2</sup>

**Выводы.** На основании проведенных исследований, можно сделать предварительный вывод, о том, что оптимальной схемой посадки, для получения урожайности зелёной массы топинамбура 13,9 – 14,2 т/га, могут являться схемы посадки 70х30 и 70х40 см.

#### Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Альянс, 2001. 352с.
2. Елисеев С.Л., Ренёв Е.А., Катаев А.С. Влияние схемы посадки и массы посадочного клубня на урожайность и качество зеленой массы топинамбура в среднем Предуралье. Пермь: Вестник НГАУ, 2020. 29-37с.
3. Елисеев С.Л., Ренёв Е.А., Катаев А.С. Особенности формирования урожайности клубней топинамбура при разных сроках уборки. Пермь: Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН (Новосибирск), 2020. 55-58.
4. Жангабаева А. С., Мавлянова Р. Ф. Влияние посевного материала на рост, развитие и урожайность клубней топинамбура в условиях Каракалпакстана. Москва: Молодой ученый, 2017. 29-31с.
5. Старовойтова О.А. Инновационная грядковая технология выращивания топинамбура и картофеля. Москва: Вестник ФГОУ ВПО, 2015. 11-14с.
6. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А. Инновационные грядковые технологии и технические средства для возделывания картофеля и топинамбура. Москва: Земледелие, 2015. 40- 42с.

УДК 631.811.98:633.321(470.53)

А.В. Тюрин – студент 3 курса;

И.Н. Кузьменко – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК СТИМУЛЯТОРАМИ РОСТА НА ЛАБОРАТОРНУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО СОРТА ПЕРМСКИЙ МЕСТНЫЙ

*Аннотация.* Представлены результаты исследования по изучению влияния предварительного замачивания в воде и растворе стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян клевера лугового сорта Пермский местный. Применялись следующие препараты: Эпин Экстра, Циркон. Снижение твердосемянности клевера наблюдали в варианте при обработке Эпин Экстра. Однако при проведении скарификации есть вероятность повреждения зародыша, вследствие чего эффективность проращивания снижается.

*Ключевые слова:* замачивание семян, клевер луговой, сорт Пермский местный, стимуляторы роста.

**Введение.** Стимуляторы – это группа природных или синтезированных органических соединений, относящихся к более обширному классу регуляторов роста. При использовании стимуляторов в растительном организме изменяется соотношение определённых биохимических веществ (таких, как гормоны и ферменты), вследствие чего изменяется скорость прохождения фенологических фаз. Ввиду своего происхождения стимуляторы нетоксичны и безопасны для человека и окружающей среды.

Стимуляторы и регуляторы роста обычно используются в небольшой концентрации (для каждой культуры своя). В случае её превышения обычно наблюдается обратный эффект [5].

Доподлинно известно применение стимуляторов роста на зерновых, хвойных, подсолнечнике, сое, винограде. Однако остаётся открытым вопрос о влиянии стимуляторов роста на группу зернобобовых культур, в частности, на клевер луговой. Семена клевера лугового обладают таким свойством как «твёрдосемянность» - когда семенная оболочка становится полностью непроницаемой для воды и, как следствие, затрудняется их прорастание [3].

Применение стимуляторов роста в определённой концентрации может способствовать преодолению данного свойства и появлению более дружных всходов.

*Цель* исследования – проанализировать действие стимуляторов роста на лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян клевера лугового сорта Пермский местный.

Были поставлены следующие задачи:

1. Оценить энергию прорастания семян клевера лугового в зависимости от обработки семян;

2. Оценить лабораторную всхожесть семян клевера.

**Материалы и методы.** В качестве объекта исследований был взят клевер луговой сорта Пермский местный. Позднеспелый, зацветает после весеннего отрастания на 60 – 91 день, семена созревают на 115 – 131 день. Зимостойкость от средней до высокой. Засухоустойчивость средняя. Фузариозом и антракнозом поражается в средней степени. Сорт районирован в Пермском крае, Курганской, Свердловской и Челябинской областях [2, 4, 6].

Опыт был поставлен в лабораторных условиях в 2021 году. Семена приобрели в ООО «СП имени Мичурина». Семена местной репродукции, Пермский край, Куединский район, д. Гожан. В сертификате соответствия было указано следующее: энергия прорастания – 55%; лабораторная всхожесть – 99%, в том числе твёрдых – 30%. Метод проращивания – на бумаге. Проращивание вели в чашках Петри: на дно чашки укладывается 2 – 3 слоя фильтровальной бумаги, увлажнённой до состояния полной влагоёмкости дистиллированной водой, после чего в чашку равномерно рассыпают семена и закрывают крышкой. Проращивание вели при 20°C. Использовали термостат электрический, суховоздушный. Замеры энергии прорастания проводили на 3 сутки, всхожести – на 7 (ГОСТ 12038 – 84). Повторность в опыте 4-кратная [1]. Для повышения всхожести и энергии прорастания применяли предварительное замачивание в воде и в стимуляторах роста. Для замачивания семена клевера погружали в дистиллированную воду комнатной температуры (18-20°C) на 20 и 40 минут (вариант 1, 2). После замачивания подсушивали при комнатной температуре одни сутки и затем проращивали. Семена клевера замачивали в водном растворе Эпин Экстра 0,05 мл на 100 мл воды, время замачивания: 2 час. (вариант 3). Циркон – 0,2 мл на 100 мл воды, время замачивания: 2 час. (вариант 4). Скарификацию проводили во всех вариантах наждачной бумагой и сравнивали с контролем. Контролем был вариант без скарификации и предварительного замачивания.

Эпин Экстра - торговое сокращение от 2,4-эпибрасинолид; это представитель фитогормонов группы брасиностероидов. Циркон - препарат широкого спектра действия, изготавливается из экстракта эхинацеи пурпурной. Основным действующим веществом является группа гидроксикоричных кислот (такие, как кофейная, феруловая и синаповая), относящиеся к классу фенилпропаноидов. По физиологическому воздействию на растения препараты отнесены к классу регуляторов роста. Безопасны для человека, животных и полезных насекомых, экологически безвредны. Не загрязняют грунтовых вод, не обладают мутагенным действием. Препараты включены в Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных на территории Российской Федерации и свободно реализуются торговой сетью.

**Результаты.** Анализ проращивания семян показал, что продолжительность замачивания их в воде и в растворах стимулятора роста отражается на энергии прорастания (таблица 1). Энергия прорастания семян варьировала между вариантами от 32 до 58 %. Предварительное замачивание в воде с последующей сушкой в течении суток показало, что темпы прорастания семян замедлились.

Таблица 1

Лабораторная всхожесть и энергия прорастания семян клевера лугового в зависимости от действия стимуляторов роста, 2021 г.

	Вариант	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
1	Контроль (дист. вода)	58	77
2	Вода (20 минут) + сушка 1 сутки	32 $t_{st}(1-2)$ *	66 $t_{st}(1-2)$ *
3	Вода (40 минут)+ сушка 1 сутки	36 $t_{st}(1-3)$ *	68 $t_{st}(1-3)$ *
4	Эпин Экстра	55 $t_{st}(1-4)$	81 $t_{st}(1-4)$
5	Циркон	52 $t_{st}(1-5)$	78 $t_{st}(1-5)$

$P=0,95$ ,  $t_{st}=2,78$ , \* - достоверна разница

На всхожесть семян предварительное замачивание не оказало стимулирующего действия. Лабораторная всхожесть варьировала между вариантами от 66 до 81 %. Наибольший эффект наблюдается в варианте при проращивании семян клевера обработанные раствором Эпин Экстра.

**Выводы.**

1. В зависимости от условий обработки семян энергия прорастания варьировала от 32 до 58%.

2. В зависимости от условий обработки семян лабораторная всхожесть варьируется от 66 до 81%.

3. Применение препаратов может снизить твердосемянность клевера, что подтверждено на достоверном уровне в варианте при обработке Эпин Экстра. Однако при проведении скарификации есть вероятность повреждения зародыша, вследствие чего эффективность проращивания снижается.

#### Литература

1. Богатырёва А.С., Серёгин М.В., Скрыбин А.А., Чиркова А.Н. Сорта полевых культур: справочник; ред. С.Л. Елисеев. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2018. 158 с.
2. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике: монография / Г.Н. Зайцев. Москва: Наука, 1984. 424 с.
3. Захарченко А.В., Зубарев Ю.Н., Фатыхов И.Ш., Касаткина Н.И. Возделывание клевера лугового на семена в Предуралье. Москва: Известия ТСХА. 2002. № 2. С. 81 - 97.
4. Кузьменко И.Н. Изучение влияния обработок стимуляторами роста на лабораторную всхожесть семян клевера лугового сорта Пермский местный. / Агротехнологии XXI века: сб. материалов / Пермский ГАТУ; Всероссийская научно-практическая конференция «Агротехнологии XXI века» (16-18 октября 2018; Пермь). Пермь, 2018. С. 187-190.
5. Хрипач, В.А., Лахвич Ф.А., Жабинский В.Н. Брассиностероиды: монография. Минск: Наука и техника, 1993. 287 с.
6. Яркова, Н.Н., Фёдорова В.М. Семеноведение сельскохозяйственных растений: учебное пособие. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2016. 116 с.

УДК 630\*232.411.3

С.П. Ужвиюк – магистрант;

А.В. Романов – научный руководитель, доцент, канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО ИЗ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ РФ В УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

*Аннотация.* Орех маньчжурский в естественных условиях произрастает на территории Дальнего Востока, Приморья (Россия), Маньчжурии (Китай) и на Корейском полуострове [1,2,3], в Пермском крае встречается в виде искусственных посадок середины XX веков, а также в качестве озеленения. Выращивание и использование ореха маньчжурского может стать основой производства орехоносных и медоносных плантаций [4,5,6], так как данную древесную породу можно выращивать на землях сельскохозяйственного назначения. Также данная культура может стать кормовой базой для птиц и животных леса и увеличить биоразнообразие лесов края. Осенью 2019 для эксперимента были приобретены плоды ореха маньчжурского из городов: Хабаровск, Новосибирск, Омск, Пермь, Екатеринбург, Санкт-Петербург, все плоды были измерены и взвешены. В октябре орехи высадили по 6 вариантам в 4-кратной повторности. В течение лета 2020 года проводилась прополка и рыхление межстрочного пространства, и промежуточные измерения высоты и диаметра корневой шейки сеянцев. В октябре 2020 года проводились последние измерения, а также математическая статистика по результатам эксперимента.

*Ключевые слова:* орех маньчжурский, выращивание сеянцев, орехоносная культура.

**Цель исследования.** Определение интенсивности роста и развития сеянцев ореха маньчжурского из разных регионов нашей страны, в климатических условиях Пермского края.

**Методы исследования.** Плоды ореха маньчжурского были приобретены в количестве 1200 штук по 200 штук на каждый вариант города. Плоды приобретались произрастающие именно в данном городе, а не приобретенные из других мест. Измерение длины плодов проводилось штангенциркулем до 0,1 мм, измерение веса орехов проводилась с помощью лабораторных, электронных весов 0,1 грамма. Осень 2019 года в Пермском районе, проводился посев плодов ореха маньчжурского в 4-кратной повторности. Посев был рядовой, межстрочный интервал – 20 см (ширина лезвия плоскореза для проведения ухода за сеянцами). Посев проводился поперек гряды, в одной строке 5 плодов с шагом посадки 10 см, на глубину 5 см. Сразу по посеву проводилось мульчирование опилками слоем 1 см. Перед посадкой орехов проводился анализ почвы на содержание фосфора калия и азота в почве. Содержание элементов в растениях проводилось по методу В. Пиневича в модификации В.Т. Куркаева [8]. С мая 2020 года проводилась прополка и рыхление межстрочного и междурядного пространства два раза в месяц в течение всего лета. В июне проводилось внесение минеральных удобрений фосфора, калия и азота в виде 1% водного раствора. В августе и в октябре проводились обмеры сеянцев ореха маньчжурского, измерялась высота сеянцев от земли до верхушечной почки и диаметр у корневой шейки. Измерения проводились мерной лентой и штангенциркулем, измерению подвергся каждый сеянец, все измерения вносились в полевые ведомости. После измерений проводились камеральные работы, по высчитыванию средней высоты, среднего диаметра и процента всхожести.

**Результаты исследования.** Измерение полученных плодов ореха маньчжурского показало, что плоды, имеющие наибольшее среднее значение по длине (Н) представлены в вариантах Новосибирск и Пермь, и имеют 44,8 и 43,1 см соответственно. Наибольшее среднее значение по весу (М) представлено в вариантах Пермь и Новосибирск, и имеют 10,3 и 9,7 г. Все полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры плодов ореха маньчжурского

Территория происхождения плодов	Показатель	Среднее значение	Максимальное значения	Минимальное значения
Хабаровск	Н, мм	40,9±1,0	55,0	31,4
	М, г	8,5±0,4	15,1	5,0
Новосибирск	Н, мм	<b>44,8±0,9</b>	56,0	33,7
	М, г	<b>9,7±0,4</b>	15,6	6,0
Омск	Н, мм	37,3±0,8	45,2	28,5
	М, г	8,7±0,2	10,6	6,4
Екатеринбург	Н, мм	37,1±0,6	41,7	26,2
	М, г	9,1±0,2	12,1	6,7
Пермь	Н, мм	<b>43,1±0,8</b>	52,1	33,1
	М, г	<b>10,3±0,4</b>	13,9	4,8
Санкт-Петербург	Н, мм	37,7±0,8	49,9	31,7
	М, г	7,7±0,4	15,2	4,2

По полученным данным, можно сделать предположение, что плоды имеющие самый большой размер и вес, должны иметь самое большое ядро, так же данные плоды должны иметь лучшую энергию прорастания и интенсивность роста чем, плоды меньшего размера.

По полученным материалам измерения высоты и диаметра корневой шейки, и проведения ряда камеральных работ, по полученным результатам сделаны диаграммы, представленные на рисунках 1,2 и 3. В каждой диаграмме описаны результаты двух обмеров августовский промежуточный и октябрьский последний обмер 2020 года.

С первого обмера по последний, изменения процента всхожести градируется от -1,5 до 3%, в случае со средней высотой за данный отрезок времени изменения составили от 2,2 до 11,1 % от данных полученных в августе. Увеличение среднего диаметра составило от 7,5 до 48,4 % от диаметра, полученного в августе. Получение изменения естественны, так как в августе рост сеянцев еще был не закончен, в отличие от октября.

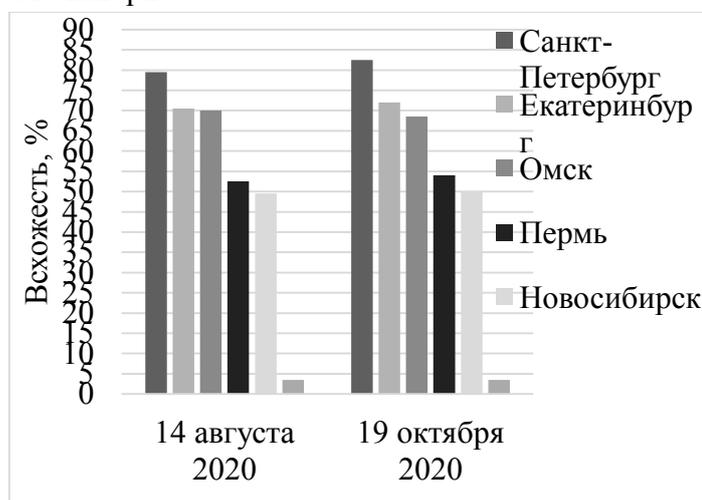


Рисунок 1. Изменение всхожести семян ореха маньчжурского, полученных с разных территорий

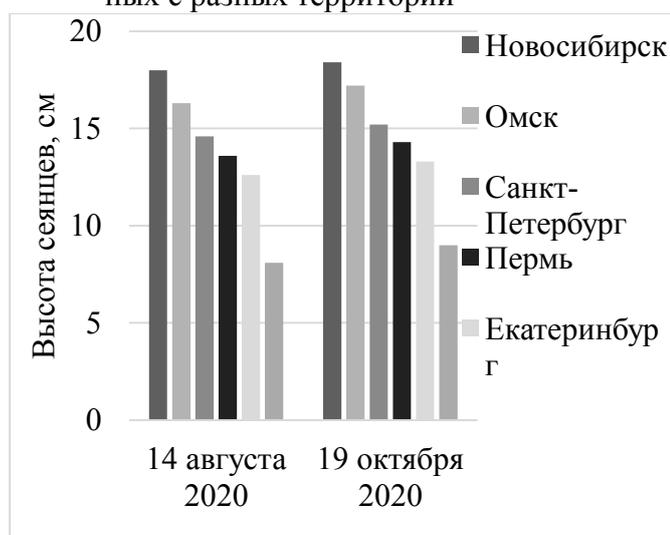


Рисунок 2. Изменения в значениях высоты сеянцев, выращенных из семян ореха маньчжурского, полученных из разных территорий

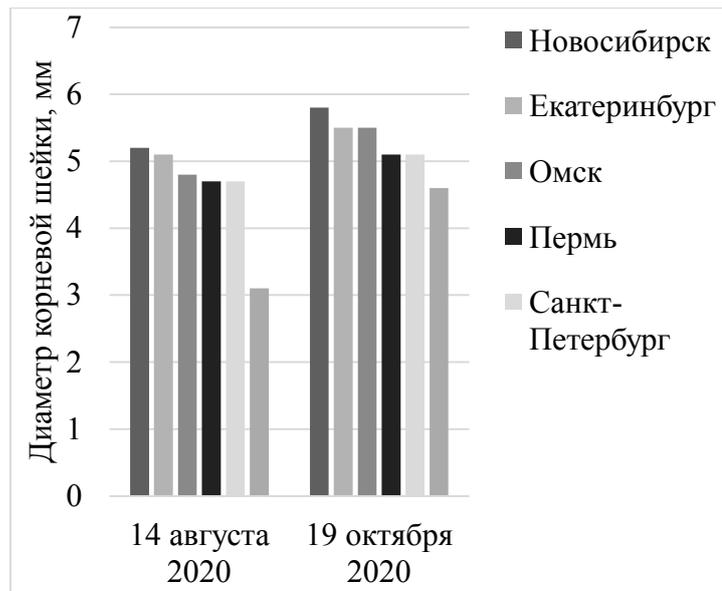


Рисунок 3. Изменения в значениях диаметра корневой шейки сеянцев, выращенных из семян ореха маньчжурского, полученных из разных территорий

По данным таблицы наибольшей всхожестью отличается вариант Санкт-Петербург 82,5 %, затем Екатеринбург и Омск 72,0 и 68,5 %, соответственно. Наибольшая средняя высота представлена в вариантах Новосибирск и Омск, что составляет 18,4 и 17,2 см. Наибольший средний диаметр представлен у трех вариантов: Новосибирск, Омск и Екатеринбург и составляет 5,8 и по 5,5 мм в двух случаях.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- 1 Размер и вес плода влияют на рост и развитие сеянца, но не влияют на всхожесть плодов;
- 2 Для выращивания ореха маньчжурского необходимо брать плоды от 8,7 г и выше.
- 3 Для выращивания сеянцев ореха маньчжурского, соответствующего ОСТ 56-98-93 [8] необходимо выращивать два года для Пермского края.

#### Литература

1. Берлова Н.В., Ляпустин С.Н., Авеличева С.Н. Маньчжурский орех: характеристика и перспективы использования: монография; Российская таможенная академия, Владивостокский филиал. – Владивосток : ВФ РТА, 2008. 92 с.
2. Гуков Г.В., Личман А.Ю. Орех маньчжурский как лекарственное и плодое растение // Аграрная политика и технология производства сельскохозяйственной продукции в странах азиатско-тихоокеанского региона: Матер. междунар. научно-практической конф. Уссурийск: изд. ПГСХА, 2002. С. 175–179.
3. Земляк К.Г. Обоснование биотехнологии комплексной переработки плодов *Juglans mandshurica* и товароведная характеристика масложировых продуктов с их использованием. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук. – Владивосток : Тихоокеанский государственный экономический университет, 2010. 22 с
4. Йольсон Л.М., Новоселов В.Д. Маньчжурский орех как возможный источник промышленного сырья: отдельные оттиски из IV (XXI) тома Записок Владивостокского отдела государственного русского географического общества. – Владивосток, 1929. С. 281-308.

5. Матющенко Н.В., Земляк К.Г., Степанова Т.А., Окара А.И. Фитохимическое исследование плодов ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica* Maxim.) как перспективного сырья для получения биологически активных веществ // Химия растительного сырья. 2013. №2. С. 147-152.

6. Парфёнова Т.В. Пути комплексного использования маньчжурского ореха / Т.В. Парфёнова и др. // Прикладная биотехнология на пороге XXI века: сборник материалов Международной науч.-техн. конференции. - М., 1995. С. 103.

7. Мудрых Н.М. Пособие к лабораторным занятиям по агрохимии Методическое пособие для студентов специальности (направления) 110201.65 «Агрономия», 110202.65 «Плодоовощеводство и виноградарство», 110203.65 «Защита растений», 110400.62 «Агрономия» / Н.М. Мудрых, М.А. Алёшин; ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2011. 51 с.

8. ГОСТ 56-98-93. Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород. Технические условия. Отраслевой стандарт

УДК 631.4:631.874(571.15)

Э.Р. Ханова – ст. преподаватель,  
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

#### ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ СОСНЫ СИБИРСКОЙ (*PINUS SIBIRICA* DU TOUR) НА ТЕРРИТОРИИ КАНАНИКОЛЬСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

*Аннотация.* В статье определяется жизненное состояние сосны сибирской, произрастающей на территории Кананикольского лесничества. Выявлено, что при увеличении густоты насаждения сосны сибирской, уменьшается количество здоровых деревьев и увеличивается количество поврежденных (усыхающих) деревьев.

*Ключевые слова:* сосна сибирская, интродукция, густота насаждения, искусственные насаждения, крона.

На территории России идет заметное сокращение популяции сосны сибирской в результате рубок, пожаров, неправильной эксплуатации кедровников при заготовке орехов [2, 3]. Данные факторы подорвали возможность их естественного возобновления. Реальным стало целенаправленное разведение сосны сибирской там, где она естественно не произрастала, в том числе и на Южном Урале. Однако этот процесс весьма сложен и более своеобразен, чем у других хвойных пород [1, 4]. При произрастании его совместно с местными породами, восстанавливающимися естественным путем на вырубках, существенно ослабить конкуренцию сосны сибирской способно его отношение к свету, которое зависит от возраста. Всходы могут переносить сильное затенение, но чем старше растение, тем потребность в свете увеличивается [5].

Одним из интересных и уникальных объектов охраны на территории Южного (горного) Урала являются лесные культуры сосны сибирской в Кананикольском лесничестве, которые были посажены весной 1962 года. К настоящему времени назрела необходимость оценки биологических особенностей и состояния

сосны сибирской в данных природно-климатических условиях района интродукции. До недавнего времени исследования особенностей биологии и результатов интродукции сосны сибирской в Кананикольском лесничестве не проводились.

Методика работы заключалась в закладке временных пробных площадей: временные пробные площади закладывались в характерном месте площадью 0,1 га; пробные площади ограничивались вешками; проводился сплошной пересчет деревьев на пробных с измерением диаметра ствола на высоте 1,3 м по ступеням толщины; на каждой пробной площади определялось количество здоровых и поврежденных (усыхающих) деревьев; определялась густота насаждения на каждой пробной площади.

На исследуемой территории кроме кедра также произрастают единичные деревья лиственницы, сосны, березы, которые относятся к верхнему ярусу. Из-за сомкнутости крон данных деревьев, происходит затенение кедра, средняя высота которых равна 9 м. На интродукционной территории общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса варьирует в относительно высокой степени – от 40 до 100 %. В условиях недостаточного освещения при высокой сомкнутости крон общее проективное покрытие травостоя низкое (40%), в «окнах» этот показатель возрастает до 100%.

Согласно проведенной лесоводственно-таксационной характеристике на исследуемой территории распространены такие породы как кедр, сосна, лиственница и береза (7К2С1Л+Б). Насаждение относится к 4 классу бонитета, с полнотой 0,8.

Для оценки жизненного состояния сосны сибирской мы обобщили данные ведомостей перечета деревьев и вычислили такие показатели, как число деревьев сосны сибирской на пробных площадях, густоту, долю здоровых деревьев и долю поврежденных деревьев. Данные показатели отражены в таблице 1.

Таблица 1

Состояние древостоя сосны сибирской на пробных площадях

Показатели	Номера пробных площадок				
	1	2	3	4	5
Число деревьев сосны сибирской, шт.	84	79	99	71	77
Густота шт./м <sup>2</sup>	0,08	0,08	0,10	0,07	0,08
Доля здоровых деревьев, %	69	77	68	73	71
Доля поврежденный (усыхающих) деревьев, %	31	23	32	27	29

Из таблицы 1 видно, что число деревьев на пробных площадях размером 0,1 га колеблется от 71 до 99 шт., густота колеблется, соответственно – от 0,07 до 0,10. Анализ этой таблицы показывает, что в менее густых насаждениях, это пробные площади № 2, 4, 5 доля здоровых деревьев наибольшая и составляет 71-77 %. В более густых насаждениях, пробные площади № 1, 3 установлена наименьшая доля здоровых деревьев 68-69%. Отсюда следует, что с увеличением густоты насаждения число здоровых деревьев уменьшается.

Таким образом, наши исследования показали, что насаждения сосны сибирской в условиях Кананикольского лесничества страдают от густоты и затенения, от сомкнутости крон сосен, лиственниц и берез. Недостаток пространства подавляет рост и развитие сосны сибирской, препятствует как вегетативный рост, так и генеративное созревание деревьев. Кроме того, зимой густое стояние деревьев способствует задержке их кронами большого количества снега, который в дальнейшем зачастую приводит к обламыванию верхушек деревьев и дальнейшей их гибели. В связи с вышеизложенным требуется провести в насаждениях сосны сибирской прореживание, которое позволит создать оптимальное условие для роста и развития этой ценной породы.

#### Литература

1. Казанцева М.Н., Спасибова М.М. Продуктивность *Pinus sibirica* в лесных культурах дендрария сибирской лесной опытной станции // Урбозкосистемы: проблемы и перспективы развития. Материалы VI Международной научно-практической конференции. 2018. С. 105-107.
2. Коновалов В.Ф., Насырова Э.Р., Хайбуллина Н.И. Оценка состояния и роста сосны обыкновенной и ели обыкновенной различного происхождения // Достижения науки и инновации – аграрному производству материалы национальной научной конференции. – Уфа, Башкирский ГАУ. 2017. С. 32-35.
3. Путенихина К.В., Шигапов З.Х. Качество семян *Pinus sibirica* в условиях интродукции в Башкирском Предуралье // Известия Уфимского научного центра РАН. 2014. № 3. С. 102-107.
4. Рыжкова Н.И., Крышень А.М., Преснухин Ю.В., Ткаченко Ю.Н. Состояние насаждений *Pinus sibirica* и *Larix sibirica* в Лахденпохском районе Республики Карелия // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2014. № 6. С. 163-165.
5. Третьякова Р.А., Паркина О.В. Оценка биометрических признаков сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica*) в условиях Новосибирской области // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса. Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ. 2020. С. 153-156.

УДК 631.811.98:632.952: 633.11«321»

А.С. Черноусова – студентка;

И.Н. Медведева – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХАЛКОНОВ НА ПОРАЖЕННОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

*Аннотация.* В данной статье авторами описывается влияние разрешенных регуляторов роста фунгицида и их смесей на урожайность яровой пшеницы, пространственность и развитие корневых гнилей гельминтоспориозного типа.

*Ключевые слова:* яровая пшеница, сорт Екатерина, опрыскивание, фунгицид, регуляторы роста, халкон МБАФ, Р, халкон ББАФ, Р, Циркон, Эпин Экстра, Альбит.

*Введение.* Фитосанитарное состояние посевов яровых зерновых культур на территории Пермского края, остается сложным, требующим всестороннего внимания и проведения регулярных и экстренных мероприятий в борьбе с обыкно-

венной корневой гнилью. Распространение и развитие обыкновенной корневой гнили в Пермском крае ежегодно приобретает масштабы эпифитотии, то есть чрезвычайных ситуаций.

Поэтому защита яровой пшеницы на территории края должно стать постоянным эффективным направлением для гарантированного получения стабильно высоких урожаев пшеницы. Для этого применение высокоэффективных фунгицидов и современных регуляторов роста – препаратов с новым механизмом действия – является экономически выгодным и обоснованным с экономической точки зрения.

Целью исследования является совершенствование приемов защиты яровой пшеницы сорта Екатерина при применении средств защиты методом опрыскивания в период вегетации против обыкновенной корневой гнили и болезней типа пятнистостей и повышения урожайности в условиях Предуралья.

Задачи исследований:

1. Дать оценку влияния регуляторов роста, с новым механизмом действия и традиционных на продуктивность яровой пшеницы сорта Екатерина.
2. Сделать анализ влияния тестируемых препаратов на биологическую урожайность яровой пшеницы сорта Екатерина.
3. Изучить влияние халконов на механизмы повышения устойчивости к болезням в сравнении с разрешенными регуляторами роста и фунгицида на яровой пшенице.
4. Определить биологическую и хозяйственную эффективность применения препаратов в борьбе с корневыми гнилями и болезнями типа пятнистостей.

Место проведения. Полевой опыт проводили в 2020 году на учебном опытно-научном поле Пермского ГАТУ. Был заложен полевой опыт «Влияние регуляторов роста с использованием халконов на пораженность болезнями и урожайность яровой пшеницы».

Объекты и методика исследований.

1. Яровая пшеница сорта Екатерина. Оригинатор: ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр уральского отделения Российской академии наук».

В таблице 1 представлены сортовые и посевные качества семян яровой пшеницы сорта Екатерина.

Таблица 1

Сортовые и посевные качества семян яровой пшеницы сорта Екатерина, 2020 г.

Категория семян (репродукция)	Сортовая чистота, %	Всхожесть, %	Масса 1000 семян
РСт(I)	96,0	96,0	38,9

Семена яровой пшеницы сорта Екатерина, изучаемые в опыте, соответствуют национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия».

2. Циркон, P, Эпин Экстра, P - разрешенные регуляторы роста; Альбит, ТПС – фунгицид; Халкон (ББАФ) P, Халкон (МБАФ)P- тестируемые регуляторы роста.

Тестируемые регуляторы роста выведены учеными кафедры общей химии ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ, Я.В. Быковым и Н.Н. Ягановой, как средство для протравливания яровой пшеницы [1,2].

Для решения поставленных задач был заложен полевой опыт «Влияние регуляторов роста с использованием халконов на пораженность болезнями и урожайность яровой пшеницы».

Опыт заложен по следующей схеме:

1 – Без обработки (контроль); 2 –Циркон, P; 3- Эпин – Экстра, P, P; 4 – халкон (МБАФ), P; 5- халкон (ББАФ), P; 6- Альбит, ТПС; 7- Альбит, ТПС + Циркон, P; 8- Альбит, ТПС + Эпин Экстра, P; 9- Альбит, ТПС + халкон (МБАФ), P; 10- Альбит, ТПС + халкон (ББАФ), P.

Повторность в опыте применялась четырехкратная. Общая площадь делянки – 51 м<sup>2</sup>, учетная – 40 м<sup>2</sup>. Опыт заложен методом расщепленных делянок, расположение вариантов систематическое.

В 2020 году среднесуточная температура воздуха за период вегетации была выше среднесуточной температуры воздуха. Так же по сравнению со среднесуточными данными практически за весь период вегетации выпало больше осадков. В целом погода для возделывания яровой пшеницы, была умеренной, благоприятной с кратковременными периодами засухи.

Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной для Предуралья. Минеральные удобрения вносили в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> кг действующего вещества на 1 га.

Агрохимическая характеристика пахотного слоя представлена в таблице 2.

Таблица 2

Агрохимическая характеристика пахотного слоя, 2020 г.

Гумус, %	рН <sub>(KCL)</sub>	мг-экв /100 г почвы			V, %	мг/кг почвы	
		Нг	S	Еко		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
2,6	6,1	1,2	19,8	21,1	85	142,3	124,1

Почва, на которой была произведена закладка опыта в 2020 году, дерново-слабоподзолистая тяжелосуглинистая слабокультуренная, с низким содержанием гумуса. Реакция почвенного раствора была близкой к нейтральной. Степень насыщенности почв основаниями – средняя. Величина гидролитической кислотности составила 1,2 мг-экв. /100 г почвы. Содержание подвижных форм фосфора и калия среднее.

Результаты исследований.

Влияние регуляторов роста, разрешенных и новых, их баковых смесей с фунгицидом на урожайность яровой пшеницы сорта Екатерина представлена в таблице 3.

Таблица 3

Влияние регуляторов роста, фунгицида и их баковых смесей на урожайность яровой пшеницы, 2020 г.

Вариант	Яровая пшеница		
	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля, +/-	
		т/га	%
Без обработки (контроль)	2,05	-	-
Циркон, Р	2,67	0,62	30,24
Эпин Экстра, Р	1,97	-0,14	-5,24
Халкон (МБАФ), Р	2,6	0,55	26,83
Халкон (ББАФ), Р	2,7	0,65	31,71
Альбит, ТПС	2,39	0,34	16,58
Альбит, ТПС + Циркон, Р	2,35	0,3	14,63
Альбит, ТПС + Эпин Экстра, Р	2,57	0,52	25,36
Альбит, ТПС + Халкон (МБАФ), Р	2,15	0,1	4,88
Альбит, ТПС + Халкон (ББАФ), Р	2,62	0,57	27,80

$HCp_{05} = 0,22$

Все испытываемые препараты и их смеси, кроме Эпина Экстра, обеспечили прибавку урожайности. Лучшим вариантом было опрыскивание яровой пшеницы Халконом (ББАФ), Р, что обеспечило прибавку 2,7 т/га.

Влияние регуляторов роста на распространенность корневых гнилей гельминтоспориозного типа яровой пшеницы представлена в таблице 4.

Таблица 4

Влияние регуляторов роста, фунгицида и их баковых смесей на распространенность корневых гнилей гельминтоспориозного типа яровой пшеницы, 2020 г.

Вариант	Распространенность			
	Период кущения		Период цветения	
	%	Отклонение от контроля	%	Отклонение от контроля
Без обработки (контроль)	84,00		85,25	
Циркон, Р	40,00	-44,00	44,31	-40,93
Эпин Экстра, Р	45,25	-38,75	47,83	-37,41
Халкон (МБАФ), Р	43,50	-40,50	46,23	-39,01
Халкон (ББАФ), Р	38,63	-45,38	43,08	-42,16
Альбит	48,13	-35,88	50,11	-35,13
Альбит + Циркон	40,88	-43,13	45,26	-39,9
Альбит + Эпин Экстра	44,88	-39,13	47,27	-37,97
Альбит + Халкон (МБАФ), Р	48,50	-35,50	50,48	-34,76
Альбит + Халкон (ББАФ), Р	43,00	-41,00	47,23	-38,01

Наименьшая распространенность корневыми гнилями в период кущения была получена в варианте с опрыскиванием халкона (ББАФ), Р, что составило 38,63%. В период цветения тенденция сохраняется, где распространенность болезни составило 43,08 %.

Влияние регуляторов роста на развитие корневых гнилей гельминтоспориозного типа яровой пшеницы представлена в таблице 5.

Таблица 5

Влияние регуляторов роста, фунгицида и их баковых смесей на развитие корневых гнилей гельминтоспориозного типа яровой пшеницы, 2020 г.

Вариант	Развитие			
	Период кущения		Период цветения	
	%	Отклонение от контроля	%	Отклонение от контроля
Без обработки	13,44		13,64	
Циркон	6,40	-7,04	7,09	-6,55
Эпин Экстра, Р	6,18	-7,26	7,65	-5,98
Халкон (МБАФ), Р	6,96	-6,48	7,39	-6,24
Халкон (ББАФ), Р	7,24	-6,20	6,89	-6,74
Альбит	7,70	-5,74	8,01	-5,62
Альбит+ Циркон	6,54	-6,90	7,24	-6,39
Альбит+ Эпин Экстра	7,18	-6,26	7,56	-6,07
Альбит+ Халкон (МБАФ), Р	7,76	-5,68	8,07	-5,56
Альбит+ Халкон (ББАФ), Р	6,88	-6,56	7,55	-6,08

Все препараты обеспечили снижение развития болезни. Но, наибольшее снижение в фазе кущения показали препараты Эпин Экстра и Циркон, что составило 6,18 % и 6,40 % соответственно. В период цветения, лучшим препаратом, сдерживающим развитие болезни, является Халкон (ББАФ), Р и Циркон, что составило 6,89% и 7,09% соответственно.

**Заключение.** Проведенные исследования в опыте в 2020 года показали что, опрыскивание тестируемыми регуляторами роста из химической группы халконов показали достоверное снижение пораженности корневыми гнилями и повышения урожайности яровой пшеницы сорта Екатерина.

#### Литература

1. Пат. 2584483 Российская Федерация, МПК А 01 N 35/04, А 01 N 29/00, А 01 Р 21/00. Стимулятор роста яровой пшеницы [Текст] / авторы Я. В. Быков, С. А. Батуев, Н. Н. Яганова, В. Д. Пак, Г. Н. Никонов; патентообладатель ФГБОУ ВПО «ПГСХА им. акад. Д.Н. Прянишникова». - № 2014130710/13; заявл. 24.07.14; опубл. 20.05.16, Бюл. № 3 (т. 45). – 6 с.: ил.

2. Пат. 2720624 Российская Федерация, МПК А 01 N 35/04, А 01 N 29/00, А 01 Р 21/00, СПК А01N 35/04, А01С 1/06. Средство для протравливания семян яровых пшеницы и ячменя [Текст] / авторы Я. В. Быков, Н. Н. Яганова, И.Н. Медведева; патентообладатель ФГБОУ ВО "Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». - №: 2019114002/19; заявл. 06.05.19; опубл. 12.05.20.

УДК 631.53.04:633.39

М.А. Чернышева – студентка;

Р.Д. Салахова – студентка;

И.М. Попова – старший преподаватель;

Л.В. Фалалеева – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ВИКО-ПШЕНИЧНОЙ СМЕСИ

*Аннотация.* В статье рассмотрено влияние приема предпосевной обработки почвы на урожайность зеленой массы вико-пшеничной смеси. Выявлен оптимальный прием предпосевной обработки.

*Ключевые слова:* вика, пшеница, кормовая культура, зелёная масса, вико-пшеничная смесь, посев, урожайность, прием обработки, облиствленность.

Животноводству необходимы качественные, энергоёмкие, сбалансированные по всем необходимым элементам питания корма, необходим подбор культур, адаптированных к выращиванию в смесях, поскольку в этом случае выход белка на 50 % больше, чем в чистом виде. Лучшими в этом вопросе являются бобово-злаковые смеси [1,5]

Главным достоинством вики, как кормовой культуры, является повышенное содержание в ее зелёной массе (12-15%) полноценного белка. Однако семенная продуктивность вики невелика – 6-8 ц/га, поэтому на товарное зерно ее не выращивают, а используют ее семена для совместных посевов с озимой пшеницей, для получения зеленой массы, которую скармливают скоту в свежем виде, используют для приготовления сена, сенажа и силоса[2,3,4,5].

**Цель исследований:** Выявить оптимальный приём предпосевной обработки почвы, обеспечивающий урожайность зелёной массы вико-пшеничной смеси на уровне 15,0-16,0 т/га.

**Методика проведения полевого опыта.** Для изучения влияния предпосевной обработки почвы на урожайность зелёной массы вико-пшеничной смеси был заложен опыт. Схема однофакторного опыта:

- 1 – дискование, на глубину 8-10 см (БДТ – 3)
- 2 – культивация, на глубину 6-8 см (КПС – 4 + БЗТС – 1)
- 3 – культивация, на глубину 8-10 см (КПС – 4 + БЗТС – 1) (К)
- 4 – плоскорезная, на глубину 8-10 см (КПЭ – 3,8 А)
- 5 – плоскорезная, на глубину 12-14 см (КПЭ – 3,8 А)
- 6 – комбинированная обработка на глубину 12-14 см (РВК – 3,6)

Опыт полевой, повторность четырехкратная, расположение делянок систематическое. Норма высева вики - 2 млн. + пшеница 1,5 млн. всх. зерен на гектар (соотношение 75:25%). Сорт вики – Льговская 22, сорт пшеницы – Иргина. Предшественник – ячмень. При физической спелости почвы проведено ранневесеннее боронование, предпосевная обработка - согласно схеме опыта.

Опыт заложен на дерново-подзолистой тяжело-суглинистой почве с глубокой пахотного горизонта 24 см. Процент гумуса 2,68. Содержание фосфора и калия высокое. Почва кислая, рН составляет 5,3.

Вико-пшеничная смесь предъявляет умеренные требования к теплу. Прорастание семян начинается при 2°C. Как видно, из рисунка 1, в апреле 2018 г. среднемесячная температура воздуха составила 2,6 °С, следовательно в этом месяце протекало активное прорастание семян. Всходы переносят заморозки до -5°C.

Оптимальная температура - 18-25°C. Таким образом, как видим из рисунка 1, наилучшие условия по температурному режиму сложились в июле.

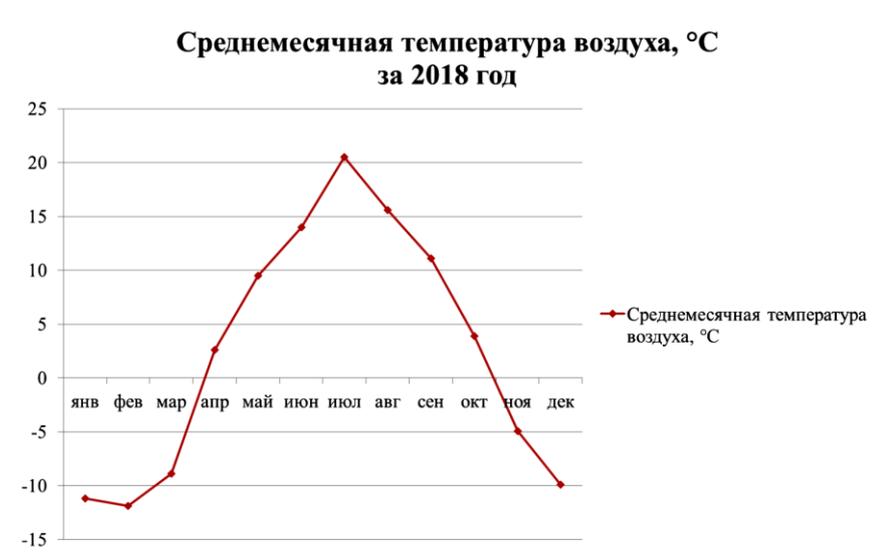


Рис.2. Количество осадков, мм, 2018 г.

Данные рисунка 2, показывают, что количество осадков за 2018 г. было достаточным. К воде вико-пшеничная смесь предъявляет умеренные требования. Поэтому 2018 г. по количеству выпавших осадков, влияющих на урожайность, можно считать благоприятным.

Влияние приема предпосевной обработки почвы на урожайность зеленой массы вико-пшеничной смеси показано в таблице 1.

Таблица 1

Влияние приёма обработки почвы на урожайность зелёной массы вико-пшеничной смеси, т/га

Прием предпосевной обработки почвы	Урожайность ЗМ,	Отклонение	
		+/-	%
Дискование, 8-10 см	17,69	+1,52	+9
Культивация, 6-8 см	14,32	-1,85	-12
Культивация, 8-10 см (контроль)	16,17	-	-
Плоскорезная, 8-10 см.	13,37	-2,8	-17
Плоскорезная, 12-14 см	13,70	-2,47	-15
Комбинированная, 12-14 см	14,56	-1,61	-10
НСР <sub>05</sub>			

Как видно из таблицы 1, наибольшая урожайность получена при дисковании, на глубину 8-10 см и составляет 17,69 т/га, а наименьшая урожайность – при плоскорезной обработке, на глубину 8-10 см и составляет 13,37 т/га.

Традиционная обработка – культивация на глубину 8 – 10 см, обеспечила урожайность на уровне поставленной цели (16,17 т/га). Плоскорезная обработка формирует урожайность от 13,37 т/га до 13,70 т/га, что ниже контрольного варианта на 17 - 15%, соответственно.

Применение комбинированного агрегата обеспечивает урожайность на уровне 14,56 т/га, что ниже контроля на 1,61 т/га (10%). Полученная урожайность подтверждается структурой урожайности.

В вариантах с низкой урожайностью (плоскорезная обработка и обработка комбинированным орудием) число растений с м<sup>2</sup> варьирует от 38 до 56 шт./м<sup>2</sup> у вики и от 13 до 16 шт./м<sup>2</sup> у пшеницы, масса растений при этом колеблется от 8,4 до 10,2 г у вики и от 6,4 до 9,3г у пшеницы. Культивация на глубину 6 -8 см, обеспечивает наибольшую массу вики – 12,7 г, а пшеницы лишь – 7,2г, что находится на уровне контрольного варианта. Наибольшее количество растений вики (59 шт./м<sup>2</sup>) и пшеницы (23 шт./м<sup>2</sup>) формируется при обработке почвы дисковым орудием на глубину 8 – 10 см, сумма масса этих растений составляет 22 грамма, что превышает контрольный вариант на 5,6 г. больше. Можно отметить также, что количество растений вики превышает количество растений пшеницы по всему опыту в 2 – 3 раза. Наибольший процент сорного компонента присутствует при обработки почвы методом культивации 8-10 см и составляет 12%. Облиственность у вики составляет от 9 до 18%, а у пшеницы – от 5 до 9%.

#### **Выводы:**

1. В результате проведенной работы, было выявлено, что оптимальным приёмом предпосевной обработки, повышающие урожайность зелёной массы вико-пшеничной смеси является дискование на глубину 8 - 10 см, урожайность в этом варианте получена выше запланированной – 17,69 т/га.

2. Плоскорезные обработки на глубину 8-10, 12-14 см обеспечивают урожайность зеленой массы вико-пшеничной смеси на уровне 13,37 – 13,70 т/га.

#### Литература

1. Петухов Г.В. Вика – на зеленый корм // Уральские нивы. 1990. № 5. С. 18.
2. Пилипчак В.А., Мустафин А.М. Приемы возделывания вики яровой в Западной Сибири // Кормопроизводство. 2004. № 5. С. 23 – 25.
3. Тюлин В.А., Кобзин А.Г., Амбросимова Н.Н. и др. Эффективность приемов обработки почвы при создании бобово-злаковых травостоев // Кормопроизводство. 2011. №11. С. 14 – 16.
4. Савченко И.В., Медведев И.М., Лукомец В.М., Зотиков В.И., Карпачев В.В. и др. Пути увеличения производства растительного белка в России // Вестник РАСХН. 2009. № 1. С. 11 – 13.
5. <https://ogorodstvo.com/rasteniyevodstvo/-kormovyye-kultury/vika-ozimaya.html>

УДК 635.925

И.А. Чугаева – обучающаяся 4 курс;

Т.В. Соромотина – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ДЕКОРАТИВНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ АСТРЫ ОДНОЛЕТНЕЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

*Аннотация.* В статье представлена декоративная оценка сортов и гибридов астры однолетней при выращивании их в почвенно-климатических условиях Пермского края. В результате двухлетних исследований установлено, что из изучаемых сортов и гибридов наиболее адаптированным, а также имеющим высокую декоративную оценку явился сорт Принцесса белая, набравший по сумме показателей 48 баллов. Не рекомендуется для выращивания сорт Коррида жёлтый как неустойчивый к почвенно-климатическим условиям и получивший самую низкую оценку за декоративные показатели.

*Ключевые слова:* астра однолетняя, декоративная оценка, сорта и гибриды, выращивание в открытом грунте.

*Введение.* Астра – одно из самых размножаемых семенами цветочных культур в России. Их существует множество сортов, по некоторым данным в мире их создано более 4000, а активно в цветоводстве используют не менее 300. Селекционеры активно работают над созданием новинок. Создают сорта во Франции, Англии, Дании, Швеции и Германии. Отечественными селекционерами выведено более 100 сортов [3, 4].

В Воронежской овощной опытной станции ВНИИО и в Федеральном научном центре овощеводства ВНИИССОК непрерывно ведется селекция новых сортов астры однолетней на комплекс декоративных и хозяйственно-ценных признаков. За последние годы выведено ряд сортов астры однолетней: Ольга, Белое море, Ностальгия, Аллюр, Ассоль воронежская, Новелла и другие.

Астры используют для оформления рабаток, бордюров и в групповых посадках в саду или для украшения террас. Существуют специальные сорта карликового размера, для украшения клумб. Можно использовать однолетнюю астру для замены ранних луковичных. Также они широко используются в букетах. Из мелкоцветковых сортов астры однолетней получают прелестные бутоньерки. Срезанные цветы однолетней астры сохраняют свежесть в воде около 14 дней [1, 2, 5].

При выборе наиболее подходящих сортов и гибридов для выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях необходима их предварительная оценка. Поэтому в задачи исследований входила оценка декоративности сортов и гибридов астры однолетней в условиях Пермского края.

*Методика закладки опыта.* Экспериментальная работа с культурой астры была проведена в УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ в 2018-2019 годах. Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая, тяжелосуглинистая, высокоокультуренная: содержание гумуса: 6,42 %, кислотность близкая к нейтральной, содержание элементов питания высокое.

Опыт однофакторный. Объект изучения – сорта и гибриды астры однолетней.

Изучаемые сорта:

- А1 – Принцесса белая,
- А2 – Сильвия,
- А3 – Малиновка,
- А4 – Седая дама (к),
- А5 – Фламир темно-синий,
- А6 – Старый замок серебряный,
- А7 – Старый замок розовый,
- А8 – Старый замок шамоа,
- А9 – Карамболь синий,
- А10 – Коррида жёлтый,
- А11 – Серебряная роза,
- А12 – Риббон синий,
- А13 – Ривьера смесь.

Схема посадки – 30x20 см. Густота посадки – 16 растений/м<sup>2</sup>. Способ выращивания – рассадный. Дата посева на рассаду 11 апреля. Посадка рассады в открытый грунт 13-18 июня. Возраст рассады – 65 дней. Повторность вариантов в опыте – четырехкратная, размещение систематическое. Площадь делянки общая – 1 м<sup>2</sup>, учетная – 0,9 м<sup>2</sup>.

*Результаты исследований.* Декоративную оценку проводили в период массового цветения по методике Моисейченко В. Ф. по следующим показателям: устойчивость окраски и расположение соцветия, обилие цветения, качество лепестков, декоративность куста, облиственность, устойчивость к неблагоприятным условиям, оригинальность, состояние растения и продолжительность цветения.

Каждый показатель оценивался в баллах, данные которых представлены в таблице 1.

Анализ таблицы 1 показал, что сумма баллов показателей декоративной оценки варьируется от 29 до 48. Показатель устойчивости окраски изменяется от 3 до 5 баллов. Меньшее количество баллов (по 3 балла) получили сорта: Сильвия, Коррида жёлтый и Ривьера смесь, так как их окраска быстро начала бледнеть после обильных дождей. По 4 балла получили сорта Старый замок розовый, Фламир темно-синий, Карамболь и Серебряная роза. Максимальное количество баллов по данному показателю получили сорта Седая дама, Старый замок серебряный, Старый замок шамоа, Принцесса белая и Риббон синий.

Таблица 1

Декоративная оценка сортов и гибридов астры однолетней, среднее 2018-2019 гг.

Сорта	Устойчивость окраски	Качество лепестков	Декоративность куста	Облиственность	Обилие цветения	Расположение соцветий	Устойчивость к неблаг.	Оригинальность	Состояние растения	Продолжить цветения	Итого:
Сильвия	3	4	4	3	4	5	4	5	5	3	42
Старый замок розовый	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	40
Седая дама (к)	5	5	5	5	5	4	3	5	5	3	45
Фламир темно-синий	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	38
Старый замок серебряный	5	5	5	3	5	4	4	4	4	4	43
Малиновка	5	4	3	3	4	4	3	4	4	3	37
Старый замок шамоа	5	4	4	4	4	3	3	4	4	3	38
Принцесса белая	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	48
Коррида желтый	3	3	3	3	2	3	2	4	3	2	28
Карамболь	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	36
Серебряная роза	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	43
Риббон синий	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	44
Ривьера смесь	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	35

Плохое качество лепестков (по 3 балла) было у сортов Коррида желтый и Ривьера смесь. По 4 балла по данному показателю получили сорта Сильвия, Старый замок розовый, Фламир темно-синий, Малиновка, Старый замок шамоа, Карамболь и Риббон синий. По 5 баллов по этому показателю получили сорта Седая дама, Старый замок серебряный, Принцесса белая и Серебряная роза.

Аналогичная тенденция сохраняется и по декоративности куста. Три балла получили сорта Малиновка, Коррида жёлтый и Ривьера смесь. В 4 балла оценены сорта Сильвия, Фламир темно-синий, Старый замок шамоа, Карамболь, Серебряная роза и Риббон синий. Высокой была оценка у сортов Старый замок розовый, Седая дама, Старый замок серебряный и Принцесса белая – 5 баллов.

Показатель облиственности характеризует количество листьев на одном растении. За счет небольшого количества листьев (28-33 шт) в 3 балла был оценен данный показатель у сортов Сильвия, Старый замок серебряный, Малиновка, Коррида жёлтый и Ривьера смесь. По 4 балла получили сорта Фламир темно-синий, Старый замок шамоа, Старый замок розовый и Серебряная роза, как среднеоблиственные (34-35 шт). Как густо облиственные (40-46 шт.) отмечены сорта Старый замок розовый, Седая дама, Принцесса белая и Риббон синий – 5 баллов.

Обильное цветение отмечено у сортов Седая дама, Старый замок серебряный и Принцесса белая – 5 баллов. Сорт астры Коррида жёлтый за период вегетации цветения не достиг фазы массового цветения, поэтому был оценен в 2 балла. Все остальные сорта оценены в 4 балла.

Наиболее эстетичным расположением соцветий на стебле были отмечены растения сортов Сильвия, Принцесса белая и Серебряная роза, благодаря чему они получили на 5 баллов. Также выделяются сорта Старый замок розовый, Седая

дама, Старый замок серебряный, Малиновка, Риббон синий и Ривьера смесь – 4 балла. Остальные сорта получили по 3 балла.

Своей оригинальностью из изучаемых выделились сорта Сильвия и Седая дама- 5 баллов. Сорт Ривьера за этот показатель получил 3 балла, а остальные сорта по 4 балла.

Важным показателем для выращивания астры однолетней является устойчивость к неблагоприятным условиям. Некоторые изучаемые сорта плохо перенесли дождливый период 2019 года. В ходе исследования выяснилось, что у сорта Коррида жёлтый низкая устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, поэтому он получил 2 балла. Сорта Седая дама, Фламир темно-синий, Малиновка, Старый замок серебряный, Карамболь и Ривьера смесь оценены в 3 балла, так как получали повреждения от сильного ветра, размывания почвы дождями, получали ожоги от интенсивного солнечного освещения. Высокая устойчивость к неблагоприятным условиям отмечена у сортов Принцесса белая и Риббон синий – 5 баллов.

Таким образом, в результате двухлетних исследований установлено, что из изучаемых сортов и гибридов наиболее адаптированным, а также имеющим высокую декоративную оценку получил сорт Принцесса белая, набравший по сумме показателей 48 баллов. Не рекомендуется для выращивания сорт Коррида жёлтый, как неустойчивый к почвенно-климатическим условиям и получивший самую низкую оценку за декоративные показатели.

#### Литература

1. Вахрушева И.В. Цветоводство: учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 35.02.12 «Садово-парковое и ландшафтное строительство» всех форм обучения. - Екатеринбург, 2016. С. 20.
2. Владимирова М.В. «Сентябринки»: особенности выращивания // Сады России. 2014. №10. С. 56-60.
3. Ипполитова Н. Как правильно выращивать астры // Сад, огород, цветник 2009. №7.
4. Острякова Г.В. Астры: воронежские новинки // Цветоводство. 2013. №6. С. 11.
5. Петренко Н.А. "Астры: Научно-популярное издание" - М.: Армада-пресс, 2001. 32 с.
6. Соколова Т.А., Бочкова И.Ю. Декоративное растениеводство. Цветоводство: учебник. – Москва: Академия, 2011. 428с.
7. Шаламова А.А. Практикум по цветоводству [электронный ресурс]: Учебные пособия / А.А.Шаламова, Г.Д. Крупина, Р.В. Миникаев, Г.В. Абрамова. – Электронные данные. – СВІПб.: Лань, 2014. 256с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

УДК 631.55:635.24(470.53)

Р.М. Шарипова – магистрант 2 курса;

А.С. Катаев – аспирант 4 курса;

Е.А. Ренёв – научный руководитель, доцент, канд. с.-х. наук,

ФГБОУ ВОПермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ВЛИЯНИЕ СРОКА УБОРКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

*Аннотация.* В результате проведённых исследований установлено, что для получения максимальной урожайности клубней нужно проводить уборку в осенний период. К этому периоду, за счёт большего количества образованных клубней

в одном кусте 12,1 шт./растение, формируется его наибольшая продуктивность – 507,4 г. Сроки уборки клубней не оказали влияния на среднюю массу клубня, густоту стояния растений к уборке и на выживаемость растений за вегетацию, которые составили 42,6-42,8 г., 3,0-3,2 шт./м<sup>2</sup> и 98% соответственно.

*Ключевые слова:* топинамбур, урожайность, структура урожайности, клубнеобразование, срок уборки, клубни, зелёная масса.

**Введение.** Топинамбур – уникальная нетрадиционная культура, имеющая широкий спектр применения, что позволяет использовать её в различных отраслях народного хозяйства. Особую значимость культуре топинамбура придает возможность эффективного комбинированного использования – в кормовых и продовольственных целях [5].

Срок уборки клубней и зелёной массы топинамбура является важным фактором формирования их урожайности [1,2]. Существуют различные мнения учёных относительно выбора оптимального срока уборки клубней и зелёной массы. Учёные Поволжья и Урала считают, что клубни топинамбура эффективней убирать весной, что обусловлено морозоустойчивостью культуры и продолжающимся оттоком питательных веществ в корневую систему, трудностью отделения клубней от столонов при осенней уборке. Учёные северных территорий считают, что существует риск вымерзания клубней, поедания их грызунами и другими вредителями, поэтому при осенней уборке урожайность неминуемо выше, чем при весенней уборке [3,4].

В этой связи целью исследований являлось установить оптимальный срок уборки клубней и зелёной массы топинамбура, обеспечивающий формирование урожайности клубней на уровне 20 т/га.

В задачи исследований входило: определить структуру урожайности топинамбура при разных сроках уборки клубней и зелёной массы; выявить особенности клубнеобразования при разных сроках уборки зелёной массы; определить качество клубней топинамбура при разных сроках уборки.

**Методика.** Двухфакторный опыт был заложен на базе учебного научно-опытного поля Пермского ГАТУ в 2019 году по следующей схеме: Фактор А – срок уборки клубней: А<sub>1</sub> – весенний; А<sub>2</sub> – осенний. Фактор В – срок уборки зелёной массы: В<sub>1</sub> – через 10 дней после фазы цветения; В<sub>2</sub> – через 20 дней после фазы цветения; В<sub>3</sub> – перед уборкой клубней. Повторность в опыте – четырехкратная. Общая площадь делянки – 30 м<sup>2</sup>. Учётная площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>. Расположение вариантов в опыте систематическое методом расщепленных делянок.

В опыте использовали следующие приёмы агротехники: после уборки предшественника провели дискование почвы бороной БДМ-2,4 на глубину 10-12 см, зяблевую вспашку плугом ПЛН-4-35, ранневесеннее боронование зубовой бороной БЗТС-1,0, культивацию с боронованием культиватором КПС-4+БЗТС-1,0, нарезку гребней культиватором КОН-2,8. Подготовка посадочного материала включала в себя просушивание, калибровку клубней посадочной фракций 20-80 г.

Посадку клубней проводили 13.05.2019 г. вручную на глубину 5-6 см, по схеме посадки 70x40 см. До всходов, при появлении всходов и при высоте растений 20 см проводили междурядные обработки культиватором КРН-2,8. В опыте применяли сорт Скороспелка. Уборку зелёной массы проводили согласно схеме опыта поделяночно триммером Husgvarna 128R. Уборку клубней проводили картофелекопалкой КТН-2В с подбором вручную поделяночно в осенней период 05.10.2019 г, в весенней период 03.05.2020 г.

**Результаты исследований.** Срок уборки клубней оказывает существенное влияние на формирование их урожайности. Наибольшая урожайность отмечена при осенней уборке – 15,7 т/га, что на 7,5 т/га больше, чем при весенней уборке (НСР<sub>05</sub>=6,6 т/га). Срок уборки зелёной массы не оказывает существенного влияния на урожайность клубней топинамбура, но наблюдается тенденция её увеличения от более раннего срока уборки зелёной массы к позднему – на 0,8-2,7 т/га (таблица 1).

Таблица 1

Урожайность клубней топинамбура, т/га					
Срок уборки клубней (А)	Срок уборки зелёной массы, дней после цветения (В)			Среднее по А	
	10	20	перед уборкой клубней		
Весенний	7,3	9,4	8,0	8,2	
Осенний	14,3	13,8	18,9	15,7	
Среднее по В	10,8	11,6	13,5		
НСР <sub>05</sub> по фактору А				гл. эф	6,6
				ч. раз	11,4
НСР <sub>05</sub> по фактору В				гл. эф	Fф. ≤ F <sub>05</sub>
				ч. раз	Fф. ≤ F <sub>05</sub>

Густота стояния и выживаемость растений за вегетацию закономерно не зависели от срока уборки клубней и зелёной массы и составили 3,0-3,4 шт./м<sup>2</sup> и 96-99% соответственно (таблица 2).

Таблица 2

Густота стояния растений и выживаемость растений за вегетацию								
Срок уборки клубней (А)	Густота стояния растений перед уборкой, шт./м <sup>2</sup>				Выживаемость растений, %			
	Срок уборки зелёной массы, дней после цветения (В)			Среднее по А	Срок уборки зелёной массы, дней после цветения (В)			Среднее по А
	10	20	перед уборкой клубней		10	20	перед уборкой клубней	
Весенний	3,0	3,4	3,3	3,2	99	96	98	98
Осенний	3,1	3,0	3,1	3,0	99	97	96	98
Среднее по В	3,0	3,2	3,2		99	96	97	
НСР <sub>05</sub> по фактору А			гл. эф	Fф. ≤ F <sub>05</sub>	Fф. ≤ F <sub>05</sub>			
			ч. раз	Fф. ≤ F <sub>05</sub>	Fф. ≤ F <sub>05</sub>			
НСР <sub>05</sub> по фактору В			гл. эф	Fф. ≤ F <sub>05</sub>	Fф. ≤ F <sub>05</sub>			
			ч. раз	Fф. ≤ F <sub>05</sub>	Fф. ≤ F <sub>05</sub>			

На формирование урожайности клубней топинамбура оказала влияние продуктивность куста. При осенней уборке продуктивность куста составила 507,4 г, что существенно на 181,2 г больше, чем при уборке клубней топинамбура в весенний период (НСР=161,8 г) (таблица 3).

Замечена тенденция некоторого повышения продуктивности растения топинамбура при поздних сроках скашивания зелёной массы. Так при уборке зелёной массы через 20 дней после фазы цветения и перед уборкой клубней она составила 434,0-438,9 г, что на 56,5-61,4 г больше, чем при более раннем сроке уборки зелёной массы. Это связано с тем, что более длительный период оттока питательных веществ из зелёной массы в клубни, способствует формированию более высокой продуктивности куста.

На продуктивность куста существенное влияние оказывает и количество сформированных клубней (таблица 4). В осенний срок уборки в кусте топинамбура в среднем формируется на 4 клубня больше, чем при весенней уборке, при этом средняя масса клубня не зависела от срока уборки клубней.

Таблица 3

Влияние срока уборки на продуктивность куста топинамбура, г

Срок уборки клубней (А)	Срок уборки зелёной массы, дней после цветения (В)			Среднее по А	
	10	20	перед уборкой клубней		
Весенний	256,4	388,5	333,9	326,2	
Осенний	498,7	489,2	534,2	507,4	
Среднее по В	377,5	438,9	434,0		
НСР <sub>05</sub> по фактору А				гл. эф.	161,8
				ч. раз.	280,2
НСР <sub>05</sub> по фактору В				гл. эф.	Fф. ≤ F <sub>05</sub>
				ч. раз.	Fф ≤ F <sub>05</sub>

В виду большего числа клубней в кусте при более поздних сроках уборки зелёной массы, средняя масса одного клубня имела тенденцию повышения выше при уборке зелёной массы через 10 дней после фазы цветения – 43,7 г (таблица 4).

Таблица 4

Количество клубней в кусте и средняя масса клубня топинамбура

Срок уборки клубней (А)	Количество клубней в кусте, шт./куст				Средняя масса клубня, г			
	Срок уборки зелёной массы, дней после цветения (В)			Среднее по А	Срок уборки зелёной массы, дней после цветения (В)			Среднее по А
	10	20	перед уборкой клубней		10	20	перед уборкой клубней	
Весенний	6	10	8	8	42,9	43,3	42,2	42,8
Осенний	11	12	14	12	44,5	42,8	40,3	42,6
Среднее по В	9	11	11		43,7	43,1	41,2	
НСР <sub>05</sub> по фактору А			гл. эф.	3,5	Fф. ≤ F <sub>05</sub>			
			ч. раз.	6,1	Fф. ≤ F <sub>05</sub>			
НСР <sub>05</sub> по фактору В			гл. эф.	Fф. ≤ F <sub>05</sub>	Fф. ≤ F <sub>05</sub>			
			ч. раз.	Fф. ≤ F <sub>05</sub>	Fф. ≤ F <sub>05</sub>			

Начало клубнеобразования топинамбура приходится на фазу бутонизации, однако максимальная прибавка числа клубней в кусте происходит от фазы бутонизации до фазы цветения на 10 шт./растение (рисунок). После цветения до уборки существенного увеличения количества клубней в кусте не происходит.

Средняя масса одного клубня существенно увеличивается от фазы бутонизации до фазы цветения – на 17,9 г, и от фазы цветения и до первого скашивания зелёной массы – на 14,7 г. В дальнейшем масса клубней существенно не изменяется 44,5 – 40,3 г.

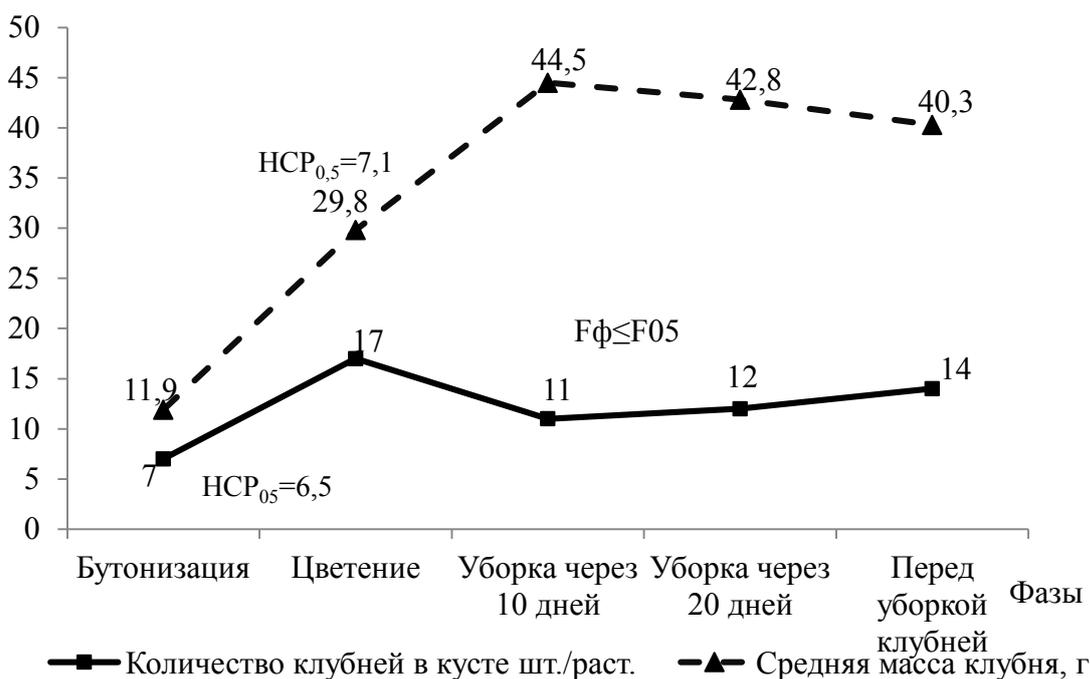


Рисунок – Динамика клубнеобразования

Более высокое содержание сухого вещества в клубнях топинамбура отмечено при осенней уборке – 21,4%, ровно как и содержание витамина С – 21,4 мг/кг (таблица 5). Данная тенденция отмечается при всех сроках уборки зелёной массы, которые тоже оказали влияние на содержание этих показателей в клубнях топинамбура. Наибольшее содержание сухого вещества – 21,7% и витамина С – 21,2 мг/кг наблюдается при уборке зелёной массы перед уборкой клубней, что обусловлено более продолжительным оттоком питательных веществ в клубни.

**Выводы:**

1) Наибольшую урожайность клубней обеспечивает осенний срок уборки – 15,7 т/га, что существенно на 7,5 т/га больше, чем при весенней уборке. Срок уборки зелёной массы не оказывает влияния на урожайность клубней топинамбура, но наблюдается тенденция ее увеличения при более позднем сроке её скашивания на 0,8-2,7 т/га.

Таблица 5

Биохимический состав клубней топинамбура								
Срок уборки клубней (А)	Сухое вещество, %				Витамин С, мг/кг			
	Срок уборки зелёной массы, дней после цветения (В)			Среднее по А	Срок уборки зелёной массы, дней после цветения (В)			Среднее по А
	10	20	перед уборкой клубней		10	20	перед уборкой клубней	
Весенний	17,5	20,1	19,4	19,0	18,0	17,5	19,4	18,3
Осенний	19,8	20,6	23,9	21,4	19,6	21,4	23,1	21,4
Среднее по В	18,6	20,3	21,7		18,8	19,5	21,2	
НСР гл. эф. по фактору А			0,5		2,2			
НСР ч. раз. по фактору А			0,9		3,8			
НСР гл. эф. по фактору В			0,6		1,8			
НСР ч. раз. по фактору В			0,8		2,5			

2) При осенней уборке и скашивании зелёной массы непосредственно перед уборкой клубней отмечено более высокое содержание сухого вещества и витамина С в клубнях топинамбура 21,7% 21,2 мг/кг соответственно.

3) Урожайность топинамбура не зависела от густоты стояния растений перед уборкой, которая составила в среднем 3,0-3,2 шт./м<sup>2</sup> и выживаемости растений – 96-99 %, зависела от продуктивности куста, наибольший показатель которой отмечен при осенней уборке – 507,4 г, при количестве клубней – 12 шт./растение и средней массе клубня 40-45 г.

4) Клубнеобразование топинамбура начинается в фазе бутонизации и продолжается до первого укоса зелёной массы – через 10 дней после фазы цветения. Основная масса клубней формируется уже к фазе цветения и достигается 17 шт./раст., средняя масса клубней увеличивается от фазы бутонизации 11,9 г до фазы цветения 29,8 г более чем в 1,5 раза и от фазы цветения до первого срока уборки зелёной массы на 33 %.

#### Литература

1. Данилов К.П., Щипцова Н.В. Влияние срока уборки на урожайность листостебельной массы и сбор клубней топинамбура // Агротехника и лесное хозяйство. 2015. №4. С. 34-36.
2. Катаев А.С. Особенности формирования урожайности клубней топинамбура при разных сроках уборки // Труды международной научной онлайн-конференции «АгроНаука-2020». Сборник статей. Сибирский федеральный научный центр агроботехнологий Российской академии наук, Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирский государственный аграрный университет. 2020. С. 55-58.
3. Манохина А.А. Механизация уборки топинамбура // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». 2017. № 2 (78). С. 15-21.
4. Пыткин А.Н., Баландин Д.А., Тимошина Е.В. Актуальные проблемы развития сельского хозяйства Пермского края: монография. - Екатеринбург: Издательство «Институт экономик», 2010. 125 с.
5. Шаззо Р.И. Топинамбур: биология, агротехника выращивания, место в экосистеме, технологии переработки (вчера, сегодня, завтра): учебное пособие / Р.И. Шаззо, Р.А. Гиш, Р.И. Екутич [и др.]; под ред. Р.И. Шаззо. Краснодар: Издательский дом Юг, 2013. 181 с.

УДК 635.744 : 631.811.98 : 631.445.51

А.Ш. Шарипова – студентка;

Л.В. Лебедева - научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

## ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ИССОПА ЛЕКАРСТВЕННОГО В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

*Аннотация.* В почвенно-климатических условиях Волгоградской области впервые произвели эколого-биологическое испытание выращивания иссопа лекарственного при применении внекорневых подкормок стимуляторами роста.

*Ключевые слова:* стимуляторы роста, биологически активные вещества, возделывание иссопа лекарственного, Богатый-микрокомплексный, Янтарин, Регги.

Иссоп лекарственный не входит в Государственную Фармакопею РФ и не применяется в официальной медицине, однако его лечебные свойства широко используются в народной медицине и кулинарии. Трава иссопа лекарственного включена в качестве официального сырья в фармакопею Франции, Португалии, Румынии, Швеции и Германии.

В современной литературе имеются не многочисленные данные о технологии возделывания Астраханской, Московской и Тюменской областях, Ставропольском крае, Республика Крым, Узбекистан [3, 4, 6].

Цель исследования: изучить биологию развития и возможность введения в культуру иссопа лекарственного в условиях светло-каштановых почв УНПЦ «Горная поляна».

Задачи исследования: 1. Провести фенологические наблюдения за ростом и развитием иссопа лекарственного; 2. Изучить видовой состав сорной растительности в посевах иссопа лекарственного; 3. Изучить влияние стимуляторов роста на структуру урожая иссопа лекарственного; 4. Изучить влияние стимуляторов роста на продуктивность иссопа лекарственного.

Изучение технологии выращивания растений иссопа лекарственного (сорт «Розовый фламинго») проводились на опытном орошаемом поле ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ УНПЦ «Горная поляна», на участке «Агроэкологического испытания лекарственных растений» в течение вегетационного периода 2019 – 2020 гг.

Схема опыта: вариант 1 – контроль, без применения стимуляторов роста; вариант 2 – богатый-микрокомплексный; вариант 3 – янтарин, вариант 4 – регги.

Применение стимуляторов роста растений в сельском хозяйстве оправдано их эффективностью и результативностью. Их применение сокращает вегетационный период, а также помогают корректировать состояние посевов, в связи с неблагоприятными условиями среды [1, 2, 5].

Определение всхожести семян является важным подготовительным этапом к севу сельскохозяйственных культур. Энергия прорастания 12 %. Лабораторная всхожесть семян 44 %

Фаза полных всходов наступила 20-21 мая. Начало стеблевания 1 декада июня. Начало цветения – вторая декада июля. Созревание семян наступило на 81 день от всходов. Отрастание иссопа второго года жизни (2020 г.) отмечено в конце третьей декады марта. Цветение первая декада июля. Созревание семян вторая декада августа.

Основные виды сорной растительности: щирица запрокинутая, портулак огородный, вьюнок полевой, лебеда татарская. Так же встречаются такие сорняки как: пырей ползучий, мятлик однолетний, щирица жминдовидная, марь белая и др.

Внекорневую подкормку иссопа первого года жизни проводили стимуляторами роста (богатый - микро комплексный, Янтарин, Регги) проводили фаза 3-4 лита и фаза смыкания рядков. На второй год жизни произрастании побегов и начало бутонизации.

Обработка Регги способствовала увеличению количества стеблей на одном растении – 7,9 шт. и диаметр корневой шейки 1,5 см, на контроле 5,1 см и 1,2 см, соответственно. Богатый - микро комплексный и Янтарин, так же положительно повлияли на морфо-биометрические показатели.

Наилучшие показатели по структуре урожая иссопа на препарате Регги, количество стеблей – 14 шт, что на 3,8 шт. больше чем на контроле, высота растений 45 см, что на 4 см выше на контроле, диаметр корневой шейки 2,4 см.

Наибольшей урожай свежего сырья был сформирован на варианте применением препарата Регги – 1,87 кг./м.кв., прибавка от контрольного варианта составила 7%. Внекорневая подкормка Янтарин и Богатым микрокомплексным увеличила урожайность на 3,9 и 2,8 %, соответственно.

Обработка посевов второго года жизни стимулятором Регги способствовала прибавки урожая иссопа лекарственного – 24,5 % и Янтарин – 20,5 % по сравнению с контролем.

Выводы:

1. Показатели структуры урожая иссопа 1-го и 2-го г. ж. показали, что двукратное применение внекорневой подкормки стимулятором роста Регги способствовали увеличению: высоты растений - 6 %, количество стеблей на растении - 31 %, диаметр корневой шейки увеличился - 19 %, по сравнению с контрольным фоном.

2. Применение 2-х кратной внекорневой подкормки стимуляторами роста (Богаты-микрокомплексный, Янтарин, Регги) на посевах иссопа лекарственного способствовали повышению урожая трав 1-го г. ж. - 4,6 %, 2-го г. ж. - 18,9 %.

Наибольшая прибавка урожая была на препарате Регги - 0,41 кг/м.кв. и Янтарин - 0,31 кг/м.кв.

Иссоп лекарственный обладает эколого-биологическими характеристиками для выращивания в сухостепной зоне Волгоградской области. Применение стимулятора роста Регги способствует получению урожая свежего сырья на уровне 2,2 т/га.

#### Литература

1. Егорова Г.С., Лебедева Л.В., Максимова Н.С., Меженская И.С. Влияние обработка семян стимуляторами роста на урожай зеленой массы эспарцета // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. 2019. С. 81-83.
2. Егорова Г.С., Шульга Д.В., Лебедева Л.В. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на семенную продуктивность эспарцета // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2007. № 2 (6). С. 9-16.
3. Калиниченко Л.В., Маланкина Е. Л. Иссоп: биология и особенности агротехники // Вестник овощевода. 2011. N 5(12). С. 42-43.
4. Калиниченко Л.В., Маланкина Е.Л., Козловская Л.Н. Сравнительная оценка продуктивности иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) в зависимости от сорта и происхождения образца // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2013. № 5. С. 171-176.
5. Лебедева Л.В., Сухов В.А., Пихаленко К.В. Применение стимуляторов роста при выращивании фенхеля обыкновенного в условиях Волгоградской области // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XVII Междунар. науч.- практ. конф., посвящ. посвященной 95-летию агрономического факультета и 180-летию подготовки специалистов аграрного профиля. – Горки : БГСХА, 2021. С. 189-192.
6. Суминова Н.Б. Продуктивность иссопа обыкновенного, интродуцированного в условиях Нижнего Поволжья // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2017. № 9. С. 42-43.

УДК 631:633.1:633.3

Ю.В. Широков – аспирант 2 курса;

М.А. Нечунаев – доцент;

Ю.Н. Зубарев – научный руководитель, профессор,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ АДАПТИВНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ

*Аннотация.* В данной статье рассматриваются результаты проведения опытов, связанных с влиянием приемов предпосевной обработки на формирование адаптивных полевых агрофитоценозов в среднем Предуралье. Были получены данные, согласно которым была выведена закономерность между обработкой почвы определенным агрегатом и определенным способом с уровнем урожайности агрофитоценоза.

*Ключевые слова:* агрофитоценозы, приемы обработки почвы, урожайность.

*Актуальность.* На данный момент в сельском хозяйстве особо пристальное внимание уделяется качественно новому, инновационному направлению технологий - адаптивному растениеводству, основанному на принципах биологизации, экологизации и энергосбережения [1]. Наиболее приоритетным направлением эффективного использования биологических факторов в Среднем Предуралье является совершенствование формирования полевых агрофитоценозов, в том числе посредством оптимизации способов предпосевной обработки почвы.

*Цель исследования.* Определить влияние приемов предпосевной обработки на формирование адаптивных агрофитоценозов.

*Методика закладки опыта.* Исследования проводили на учебно-научном опытном поле Пермского ГАТУ в 2020 году. Опыт двухфакторный, площадь делянок фактора А 450 м<sup>2</sup>, фактора В 96 м<sup>2</sup>, учетная площадь 80 м<sup>2</sup> по фактору А и 32 м<sup>2</sup> по фактору В. Характеристики фиксировались по укосам, первый был в июле 2020 года, второй в августе 2020 года.

Таблица 1

Схема закладки опыта, 2020 г.

A1B1	A1B2	A1B3	A1B2	A1B3	A1B1
A2B1	A2B2	A2B3	A2B2	A2B3	A2B1
A3B1	A3B2	A3B3	A3B2	A3B3	A3B1
A1B2	A1B3	A1B1	A1B1	A1B2	A1B3
A2B2	A2B3	A2B1	A2B1	A2B2	A2B3
A3B2	A3B3	A3B1	A3B1	A3B2	A3B3

Фактор А – агрегат обработки (глубина обработки 10-12 см):

A<sub>1</sub> - Культиватор КПС-4, в 2 следа

A<sub>2</sub> - АПК Лидер 1,8, в 1 след

A<sub>3</sub> - АПК Лидер 1,8, в 2 следа

Фактор В - культура агрофитоценоза:

V<sub>1</sub> - 40 % Тимофеевка (4 кг/га) + 40 % Клевер белый (4 кг/га) + 20% Лядвенец Рогатый (2 кг/га)

V<sub>2</sub> - 50 % Тимофеевка (5 кг/га) + 50 % Клевер белый (5 кг/га)

V<sub>3</sub> - 40 % Тимофеевка (4 кг/га) + 30 % Лядвенец Рогатый (3 кг/га) + 30% Клевер белый (3 кг/га)

*Результаты исследований.* В результате исследований были получены следующие данные.

Таблица 2

Характеристики адаптивного агрофитоценоза после предпосевной обработки в период 1 укоса, июль 2020 г.

Фактор А	Фактор В	Количество стеблей, млн/ га	Облиственность, %	Урожайность, т/га
КПС-4, в 2 следа (контроль)	1	9,8	28,6	26,6
	2	7,16	23,6	20,9
	3	11,6	24,4	29,9
АПК Лидер 1,8, в 1 след	1	11,2	28,3	28,1
	2	8,08	25,9	20,04
	3	13,2	24,5	30,9
АПК Лидер 1,8, в 2 следа	1	14,4	29,2	31,1
	2	10,8	24,0	30,2
	3	18,1	25,4	33,4
НСР <sub>05</sub> =4,01				

После первого укоса наибольшую продуктивность продемонстрировали те агрофитоценозы, в которых была проведена обработка агрегатом АПК Лидер 1,8 в 2 следа, а наименьшую – те, где была обработка агрегатом КПС-4 в 2 следа.

Таблица 3

Характеристики адаптивного агрофитоценоза после предпосевной обработки в период 2 укоса, август 2020 г.

Фактор А	Фактор В	Количество стеблей, млн/ га	Облиственность, %	Урожайность, т/га
КПС-4, в 2 следа (контроль)	1	9,8	19,1	17,7
	2	7,16	15,7	13,9
	3	11,6	16,2	20,0
АПК Лидер 1,8, в 1 след	1	11,2	18,8	18,7
	2	8,08	17,2	13,3
	3	13,2	16,4	20,5
АПК Лидер 1,8, в 2 следа	1	14,4	19,5	20,7
	2	10,8	16,0	20,1
	3	18,1	16,9	22,2
НСР05=4,01				

После второго укоса агрофитоценозы демонстрировали схожую динамику развития, как и после первого укоса – лучше результаты демонстрировали посеы обработанные АПК Лидер 1,8 в 2 следа.

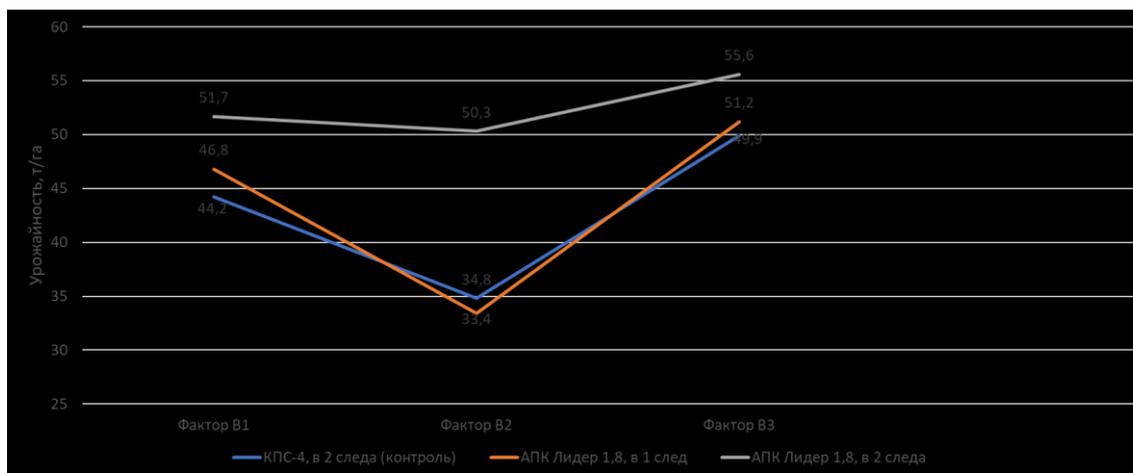


Рисунок 1. Общая урожайность агрофитоценозов по данным двух укосов

Согласно рисунку, демонстрируется эффективность обработки агрегатом АПК Лидер 1,8 в 2 следа, по сравнению с обработкой агрегатом КПС-4 в 2 следа и АПК Лидера 1,8 в 1 след. Наибольшая разница наблюдается в двухкомпонентном посеве Тимофеевки и Клевера белого (фактор В2) – разница достигает диапазона

в 28-30%, что существенно при вычисленном НСР<sub>0,5</sub>. По остальным двум факторам разница не настолько существенна и достигает 11-15%.

Таблица 4

Засоренность агрофитоценозов, 2020 г.

Фактор А	Фактор В	Масса сорняков, т/га	Количество стеблей, млн/га
КПС-4, в 2 следа (контроль)	1	0,15	1,2
	2	0,29	2,4
	3	0,068	0,8
АПК Лидер 1,8, в 1 след	1	0,23	2,0
	2	0,32	1,6
	3	0,18	2,0
АПК Лидер 1,8, в 2 следа	1	-	-
	2	0,4	4,8
	3	-	-
НСР <sub>05</sub> =0,14			

Наибольшую засоренность продемонстрировал посевы, обработанные АПК Лидер 1,8 в 1 след, а наименьшую – обработанные АПК Лидер 1,8 в 2 следа. Объяснить это можно количественным фактором проведенных обработок.

*Выводы.* Наибольшая продуктивность по двум укосам выявлена после предпосевной обработки агрегатом АПК Лидер 1,8, в 2 следа, а наибольшую урожайность продемонстрировал фактор В3 – смешанный посев Тимофеевки, Лядвенца и Клевера Белого. На основании этих данных можно заключить, что обработка агрегатом АПК Лидер в трехкомпонентных агрофитоценозах демонстрирует лучшие результаты.

Меньшую продуктивность демонстрируют факторы В1 (трехкомпонентный агрофитоценоз, похожий на В3, в котором вместо лядвенца было посеяно больше клевера) и В2 (двухкомпонентный агрофитоценоз Тимофеевки и Клевера Белого). Объяснить это можно ярусным нарастанием Клевера Белого в факторе В1 и меньшей микробиологической активностью в варианте В2.

Литература

1. Инновационные технологии в агробизнесе: учебное пособие / Э. Д. Акманаев [и др.]; под общ. Ред. Ю. Н. Зубарева, С. Л. Елисева, Е. А. Ренёва; М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. - Пермь: изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 335 с.

УДК 631:633.1:633.3

Ю.В. Широков - аспирант 2 курса;

М.А. Нечунаев - доцент, канд. с.-х. наук;

Ю.Н. Зубарев - научный руководитель, профессор, доктор с.-х. наук, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ФОРМИРОВАНИЕ ЩАВЕЛЯ КОРМОВОГО В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ

*Аннотация.* В данной статье рассматриваются результаты проведения опытов, связанных с подсевом щавеля конского в агрофитоценозы многолетних трав в среднем Предуралье. Были получены данные, согласно которым удалось выяснить, что в первый год формирования после подсева щавель продемонстрировал в подсевах пшеницы и ржи с небольшим количеством клевера белого.

*Ключевые слова:* агрофитоценозы, щавель конский, ноголетние травы

*Актуальность.* В последние десятилетия появляются новые, малоприменяемые не совсем традиционные для региона кормовые культуры, в их числе – лядвенец рогатый, клевер белый, многолетняя вика,. В целом, посевная площадь под многолетними травами в 2012 году снизилась к уровню 1995 года на 13 %, из – за снижения поголовья КРС [1]. Естественным значительным преимуществом перед многолетними травами, традиционно возделываемыми в Пермском крае, обладает черноголовник многобрачный, клевер белый и многолетняя вика. Обосновано это тем фактом, что они имеют более продолжительный период хозяйственного использования (более 5 лет), а по урожайности зелёной массы не уступает клеверу луговому и люцерне синей, и по семенной продуктивности превосходят их [1]. Так или иначе, перед исследователями стоит задача расширения ассортимента потенциально возделываемых растений в перспективных адаптивных агрофитоценозах, дабы усилить агропромышленный потенциал Пермского края в обозримой перспективе.

*Цель исследования.* Рассмотреть потенциал формирования Щавеля Кормового в условиях Среднего Предуралья в качестве элемента адаптивных агрофитоценозов.

*Методика закладки опыта.* Исследования проводили на учебно-научном опытном поле Пермского ГАТУ в 2020 году. Фактор А 400 м<sup>2</sup>, фактора В 50 м<sup>2</sup>, учетная площадь 50 м<sup>2</sup> по фактору А и 12 м<sup>2</sup> по фактору В. Подсев щавеля конского проводился сеялкой с анкерными сошниками в междурядья в трех смесях – 8, 10 и 11.

Фактор А – покровная культура:

А<sub>1</sub> – озимая пшеница (контроль)

А<sub>2</sub> – озимая рожь

Фактор В - культура агрофитоценоза:

В<sub>1</sub> - смесь № 8 (20 % Тимофеевка луговая- 9 кг/га + 30 % Черноголовник- 3 кг/га + 20 Клевер белый + 20 Щавель Конский)

В<sub>2</sub> - смесь № 10 (30 % Тимофеевка луговая- 9 кг/га + 30 % Клевер белый- 3 кг/га + 30 Черноголовник + 10 Щавель Конский)

В<sub>3</sub> - смесь № 11 (40 % Тимофеевка луговая- 9 кг/га + 30 % Черноголовник- 3 кг/га + 10 Клевер белый + 10 Щавель конский)

*Результаты исследований.* В результате исследований были получены следующие данные

Таблица 1

Характеристика агрофитоценозов, в которые был произведен подсев щавеля конского, 2020 г.

Фактор А	Фактор В	Количество стеблей, млн/ га	Облиственность, %	Активность почвенной биоты, %	Урожайность агрофитоценоза, т/га
Озимая пшеница (контроль)	В1 (8)	6,7	26,5	18,8	11,8
	В2 (10)	8,9	34,3	28,2	12,9
	В3 (11)	15,8	52,5	22,7	14,1
Озимая рожь	В1 (8)	5,8	24,1	17,6	10,5
	В2 (10)	7,7	27,8	26,1	12,5
	В3 (11)	14,3	47,2	23,5	0,49

Таблица 2

Засоренность агрофитоценозов, в которые был произведен подсев щавеля конского, 2020 г.

Фактор А	Фактор В	Масса сорняков, т/га	Количество стеблей, млн/га
Озимая пшеница (контроль)	В1 (8)	0,52	0,15
	В2 (10)	0,21	0,7
	В3 (11)	0,39	0,9
Озимой овес	В1 (8)	0,54	0,17
	В2 (10)	0,29	0,11
	В3 (11)	0,40	0,9

*Выводы.* Лучшую продуктивность после подсева щавеля продемонстрировал вариант В3(смесь 11) как в посевах пшеницы, так и ржи. Несмотря на низкую всхожесть (лабораторно установленная всхожесть семян щавеля – 60%), щавель лучше всего себя чувствовал в смеси с наименьшим количеством клевера белого под покровом пшеницы.

Большая активность почвенной биоты показана в варианте В2 (смесь 10), который был наиболее сбалансирован по своему составу.

Наибольшая засоренность наблюдалась под покровом озимой ржи – 0,17 и 0,15 млн/га.

#### Литература

1. Инновационные технологии в агробизнесе: учебное пособие / Э. Д. Акманаев [и др.]; под общ. Ред. Ю. Н. Зубарева, С. Л. Елисеева, Е. А. Ренёва; М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. - Пермь: изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 335 с.

УДК 631.234; 631.544.45

В. С. Яценко – студент;

И. А. Бородин – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, г. Уссурийск, Россия

## ПРОЕКТ РЕАЛИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОЙ ТЕПЛИЦЫ

*Аннотация.* В статье приведен бизнес-план по реализации лабораторной теплицы зимнего типа на базе ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. Рассмотрены вопросы ценообразования, персонала и планируемого объема продаж. Выполнение поставленных целей позволит окупить затраты в первый год.

*Ключевые слова:* теплица зимнего типа, гидропоника, зеленые культуры, субстрат.

**Введение.** В последнее время наблюдается интерес к выращиванию растений в закрытых помещениях. Особенно это актуально для городских условий при недостатке пахотных земель, а также для северных районов с холодным климатом и недостаточным для эффективного роста растений освещением [2].

Существует потребность в эффективных источниках излучения. Растут требования к качественным показателям, характеризующим биологическую, энергетическую и технико- эксплуатационную эффективность, в конечном счете определяющим экономический эффект светокультуры растений [3]. В связи с этим, можно сказать, что существует потенциальный рынок для лабораторных (экспериментальных) теплиц со светодиодной подсветкой.

**Методы исследований.** Написание бизнес-плана является одним из самых важных этапов, для оценки эффективности проекта. Это позволяет смоделировать производство, выбрать оптимальный график продаж, отследить прямые и косвенный издержки.

Таблица 1

Укрупненный календарный план

Название	Длительность	Дата начала	Дата окончания
Обустройство офисного помещения	14	08.07.2021	21.07.2021
Обустройство производственного помещения	14	08.07.2021	21.07.2021
Приобретение мебели, ПК и другой техники, канцелярских товаров	3	02.07.2021	04.07.2021
НИОКР по доводке продукта	82	02.10.2021	22.12.2021
Испытания опытного образца	30	02.10.2021	31.10.2021
Мероприятия по доработке опытного образца	52	01.11.2021	22.12.2021
Сертификация	30	02.08.2021	31.08.2021
Закупка оборудования	7	30.11.2021	06.12.2021
Монтаж и установка оборудования	7	30.11.2021	06.12.2021
Поиск персонала	30	02.10.2021	31.10.2021
Обучение персонала	30	01.11.2021	30.11.2021
Мероприятия по защите ИС	250	02.07.2021	08.11.2021
Маркетинг и реклама	1095	02.07.2021	30.11.2020

Наиболее важными показателями в бизнес-плане являются прибыли и убытки (таблица 4), потоки денежных средств по производству и реализации лабораторной теплицы. Прогнозируется период окупаемости проекта, рентабельность реализации инновационной продукции. По итогам разработки бизнес-плана ставится оценка эффективности проекта.

**Результаты исследований.** В таблице 1 представлен укрупненный календарный план проекта с указанием длительности и стоимости каждого этапа.

Лабораторную теплицу со светодиодной досветкой планируется реализовывать на рынке за 500 000 рублей (исходя из опроса потенциальных потребителей). Цена, за которую потенциальные потребители готовы покупать разработку на внутреннем рынке.

При расчете бизнес-плана были просчитаны суммарные прямые издержки, которые составили 322 053 рублей за единицу товара (таблица 2). Из расчета материалов (комплектующих) и сдельной заработной платы персоналу.

Таблица 2

Материалы и комплектующие

Наименование	Ед. Изм.	Цена (руб.)
Металлический каркас	60 м	4 928
Сэндвич панели	76 м <sup>2</sup>	58 520
Дверь пластиковая	2 шт	35 000
Сплит система	1 шт.	17 900
Увлажнитель воздуха	шт.	18 000
Осушитель воздуха	шт.	17 000
Вентилятор	шт.	1 000
Электрообогреватель		3 000
Комплект осветительного оборудования	м <sup>2</sup>	43 200
Стеллажи	шт.	18 000
Ванны	м <sup>2</sup>	6 000
Оборудование для создания питательного раствора	шт.	35 000
Контрольно измерительное оборудование		30 000
Сбор монтаж 12 % от стоимости		34 505
Итого		322 053

Ни один из материалов не является редким или уникальным. Следует отметить, что существует необходимость поиска альтернативных оптовых поставщиков, что позволит снизить издержки, связанные с ценой материалов, объемами поставок, а также накладные расходы. Все данные о ценах материалов и комплектующих взяты с сайта «FarPost.ru / Уссурийск».

Косвенные издержки проекта. Маркетинговые мероприятия 10 000 рублей, ежемесячно, весь период производства. А бухгалтерский аутсорсинг 6 000 рублей ежеквартально, весь период производства.

Для успешного функционирования проекта необходима команда высококвалифицированных специалистов. При подборе кадров для проекта необходимо четко развести функции каждого из сотрудников и указать необходимые качества,

которыми должен обладать данный сотрудник. Предполагаемые сотрудники: Руководитель, Старший научный сотрудник, Младший научный сотрудник, Инженер – техник. Фонд оплаты труда 98 125 руб/мес.

При реализации проекта доход будет складываться из трех составляющих: 1. Реализация лабораторных теплиц; 2. Проведение научно – исследовательских работ по совершенствованию технологий возделывания растений в тепличных хозяйствах с искусственным освещением; 3. Продажа растений, полученных в результате опытов, либо выращенных напрямую для продажи.

При проведении экспериментальных исследований по возделыванию растений часть продукции будет отбраковываться. Данный факт обуславливается поиском оптимальных параметров возделывания растений, с учетом верхних и нижних звездных уровней варьирования факторов роста. На долю звездных уровней приходится не более 40 % области исследований. Поэтому при расчете прибыли от продажи выращенных растений будем учитывать брак в размере 40 %. В действительности же эта цифра может быть значительно ниже [1].

На данный момент практически невозможно предугадать какие растения будут выращиваться в лабораторной теплице так как выбор очень велик и все зависит от заказчика. Но лидирующую позицию по выращиванию в теплицах с искусственным освещением занимает салат. Поэтому для примерного расчета выберем именно его. Годовой доход представлен в таблице 3.

Таблица 3

Годовой доход лабораторной теплицы

Показатель	Объем	Цена т.руб
Реализация лабораторных теплиц.	1	500
Проведение научно – исследовательских работ	16 циклов	1 740
Продажа растений (салат «Айсберг»)	5376 штук ( 1882 кг)	282,3
Итого		2522,3

Один из важнейших показателей эффективности проекта, представляющий собой сумму денежных средств, которая фактически поступила на счета компании в счет уплаты за реализованные товары и услуги за определенный период времени.

Прибыли и убытки проекта сведены в таблицу 4

Таблица 4

Прибыли и убытки 2021 г (тыс.руб.)

Валовый объем продаж	2522,3	Административные издержки	72	Зарплата инженера	360
Материалы и комплектующие	287,5	Зарплата административного персонала	600	Зарплата научных сотрудников	780
Зарплата	1740	Чистая прибыль	338,2	Налогооблагаемая прибыль	422,8
Налог на прибыль	84,6	Прибыль до выплаты налога	2522,3		

**Выводы.** К концу проекта в 2022 году чистая прибыль составит 406 500 рублей, основная статья расходов заработная плата составляет 1740 т.руб, что составляет 85,8 % от общего количества затрат. Чистая прибыль 338,2 т.руб позволит окупить затраты на изготовление теплицы в первый год.

#### Литература

1. Бородин И.И., Солопов А.И. Конструктивные особенности устройства для производства субстрата для гидропоники на основе древесины //Аграрный вестник Приморья. 2020. № 3(19). С. 37-38
2. Бородин И.А., Бородин И.И., Боротов М.Х. и др. Роль почвы в современном мире и основные меры по сохранению ее плодородия // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: матер. III Национальной (Всероссийской) науч.-прак. конф. (ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 08-09 ноября 2018 г.). - Уссурийск. 2019. С. 81-88.
3. Тексье У. Гидропоника для всех. - HydroScope, 2013. 296 с.

УДК 547-304.2; 631.8

Ю.В. Александрова – студентка 3 курса;

И.В. Баранов – студент 3 курса;

С.М. Горохова – аспирант, ассистент;

В.Ю. Горохов – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### 4-ФТОРБЕНЗИЛИДЕНАНИЛИН И $\alpha$ -ПИРИДИНИЛИДЕНАНИЛИН КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ

*Аннотация.* Изучено влияние потенциальных регуляторов роста растений 4-фторбензилиденанилина и  $\alpha$ -пиридинилиденанилина на яровой пшенице сорта Иргина в предложенных концентрациях (0.005, 0.001, 0.0005 и 0.0001%). Рассмотрены корреляционные связи между биометрическими показателями растений пшеницы.

*Ключевые слова:* регуляторы роста растений, имины, 4-фторбензилиденанилин,  $\alpha$ -пиридинилиденанилин, яровая пшеница, Иргина.

**Введение.** Для растениеводства Пермского края актуален поиск новых технологий выращивания сельскохозяйственных культур. Это необходимо для развития продовольственной базы и стимулирования экономики края, но нестабильность климатических условий, недостаток питательных веществ, нарушения при сельскохозяйственной обработке предполагают использование новых агрохимических решений. Одним из таких агрохимических приемов является применение стимуляторов роста растений. Они выступают резервом повышения продуктивности и улучшения качества сельскохозяйственной продукции, так как оказывают положительное действие на рост и развитие растений, а также повышают устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды.

В настоящее время применение ростостимулирующих веществ является перспективным направлением интенсификации современного сельского хозяйства. В качестве потенциальных регуляторов роста растений используют имины (основания Шиффа) [9-12, 14], так как они обладают разнообразной биологической активностью, например, проявляют антиоксидантную или антимикробную активности [2, 4-8, 13].

Целью исследования было изучение влияния концентраций 4-фторбензилиденанилина и  $\alpha$ -пиридинилиденанилина на биометрические показатели яровой пшеницы сорта «Иргина».

В задачи исследования входили: закладка лабораторных опытов, определение биометрических показателей пшеницы, математическая статистическая обработка результатов исследования и подготовка выводов по проделанной работе.

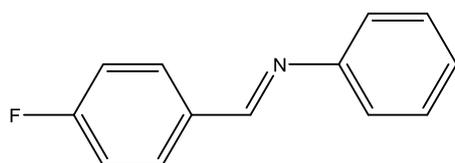
**Методы и объекты исследования.** Лабораторные опыты закладывали по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1

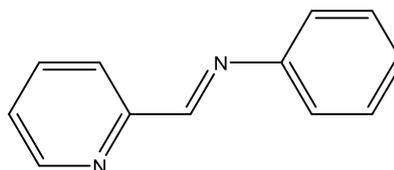
Схема лабораторных опытов

Название препарата	Концентрация, %
Бутон (контроль)	0,1
Раствор этанола в воде	0,1
Исследуемое вещество*	0,0001
	0,0005
	0,001
	0,005

Примечание: «\*» – соединения, используемые в опыте:



4-фторбензилиденанилин

 $\alpha$ -пиридилиденанилин

Опыты закладывали на прокаленном песке, заранее обработанном раствором соляной кислоты и промытом дистиллированной водой до нейтральной pH. Влажность песка определяли по известной методике (ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести»).

На 7 сутки проростки пшеницы обрабатывали растворами исследуемых веществ в концентрациях 0.005, 0.001, 0.0005 и 0.0001%. На 14 сутки были определены биометрические показатели пшеницы. Статистическая обработка результатов исследования проведена по алгоритму дисперсионного анализа [3]. Объектами исследования были мягкая яровая пшеница сорта «Иргина», соединения 4-фторбензилиденанилин и  $\alpha$ -пиридилиденанилин. 4-Фторбензилиденанилин и  $\alpha$ -пиридилиденанилин, синтезированные по известному методу [1].

**Результаты исследования.** Важнейшими биометрическими показателями изменения качества всходов пшеницы являются: длина и масса листьев, а также длина, масса и количество корней (таблицы 2, 4). В результате применения 4-фторбензилиденанилина отмечено существенное уменьшение биометрических показателей листьев пшеницы. Максимальный эффект имела доза 0,001%, которая снизила длину листьев на 14%, а их массу на 27% (таблица 2).

Таблица 2

Влияние 4-фторбензилиденанилина на биометрические показатели яровой пшеницы сорта Иргина

№ п/п	Вариант	Листья		Корни		
		Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г	Количество, шт.
1	Бутон	19,86	0,089	11,56	0,080	4,57
3	0,0001	19,12	0,079	10,92	0,089	4,44
4	0,0005	18,03	0,078	11,11	0,077	4,61
5	0,001	17,29	0,068	10,11	0,069	4,57
6	0,005	19,62	0,085	11,67	0,079	4,60
S <sub>x</sub>		0,56	0,004	0,72	0,006	0,12
НСР <sub>95</sub>		1,65	0,004	*	*	*

По результатам корреляционного анализа установлена сильная зависимость между длиной и массой листьев, длиной корней и массой листьев. Масса корней средне связана с длиной и массой листьев, а так же с длиной корней (таблица 3).

Таблица 3

Корреляционная матрица биометрических показателей пшеницы сорта Иргина  
в опыте с 4-фторбензилиденанилином

	Длина листьев, см	Масса листьев, г	Длина корней, см	Масса корней, г
Масса листьев, г	0,80			
Длина корней, см	0,63	0,71		
Масса корней, г	0,51	0,69	0,50	
Кол-во корней, шт.	-0,05	0,29	-0,04	0,16

Математическая статистическая обработка опыта с  $\alpha$ -пиридинилиденанилином показала, что действие вещества в различных концентрациях находилось на уровне препарата «Бутон» (таблица 4).

Таблица 4

Влияние  $\alpha$ -пиридинилиденанилина на биометрические показатели яровой пшеницы сорта Иргина

№ п/п	Вариант	Листья		Корни		
		Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г	Количество, шт
1	Бутон	19,08	0,094	12,28	0,073	4,20
3	0,0001	14,30	0,075	9,09	0,070	3,52
4	0,0005	13,36	0,066	9,03	0,053	3,37
5	0,001	13,69	0,064	8,81	0,050	3,45
6	0,005	14,17	0,066	9,18	0,061	3,34
$S_x$		0,72	0,005	0,68	0,006	0,14
$НСР_{95}$		*	*	*	*	*

В результате корреляционного анализа установлена сильная зависимость между длиной корней и длиной листьев, слабая связь длины корней с количеством корней. Остальные биометрические показатели пшеницы имеют среднюю связь между собой (таблица 5).

Таблица 5

Корреляционная матрица биометрических показателей пшеницы сорта Иргина  
в опыте с  $\alpha$ -пиридинилиденанилином

	Длина листьев, см	Масса листьев, г	Длина корней, см	Масса корней, г
Масса листьев, г	0,64			
Длина корней, см	0,81	0,44		
Масса корней, г	0,54	0,63	0,40	
Кол-во корней, шт.	0,45	0,68	0,28	0,46

Структуры соединений доказаны ЯМР спектроскопией и хромато-масс спектрометрией.

**4-Фторбензилиденанилином.** Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м.д.: 7,02-7,74 (9H, м, Ar), 8,21-8,36 (1H, д, CH=N). Масс спектр  $m/z$  ( $I_{\text{отн.}}$ , %): 199 [ $M$ ] $^+$  (100), 181 (60), 77 (5).

**$\alpha$ -Пиридинилиденанилин.** Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м.д.: 6,93-7,24 (9H, м, Ar), 8,19-8,25 (1H, д, CH=N), 8,51-8,58 (д, CH=N пирид. цикла). Масс спектр  $m/z$  ( $I_{\text{отн.}}$ , %): 182 [ $M$ ] $^+$  (78), 77 (43).

Чистота полученных соединений доказана с использованием тонкослойной хроматографии.

**Выводы.** Использование 4-фторбензилиденанилина и  $\alpha$ -пиридилиденанилина имело различное действие на биометрические показатели растений пшеницы сорта «Иргина». 4-Фторбензилиденанилин вызвал уменьшение длины и массы листьев, соответственно на 14 и 27%. Действие вещества  $\alpha$ -пиридилиденанилин в различных концентрациях находилось на уровне препарата «Бутон». В обоих опытах масса корней средне связана с длиной корней, длиной и массой листьев.

#### Литература

1. Вейганд К., Хильгетаг Г. Методы эксперимента в органической химии, пер. с нем. Москва: Химия. 1968. 944 с.
2. Горохов В.Ю., Махова Т.В. Синтез и антибактериальная активность аминов и иминов, содержащих циклы (аза, тио)ксантенов // Химико-фармацевтический журнал. 2016. Т. 50. № 8. С. 33-35.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Книга по требованию, 2012. 352 с.
4. Позняк А.Р. Азометины, их физико-химические свойства. Применение в фармакологии: дипл. Медицинских наук наук: 1-33 01 05. – Минск, 2020. – 43 с.
5. Тлегенов Р.Т. Синтез новых азометинов алкалоида лупинина // Химия растительного сырья. 2007. № 4. С. 69-72.
6. Юнникова Л.П., Горохов В.Ю., Махова Т.В., Александрова Г.А. Синтез *N*-арил(гетерил)метилена-[4-(5*H*-хромено[2,3-*b*]пиридин-5-ил)фенил]аминов и их антимикробная активность // Бутлеровские сообщения. 2012. Т. 32. № 10. С. 27-29.
7. Юнникова Л.П., Горохов В.Ю., Махова Т.В., Александрова Г.А. Синтез аминов с азаксантеновым фрагментом и их свойства // Хим.-фарм. Журнал. 2013. Т. 47. № 3. С. 15-17.
8. Calil O.N., Carvalho G.S.G., Franco D.C.Z., Silva A.D., Raposo N.B.R. Antioxidant activity of resveratrol analogs // Lett. Drug Des. Discov. 2012. № 9. P. 8-11.
9. Haloaniline derivatives as plant growth modifiers: pat. USA № 3,862,833; fil. 18.09.72; pub. 28.01.75.
10. Mittel zur beeinflussung des pflanzenwachstums auf der grundlage von arylsubstituierten azomethinen: pat. DDR № 122915; anm. 22.01.74; aus. 12.11.74.
11. Mittel zur beeinflussung des pflanzlicher Wachstums- und entwicklungsprozesse: pat. DDR № 123053; anm. 23.12.75; aus. 20.11.76.
12. Naik G.N., Bakale R.P., Pathan A.H., Ligade Sh.G., Desai Sh.A., Gudasi K.B. 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid Derived Schiff Base and Its Lanthanide(III) Complexes: Synthesis, Characterization, Spectroscopic Studies, and Plant Growth Activity // Journal of Chemistry. 2013. P. 1-13.
13. Nayak S.G., Poojary B. Synthesis of novel Schiff bases containing arylpyrimidines as promising antibacterial agents // Heliyon. Vol. 5. № 8. P. 1-7.
14. Plant growth regulating agent Christian Vogel: pat. USA № 3,952,056; fil. 07.02.75; pub. 20.04.76.

УДК 504.3.054

Ю.В. Александрова – обучающаяся;

Е.В. Пименова – научный руководитель, доцент, канд. хим. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ПЕРМИ ФТОРИДОМ ВОДОРОДА

*Аннотация.* В статье представлен анализ динамики загрязнения фторидом водорода воздуха г. Перми за 2015 – 2020 года по данным ПНЗ. Рассмотрено накопление фторидов в листьях, коре и ветках клена ясенелистного.

*Ключевые слова: фторид водорода, загрязнение воздуха, урбанизированная территория, фториды, клен ясенелистный.*

В условиях городской среды, особенно крупных промышленных центров, значительно повышен уровень загрязнения атмосферного воздуха, что обусловлено наличием большого количества промышленных предприятий и автотранспортных потоков на относительно небольшой ограниченной территории.

Фтор является одним из специфических загрязнителей и попадает в окружающую среду главным образом в виде фтористого водорода и фторидов металлов [2]. Он является фитотоксичным и способен аккумулироваться в растительной массе, причем основное его количество поглощается из воздуха, в гораздо меньшей степени из почвы, что может быть использовано в мониторинге состояния окружающей среды. Согласно многочисленным исследованиям отечественных и зарубежных ученых содержание фтора в фитомассе при нормальных условиях не превышает 30 мг/кг сухой массы. Но при наличии источника атмосферного рассеивания концентрация фтора в растительности может возрастать в десятки и сотни раз.

Таблица 1

Данные о превышениях концентрации фторида водорода на ПНЗ за 2015-2020 гг.

Год	Месяц	Превышение ПДК м.р.			Случаев превышения ПДК <sub>м.р.</sub>
		ПНЗ№18	ПНЗ№20	ПНЗ№12	
<b>2015</b>	Январь		2,1		11
	Февраль	9,3			14
	Май				18
	Июнь		2,8		20
	Август				1
	Ноябрь	3,7			15
	Декабрь				6
	Всего:				85
<b>2016</b>	Февраль	1,9			7
	Май	3,9			4
	Июнь	4,9			12
	Июль	5,5			19
	Август	2,0			10
	Сентябрь	5,1			34
	Октябрь	6,2			8
	Ноябрь	1,1			2
Декабрь		1,7		4	
Всего:				100	
<b>2017</b>	Январь	1,3			4
	Февраль	3,8			15
	Март	1,3	1,3		7
	Апрель	1,6			4
	Май	2,5			16
	Июнь	1,8			5
	Июль	2,2			17
	Август	11,3			10
	Октябрь	1,2			1
	Декабрь	1,6			3
Всего:				82	
<b>2018</b>	Январь				1
	Февраль				1
	Октябрь			1,1	1
	Всего:				3

<i>Окончание таблицы 1</i>					
<b>2019</b>	Июль		1,1		1
	Ноябрь		1,5		1
	Всего:				2
<b>2020</b>	Март			1,1	1
	Апрель		1,1		1
	Август		1,2		2
	Сентябрь			1,8	1
	Всего:				5

Объектом исследования был воздух на территории г. Перми вблизи пунктов наблюдения за загрязнением атмосферы (ПНЗ).

Анализ данных является неотъемлемой частью экологического мониторинга. Нами были проанализированы данные о превышении ПДК м.р. фторида водорода на ПНЗ г. Перми за последние 5 лет (табл.1). В таблице указаны только те месяцы, где было зарегистрировано превышение ПДК. Всего на территории города есть 7 постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Среди них выделяют посты промышленные, автомобильные и фоновые. В таблице приведены данные только по тем постам, где наблюдались превышения. Это промышленный ПНЗ №18 в западной части города (правобережье р. Камы, Кировский район), промышленный ПНЗ №12 (левобережье р. Камы, Орджоникидзевский район), где расположены крупные химические предприятия, и фоновый ПНЗ №20 (Мотовилихинский район).

Исходя из таблицы, можно заметить, что превышения ПДК наблюдаются только на трех ПНЗ г. Перми. Учитывая динамику за 5 лет, можно сделать вывод, что в 2016 г. зарегистрировано 100 случаев превышения концентрации фторида водорода, основная часть которых приходится на «промышленный» ПНЗ №18. Однако начиная с 2018 г. на ПНЗ №18 не отмечено превышения ПДК. В то же время наблюдаются превышения ПДК м.р. на «промышленном» ПНЗ №12, а также на «фоновом» ПНЗ №20. На рисунке отражена среднемесячная концентрация фторида водорода в целом за 2016 год по г. Перми. Этот график демонстрирует, что существуют определенные месяцы, когда выбросы фторида водорода увеличиваются и превышают ПДК. В 2016 году наиболее часто превышения ПДК фторида водорода фиксировались в период с июня по ноябрь.

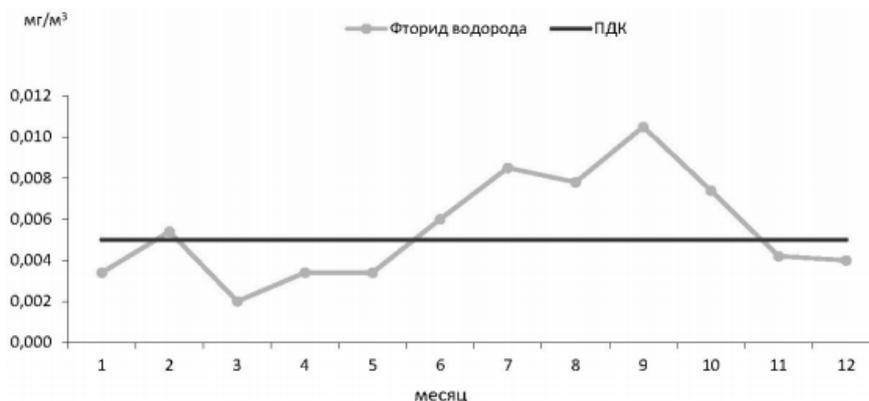


Рисунок. Годовой ход изменения концентрации фторида водорода в атмосферном воздухе по г. Перми в 2016 году, мг/м<sup>3</sup>

Древесные растения имеют свойство поглощать и вовлекать в метаболизм газообразные загрязняющие вещества, в частности, соединения фтора из воздуха поглощаются даже интенсивнее, чем из почвы, что приводит к их накоплению в растительности [1].

В качестве биоиндикатора загрязнения воздуха фтористым водородом был выбран клен ясенелистный (*Acer negundo*), который способен к аккумуляции фторидов.

В 2015 году были проведены исследования накопления фторидов в листьях клена ясенелистного вблизи разных ПНЗ и было отмечено максимальное накопление  $44,7 \pm 0,8$  мг/кг вблизи ПНЗ №20 [1]. В 2015 году вблизи этого ПНЗ наблюдались концентрации фторида водорода, превышающие ПДК более чем в 2 раза.

Однако известно, что кора и ветки способны больше накапливать фториды, чем листья. Нами в 2020 году было исследовано накопление фторидов в растительном материале - коре и ветках клена ясенелистного вблизи «фонового» ПНЗ №20 и «промышленных» ПНЗ №14 и ПНЗ №17. Определение содержания фторидов проводили фотометрическим методом, основанным на получении окрашенного в синий цвет тройного комплексного соединения фтора с ализарин-комплексом и нитратом церия в вытяжке из золы, полученной при сжигании растений при температуре 550 -600°C [3].

Нами отмечено существенное накопление фторидов в 2020 году в коре деревьев, произрастающих вблизи фонового ПНЗ №20 (табл. 2).

Таблица 2

Содержание фторидов в коре и ветках *Acer negundo*

Номер пробы	Объект	ПНЗ	Концентрация фторидов, мг/кг
1	Ветки	№14 (Л.Шатрова,1)	55±4
2	Кора	№17 (Связева,52)	16±2
3	Кора	№20 (Крупской, 83)	59±2

Таким образом, полученные результаты за 2015 и 2020 годы свидетельствуют о высоком загрязнении атмосферы фторидом водорода на «фоновом» ПНЗ №20.

Литература

1. Лихачев С. В., Пименова Е.В., Жакова С.Н. Индикация фторидного загрязнения в экологическом мониторинге территории г. Перми с помощью *Acer negundo* L. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2019. № 3 (27). С. 110–118. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/indikatsiya-ftoridnogo-zagryazneniya-v-ekologicheskom-monitoringe-territorii-g-permi-s-pomoschu-acer-negundo-l/viewer>
2. Полонский В.И., Полонская Д.Е. Фторидное загрязнение почвы и фиторемедиация // Сельскохозяйственная биология. 2013. №1. С. 3–14.
3. Практикум по агрохимии - 2-е изд.: Учебное пособие — М.: Изд-во МГУ, 2001. 689 с.
4. Природа города Перми [Сайт]. URL: <http://www.prirodaperm.ru> (дата обращения: 24.10.2020).

УДК 333.439.6:637

И.Д. Ахтямова – студентка;

С.А. Семакова – научный руководитель, доцент, канд. фарм. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ОБЗОР РЫНКА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Аннотация.* Внешняя торговля является одним из важнейших элементов экономики для каждой страны. Молочные продукты входят в отдельную товарную группу во внешнеторговом обороте стран ЕАЭС ввиду ценности состава и спроса на данную продукцию. В статье рассматриваются показатели молочной и кисломолочной продукции во внешней торговле Российской Федерации за последние три года, такие как объем экспорта, объем импорта и товарооборот. Целью исследования является обзор рынка кисломолочной продукции Российской Федерации. Объектом исследования является рынок кисломолочной продукции.

*Ключевые слова:* экспорт, импорт, товарооборот, молоко, кисломолочные продукты.

Согласно данным Ru-stat.com, экспорт России товаров из группы 04 «молоко, яйца, сыр, масло, мёд» за период Март, 2017 - Март, 2020 составил \$806 млн., общим весом 587 тыс. тонн. В основном экспортировались «йогурт, кефир и др. ферментированные» (30%), «сыры и творог» (28%).

Всего за последние три года было экспортировано товаров на сумму **\$806 млн.** Наибольший экспорт в октябре и ноябре 2017 года составил почти \$25 млн.

В структуре экспорта по коду ТНВЭД, наибольший объем составила группа товаров 010403 йогурт, кефир и др. ферментированные продукты.

Чаще всего экспортируют данную группу товаров из России в следующие страны: Казахстан (\$313 млн), Украина (\$121 млн), Беларусь (\$115 млн), Монголия (\$36.3 млн) и Азербайджан (\$33.9 млн).

Экспортируют наиболее всего следующие регионы: Московская область (\$322 млн), Ростовская область (\$93.7 млн), Москва (\$79.4 млн), Ленинградская область (\$31.3 млн) и Краснодарский край (\$27.8 млн) [1].

Импорт в Россию товаров группы «молоко, яйца, сыр, масло, мёд» за период Март, 2017 - Март, 2020 составил \$8.22 млрд., общим весом 3467 тыс. тонн. В основном импортировались «сыры и творог» (38%), «сливочное масло» (20%). В структуре импорта по странам (товаров из группы «молоко, яйца, сыр, масло, мёд») на первом месте Беларусь (72%), на втором месте Аргентина (4%). Всего за последние три года было импортировано товаров на сумму \$8.22 млрд., импорт за последние три года намного превышает экспорт. Весовые итоги импорта по месяцам показали, что максимальный объем составил 168 тыс. тонн в августе 2017.

Группа товаров 010403 йогурт, кефир и др. ферментированные продукты занимает третье место в структуре импорта. Наиболее всего импортируют данную группу

товаров в Россию из следующих стран: Беларусь (\$5.89 млрд), Аргентина (\$336 млн), Новая Зеландия (\$322 млн), Уругвай (\$278 млн) и Нидерланды (\$196 млн).

Импортируют наиболее всего в следующие регионы: Москва (\$3.48 млрд), Санкт-Петербург (\$1.03 млрд), Смоленская область (\$808 млн), Московская область (\$787 млн) и Брянская область (\$348 млн) [2].



Рисунок 1 - Товарооборот России: «Молоко, яйца, сыр, масло, мед»

Товарооборот России товаров из группы «молоко, яйца, сыр, масло, мёд» за период Ноябрь, 2018 - Ноябрь, 2019 составил \$3.37 млрд., общим весом 1415 тыс. тонн. Основной товарооборот пришёлся на «сыры и творог» (38%), «сливочное масло» (19%).

В структуре товарооборота по странам (товаров из группы «молоко, яйца, сыр, масло, мёд») на первом месте Беларусь (65%), на втором месте Казахстан (5%).

Структура товарооборота: 0403: йогурт, кефир и др. ферментированные продукты снизился за год на 13 % и составил \$267 млн. с долей 7.9% [3].

Молочные продукты остаются востребованным товаром на рынке России, они являются основным объектом импорта и экспорта. В структуре импорта основной объем составляют сыр и творог, на втором месте остается сливочное масло и продукты с молочным жиром.

#### Литература

1. Ru-Stat Экспорт и импорт России по товарам и странам [Электронный ресурс] // Экспорт из России. – Режим доступа: <https://ru-stat.com/date-M201811-201911/RU/export/world/0104> (Дата обращения: 28.11.2020).
2. Ru-Stat Экспорт и импорт России по товарам и странам [Электронный ресурс] // Импорт в Россию. – Режим доступа: <https://ru-stat.com/date-M201811-201911/RU/import/world/0104> (Дата обращения: 12.12.2020).
3. Ru-Stat Экспорт и импорт России по товарам и странам [Электронный ресурс] // Товарооборот России. – Режим доступа: <https://ru-stat.com/date-M201811-201911/RU/trade/world/0104> (Дата обращения: 30.11.2020).

УДК 504.054

И.В. Баранов – студент;

Т.Ю. Насртдинова – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПОЛИГОНА ТКО ВБЛИЗИ ДЕРЕВНИ КЛЮЧИКИ ПЕРМСКОГО РАЙОНА

*Аннотация.* В статье дана общая характеристика полигона ТКО, приведены технические характеристики оборудования, которое планируется к установке в соответствии с инвестиционной программой.

*Ключевые слова:* полигон ТКО, коммунальные отходы, пиролизная установка, мусоросортировочная станция.

Полигон захоронения ТКО вблизи деревни Ключики Пермского района разработан ООО «Камаэкопроект» в 2011 г., утвержден приказом №808 от 23.09.2011 г. Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Пермскому краю и введен в эксплуатацию в 2013 г. [3]. Полигон находится в лесу смешанного типа. Вблизи полигона протекает река Бабка, в нескольких километрах от полигона располагается детский оздоровительный лагерь «Салют». Общая характеристика полигона представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика полигона ТКО

Занимаемая площадь, в т.ч. под хозяйственные постройки	10,5 га
Проектная вместимость	498000 т
Проектная мощность	25000 т/год
Накопление отходов на 01.10.2019г.	31960 т
Остаточная вместимость	466000 т
Год ввода в эксплуатацию	2013
Расчетный срок эксплуатации	2040

Согласно инвестиционной программе на период 2020 – 2022 годы на полигоне ТКО планируется установка мусоросортировочной станции (компания ООО «Транс-Эффект») и строительство комплекса с оборудованием низкотемпературного пиролиза [1 - 3]. Компании ООО «НПП Динамика» и ООО «НПО Декантер», занимающиеся проектированием и изготовлением оборудования для утилизации отходов, предлагают для установки на данном полигоне свое оборудование: «Реактор-2» и «ГДУ Фактор-500». Реализация программы поможет снизить негативное воздействие на окружающую среду (НВОС).

Установка «Реактор-2» позволяет утилизировать более 200 видов и групп отходов: отработанные автомобильные шины (переработка шин), отходы РТИ, отходы упаковки, различные пластики, полимеры, нефтешламы и многое др. Данные отходы образуются во многих сферах, например: ЖКХ, полигоны ТКО, автотранспортные предприятия, автохозяйства, карьеры, горно-обогатительные ком-

бинаты, целлюлозно-бумажные предприятия, нефтедобыча. Рабочие температуры пиролиза находятся в диапазоне 300 – 500 °С (таблица 2).

Таблица 2

Технические характеристики «Реактор-2»

Параметр	Значение
Объем загрузки для твердых отходов, м <sup>3</sup>	30
Производительность линии конденсации по пиролизной жидкости в цикл не более, м <sup>3</sup> /ч	1,2
Производительность сухого углеродистого остатка. %	20-40
Время операционной деятельности, ч/год	7200 ч/год
Время производственного цикла, ч	18-24

«ГДУ Фактор-500» служит для термической утилизации нефтешламов с крайне высоким содержанием механических примесей, замазученных грунтов, буровых шламов, нефтесодержащих отходов, образующихся при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов, ТКО и других сыпучих и пастообразных отходов (таблица 3).

Таблица 3

Технические характеристики «ГДУ Фактор-500»

Параметр	Значение
Потребляемая мощность, не более	55 кВт
Вес	19500 кг
Вид топлива	Дизель/мазут/отрабо-ганное топливо
Расход топлива дизель	30-100 кг/ч

Внедрение технологии предварительной сортировки с получением ликвидных фракций вторичных материальных ресурсов и прессования утилизируемой части отходов с дальнейшим ее размещением на полигоне позволит сократить объем ТКО, поступающих на рабочую карту полигона, для дальнейшего размещения на 15 %. Годовая мощность полигона возрастет с 25 до 29,3 тыс. т принимаемых отходов. Увеличится срок эксплуатации полигона. Захоронение отходов в брикетированном виде позволит произвести высокое уплотнение отходов при их размещении, а это в свою очередь приведет к сокращению объема уплотненных отходов, снижению образующего фильтрата и снижению выбросов загрязняющих веществ. Произойдет снижение платы НВОС за счет снижения класса опасности ТКО [4].

Литература

1. Венгерский А.Д., Бугаёв В.В. Технология сжигания ТБО // Технические науки: традиции и инновации. Материалы III Международной научной конференции (Самара, март 2018). – Казань: Молодой ученый, 2018. С. 103 – 106.
2. Гунич С.В., Янучковская Е.В., Днепровская Н.И. Анализ современных методов переработки твердых бытовых отходов // Известия ВУЗов. Прикладная химия и биотехнология. 2015. № 2. С. 110 – 115.
3. Инвестиционная программа ООО «Транс-Эффект» «Организация и строительство мусоросортировочной станции, комплекса по термическому обезвреживанию и утилизации, мероприятия по обеспечению безопасной деятельности на «Полигоне захоронения ТБО в Пермском районе д. Ключики» на период 2020-2022 годы.
4. СП 320.1325800.2017. Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация. Минстрой России. 2017. 16 с..

УДК 631.461.3

П.С. Бражкина – студентка;

М.А. Алёшин – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛОЖЕНИИ ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

*Аннотация.* Представлены данные по динамике ферментативной активности (протеаза, уреазы) при разложении пожнивных остатков полевых культур в течение 30, 60 и 90 суток, в условиях лабораторного модельного эксперимента в 9-кратной повторности.

*Ключевые слова:* ферментативная активность, пожнивные остатки, интенсивность разложения, уреазы, протеазы.

**Введение.** Ферментативная активность – это элементарная характеристика почвы, поскольку в общем случае под элементами подразумеваются не только специфические части целого, но процессы, образующие в своей совокупности новое явление [2]. Ферментативная активность почвы порождается в результате совокупности процессов поступления ферментов из живых организмов и их стабилизации и действия в почве [3].

Накапливаясь, ферменты становятся неотъемлемым реакционным компонентом экосистемы, осуществляющим функциональные связи между её компонентами, благодаря чему ферментативная активность почвы отражает функциональное состояние её живого населения [5].

Все биологические процессы, связанные с превращением веществ и энергии в почве, осуществляются с помощью ферментов [4]. Так, превращение органических пожнивных и корневых остатков, растительного опада в гумус, является сложным биохимическим процессом с участием различных групп ферментов функционально активных микроорганизмов, а также накопленных в почве внеклеточных ферментов (пероксидаза, лактаза, тирозиназа) [1]. Между интенсивностью протекания процесса гумификации и активностью ферментов находят прямую связь [5].

Под действием ферментов органические вещества почвы, остатки биоты и пожнивно-корневые остатки сельскохозяйственных культур распадаются до различных промежуточных и конечных продуктов минерализации. Посредством данного процесса обеспечивается одна из ключевых функций почвы – источника элементов питания для биоценологических компонентов почвенной экосистемы (микроорганизмов, растений).

Цель исследования – проследить за динамикой ферментативной активности почвы при разложении пожнивных остатков полевых культур.

**Методика исследования.** В 2020 году на базе ФГБОУ Пермского аграрно-технологического университета имени Д.Н. Прянишникова был заложен лабораторный модельный эксперимент по изучению ферментативной активности почвы.

Схема опыта представлена следующими вариантами:

1. Без пожнивных остатков (контроль);
2. Озимая рожь;
3. Яровая пшеница;
4. Ячмень;
5. Горох;
6. Овес.

Для возможности проследить за активностью процессов были заложены пожнивные остатки полевых культур в 9-ти кратной повторности.

Общее количество ПО на сосуд рассчитывалось согласно норме высева культур в полевых условиях и последующего пересчета, на площадь сосуда.

Для закладки эксперимента использовались сосуды, вмещающие 2,6 кг абсолютно сухой тяжелосуглинистой дерново-подзолистой почвы. Почва была отобрана с опытного поля Пермского ГАТУ, на глубине 0-20 см.

Для поддержания высокой микробиологической активности и активного течения процесса разложения пожнивных остатков, почву увлажняли до 60% от полной влагоемкости.

Определение ферментативной активности почвы производилось по истечению 30, 60, 90 дней после закладки опыта. Разбор сосудов также производился с последующим отмыванием, высушиванием и взвешиванием не разложившихся пожнивных остатков.

Определение активности уреазы в почве проводили по методу А.Ш. Галстяна и Г.П. Цюпы; протеазы – по методу А.И. Чундерова.

Статистическую обработку результатов проводили стандартными методами с использованием пакета программ MSExcel.

**Результаты исследования.** Ферменты обуславливают интенсивность и направленность наиболее важных биохимических процессов, связанных с синтезом и распадом органического вещества почвы. Формирование и функционирование ферментативной активности почвы – сложный и многофакторный процесс, который непосредственно взаимосвязан от разложения пожнивных остатков.

Данные по интенсивности разложения пожнивных остатков полевых культур представлены в таблице 1.

Таблица 1

Интенсивность разложения пожнивных остатков в зависимости от их видовой принадлежности, %

Вариант	Разложившихся ПКО, %		
	30 суток	60 суток	90 суток
Озимая рожь	18,42	47,67	50,50
Яровая пшеница	33,00	51,92	66,83
Ячмень	50,33	73,67	94,67
Горох	46,08	59,50	93,92
Овес	55,33	74,42	92,25
НСР <sub>0,01</sub>	$F_{\phi} < F_{теор}$	$F_{\phi} < F_{теор}$	$F_{\phi} < F_{теор}$

Наблюдая за тремя сроками лабораторного эксперимента было зафиксировано, что наиболее интенсивное разложение было в последних трех вариантах, ПО ячменя, гороха и овса. Менее интенсивно происходило разложение ПО озимой ржи и яровой пшеницы. Данный результат, на наш взгляд, связан с соотношением C:N в составе поступающих в почву пожнивных остатков и от развития микроорганизмов.

Остатки гороха, ячменя и овса отличаются более легким, насыщенным и разнообразным биохимическим составом, что способствует быстрому их разложению. Разложение первых двух культур, на наш взгляд, связано с высоким содержанием клетчатки в соломе, что способствует длительному периоду разложения.

За счет разложения ПО возможно повышение интенсивности процессов минерализации и гумификации органического вещества почвы, так как данный биологический процесс осуществляется с помощью ферментов.

Ферментами, которые осуществляют трансформацию субстрата в течение некоторого времени являются: уреаза, протеаза, инвертаза, амилаза и др. Данные ферменты относятся к группе протеолитических ферментов.

Протеазы – это группа ферментов, при участии которых белки расщепляются до полипептидов и аминокислот, далее они подвергаются гидролизу до аммиака, диоксида углерода и воды.

В связи с этим протеазы имеют важнейшее значение в жизни почвы, так как с ними связаны изменение состава органических компонентов и динамика усвояемых для растений форм азота. Динамику протеазы в почве можно увидеть на рис. 1.

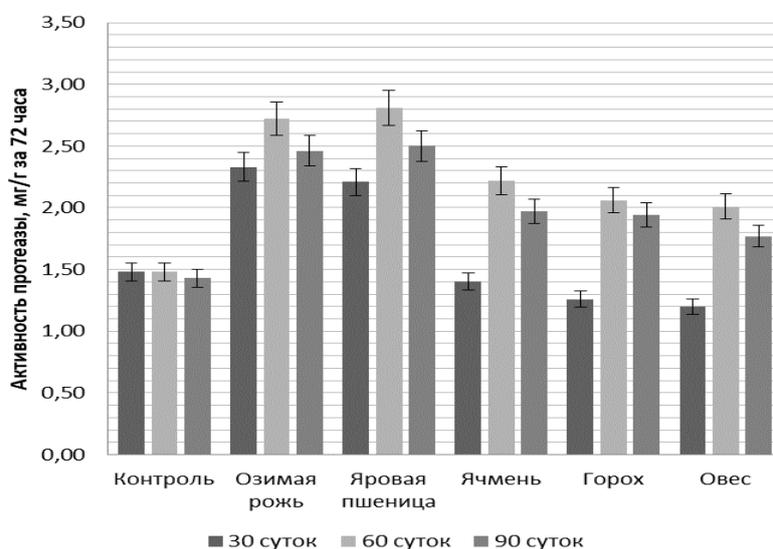


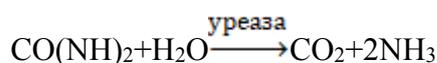
Рисунок 1. Активность протеазы при разложении ПО зерновых культур, мг/г за 72 часа

По данной диаграмме можем сделать вывод, что активность протеазы одинакова во всех вариантах, кроме контроля, где показатели варьируют на одном уровне. В последующих вариантах активность протеазы возрастает, а затем мед-

ленно снижается. Также выделяются последние три варианта, где активность протеазы ниже.

Активность протеазы в почве возрастает за счет синтетической деятельности микроорганизмов. Следовательно, образовавшиеся в процессе распада белков остатков ячменя, гороха, овса и органического вещества почвы пептиды и аминокислоты, вовлекаются в состав новообразованных гумусовых веществ, и свидетельствует о торможении минерализации почвенного азота и слабой деятельности микроорганизмов.

Уреаза – фермент, участвующий в регуляции азотного обмена в почве. Этот фермент катализирует гидролиз мочевины до аммиака и углекислого газа, вызывая гидролитическое расщепление связи между азотом и углеродом в молекулах органических веществ.



Её активность коррелирует с активностью всех основных ферментов азотного метаболизма. Активность уреазы представлена на рис. 2.

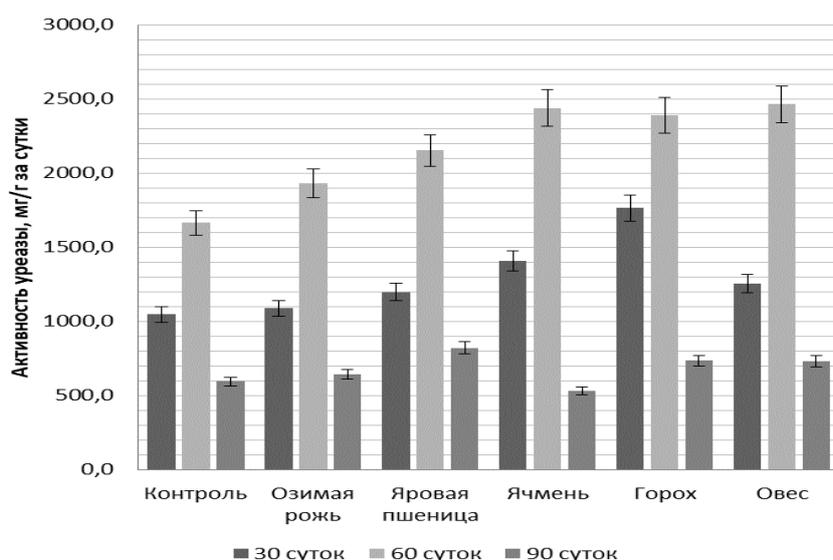


Рисунок 2. Активность уреазы при разложении ПО зерновых культур, мг/г за сутки

По предоставленным результатам, можем сделать вывод о том, что активность уреазы одинакова во всех вариантах. По истечению 30 и 60 суток активность ферменты повышается и достигает максимальные показатели, по истечению 90 суток активность фермента резко снижается. Также выделим последние три варианта, где активность уреазы выше по сравнению с другими вариантами. Это связано с тем, что активность фермента в почве повышается в период активного распада ПО, которые служат питательным субстратом для всех микробных групп. Чем интенсивнее происходит разложение, тем выше активность данных ферментов.

**Вывод.** Таким образом, роль ферментов заключается в том, что они значительно ускоряют биохимические реакции и повышают степень разложения ПО, улучшают работу микроорганизмов.

Активность уреазы в почве повышается в период распада ПО, которые служат питательным субстратом. Чем интенсивнее происходит активность ферментов, тем выше разложение ПО.

Активность протеазы в почве возрастает за счет синтетической деятельности микроорганизмов. Чем выше деятельность работы микроорганизмов, тем выше активность фермента. Если показатели свидетельствуют о торможении минерализации почвенного азота, то это зависит от образовавшихся в процессе распада белков пожнивных остатков и органического вещества почвы пептиды и аминокислоты, вовлекающихся в состав новообразованных гумусовых веществ.

#### Литература

1. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. – Л.: Наука, 1980. 286 с.
2. Воронин А.Д. Методологические принципы и методическое значение концепции иерархии уровней структурной организации почв // Почвоведение. 1979. № 1. С. 3-10.
3. Хазиев Ф.Х. Экологические связи ферментативной активности почв // Экобиотех. 2018. Том 1. № 2. С. 80-82.
4. Хазиев Ф.Х., Гулько А.Е. Ферментативная активность почв агроценозов и перспективы ее изучения // Почвоведение. 1991. № 6. С. 71-79.
5. Щербакова Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества. – Минск: Наука и техника, 1983. 222 с.

УДК 637.05

Э.А. Варосян – студентка;

Ю.И. Держапольская – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия

### АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НА РЫНКЕ ТВОРОГА И ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА

*Аннотация.* В статье представлены результаты маркетингового исследования с целью изучения потребительских предпочтений на рынке творога и творожных продуктов г. Благовещенска в зависимости от возраста потребителей, рода деятельности и индивидуальных особенностей.

*Ключевые слова:* творог, потребители, ассортимент, анализ, рынок.

Недостаточное употребление молочных продуктов проявляется у людей разных возрастных групп. Одним из самых главных нутриентов, необходимых организму человека, является кальций. Кальций служит как строительный материал для костей, способствует поддержанию здоровья скелета, зубов и нервной системы, а также необходим для хорошей работы сосудов.

Творог – кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов (лактакокков и термофильных молочнокислых стрепто-

кокков) [2]. Творог богат такими витаминами и минералами, как: витамином А - 12,2 %, витамином В2 - 16,7 %, витамином В12 - 33,3 %, витамином РР - 19 %, кальцием - 15 %, фосфором - 27,5 %, молибденом - 11 %, селеном - 54,5 % [3]. Спрос на творог за последние годы значительно увеличился, что привело к расширению ассортимента продукции и увеличению объемов выпуска.

С целью изучения потребительских предпочтений при выборе творожных продуктов был применён опросный метод исследования жителей г. Благовещенска. Общее количество респондентов составило 300 человек.

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты. Анализ респондентов в разрезе половозрастных характеристик и категории занятости представлен в таблице 1.

Таблица 1

Социально- демографическая характеристика респондентов

1. Характеристика респондентов по полу:					
Мужчины – 35% (105 человек)			Женщины – 65% (195 человек)		
2. Характеристика респондентов по возрасту:					
15-17 лет – 13,3%	18-22 лет – 33,3%	23-25 лет – 18,3%	26-30 лет – 10%	31-40 лет – 10%	Старше 40 лет – 15%
3. Характеристика респондентов по роду деятельности:					
Учащийся – 13,3%	Студент – 38,3%	Трудоустроенный – 33,3%	Безработный – 6,7%	Домохозяйка – 8,4%	

Для начала выяснили, употребляют ли опрошенные в пищу творог и творожные продукты. 83,3% от общего числа опрошенных (250 человек) покупают творог и творожные продукты, однако 16,7 % (50 человек) не употребляют/ не покупают данную продукцию. Среди причин, по которым последние не употребляют/ не покупают творог и творожные продукты, были отмечены следующие: «не нравится продукт» - так ответили 50 % респондентов (30 человек); «высокие цены на данный вид продукта» - 25 % (10 человек); «по другим причинам» - ответили 25 % опрошенных (10 человек).

При этом творог и творожные продукты употребляют раз месяц 48,1 % от общего числа опрошенных (125 человек); 40,4 % (105 человек) употребляют творог и творожные продукты 1-2 раза в неделю; 9,6 % (25 человек) употребляют данные продукты реже заявленного, и всего 1,9 % (1 человек) -каждый день (рис.1).

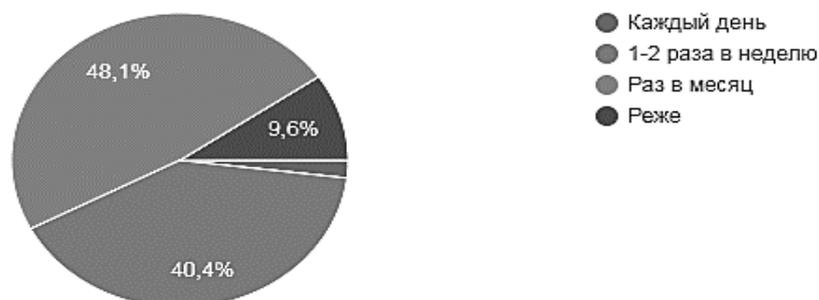


Рисунок 1. Периодичность употребления творога и творожных продуктов среди респондентов

Проведённый анализ состояния рынка творожных продуктов показал, что ассортимент творожных продуктов на прилавках магазинов г. Благовещенск весьма разнообразен: обезжиренный творог, творог зернённый, творожные десерты, творожные пасты с различными наполнителями, массы творожные с сухофруктами, глазированные творожные сырки, и др. Однако, по результатам исследования, самыми популярными продуктами являются творожные глазированные сырки – их покупают 73,1 % респондентов (190 человек).

Следующий немаловажный вопрос звучал так: вводили ли опрошенные в рацион своих детей детский творог? Ответы респондентов разделились поровну – 50 % (150 человек) вводили в рацион своих детей детский творог и 50 % нет, соответственно.

В магазинах города, в основном, представлена творожная продукция производителей Амурской области, в частности г. Благовещенска. На прилавках магазинов наиболее предпочитаемой является продукция от производителей АО «Молочный комбинат «Благовещенский», ОАО «Серышевский маслосыркомбинат», ООО «Хладокомбинат». Большинство респондентов (73,1 %, 190 человек) отдали свое предпочтение производителю творога и творожных продуктов АО «Молочный комбинат «Благовещенский»; остальные голоса разделились поровну между ОАО «Серышевский маслосыркомбинат» и ООО «Хладокомбинат».

Жирность творога также занимает не последнее место при его выборе. Ранее потребители приобретали преимущественно творожные изделия с повышенным содержанием жира. В настоящее время пользуются большим спросом полужирные и обезжиренные творожные продукты, употребление которых более полезно для здоровья, так как в них содержится больше незаменимых аминокислот, обладающих высокой биологической ценностью [1].

Большинство респондентов 47,1 % (120 человек) предпочитают творог жирностью 4-9 % ; 27,5% (70 человек) творог обезжиренный и 25,5 % (65 человек) покупают творог с высоким содержанием жиров (рис.2).

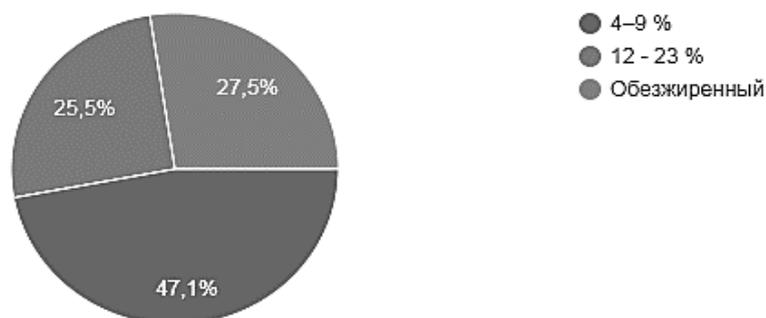


Рисунок 2. Характеристика предпочтений респондентов при покупке творога в зависимости от процентного содержания жира в продукте

Далее проанализировано отношение респондентов к качеству продукции. На вопрос «Насколько Вы удовлетворены качеством творога и творожных про-

дуктов?» последовали следующие ответы: 59,6 % (155 человек) скорее удовлетворены качеством творожных продуктов; 23,1 % (60 человек) полностью удовлетворены качеством творожных продуктов; 9,6 % (25 человек) затруднились ответить и 7,7 % (20 человек) скорее не удовлетворены.

Срок хранения творога, как и любой другой продукции, для всех респондентов играет самую важную роль в приобретении товара. 100 % (300 человек) ответили, что в первую очередь обращают внимание на сроки хранения продукции.

По результатам проведённых маркетинговых исследований выявлено, что у жителей г. Благовещенска сформирован стабильный спрос на творог и творожные продукты. Большинство потребителей считают их полезными и выбирают марку творога местных производителей. Возможность приобретения данных продуктов во многом зависит от цены, при увеличении которой снижается спрос на продукцию. Рекомендуется снизить себестоимость продукции, путем внедрения технологий новых видов творожных продуктов из вторичного сырья, например, творога альбуминового и творожных масс на его основе.

#### Литература

1. Альхамова Г. К. Анализ потребительских предпочтений при выборе творожных продуктов // Молодой ученый. 2013. № 3 (50). С. 13-16.
2. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Молочное дело: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. С. 205.
3. Калорийность творога. Химический состав и пищевая ценность. URL: [https://health-diet.ru/table\\_calorie\\_users/940592/](https://health-diet.ru/table_calorie_users/940592/)

УДК 502.55

М. С. Власов – студент;

Н. И. Никитская – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### БИОМОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВБЛИЗИ ОАО «ЯЙВИНСКАЯ ГРЭС»

*Аннотация.* В работе представлены результаты проведения биомониторинга атмосферного воздуха вблизи ОАО «Яйвинская ГРЭС».

*Ключевые слова:* биомониторинг, атмосферный воздух, Яйвинская ГРЭС, *BetularpendulaRoth*, флуктуирующая асимметрия, лишайники, лишеноиндикация, индекс полеотолерантности.

Яйвинская ГРЭС – филиал Юнипро, расположенный в поселке Яйва Александровского района Пермского края. ГРЭС – государственная районная электростанция. Станция работает на природном газе, попутном нефтяном газе и энергетическом угле. Установленная мощность энергоблоков – 1048 МВт. Яйвинская ГРЭС находится в Березниковско-Соликамском промышленном узле Пермского края. Основным видом топлива для электростанции до 1987 года был уголь, затем

была проведена реконструкция оборудования, в результате которой станция стала работать на природном газе, уголь остался резервным видом топлива [4].

Согласно постановлению главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 22 ноября 2016 года № 174 «Об установлении размера санитарно-защитной зоны имущественного комплекса филиала "Яйвинская ГРЭС" ПАО "Юнипро", расположенного на территории г.Александровска Пермского края», установлена санитарно-защитная зона предприятия следующих размеров:

- в северном направлении - от 180 метров до 615 метров по руслу р. Яйва;
- в северо-восточном направлении - от 600 метров до 750 метров по руслу р. Яйва;
- в восточном направлении - от 610 метров до 685 метров по границе жилой застройки;
- в юго-восточном направлении - от 330 метров до 565 метров по границе жилой и общественной застройки;
- в южном направлении - от 410 метров до 500 метров по границе жилой застройки;
- в юго-западном направлении - от 330 метров до 375 метров по границе жилой застройки;
- в западном направлении - от 100 метров до 425 метров по р.Яйва, исключая нормируемые территории;
- в северо-западном направлении - от 125 метров до 155 метров по р.Яйва, исключая нормируемые территории [3].

Цель исследования - оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха вблизи ОАО «Яйвинская ГРЭС».

Для достижения цели и проведения биомониторинга использовано две методики: методика расчёта индекса полеотолерантности лишайников[1] и методика определения коэффициента флуктуирующей асимметрии листьев В. М. Захарова [2].

Таблица 1

Индекс полеотолерантности (IP) и коэффициент флуктуирующей асимметрии (КФА), 2019

№ площадки	Расстояние от источника	IP	Условная зона IP	КФА	Балл КФА	Условная зона КФА
1	100 м	5	Зона среднего загрязнения	0,046	III	Средний уровень отклонения от нормы
2	300 м	7	Зона сильного загрязнения	0,055	V	Критическое состояние
3	800 м	6	Зона среднего загрязнения	0,052	IV	Существенные (значительные) отклонения от нормы
4	1500 м	4	Зона слабого загрязнения	0,044	II	Начальное (незначительное) отклонение от нормы

Отбор материала производился на четырёх площадках в восточном направлении. Материал для исследований отобран в августе 2019 года и в августе 2020 года. На каждой из площадок отобрано по 100 листьев берёзы повислой (*Betulapendula*Roth) с двух-трёх деревьев на высоте вытянутой руки, а также были проведены замеры проективного покрытия лишайников с трёх-пяти деревьев осины обыкновенной (*Populustremula* L.) на каждой площадке. Площадки 1 и 2 входят в санитарно-защитную зону предприятия, а площадки 3 и 4 находятся за её пределами. Результаты исследований представлены в таблице 1 и таблице 2, соответственно.

В 2019 году расчёт индекса полеотолерантности (IP) и коэффициента флуктуирующей асимметрии (КФА) показал, что площадка №1 (входит в зону переброса факела) имеет средний уровень загрязнения. На площадке №2 отмечено наибольшее загрязнение по сравнению с другими площадками. Возможно, это обусловлено тем, что площадка находится в центре санитарно-защитной зоны (СЗЗ). На площадках №3 и №4 наблюдается постепенное снижение уровня загрязнения. Эти площадки находятся за пределами СЗЗ.

Таблица 2

Индекс полеотолерантности (IP) и коэффициент флуктуирующей асимметрии (КФА), 2020

№ площадки	Расстояние от источника	IP	Условная зона IP	КФА	Балл КФА	Условная зона КФА
1	100 м	6	Зона среднего загрязнения	0,048	III	Средний уровень отклонения от нормы
2	300 м	8	Зона сильного загрязнения	0,057	V	Критическое состояние
3	800 м	6	Зона среднего загрязнения	0,053	IV	Существенные (значительные) отклонения от нормы
4	1500 м	5	Зона среднего загрязнения	0,046	III	Средний уровень отклонения от нормы

В 2020 году не наблюдается существенных изменений значений индекса полеотолерантности (IP) и коэффициента флуктуирующей асимметрии (КФА), что говорит о незначительном изменении уровня загрязнения атмосферного воздуха вблизи ОАО «Яйвинская ГРЭС».

#### Литература

1. Бязров Л. Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М.: Научный мир, 2002. 336 с.
2. Захаров В. М. Здоровье среды: методика оценки. Оценка состояния природных популяций по стабильности развития: методологическое руководство для заповедников / В.М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов и др. М.: Центр экологической политики России, 2000. 68 с.
3. Об установлении размера санитарно-защитной зоны имущественного комплекса филиала "Яйвинская ГРЭС" ПАО "Юнипро", расположенного на территории г. Александровска Пермского края [Электронный ресурс]: постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 22 ноября 2016 года № 174. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_208662/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_208662/)
4. Яйвинская ГРЭС [Электронный ресурс]: [сайт]. URL: <http://www.unipro.energy/about/structure/affiliate/yayvinskaya/>

УДК 631.48

В.А. Ворончихин – студент;

И.А. Самофалова – научный руководитель, доцент, канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ УРАЛЬСКОЙ ГОРНО-РАВНИННОЙ СТРАНЫ

*Аннотация.* В статье приведено физико-географическое районирование учеными Уральской горно-равнинной страны. Представлены основные различия физико-географических областей Урала. Описываются характерные особенности каждой горной физико-географической области.

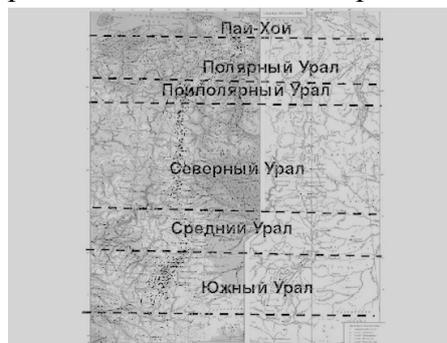
*Ключевые слова:* Уральские горы, районирование, физико-географические области, высотные пояса.

В России, одной из древних горных систем, является Уральский хребет – водораздел двух крупнейших речных бассейнов России: Камско-Волжского и Иртышско-Обского, дренирующие огромные площади Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин. Уральский хребет, имея протяженность более 2500 км с севера на юг, является мощным климаторазделом континента Евразии.

Цель исследований: изучить районирование Уральской горно-равнинной страны, особенности и различия внутри горной системы. Уральская физико-географическая страна (рис. 1А), как любая горная страна, подразделяется на горные области (рис. 1Б). Урал как горную систему разделяют на: Пай-Хой, Полярный Урал, Приполярный Урал, Северный Урал, Средний Урал, Южный Урал [2, 8-10]. Система из низких и средних хребтов протянулась от Северного Ледовитого океана до границ России на юге (рис. 1А). Урал вытянут меридионально, почти через всю Евразию. Отрогом Уральских гор являются Мугоджары и Губерлинские горы на юге и острова Вайгач и Новая Земля на севере. Урал не содержит ясных пределов с Русской равниной, которая постепенно изменяется в невысокие и вознесенные холмисто-увалистые предгорья, и далее сменяются горными хребтами. Рубеж Уральской горной страны проводят по Предуральскому краевому прогибу, связанному с образованием гор [2]. Восточная грань Урала наступает от Байдарацкой губки Карского моря и проявлена более четко. В северной части горы крутым уступом поднимаются над плоской заболоченной равниной Западной Сибири.



А) Уральская горно-равнинная страна



Б) Физико-географические области Урала

Рис. 1. Объект исследования

Уральская горная страна пересекает 5 природных зон Северной Евразии – тундру, лесотундру, тайгу, лесостепь и степь. В природном отношении Урал поближе к Европе, чем к Азии, этому содействует отчётливо воплощённая его асимметрия [2]. На запад, к Русской равнине, горы понижаются постепенно, серией низких хребтов и гряд с пологими склонами, переходя в предгорные равнины. На востоке горы на значимой части собственного протяжения круто обрываются к невысоким и узеньким предгорьям, вследствие этого переходы меж Уралом и Западной Сибирью резче и контрастнее (табл. 1).

*Пай-Хой.* Это широкие волнистые пространства, занятые осоковыми болотами, разделяющие гряды с округлыми вершинами. В центральной части вершины гряды заострены, возвышаются от 10 до 150 м над неровными поверхностями гряд. От северного конца Полярного Урала, Пай-Хой разделен широкой заболоченной низинной тундрой, где течёт река Кара. Возвышенность Пай-Хой представляет пенеплен. Современный рельеф Пай-Хой зависит от свойств пород. Часто встречаются ледниковые формы рельефа. Склоны гряд и холмов покрыты россыпями грубого обломочного материала. Равнинная тундра поднимается по склонам кряж до высоты примерно 200 м, выше господствует горная тундра, на каменистых россыпях формируется полигональная тундра.

Таблица 1

Природные условия Полярного и Приполярного Урала

Название	Пай-Хой	Полярный Урал	Приполярный Урал
Координаты	69°с.ш. 63° в.д.	67°30'с.ш. 66°00'в.д.	64°50'с.ш.59°40'в.д.
Высшая точка, м	423	1472	1894
Ширина, км	15-20	25–125	40-200
Протяженность, км	200	400	240
t, Января	-20	-24	-21
t, Июля	+6	+13	+15
Климат	Субарктический	Резко континентальный	
Рельеф	холмисто-увалистый, на округлых вершинах кряжей – останцы	скалы, останцы, каменные россыпи, карлинги, глубокие кары, цирки, кары, альпийские формы, троговые долины, кары	пилообразные гребни, карлинги, кары, ниши, цирки, ущелья
Растительность	тундровая, болотная	скудная, кустарничковые тундры, в Зауралье ель и лиственница, в Предуралье пихта и берёза	хвойная тайга, субальпийские и альпийские луга высокогорная и арктическая тундра [5]
Высотные пояса	по всей высоте горная тундра	редкостойные леса (до высоты 200-400 м), горно-тундровый (до 650-750 м), гольцовый, современное оледенение	до 500 м простираются таежные леса, от 600 до 900 м горная тундра
Почвенный покров	глееватые торфянистые почвы, в горах щебнистые и перегнойно-щебнистые	тундровые грубогумусовые фрагментарные с криогенными явлениями; тундровые глеевые болотные почвы	щебенистые почвы гольцов на кристаллических породах, горно-тундровые почвы

*Полярный Урал.* Часть горной системы Урала, в Ямало-Ненецком автономном округе и Республике Коми, тянется 380 км в юго-западном направлении от г. Константинов Камень до верховьев р. Хулга. Крутой западный склон резко обрывается к предгорьям, пологий восточный склон постепенно выравнивается к Западно-Сибирской низменности, заканчиваясь широкой полосой увалов [9, 10]. Особенность северной части по рельефу – глубокое расчленение хребтов и массивов сквозными поперечными долинами и незначительная высота перевалов. Развиты короткие среднегорные хребты и массивы с платообразными или куполовидными вершинами. В осевой зоне – высокогорные хребты альпийского типа с иззубренными гребнями, остроконечными вершинами. Концы ледников залегают на высоте 630–970 м. На Полярном Урале известно около 90 ледников; общая площадь 20 км<sup>2</sup>. Южная часть Полярного Урала более узкая и представляет собой плато, глубоко расчленённое долинами рек. Крутосклонный Водораздельный хребет разделён на массивы, между их – Войкарсыннинский массив, где находится высшая точка Полярного Урала – гора Пайер.

Таблица 2

Природные условия Северного, Среднего и Южного Урала

Название	Северный Урал	Средний Урал	Южный Урал
Координаты	62°00'с.ш. 59°27' в. д.	57°30'с.ш. 60°00' в. д.	54°с.ш. 58° в. д.
Высшая точка, м	1617	994	1638
Ширина, км	60-100	25-90	До 250
Протяженность, км	500	400	550
t, Января	+19	+18	-17
t, Июля	-14	-17	+19
Климат	резко континентальный	континентальный	умеренно и резко континентальный
Рельеф	средне- и низкогорный, ряд параллельных хребтов, кряжей	низкогорный, невысокий пенеплен с изолированными, мягко очерченными вершинами и кряжами	ступенчатые склоны, широкие нагорные террасы и каменные вершины
Растительность	таежные леса, высококотравные субальпийские луга, болота, [1]	среднетаежные леса, разнотравье, болота верховые, [3-4]	степи, лесостепи, кустарники, боры
Высотные пояса	горная тундра 1100-1200 м, выше преобладают гольцы	горно-лесной до 600 м, подгольцовый (парковые высококотравные леса, криволесье, луговые поляны, гольцовый (горно-тундровый), [3, 4, 6, 7]	горы, заросшие лесом, начинается от 500 и доходит до 1200 м, выше альпийские луга, горные тундры, скалы [8]
Почвенный покров	кислые неоподзоленные почвы, горно-подзолистые почвы, дерновые горно-лесные [1, 5, 7]	Кислые неоподзоленные почвы, подзолы, дерновые горно-лесные и болотные почвы, [3, 6]	серые и темно-серые лесные почвы, горные черноземы

*Приполярный Урал.* Высокие, сложные по рельефу горы от горы Колокольня до широтного отрезка долины реки Щугор. Направление геологических структур изменяется с северо-восточного на меридиональное и горы образуют широкую дугу, огибающую Ляпинскую подгорную низину, примыкающую к подножию Приполярного Урала. В осевой части дуги и по западной её стороне поднимаются наиболее высокие хребты и массивы с колоритными следами ледниковой обработки [2, 9]. На западной окраине гор Приполярного Урала обособленно возвышается короткий меридиональный хребет Сабля с зубчатым гребнем.

*Северный Урал.* Область располагается межсубширотным отрезком от реки Щугор на севере и горой Конжаковский Камень на юге. Горные хребты тянутся почти строго по меридиану (табл. 2). Осевая часть гор состоит из двух продольных хребтов, восточный считается водораздельным и носит название Поясового Камня. На юго-западе области под углом к основному простиранию хребтов Урала протянулся Полудов кряж, продолжением которого считается Тиманский кряж. Горные сооружения имеют массивные формы.

*Средний Урал.* Область ограничена широтами горы Конжаковский Камень на севере и горы Юрма на юге. Горы понижаются, простирание меняется с меридионального на юго-восточное. Рельеф центральной части области низкогорный с отдельными возвышенными останцами. На западном склоне низкогорье сменяется горно-увалистым, на восточном – горно-увалисто-котловинным. В горной полосе нет орографически выраженного водораздельного хребта. С запада к горам примыкает равнинно-холмистое Предуралье с широким распространением карстовых форм рельефа. Особенно обильны они на Уфимском плато, расчлененном глубоко врезанными долинами рек Ай и Юрюзань.

*Южный Урал.* Характерно сложное геологическое строение территории, дугообразная форма тектонических структур, значительным воздыманием, а затем резким погружением в южном направлении. Главным водораздельным хребтом является хребет Урал-Тау. Горные хребты разобщены сетью продольных речных долин, ориентированных, в основном, на юго-запад, юг. По широтному положению Южный Урал соответствует зоне лесостепи на прилежащих к нему с запада и востока равнинах. Южный Урал вдаётся далеко на юг горным лесным и лесостепным полуостровом [8]. Из-за быстрого снижения высоты лесостепь очень быстро сменяется степями возвышенно-равнинной области.

Необходимость сохранения глобальных экологических функций Урала требует развития рационального природопользования с учетом влияния всех компонентов ландшафта.

#### Литература

1. Белковская Т.П., Переведенцева Л.Г., Мухутдинов О.И., Селиванов А.Е., П.Н. Бахарев, Прокошева И.В. Растительность и флора, грибы, лишайники заповедника «Вишерский». Соликамск, 2014. 400 с.
2. Давыдова М.И., Раковская Э.М., Тушинский Г.К. Физическая география СССР. Учебное пособие для студентов педагогических институтов по специальности «География». Общий обзор. Европейская часть СССР. Просвещение, 1989. 240 с.

3. Самофалова И.А. Индикационная связь между генетическими признаками почв и высотными ландшафтами на Среднем Урале (хребет Басеги) // Российский журнал прикладной экологии. 2019. № 2 (18). С. 42-48.
4. Самофалова И.А. Использование бассейнового подхода для изучения дифференциации растительного и почвенного покровов (хребет Басеги, Средний Урал) // География и природные ресурсы. 2020. № 1. Рр. 175-184. DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2020-1(175-184).
5. Самофалова И.А. Морфолого-генетические особенности почв на горе Хомги-Нёл (Северный Урал, заповедник «Вишерский»). Пермский аграрный вестник, 2015 № 4. С. 64-71.
6. Самофалова И.А. Почвенное разнообразие тундровых и гольцовых ландшафтов в заповеднике "Басеги" // Географический вестник. 2018. № 1. С. 16-28.
7. Тифлов М.А. Почвы горных лугов Западного Урала: Автореф. дис. к.б.н. Л., 1952. 18 с.
8. Чибилёв А.А. Физико-географическое районирование Южного Урала как основа для формирования экологического каркаса региона. [<http://orenpriroda.ru/steppene/sim2015/3093-физико-географическое-районирование-южного-урала>].
9. <https://collectedpapers.com.ua/ru/ural-novaya-zemlya/pripolyarniy-ural>.
10. <http://ecosystema.ru/08nature/world/geoussr/3-6-6.htm>.

УДК 638.14.015

А. И. Вшивкова – студентка;

М. К. Симанков – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ОПЫТ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗИМОВКИ СРЕДНЕРУССКИХ ПЧЁЛ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

*Аннотация.* В статье анализируется зимовка среднерусских пчёл в индивидуальном нуклеусе при комнатной температуре. Установлено, что большую часть времени пчёлы вели себя беспокойно. Вероятно, это связано с переполнением заднего отдела кишечника. Для предотвращения этого цветочный мед нужно заменять на сахарный.

*Ключевые слова:* *Apis mellifera mellifera L., высокотемпературная зимовка, нуклеус, температура, относительная влажность воздуха.*

**Введение.** Одним из важных условий успешной зимовки пчёл является создание для семей оптимального микроклимата. Для этого гнезда сокращают и содержат пчёл при оптимальных условиях температуры и относительной влажности воздуха. В Пермском крае сохранились среднерусские пчёлы, адаптированные к переживанию длительного безоблётного периода под снегом [1,2]. Однако определённые трудности возникают перед пчеловодами, организующими зимовку для запасных маток. При работе со среднерусскими пчёлами необходимо создавать относительно крупные нуклеусы, как для летнего, так и для зимнего содержания маток. Что не является рентабельным и практикуется редко. В этом случае вероятно использование высокотемпературной зимовки.

Вариант комнатного содержания пчёл был обоснован А.Д. Комиссаром в 1994 году [3]. По его мнению, практически все условия среды (температура, газовый состав, режим влажности) при такой зимовке существенно отличаются от тех, с которыми пчёлы сталкиваются в зимнем клубе. При этом они меньше тратят сил

и энергии на обогрев, поэтому не слабеют. Пчелы не образуют клуб и потребляют мало корма. Для того чтобы они не вылетали из улья, его соединяют с внешней средой с помощью длинного туннеля. Нижняя часть улья при этом холодная, поэтому опустившись в туда, пчелы возвращаются обратно в теплую часть улья. Все наблюдения и исследования были проведены автором в климатических условиях Украины в институте зоологии имени И. И. Шмальгаузена.

**Методика исследования.** Зимой 2018-2019 года в лаборатории «Экологии и морфофизиологии медоносной пчелы» Пермского ГАТУ была организована высокотемпературная зимовка среднерусских пчел в нуклеусе размерами  $\frac{1}{4}$  стандартного 12-ти рамочного деревянного улья Дадана-Блатта.

Подобные индивидуальные нуклеусы с отъемными доньями, содержащие 6 рамок  $\frac{1}{2}$  гнездовой рамки (435x300 мм) используются нами для получения плоднотных маток в летний период. Дополнительно в передней стенке улья было сделано нижнее летковое отверстие  $\varnothing$  2 см, а часть задней стенки (толщина 3 см) заменена на стекло.

В третьей декаде августа нуклеус содержал 5 рамок с цветочным медом (около 4 кг), плодную матку и около 500 г пчел. Корпус, без дна (подрамочное пространство 15 см), установлен на подоконник и соединен нижним летком трубой из пенополиэтилена (внутренний  $\varnothing$  3см) через отверстия в оконных рамах с внешней средой (общая длина тоннеля – 40 см). Для увеличения внутригнездовой влажности под рамки установили пластиковую емкость (1 л) с перфорированной крышкой, а над гнездом – гравитационную поилку (0,2 л). Температуру и влажность воздуха фиксировали термометрами-гигрометрами NG-FY12 с выносными датчиками. Массу пчел и отделов кишечного тракта ежемесячно определяли у 20 живых особей.

**Результаты исследований.** Последний очистительный облёт состоялся 20 октября. С конца ноября и до первого весеннего облёта (08.04.2019г.) наблюдалось передвижение части пчел по рамкам, стенкам и дну улья. Динамика гибели пчел представлена на рисунке 1.

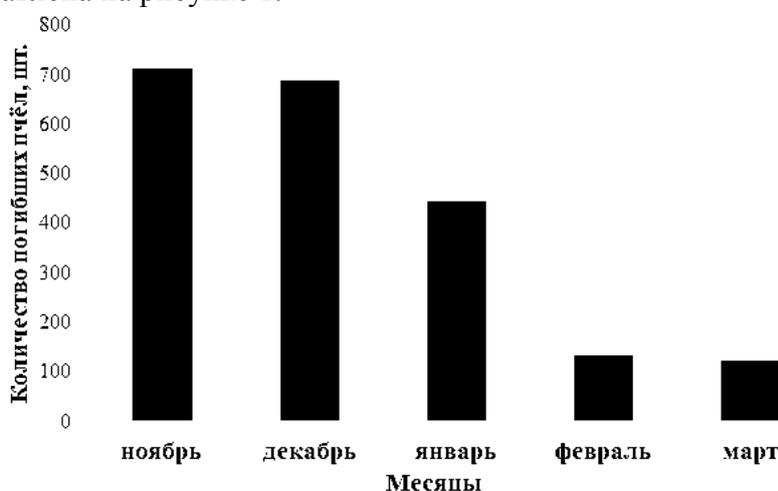


Рисунок 1. Динамика гибели пчел

Максимальное количество погибших особей зарегистрировано в ноябре и декабре, 714 и 688 шт. – соответственно, минимальное – в марте (122 шт.). За весь период наблюдений со дна улья было извлечено 2102 погибшие пчелы (более 200 г). В гнезде осталось около 200 г пчёл, которые обсиживали рамки с расплодом.

Динамика массы пчёл и отделов кишечника отражены на рисунке 2.

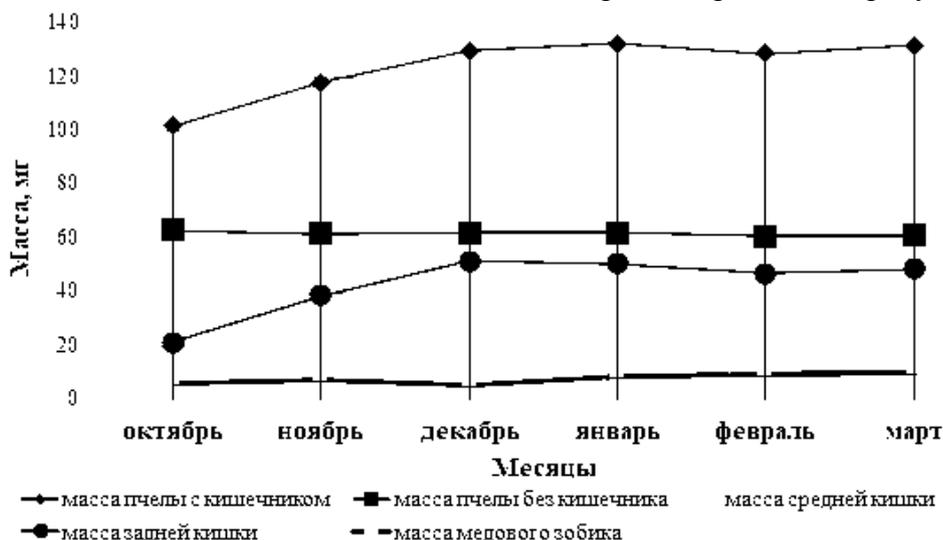


Рисунок 2. Динамика массы пчел и отделов желудочно-кишечного тракта

Средняя масса пчёл увеличилась до  $130,0 \pm 3,03$  мг (lim – 114-147 мг) уже в декабре и оставалась на высоком уровне до конца марта –  $132,0 \pm 3,65$  мг (lim – 121-155 мг). Вероятно, это произошло из-за увеличения массы заднего отдела кишечника в декабре до  $51,8 \pm 3,12$  мг (lim – 35-64 мг). К концу зимовки масса задней кишки уменьшилась до  $48,8 \pm 4,41$  мг (lim – 35-77 мг), возможно, в результате обезвоживания и сгущения содержимого кишечника, так как при первом весеннем осмотре в гнезде было обнаружено всего около 100 капель поноса.

Результаты регистрации температуры и влажности воздуха представлены на рисунках 3,4.

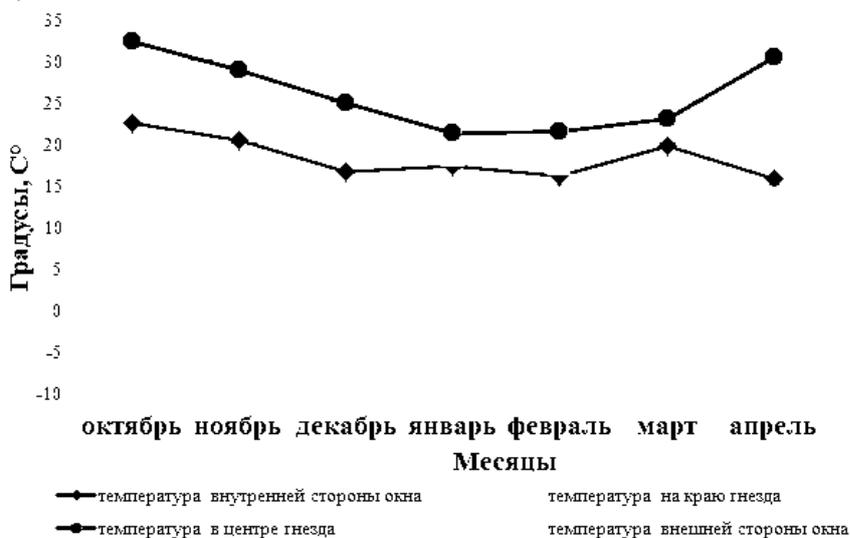


Рисунок 3. Динамика температуры

Минимальные среднемесячные значения температуры (-5,8-13,3°С) и максимальные среднемесячные значения относительной влажности воздуха (43,0-73,8%) отмечены с внешней стороны окна на выходе из тоннеля. Минимальные среднемесячные значения относительной влажности воздуха (13,8-30,6%) были характерны для помещения – с внутренней стороны окна.



Рисунок 4. Динамика относительной влажности воздуха

При этом среднемесячная влажность воздуха в месте локализации пчёл варьировала от 26,6% до 40,9%, на краю гнезда была меньше – 16,8-36,2%. Среднемесячная температура в центре гнезда уменьшалась от октября (32,3°С) к февралю (21,4°С), при этом на краю гнезда была меньше на 2-4°С.

**Выводы.** Таким образом, безоблётный период составил 168 дней. Температура в скоплении пчёл превышала комнатную на 10-20°С, относительная влажность – на 10-25%. Несмотря на благополучный исход зимовки, погибло около половины особей семьи. Необходимо отметить, что пчёлы большую часть времени вели себя беспокойно. Это связано с переполнением заднего отдела кишечника. Для предотвращения этого цветочный мёд нужно заменять на сахарный.

#### Литература

1. Петухов А.В., Шураков А.И., Еськов Е.К., Коробов Н.В., Симанков М.К. Морфологическая характеристика среднерусских пчел верхнекамской популяции // Пчеловодство. 1996. №5. С. 8-10.
2. Симанков М.К., Макаров В.Л., Симанков В.М., Ильясов Р.А., Поскоряков А.В., Николенко А.Г. Морфогенетическая характеристика медоносной пчелы Пермского края // материалы Междун. науч.-практ. конференции «Российское пчеловодство на пути вступления в ВТО». – Москва: ВК «Узорочье», 2012. С. 110-113.
3. Комиссар А.Д. Высокотемпературная зимовка медоносных пчел. – Киев: НПП "Лаборатория биотехнологий", Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена Академии наук Украины, 1994. 166 с.

УДК 631.425.5

К.В. Вырыпаева – магистрант;

А.А. Васильев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия.

## АККУМУЛЯЦИЯ МАГНИТНЫХ ЧАСТИЦ В ЭПИФИТАХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД И ПОЧВАХ

*Аннотация.* Магнитные частицы (МЧ) являются трассерами загрязняющих веществ, в том числе и тяжелых металлов (ТМ). В настоящее время, загрязнение окружающей среды ТМ является серьезной экологической угрозой, в первую очередь, для жизни людей. ТМ относятся к особым загрязняющим веществам, мониторинг которых необходим во всех средах. В статье приводятся сведения о МЧ в почвах и эпифитах. Техногенные магнитные частицы являются одной из фаз-носителей тяжелых металлов в городских почвах. Хорошими индикаторами загрязнения окружающей среды ТМ являются эпифитные мхи и лишайники.

*Ключевые слова:* магнитные частицы, тяжелые металлы, диагностика почв, эпифитные лишайники, городское загрязнение.

Высокие концентрации тяжелых металлов (ТМ) в почвах представляют серьезную экологическую угрозу жизни людей, а также отрицательно влияют на почвенные характеристики, что приводит к ограничению продуктивных и экологических функций почвы [6].

Одной из фаз-носителей ТМ в окружающей среде, являются МЧ. Магнитная фракция извлекается из образцов пород, почв и других объектов с помощью проведения магнитной сепарации, которая основана на способности ферромагнетиков втягиваться в неоднородное магнитное поле. Изучение магнитной фазы происходит на уровне единичных МЧ [4].

По происхождению МЧ делятся на литогенные, пирогенные и техногенные. Литогенные МЧ – это как правило, естественные МЧ, которые встречаются в осадочных породах. Их изучением занимаются при геологическом обследовании территорий. Пирогенные формы образуются в результате термического воздействия [7]. Содержание в почве техногенных МЧ, обусловлено выбросами в атмосферу продуктов сжигания угля и некоторых других видов топлива.

Форма магнитных частиц в почвах разнообразная. Так, А.М. Загурский, классифицировал по морфологическим признакам 35 видов МЧ, извлеченных из дерново-подзолистых почв. Все частицы были разделены по форме на три группы: сферические, полиэдрические и глобулярные. Каждая группа была разделена на несколько подгрупп. Подгруппы были разделены на виды по характеру поверхности частиц [4].

В настоящее время, сферические магнитные частицы (СМЧ), являются отдельным объектом изучения и используются учеными как трассеры переноса

естественных почвенных и загрязняющих веществ. СМЧ используют также в качестве маркеров эрозионно-аккумулятивных процессов. Характер радиального распределения в почвах сферических магнитных частиц в основном регрессивно-аккумулятивный. В целинных почвах основная часть СМЧ сконцентрирована в верхнем 3-5-сантиметровом слое [3].

В неблагоприятных экологических условиях происходит оседание магнитных частиц из атмосферного воздуха на различные поверхности, в том числе на поверхность почв и эпифитов. Особое строение тела и широкая распространённость в природе обеспечивают эффективное использование эпифитов древесных пород для мониторинга разнообразных загрязняющих веществ, в том числе и ТМ. [5].

Эпифитные мхи и лишайники зависят от атмосферных выпадений, как источников элементов питания, так как у них отсутствует развитая корневая система. За счёт высокого соотношения поверхности и широкого межклеточного пространства, а также высокой толерантности к различным концентрациям атмосферных загрязняющих веществ, биоаккумуляция эпифитами древесных пород атмосферных загрязнителей является надёжным инструментом мониторингом [5].

Исследования Х.Х. Жалова [2], показали, что мхи наиболее эффективны для диагностики загрязнения окружающей среды свинцом, цинком, кадмием, никелем, железом, медью и другими техногенными металлами. А.А. Васильевым и соавторами было установлено, что концентрация техногенных химических элементов в городских почвах тесно связана с накоплением в них магнитных частиц [1].

Интенсивность поглощения тяжелых металлов из атмосферного воздуха зависит от видового состава мхов. Высокой поглотительной способностью по отношению к тяжелым металлам обладают эпифитные бриофиты: *Hypnum revolutum* (Mitt.) Lindb., *Distichium capillaceum*, *Orthotrichum fallax*. Для мониторинга загрязнения окружающей среды ТМ широко применяются и эпигейные виды: *Dicranum scoparium*, *Pottia bryoides*, *Tortula inermis* (Brid.) Mont., *Hylocomium splendens* (Hedw.) B. S. G., *Pohlia nutans*, *Pleurozium schreberi*, *Funaria hygrometrica* и многие другие [2].

#### Выводы

Обзор научной литературы показал, что МЧ – это важные объекты исследования, так как являются трассерами переноса веществ в природе. Магнитная сепарация является одним из методов выделения МЧ. Она проводится с нарушением естественного сложения образцов почв и эпифитов, что позволяет провести анализ на уровне единичных частиц и установить источники МЧ, которые могут быть литогенными, пирогенными и техногенными. Сферические магнитные частицы, являются наиболее изученными. В городских условиях СМЧ поступают в окружающую среду из техногенных источников. Биоиндикация загрязняющих веществ, в том числе и ТМ, эффективно проводится с помощью анализа состава

эпифитных мхов и лишайников. Исследователями была выявлена прямая корреляционная связь между содержанием ТМ в атмосфере, почвах и эпифитах.

#### Литература

1. Васильев А.А., Чащин А.Н., Лобанова Е.С., Разинский М.В. Нестехиометрический магнетит в почвах урбанизированных территорий Пермского края // Пермский аграрный вестник. 2014. №2 (6). С. 43-55.
2. Жалов Х. Х., Хайдаров Х. К., Абдуллаева Ф. Б. Мохообразные как биоиндикаторы загрязнения окружающей среды // Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных земель: материалы IX Всероссийской научной конференции с международным участием, Екатеринбург, 20-25 августа 2012 г. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012. С. 100-102.
3. Жидкин А.П. Оценка эрозионных процессов методом магнитного трассера в пределах малого водосбора в Курской области // География и природные ресурсы. 2010. №1. С.149-156
4. Загурский А.М. Специфика микростроения и генезиса магнитных соединений железа в почвах: автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.00.27 / Загурский Артем Михайлович; [Место защиты: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова]. – Москва, 2008. 25 с.
5. Матяшенко Г. В., Чупарина Е. В., Финкельштейн А. Л. Мхи *Hylocomium splendens* (Hedw.) V.S.G. и *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. как индикаторы атмосферного загрязнения побережья Южного Байкала // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сб. науч. ст. по материалам Одиннадцатой междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 28-31 августа 2012 г.) / АлтГУ, Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова РАН, Центр. Сиб. ботан. сад СО РАН, Алтайское отд-ние Рус. ботан. о-ва ; [науч. ред. А. И. Шмаков]. - Барнаул : Изд-во Жерносенко С. С., 2012. С. 135-138.
6. Hanesch M., Scholger R. The influence of soil type on the magnetic susceptibility measured throughout soil profiles // Geophysical Journal International. 2005. Vol. 161. № 1. P. 50-56.
7. Mróz T. et al. Determination of element composition and extraterrestrial material occurrence in moss and lichen samples from King George Island (Antarctica) using reactor neutron activation analysis and SEM microscopy // Environmental Science and Pollution Research. 2018. Vol. 25. № 1. P. 436-446.

УДК 631.425.5

К.В Вырыпаева – магистрант;

О.В Фотина – научный руководитель, старший преподаватель,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ПРОБЛЕМА АККУМУЛЯЦИИ МАГНИТНЫХ ЧАСТИЦ В ЭПИФИТАХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД И ПОЧВАХ В ТРУДАХ ЗАРУБЕЖНЫХ УЧЕНЫХ

*Аннотация.* Высокие концентрации тяжелых металлов в почвах представляют серьезную экологическую угрозу, в первую очередь, для жизни людей. Тяжелые металлы (ТМ) принадлежат к особым загрязняющим веществам, мониторинг которых обязателен в абсолютно всех средах. В статье приводится обзор данных зарубежной литературы по содержанию магнитных частиц в почвах и эпифитах. Техногенные магнитные частицы (МЧ) являются одной из фаз-носителей тяжелых металлов в городских почвах. Эпифитные мхи и лишайники на коре деревьев чувствительны к состоянию окружающей среды и хорошо аккумулируют различные химические элементы, в том числе и ТМ. Поэтому их считают хорошими индикаторами загрязнения окружающей среды.

*Ключевые слова:* магнитные частицы, тяжелые металлы, диагностика почв, эпифитные лишайники, городское загрязнение.

Высокие концентрации тяжелых металлов в почвах представляют серьезную экологическую угрозу жизни людей, а также негативно влияют на почвенные

характеристики, что приводит к ограничению продуктивных и экологических функций почвы [2]. Попадание тяжелых металлов в окружающую атмосферу и почву, в первую очередь, связано с их обширным применением в различных отраслях промышленности. Тяжелые металлы принадлежат к особым загрязняющим веществам, мониторинг которых обязателен в абсолютно всех средах. Магнитометрия является одним из наиболее эффективных методов мониторинга окружающей среды, такими загрязняющими элементами, как ТМ.

Из-за низкого содержания магнитных минералов в почвах, для изучения МЧ, рекомендуют проводить магнитную сепарацию. Она основана на способности ферромагнетиков втягиваться в неоднородное магнитное поле. Данная процедура проводится при нарушении естественного сложения почв. Таким образом, исследование магнитной фракции ведется на уровне отдельных магнитных частиц, то есть на субмикроморфологическом уровне [10].

Морфология магнитных частиц, в первую очередь, зависит от их происхождения. Различают следующие формы магнитных частиц: литогенные, пирогенные и техногенные. Литогенные МЧ встречаются в осадочных породах и, как один из важных компонентов шлихового материала, изучаются при геологическом обследовании территорий. Пирогенные формы образуются в результате термического воздействия [6]. Они также обеспечивают повышенные значения магнитной восприимчивости верхних, а иногда и срединных горизонтов почв [7, 8].

Происхождение сферических магнитных частиц (СМЧ) в окружающей среде может быть как природным, связанным с поступлением с космическими телами и продуктами вулканических извержений, так и техногенным, обусловленным выбросами в атмосферу продуктов сжигания угля и некоторых других видов топлива. Повышенное содержание СМЧ в почвах началось около 150 лет назад в связи с использованием паровых локомотивов на железных дорогах [4]. В настоящее время, СМЧ являются отдельным объектом изучения и используются учеными как трассеры переноса естественных почвенных и загрязняющих веществ [3, 5]. Характер радиального распределения в почвах сферических магнитных частиц в основном регрессивно-аккумулятивный. В целинных почвах основная часть СМЧ сконцентрирована в верхнем 3-5-сантиметровом слое [7, 8].

По химическому и минеральному составу можно выделить следующие группы магнитных частиц: железистые (магнетитовые), силикатно-железистые (измененные магнетитовые) и силикатные. [5].

Эпифиты древесных пород эффективно применяются в качестве биоиндикаторов различных химических элементов, в том числе и тяжелых металлов [1,11].

В работе Б. Бушевского, А. Ястшебска, и др., было установлена взаимосвязь между содержанием металлов в почве и их накоплением в различных морфологических частях растений. Концентрация металлов в эпифитах была пропорциональна концентрации металлов в почве [1]. Также исследование Юань-Юань

Ву, Цзин Гао, Го-Чжан Чжан и др. показало, что соотношения Fe:Ti и редкоземельных элементов были сходны между образцами лишайника и почвы. Содержание таких элементов как Ca, Cd, Co, Cu, K, P, Pb, S, Sb и Zn в лишайниках пропорционально местной почве [12].

Эпифитные мхи и лишайники зависят от атмосферы в плане питательных веществ, так как у них отсутствует развитая корневая система. За счёт высокого соотношения поверхности и широкого межклеточного пространства, а также высокой толерантности к различным концентрациям атмосферных загрязняющих веществ, биоаккумуляция эпифитов древесных пород атмосферными загрязнителями является надёжным инструментом мониторингом [9].

Морфологические свойства МЧ в эпифитах схожи с МЧ в почвах [5, 6].

#### Выводы

Таким образом, МЧ - это важные объекты исследования, т.к являются трассерами переноса естественных почвенных и загрязняющих веществ. Одним из способов изучения магнитной фракции является магнитная сепарация. Она проводится с нарушением естественного сложения образцов почв и эпифитов, на уровне единичных частиц. По морфологическим свойствам различают: литогенные, пирогенные и техногенные магнитные частицы. В настоящее время, сферические магнитные частицы, являются наиболее изученными. Биоиндикация загрязняющих веществ, в том числе и ТМ, эффективно проводится с помощью эпифитных мхов и лишайников. Зарубежными учеными была выявлена прямая корреляционная связь между содержанием ТМ в почвах и эпифитах.

#### Литература

1. Buszewski B., Jastrzębska A., Kowalkowski T., Górna-Binkul A. Monitoring of Selected Heavy Metals Uptake by Plants and Soils in the Area of Torun, Poland //Polish Journal of Environmental Studies. 2000. Vol. 9(6). P. P. 511-515.
2. Hanesch M., Scholger R., "The influence of soil type on the magnetic susceptibility measured throughout soil profiles" // *Geophysical Journal International*, 2005. Vol. 161, № 1, P. P. 50-56.
3. El Baghdadi M., Barakat, A., Sajieddine, M. et al. Heavy metal pollution and soil magnetic susceptibility in urban soil of Beni Mellal City (Morocco) // *Environ Earth Sci* 66. 2012. P. P 141–155.
4. Huffman G. P., Huggings F. E. Reaction and Transformation of Coal Mineral Matter at Elevated Temperatures. // *Mineral Matter and Ash in Coal*. Амык. Chem. Soc. Symp. Ser. 301. Philadelphia, 1984. P. P. 100–113.
5. Magiera, T., Gołuchowska, B. & Jabłońska, M. Technogenic Magnetic Particles in Alkaline Dusts from Power and Cement Plants. *Water Air Soil Pollut* 224, 1389 (2013).
6. Mroz, T. Determination of element composition and extraterrestrial material occurrence in moss and lichen samples from King George Island (Antarctica) using reactor neutron activation analysis and SEM microscopy / K. Szufa, V.M. Frontasyeva, V. Tselmovich, T. Ostrovnaya, A. Komasl, M. A. Olech, J. W. Mietelski, K. Brudecki // *Environ Sci Pollut Res*. 2018. Vol. 25. P. P. 436-446.
7. Olson K.R., Jones R.L., Gennadiyev A. N. et al. Soil catena formation and erosion of two Mississippian mounds at Cahokia archaeological site, Illinois // *Soil Sci*. 2003. Vol. 168 (11). P. P. 812–824
8. Olson K.R., Jones R.L., Gennadiyev A. N. et al. Soil Development on Monks Mound at the Cahokia Archaeological Site, Illinois // *Soil Survey Horizons*. 2003. Vol. 44, № 3. P. P. 73–106.
9. Salo H. Preliminary enviromagnetic comparison of the moss, lichen, and filter fabric bags to air pollution monitoring // *International Journal of Geography*. 2014. Ne 192. P. P. 154-163.
10. Sierra C. Martínez J. High intensity magnetic separation for the clean-up of a site polluted by lead metallurgy // *Journal of hazardous materials*. 2013. Vol. 248-249, P. P 194-201.
11. Ugulu I., Dogan, Y., Baslar, S. et al. Biomonitoring of trace element accumulation in plants growing at Murat Mountain. *Int. J. Environ. Sci. Technol*. 2012. № 9, P. P 527–534.

12. Wu Y.Y., Gao J., Zhang G.Z., et al. Two lichens differing in element concentrations have similar spatial patterns of element concentrations responding to road traffic and soil input. *Sci Rep.* 2020. Vol. 10(1), 19001. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76099-x> (дата обращения: 15.03.2021)

УДК 65.05.33

О.А. Гилёв – студент;

В.Ю. Гилёв – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## БАЗА ДАННЫХ СОСТАВА И СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ»

*Аннотация.* В статье представлена структура формирования таблиц базы данных (БД) состава и свойств горных почв заповедника «Басеги» в СУБД MS Access, приведены примеры создания пользовательского интерфейса по средствам форм и отчетов, а также представлена структура таблиц справочников.

*Ключевые слова:* базы данных, структура базы данных, создание базы данных, системы управления базами данных, Северный Басег.

Использование баз данных для хранения информации о составе и свойствах почв позволяет объединить, структурировать и систематизировать большие объемы данных почвенных исследований, не теряя в скорости и удобстве поиска необходимой информации. Так на кафедре почвоведения набралось большое количество информации о горных почвах северного Басега, представленной на бумажных носителях, и электронных носителях формата MS Excel. Так как современные базы данных управляются более удобными СУБД, целью наших исследований является создание структуры базы данных состава и свойств горных почв территории северного Басега в СУБД MS Access.

Объектом исследования являются альфегумусовые почвы территории Северного Басега их состав и свойства.

Модель данных базы данных состава и свойств горных почв была проработана в нашей предыдущей работе [1] при создании базы данных состава и свойств почв Пермского края, поэтому подробно о ней в этой статье останавливаться не будем. Стоит отметить только то, что в модель базы данных состава и свойств горных почв были внесены такие атрибуты сущности, как горно-зональная поясность и высота над уровнем. Была исключена вся классификация почв СССР 1977 года, так как в ней нет четкой классификации горных почв, также были исключены из атрибутов сущности агрофизические свойства, так как для горных почв Северного Басега, таких исследований на кафедре почвоведения по настоящий момент не проводилось.

В результате проведенной работы было создано 2 основных таблицы в которых будет храниться вся информация о почвах.

Это таблица описание почвенного разреза, хранящая в себе данные о местоположении почвенного разреза, времени его закладки, растительности на прилегающей территории и др. данные.

И таблица описание почвенных горизонтов, объединяющая в себе данные о морфологических признаках, физико-химических свойствах и гранулометрическом составе горизонтов почвы.

Во всех таблицах поле код является ключевым и имеет тип счетчик. В таблице описание горизонтов введены логические поля: вскипание, новообразования, включения, оглеение. Они позволяют указать на наличие или отсутствие этих признаков и при наличии уточнить их. Поля степень насыщенности основаниями, емкость катионного обмена, поля содержание физической глины и песка в таблице описание горизонтов имеют тип – расчетные и рассчитываются согласно общепринятых методик. Также добавлено поле типа OLE, которое содержит в себе фотографию почвенного разреза.

Создание пользовательского интерфейса является не менее важным этапом, чем создание самих таблиц. Это связано в первую очередь с тем, что конечный пользователь (часто не подготовленный) должен быстро сориентироваться и понять, что и как ему нужно делать при этом допускать его к самим таблицам не всегда хорошее решение. Формы дают возможность скомпоновать и предоставить информацию так, как это будет удобно, не изменяя при этом сами таблицы. Отчеты же позволяют быстро получить необходимую информацию из БД. И формы, и отчеты позволяют экспортировать данные. В СУБД MS Access создано 9 форм. 4 для добавления и редактирования информации и 5 для просмотра и вывода информации. Описание почвенного разреза и формы морфологические свойства, физико-химические свойства и гранулометрический состав объединённые в одну форму навигации для удобного перемещения относятся к первому типу форм.

Форма описание почвенного разреза содержит данные о дате заложения разреза, авторе, глубине разреза, мощности гумусового горизонта, географическое положение. Информацию о рельефе, растительности и почвообразующей породе. А также фотографию разреза. Поля мезо- и микрорельеф, почвообразующая порода и др. представлены на картинке (рис. 1) со стрелкой вниз являются полями с подстановкой. Это позволяет заполняющему выбрать необходимый вариант из выпадающего списка значений, а не вводить вручную. Эта вкладка также содержит сводку полей по классификации почв России 2004г. Все поля классификации имеют тип поле с подстановкой. В дополнение к этому каждое поле проходит динамическую фильтрацию для уменьшения списка предлагаемых значений.

**Описание почвенного разреза**

Поиск по номеру разреза

Описание горизонтов

Автор разреза Самофалова И.А. Мощность гумусового горизонта, см от 0 до 0 Высота н.ум. 928 Код разреза 1

Дата заложения разреза 17.09.2018 Глубина вскипания, см от 0 до 0 Высотный пояс Горно-тундровый Фотография разреза

Глубина почвенного разреза, см 21 Глубина залегания карбонатов, см от 0 до 0 Элемент рельефа Верхняя часть ск

Широта 58,948611 Глубина проявления оглеения, см от 0 до 0 Микрорельеф Отсутствует

Долгота 58,490556 Глубина залегания почвообразующей породы, см 21 Форма склона Выпуклая

Ствол почвы Постлиггенные Глубина залегания подстилающей породы, см 0 Крутизна склона, град 10

Отдел почвы Альфегумусовые Тип почвообразующей породы Элювий метаморфически Экспозиция склона В

Тип почвы Подбур Особенности Вид угодья Прочие земли

Подтип почвы Иллювиально-гумусовые Преобладающий ярус Низкодревесный

Род почвы Ненасыщенная Ландшафтообразующие растения Ельник нагорный

Рис.1 – Форма описание почвенного разреза

Для это необходимо заполнять поля с самой высокой классификационной единицы до самой низкой. В данной форме присутствуют элементы кнопочного управления: Предыдущая, следующая, новая запись и др.

Форма – описание почвенного горизонта содержит в себе совокупность всех свойств и параметров характерных для почвенных горизонтов, представленных в данной БД. Эта форма состоит из 3х вкладок.

Вкладка №1 – Морфологические свойства. Объединяет морфологические свойства выбранного горизонта. Представлена полями с подстановкой, текстовыми и логическими. Логические поля включения, новообразования и вскипание являются определяющими для текстовых полей характер включений, характер новообразований и характер вскипания, которые при отрицательном значении логических полей становятся не активны.

Вкладка №2 – Физико-химические свойства. Состоит из полей числового типа.

Вкладки №3 – Гранулометрический состав структурно идентична Вкладке №2.

В этой форме также присутствуют элементы кнопочного управления: вернуться на начальную форму, обновить форму и др.

Форма данные о почвах является начальной формой базы данных. Эта форма появляется при запуске базы данных и представляет из себя совмещенную форму.

*База данных состава и свойств горных почв заповедника "Басеги"*

Код	Дата	Высотный пояс	Высота н.у.м., м	Тип	Подтип	Род	Глубина разреза, см
1	17.09.2018	Горно-тундровый	928	Подбур	Иллювиально-гумусовые	Ненасыщенная	21
2	16.09.2018	Горно-тундровый	925	Подбур	Иллювиально-железистые	Ненасыщенная	35
3	19.09.2018	Горно-тундровый	905	Дерново-подбуры	Иллювиально-гумусовые	Ненасыщенная	55
4	17.09.2018	Горно-тундровый	875	Подбур	Иллювиально-железистые	Ненасыщенная	40
5	17.09.2018	Подгольцовый	871	Подзолы	Глееватые	Ненасыщенная	60
6	18.09.2018	Подгольцовый	854	Подзолы	Грубогумусированные	Ненасыщенная	19
7	18.09.2018	Подгольцовый	841	Дерново-подбуры	Иллювиально-железистые	Ненасыщенная	52
8	18.09.2018	Горно-тундровый	836	Дерново-подзолы	Грубогумусовые	Ненасыщенная	40
9	08.07.2016	Подгольцовый	826	Подзолы	Грубогумусированные	Ненасыщенная	42
10	18.09.2018	Подгольцовый	823	Подзолы	Иллювиально-железистые	Ненасыщенная	63
11	18.09.2018	Подгольцовый	811	Подбур	Иллювиально-железистые	Ненасыщенная	48
12	28.07.2014	Горно-тундровый	809	Сухоторфяно-подзол	Иллювиально-железистые	Ненасыщенная	10
13	18.09.2018	Подгольцовый	751	Подзолы	Грубогумусированные	Ненасыщенная	30
14	25.07.2014	Подгольцовый	748	Сухоторфяно-подзол	Иллювиально-железистые	Ненасыщенная	20
15	18.09.2018	Подгольцовый	746	Подзолы	Иллювиально-железистые	Ненасыщенная	40
16	23.06.2012	Подгольцовый	743	Подзолы	Грубогумусированные	Ненасыщенная	20

Рис. 2 – Форма данные о почвах

В нижней ее части находится таблица с данными о внесенных в базу данных почвенных разрезах. Эти данные можно сортировать и фильтровать. Для получения полной информации о почвенном разрезе достаточно нажать на интересующий почвенный разрез. В верхней части находится блок кнопочного управления, который позволяет добавлять и редактировать данные в почвенной базе данных.

Форма данные о почвенном разрезе представляет собой совокупность данных о выбранном почвенном разрезе. Она состоит из основной формы и 3х под-

чиненных форм, которые выводят информацию о морфологических, физико-химических и других свойствах горизонтов выборного почвенного разреза.

Форма свойства почв имеет аналогичное строение форме данные о почвах и призвана для фильтрации и сортировки почв по их свойствам. Отфильтрованные и отсортированные данные можно вывести в MS Excel для дальнейшей работы с ними.

Создан сложный отчет данные о разрезе, состоящий из 1 основного и 3х подчиненных отчетов. Этот отчет позволяет выгружать данные о выбранном почвенном разрезе на бумажный носитель или в PDF-файл.

В результате проделанной работы создана функционирующая база данных состава и свойств горных почв заповедника «Басеги». На данный момент в нее внесены данные о 16 разрезах отдела альфегумусовые.

#### Литература

1. Гилев О.А., Гилев В.Ю. Разработка модели данных базы данных состава и свойств почв Пермского края// Материалы Международной научной конференции I Никитинские чтения «Актуальные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии в природных и антропогенных ландшафтах» 19-22 ноября 2019 г. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2020. С. 313-315

УДК 631.4; 574.56

С.М. Горохова – аспирант, ассистент;

Ч.Д. Шаймухаметова – студентка;

А.А. Васильев – научный руководитель, зав. кафедрой,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### НЕОДНОРОДНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ПЕРМСКОГО РАЙОНА ПЕРМСКОГО КРАЯ

*Аннотация.* В статье приведены результаты исследования содержания тяжелых металлов в магнитной фазе, конкрециях и твердой фазе гумусового горизонта дерново-подзолистой поверхностно-глеевой тяжелой суглинистой почвы Пермского района Пермского края.

*Ключевые слова:* дерново-подзолистая почва, залежь, оглеение, магнитная фаза, конкреции, тяжелые металлы, Пермский край.

Загрязнение тяжелыми металлами (ТМ) почв пригородных территорий является актуальной проблемой Пермского края [4, 8].

Цель исследования – оценить неоднородность содержания тяжелых металлов в дерново-подзолистой поверхностно-глеевой тяжелой суглинистой почве Пермского района Пермского края. В задачи исследования входили: сепарация магнитной фазы (МФ) и конкреций из почвы; определение содержания железа и ТМ в почве до проведения сепарации, в МФ и конкрециях; эколого-геохимическая оценка элементного химического состава в разных фазах почвы.

*Объекты и методы исследования.* Исследования проводились в Пермском районе Пермского края. Разрез заложен в микрорайоне Соболи на южной окраине г. Перми. Координаты 57°95'14'' с.ш. 56°29'51'' в.д. Объектом исследования была дерново-подзолистая поверхностно-глееватая глинистая почва, сформировавшаяся на покровных глинах.



Рис. 1. Карта-схема местоположения объектов исследования на территории Пермского края

В методы исследования входили: 1) Закладка почвенного разреза и прикопок (2 шт.) и отбор образцов почвы из генетических горизонтов. 2) Подготовка карты-схемы местоположения объектов исследования на территории Пермского края в программном пакете QGIS3.16 [7]. 3) Магнитная сепарация «сухим» методом с использованием ферритового магнита [8]. 4) Выделение конкреций методом отмывки на сите с диаметром отверстий 1 мм. 5) Химический состав почвы, магнитной фазы почвы и конкреций определен атомно-абсорбционным методом на спектрометре iCE 3500 с пламенной атомизацией. 6) Эколого-геохимическая оценка проводилась путем расчета коэффициентов концентрации ( $KK$ ) химических элементов по формулам (1-4):

$$KK_{soil} = \frac{C}{C_{soil}} \quad 1)$$

где  $KK_{soil}$  – коэффициент обогащения магнитной фазы (конкреций) тяжелыми металлами;

$C$  – концентрация  $i$ -го химического элемента в магнитной фазе (конкрециях) почвы, мг/кг;

$C_{soil}$  – концентрация  $i$ -го химического элемента в почве до проведения сепарации, мг/кг.

При  $KK_{soil} > 1$  магнитная фаза обогащена  $i$ -м химическим элементом, в противном случае – обеднена.

$$KK_{background} = \frac{C}{C_{background}} \quad 2)$$

где  $KK_{background}$  – коэффициент концентрации относительно регионального фона [2, 3];

$C_{background}$  – концентрация  $i$ -го химического элемента в горизонте А подзолистой почвы заповедника «Вишерский», мг/кг.

*Примечание:* Для расчета  $KK_{background}$  использовали следующие значения концентрации отдельных элементов ( $C_{background}$ ): Fe 730 мг/кг [2]; Mn 936 ; Cr 162; Ni 34,4; Cu 46,9; Zn 63,9; Co 9,5; Pb 24,4 мг/кг [3].

$$KK_V = \frac{C}{C_V} \quad 3)$$

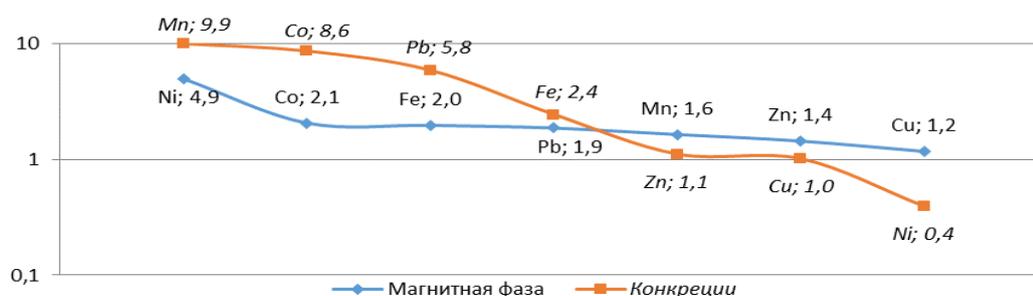
где  $KK_V$  – коэффициент концентрации относительно кларка для почв мира;  $C_V$  – кларк  $i$ -го химического элемента в почвах мира по А.П. Виноградову [5], мг/кг.

$$KK_A = \frac{C}{C_A} \quad 4)$$

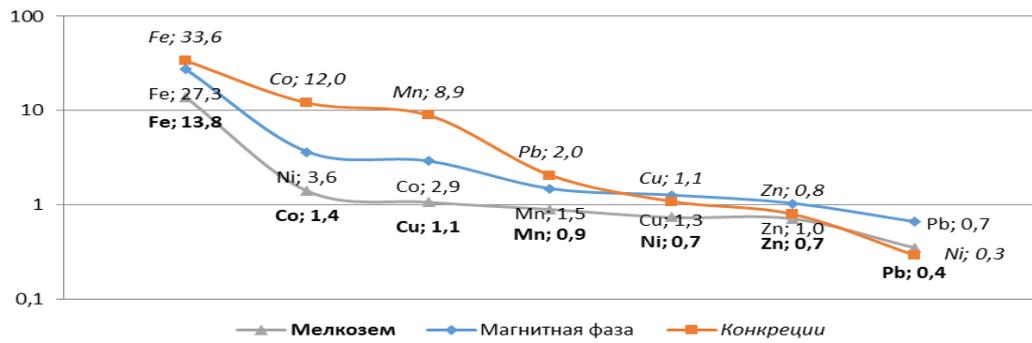
где  $KK_A$  – коэффициент концентрации относительно кларка почв селитебных территорий России по В.А. Алексеенко [1];

$C_A$  – кларк  $i$ -го химического элемента в почвах селитебных территорий по В.А. Алексеенко, мг/кг.

Элементное химическое загрязнение классифицировалось по значениям  $KK_{background}$ ,  $KK_V$ , и  $KK_A$  следующим образом:  $>1$  загрязненная почва,  $\leq 1$

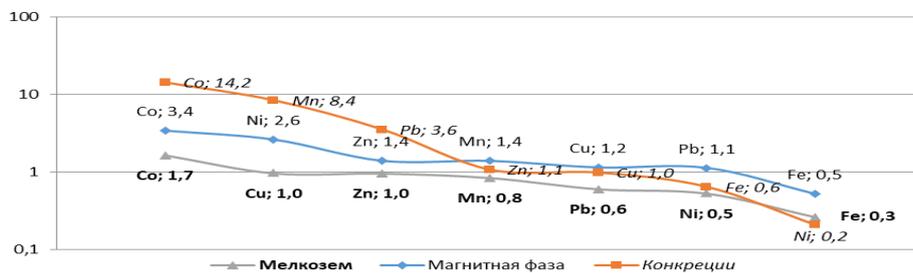
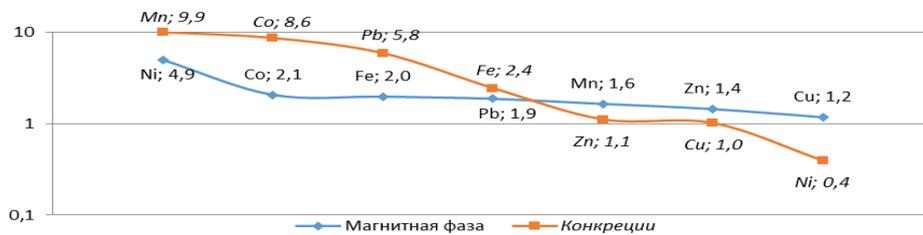


А)

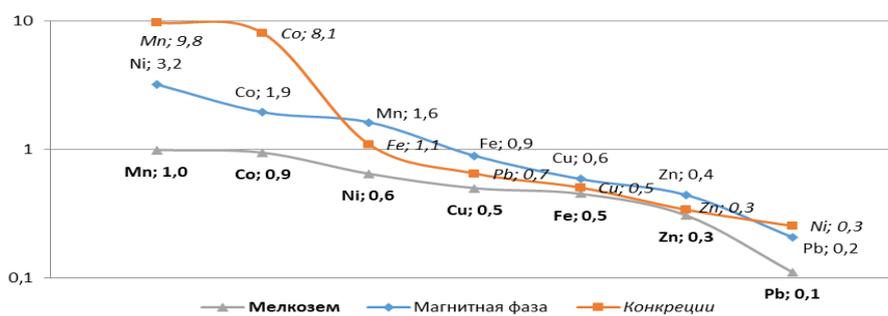


Б)

Рис. 2. Сравнительная оценка содержания железа и тяжелых металлов в различных фракциях гумусового горизонта дерново-подзолистой поверхностно-глееватой глинистой почвы. А) относительно почвы до проведения сепарации,  $KK_{soil}$ ; Б) относительно фоновой почвы заповедника Вишерский,  $KK_{background}$ . *Примечание: шкалы логарифмированы.*



А)



Б)

Рис. 3. Сравнительная оценка содержания железа и тяжелых металлов в различных фракциях гумусового горизонта дерново-подзолистой поверхностно-глееватой глинистой почвы. А) относительно кларка почв мира по А.П. Виноградову  $KK_{Г}$ ; Б) относительно кларка почв селитебных территорий России по В.А. Алексеенко,  $KK_{А}$ . *Примечание: шкалы логарифмированы.*

*Результаты исследования.* Почва имеет низкое содержание гумуса, очень сильнокислую реакцию почвенного раствора, умеренно низкую емкость катионного обмена, низкую степень насыщенности почв основаниями. Потенциальная устойчивость к загрязнению *ТМ* низкая [6].

В *МФ* концентрация железа в 2 раза, а в железо-марганцевых конкрециях – в 2,4 выше, чем в твердой фазе почвы, из которой магнитные частицы были извлечены. В конкрециях аккумулируется не только железо и марганец, но и Co, Pb и Zn. В магнитной фазе почвы сконцентрировано железо, Ni, Co, Pb, Mn, Zn, Cu (рис. 2А).

Соотношение содержания *ТМ* во фракциях с почвами заповедника «Вишерский» (фон) показало, что почва обогащена Fe, Co и Cu; *МФ* – Fe, Ni, Co, Mn, Cu; а конкреции – Fe, Co, Mn, Pb, Cu (рис. 2Б).

Кобальтом обогащены все три компонента почвы относительно кларка почв мира, а Mn, Pb и Zn – конкреции м *МФ* (рис. 3А). Содержание Mn, Ni и Co в почве, *МФ* и конкрециях превышает кларк почв селитебных территорий (рис. 3Б).

Вывод. Железосодержащие минералы в составе магнитной фазы и конкреций гумусового горизонта дерново-подзолистых почв природных ландшафтов в окрестностях г. Пермь концентрируют Ni, Co, Pb, Mn, Zn, Cu.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-34-90070 «Оценка и меры по снижению экологических рисков загрязнения почв тяжелыми металлами в составе магнитных частиц при ведении агрохозяйства на территориях с высоким уровнем антропогенной нагрузки на окружающую среду и почвенный покров».*

#### Литература

1. Алексеенко В.А., Алексеенко А.В. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2013. 380 с.
2. Андреев Д.Н., Гагина Е.Л., Дзюба Е.А. Комплексная оценка экологического состояния почв на экологической тропе заповедника «Вишерский» с применением биотестового и геохимического методов анализа // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». 2016. Т. 26. № 2. С. 7-18.
3. Бахарев П.Н. [и др.] Технофильные элементы в особо охраняемых экосистемах западно-уральской тайги / П.Н. Бахарев, Е.А. Ворончихина, С.И. Ильиных, Н.М. Лоскутова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 1(8). С. 2136-2139.
4. Васильев А.А., Лобанова Е.С. Магнитная и геохимическая оценка почвенного покрова урбанизированных территорий Предуралья на примере города Перми. Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2015. 243 с.
5. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 237 с.
6. Чашин А.Н. Картографирование агрохимических свойств почвы с применением обычного кригинга // АгроЭкоИнфо. 2020. № 1 (39). С. 1-10.
7. Шаймухаметова Ч. Д., Горохова С. М. Морфологические и агрохимические свойства дерново-подзолистой поверхностно-глеевой тяжелой суглинистой почвы Пермского района Пермского края // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежная наука 2020: технологии, инновации» (Пермь, 10-13 марта 2020 г.). Пермь: ИПЦ «Прокрость». 2020. Ч.1. С. 293-295.
8. Vasiliev A., Gorokhova S., Razinsky M. Technogenic Magnetic Particles in Soils and Ecological-Geochemical Assessment of the Soil Cover of an Industrial City in the Ural, Russia // Geosciences. 2020. V. 10. № 10. P. 443. <https://doi.org/10.3390/geosciences10110443>.

УДК 339.56.055

А.С. Дыхне – студентка 2 курса;

А.С. Балеевских – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА

*Аннотация.* В статье были исследованы особенности экспортно-импортных операций продукции птицеводства. Был исследован экспорт и импорт продукции птицеводства по странам, объем производства. Указаны главные особенности перевозки продукции. Рассмотрена процедура подтверждения соответствия продукции птицеводства.

*Ключевые слова:* птицеводство, мясо птицы, оборудование, экспорт, импорт.

Общий объем производства мяса птицы в убойном весе в РФ за последние 6 лет вырос на 31,5%: с 3,84 млн т в 2013 году до 5,05 млн т в 2019-м. К 2018 году производство мяса птицы удовлетворяло внутренним потребностям страны и начало постепенно выходить на экспорт. В 2019-м году из России за 10 месяцев экспортировано мяса птицы на сумму 234 млн долл. США [4].

Производство скота и птицы в 2019 году в убойном весе составило 10,8 млн т, что на 26,9% больше показателя 2013 года (8,51 млн т). В рамках проекта регионализации к 2024-му прогнозируется рост на 9% в сравнении с уровнем текущего года — до 11,89 млн т. В убойном весе производство птицы выросло с 2013 года на 31,5% и к 2024-му достигнет 5,38 млн т. В 2020 году доля производства в России мяса птицы составляла порядка 4% общего мирового производства [5].

Стоимость сельскохозяйственных производителей на мясо птицы (без НДС) в РФ на 21 ноября составила 105,9 тыс. руб./т, потребительская цена — 143,6 руб./кг [6].

Лидерами производства мяса птицы в России являются Белгородская область, Ставропольский край и Челябинская область.

Потребление мяса птицы среднелюбовое в России увеличивается: в 2019 году оно составило 33,93 кг в год, а в 2013 году этот показатель составлял 29,98 кг в год (рост на 13,2%).

Эпизоотическая ситуация в Китае очень серьезно повлияла на мировой рынок мяса птицы [7].

Было заключено соглашение в ноябре 2018 года об открытии китайского рынка для российской птицеводческой продукции. В 2019 году Китай вышел

на первое место в структуре российского экспорта мяса птицы, закупив за 10 месяцев продукции на 85,6 млн долларов США [8].

На КНР приходится 39,2% от всего объема экспорта российского мяса птицы. В настоящее время 31 российское предприятие аттестовано для поставок мяса птицы в Китай.

Другой рынок, который активно осваивают российские птицеводы, — это рынок Саудовской Аравии. За 10 месяцев в эту страну экспорт мяса птицы 2019 года вырос в шесть раз по сравнению с аналогичным периодом прошлого года — до 26,3 млн долларов США. За 10 месяцев 2019 года мяса птицы из России экспортировано на сумму 234 млн долларов США.

Системная работа по снятию фитосанитарных и ветеринарных барьеров способствует развитию экспортного потенциала птицеводческой продукции. За октябрь—декабрь 2018 года были открыты: Китай — мясо птицы; Лаос — мясо птицы [9].

На рисунке 1 представлены показатели взаимной торговли между странами-участницами ЕАЭС в январе-мае 2020 г.



Рисунок 1. Показатели взаимной торговли между странами-участницами ЕАЭС в январе-мае 2020 г.

На экспорт отправлено 783 т замороженной птицеводческой продукции с территории Воронежской области и 162 т из Липецкой области с июня 2019 года под контролем Управления Россельхознадзора по Воронежской и Липецкой областям в КНР. Управление Россельхознадзора по Челябинской области впервые 7 сентября 2019 года осуществило государственный ветеринарный контроль за вывозом в КНР 23 т субпродуктов птицы. В КНР помимо замороженного мяса индейки и курицы поставляются популярные в Китае деликатесы: куриные лапы, куриные головы, куриная печень и куриные сердечки [10].

На рисунке 2 представлен экспорт мяса птицы.

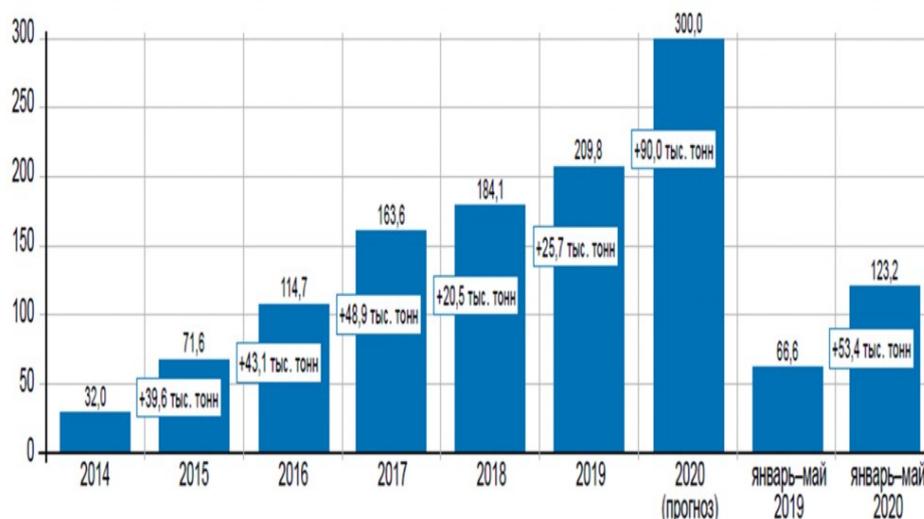


Рисунок 2. Экспорт мяса птицы с территории РФ, тыс. тонн

Из-за угрозы распространения птичьего гриппа с 29 января 2021 года Россельхознадзор ввел запрет на поставки птицеводческой продукции. Временные ограничения введены в отношении Румынии и отдельной территории Франции [11].

Ниже представлены таблица 1 «Формирование рынка мяса птицы в 2019-2020 гг., тыс. тонн убойной массы» и таблица 2 «Формирование рынка яиц в 2020 г., млн шт.».

Таблица 1  
Формирование рынка мяса птицы в 2019-2020 гг., тыс. тонн убойной массы

Параметры	Январь-май (оценка)				2019	2020 (прогноз)	2020/2019	
	2019	2020	%	+/- тыс. тонн			%	+/- тыс. тонн
Производство	2023,6	2022,7	99,96	-0,9	5014,3	5110	101,9	95,7
Импорт	93,4	89	95,3	-4,4	230,7	230	99,7	-0,7
Экспорт	66,6	123,2	185	+56,6	209,8	300	143	90,2
Итого ресурсов	2050,4	1988,5	97	-61,9	5035,2	5040	100,1	4,8

Таблица 2  
Формирование рынка яиц в 2020 г., млн шт.

Параметры	Январь-май				2019	2020 (прогноз)	2020/2019	
	2019	2020	%	+/- млншт			%	+/- млн шт.
Производство	18289,3	18375,3	100,5	+86	44857,9	45300	101	409,5
Собственные ресурсы на рынке	17009	17089	100,5	+80	41720,5	42130	101	409,5
Импорт	414,1	313,6	75,7	-100,5	1017	823	80,9	-194
Экспорт	274,5	155,8	56,8	-118,7	565,5	650	114,9	84,5
Итого ресурсов	17148,6	17246,8	100,6	+98,2	42172	42303	100,3	131

Таблица 3

Крупнейшие покупатели российского мяса птицы в январе-мае 2020 г.

Позиция	Страна	Объем экспорта, тыс. тонн	Доля, %
В 24 страны дальнего зарубежья отправлено 78,1 тыс. тонн, или 63,4% (от общего объема экспорта стран дальнего зарубежья) 98% поставок приходится на 10 стран, основные из них:			
1	Китай	66,2	84,7
2	Саудовская Аравия	6,7	8,6
3	Вьетнам	1,1	1,4
4	Мальдивы	0,8	1
5	Сербия	0,7	0,9
Незначительные объемы поставок, менее 1%: Абхазия, Монголия, ОАЭ, Оман, Бенин			
6	Украина	18,2	40,3
7	Казахстан	17,2	38,1
8	Киргизия	3,6	7,9
Объемы поставок менее 5%: Армения, Таджикистан, Азербайджан, Узбекистан, Беларусь			

Таблица 4

Крупнейшие покупатели пищевых яиц российского производства в январе-мае 2020 г

Позиция	Страна	Объем экспорта, млн шт.	Доля, %
8 стран дальнего зарубежья – 155,8 млн шт., или 62% (от общего объема экспорта всех стран)			
1	Монголия	53,4	55,3
2	ОАЭ	35,9	37,2
3	Абхазия	6	6,2
Незначительные поставки были в Афганистан, Индию, Малайзию и пр.			
3 страны СНГ – 59,2 млн шт., или 38%			
4	Казахстан	32	54,1
5	Украина	27	45,5
Менее 1% поставили в Беларусь			

Для того чтобы получить декларацию на товар (ДТ), чтобы вывезти груз, следует провести определенные процедуры. Первым делом нужно проверить продукцию на качество. Для этого нужно пройти программу производственного контроля - это один из элементов системы, которая обеспечивает санитарно-эпидемиологическое благополучие населения. После чего нужно исследовать продукцию по показателям безопасности, указанным в ГОСТ, т.е. патогенные м/о, сальмонеллы и т.д. В соответствии выдается протокол испытаний. После чего все документы передаются в Россельхознадзор для оформления фитосанитарного сертификата. Данный сертификат отдают в таможенный орган для оформления ДТ.

При перевозке молодняка цыплят, индюшат должны быть соблюдены санитарно-гигиенические нормы. Температура воздуха в коробке не должна опускаться ниже +25 °С, должна быть хорошая вентиляция и обязательно должно быть светло [1].

Если куриный молодняк до этого еще ни разу не кормили, то перевозка суточных цыплят может осуществляться на большие расстояния. Дело в том, что вылупившийся только что цыпленок может поддерживать собственную жизнь за счет энергии накопленных веществ и остаточного желтка. Но если хотя бы один раз накормить цыплят, тогда придется делать это через каждые 3-4 часа, иначе они начнут погибать [3].

Инкубаторы для птиц подлежат обязательной сертификации для подтверждения соответствия требованиям:

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;

ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»;

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Сначала проводят испытания в аккредитованной испытательной лаборатории. Затем выдается ПИ, в котором указано по каким показателям проверялось оборудование. После чего уже ПИ отдают в орган по сертификации (ОС), который оформляет сертификат соответствия (СС) и заносит его в единый реестр Росаккредитации оформленных сертификатов соответствия.

После проверки продукции на качество и выдачи нужных документов (ФСС, ПИ, СС), оформляется декларация на товар на перевозку [2].

Вывод: Выявленными особенностями экспортно-импортных операций продукции для предприятий птицеводств являются:

- получение ветеринарного/фитосанитарного сертификата;
- соблюдение санитарно-гигиенических норм;
- перевозка живого молодняка при определенных условиях;
- прохождение сложных процедур подтверждения соответствия оборудования предприятий птицеводства: оформление СС/ДС.

#### Литература

1. Давлетов И.И. Инновационный вектор развития птицеводства Пермского края / И.И. Давлетов, В.П. Черданцев // *Фундаментальные исследования*. 2017. №3. С.115-119.
2. Дыхне А.С. Анализ особенностей таможенного декларирования продукции для предприятий птицеводства / А.С. Дыхне, А.С. Балеевских // *Молодежная наука 2020: технологии и инновации*. 2020. №1. С. 199-202.
3. Рушицкая О.А. Анализ конкурентоспособности продукции и оценка основных конкурентов / О.А. Рушицкая, Е.С. Куликова, Т.И. Кружкова // *Аграрное образование и наука*. 2017. №1. С. 6.
4. Рушицкая О.А. Анализ рынка мяса птицы Пермского края / О.А. Рушицкая // *Аграрное образование и наука*. 2016. №4. С. 3.
5. Российское птицеводство 2020. – Точка доступа: [https://agroday.ru/articles/rossiiskoe\\_pticevodstvo\\_2020\\_novye\\_uslovija\\_novye\\_zadachi/](https://agroday.ru/articles/rossiiskoe_pticevodstvo_2020_novye_uslovija_novye_zadachi/) (дата обращения 06.03.2021).
6. Лента – Точка доступа: <https://lenta.ru/news/2020/10/16/expert/> (дата обращения 06.03.2021).
7. RR.ru – Точка доступа: <https://rg.ru/2021/02/01/rosselhornadzor-ogranichil-vvoz-pticevodcheskoj-produkcii.html> (дата обращения 07.03.2021).
8. Meatinfo – Точка доступа: <https://meatinfo.ru/news/eksport-myasa-ptitsi-vpervie-moget-previsit-import-413975> (дата обращения 08.03.2021).
9. Pticainfo – Точка доступа: <https://pticainfo.ru/news/rossiya-uvelichila-import-myasa-ptitsy-iz-stran-dalnego-zarubezhya/> (дата обращения 09.03.2021).

10. RR.ru – Точка доступа: <https://rg.ru/2020/06/25/rossiia-smozhet-uvlichit-eksportnye-postavki-miasa-pticy.html> (дата обращения 09.03.2021).

11. Sfera – Точка доступа: <https://sfera.fm/articles/pticeprom/ptitseprom-rossii-orientatsiya-na-eksport> (дата обращения 10.03.2021).

УДК 504.3.054

М.А. Емельянов– студент;

Е.В. Пименова– научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В Г. ЧУСОВОМ

*Аннотация.* В работе дана оценка состояния атмосферного воздуха по показателю флуктуирующей асимметрии на примере берёзы повислой (*Betula Pendula Roth*) и тополя бальзамического (*Populus Balsamifera*). Проведена оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта по концентрации СО (II) на территории г. Чусового Пермского края.

*Ключевые слова:* атмосферный воздух, отработанные газы, тяжёлые металлы, берёза повислая, тополь бальзамический

Проблема загрязнения атмосферного воздуха в городах является очень многогранной. Она затрагивает и проблему заболеваемости населения, и проблему негативного влияния на флору и фауну, и в общем проблему ухудшения экологической ситуации в городах.

История развития города Чусовой неразрывно связана с развитием градообразующего предприятия ОАО «Чусовской металлургический завод». Завод основан в 1879 году. Известно, что загрязнение окружающей среды металлургическими предприятиями связано с объемами выпускаемой продукции. Специфика загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами во многом определяется схемой производства и сырьем. В 1931 году Чусовской завод стал работать по полному металлургическому циклу: выплавка чугуна и стали, производство проката, выпуск готовых металлоизделий. В состав ОАО «ЧМЗ» до 2014 года входили доменный, сталеплавильный, дулекс, прокатный и ферросплавный цеха. Ферросплавный цех являлся основным источником загрязнения окружающей среды соединениями ванадия и марганца.

В течение 2013 – 2014 гг. остановлено и демонтировано устаревшее доменное и мартеновское производства, реализуется программа повышения эффективности предприятия, осваиваются перспективные виды продукции.

На данный момент АО «Чусовской металлургический завод» является лидером российского рынка рессор. Завод обеспечивает продукцией автоза-

воды «КАМАЗ», «ГАЗ», «Урал», НЕФАЗ», Ford, Volvo и другие. Выпускает более 1500 типов рессорной продукции для отечественной и иностранной техники под брендом Springer [5].

Кроме того, в г. Чусовой остро стоит проблема загрязнения автотранспортом, так как через город проходит две автодороги регионального значения III категории. Уровень загрязнения почв г. Чусовой довольно хорошо изучен [1]. Показано, что основным источником загрязнения почвы является природный и климатический фактор, а также присутствие металлургического производства, которое обуславливает аэротехногенное загрязнение почв.

В городе нет стационарного поста за наблюдением за загрязнением атмосферы. По качеству атмосферного воздуха г. Чусовой является одним из наиболее неблагоприятных в крае [2].

На сегодняшний день связи с перепрофилированием производства загрязнение воздуха, а значит и почв, в городе Чусовой изменилось, однако нельзя с той же уверенностью сказать, что изменилось и состояние окружающей среды.

Целью исследований была оценка качества воздуха по показателю флуктуирующей асимметрии (ФА) листьев берёзы повислой (*Betula Pendula Roth*) и тополя бальзамического (*Populus Balsamifera*) на территории двух микрорайонов города. На территории микрорайона Старый город, часть жилых кварталов которого расположена в непосредственной близости к заводу, в том числе в пределах санитарно-защитной зоны, выбраны площадки №1 и №2, на которых, по данным А.Н. Чащина [1] наблюдается аномально высокое содержание отдельных тяжёлых металлов в почвах, площадка 3 находится на территории Нового города.

Отбор проб проводился с деревьев примерно одного возраста в сентябре 2020 года. На каждой площадке с 2–3х деревьев на высоте около двух метров было собрано по 100 листьев, для каждого листа определялся коэффициент флуктуирующей асимметрии (ФА) и проводилась оценка качества среды по методике Захарова В.М [4].

*Полученные результаты представлены в таблицах 1 и 2.*

Таблица 1

Показатели флуктуирующей асимметрии листьев берёзы

№	Площадка	Величина показателя ФА	Балл	Качество среды
1	ул. Школьная	0,053	IV	Существенные (значительные) отклонения от нормы
2	КДЦ	0,056	V	Критическое состояние
3	ул. 50 лет ВЛКСМ	0,048	III	Средний уровень отклонения от нормы

При определении флуктуирующей асимметрии в листьях берёзы повислой (*Betula Pendula Roth*) можно сделать вывод о том, что площадки №1 и №2, расположенные вблизи Чусовского металлургического завода, имеют больший балл от-

клонений состояния организма по величине интегрального показателя стабильности развития.

Таблица 2

Показатели флуктуирующей асимметрии листьев тополя

№	Площадка	Величина показателя ФА	Балл	Качество среды
1	ул. Школьная	0,047	III	Средний уровень отклонения от нормы
2	КДЦ	0,052	IV	Существенные (значительные) отклонения от нормы
3	ул. 50 лет ВЛКСМ	0,054	IV	Существенные (значительные) отклонения от нормы

Листья тополей, произрастающих на площадках №2 и №3, имеют больший балл отклонений состояния организма от нормы. Однако не установлено зависимости качества среды от нахождения площадки на территории Старого и Нового города. Возможно, в этом случае наиболее опасным является загрязнение воздуха автотранспортом.

Проблема загрязнения г. Чусовой автотранспортом очень актуальна, так, по данным на 2003 год количество проб с превышением ПДК составляет 16,8 %, удельный вес проб атмосферного воздуха с превышением ПДК составил 9,6 % [3]. По результатам исследований, проведённых по расчётной инструкции (методике) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух, в 2020 году воздействие автотранспорта на окружающую среду также остаётся высоким. Наибольшее количество автотранспорта наблюдается на площадке №1 (табл. 3) Это может быть обусловлено тем, что эта площадка является частью автодороги регионального значения III категории Чусовой – Полазна (57 К–0011). Высокое количество автотранспорта на площадке №2 обусловлено тем, что эта площадка является участком автодороги регионального значения III категории Кунгур – Соликамск (57К–0001).

Таблица 3

Количество автотранспорта

№	Площадка	Будний день (11.09.2020)		Выходной день (12.09.2020)	
		Авт./час	Авт./сутки	Авт./час	Авт./сутки
1	ул. Школьная	2230	53520	2149	51576
2	КДЦ	2162	51888	2094	50256
3	ул. 50 лет ВЛКСМ	1799	43176	1688	40512

Результаты расчётов уровня загрязнения атмосферного воздуха угарным газом представлены в таблице 4. Оксид углерода (II) может рассматриваться как маркер загрязнения воздуха, по его концентрации можно судить и об уровне загрязнения воздуха и другими отработанными газами автотранспорта.

Таблица 4

## Загрязнение воздуха СО (II) в ПДК

№	Площадка	Время суток	Дата	
			11.09.2020	12.09.2020
1	ул. Школьная	Утро	8,43	7,28
		День	6,18	6,00
		Вечер	5,16	5,02
2	КДЦ	Утро	4,56	4,17
		День	3,65	2,03
		Вечер	2,78	2,59
3	ул. 50 лет ВЛКСМ	Утро	6,14	5,72
		День	4,48	4,19
		Вечер	4,42	3,74

Наибольшая концентрация угарного газа наблюдается в утреннее время на площадке №1. Четкой зависимости между количеством автотранспорта и оценкой качества среды не обнаружено.

По данным прессы, на данный момент на 96% готова автодорога по объезду г. Чусовой, ввод которой будет способствовать снижению загрязнения воздуха.

## Литература

1. Васильев А.А., Чашин А.Н. Тяжелые металлы в почвах города Чусового: оценка и диагностика загрязнения. монография. / А.А. Васильев, А.Н. Чашин, М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2011. 197с.
2. Даль Л. И., Копылов И. С. Региональные техногенные факторы и их воздействие на природную среду Пермского края // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 7. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/07/69593>
3. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Пермского края в 2003 году. По материалам Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края [Электронный ресурс]: Пермь, 2003. URL: <https://www.permecology.ru/ежегодный-экологический-доклад/ежегодный-экологический-доклад-2003/>
4. Коротченко И.С. Экология: методические указания к лабораторным работам. М.: Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 76 с. URL: [http://www.kgau.ru/sveden/2017/ipp/metod\\_190302\\_24.pdf](http://www.kgau.ru/sveden/2017/ipp/metod_190302_24.pdf)
5. Чусовской металлургический завод: [сайт]. URL: <https://omk.ru/chmz/>

УДК 631. 434

Л.С. Ермакова – магистр 1 курса;

Е.С. Лобанова – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ФГБОУ ВО ПЕРМСКИЙ ГАТУ

*Аннотация.* Для оценки оструктуренности дерново-подзолистых, дерново-бурых, дерново-глеевых и дерново-карбонатных почв территории земельных участков ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ использован их агрегатный и микроагрегатный состав. Изученные почвы характеризуются в основном хорошей микрооструктуренностью и в большей степени слабой агрегированностью.

*Ключевые слова: агрегат, водоустойчивость, микроструктуренность, микроагрегатный, оструктуренность.*

Структурное состояние почв является одним из ценных диагностических признаков почвы. От того, в какой степени в почве представлены крупные и мелкие структурные отдельности, зависят все фундаментальные свойства почвы, все основные процессы, которые определяют ее внутреннюю жизнь и функции в биосфере [2-4]. От структурного состояния зависят такие агрофизические свойства почвы как плотность, водопроницаемость, воздухопроницаемость, твердость и, следовательно, водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы.

На структурный состав водопрочных агрегатов влияет множество факторов: содержание гумуса, реакция среды, интенсивность и глубина обработки почвы, корневая система растений и многое другое.

Понижение плодородия почв при усиленном сельскохозяйственном использовании вызывает сильную необходимость изучения факторов, определяющих устойчивость агрегатов и поиска путей восстановления почвенной структуры. Поэтому данная тема является актуальной.

Изучение агрегатного и микроагрегатного состава проводилось в дерново-подзолистых, дерново-бурых, дерново-глеевых и дерново-карбонатных почвах территории земельных участков ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ, определение агрегатного состава проводилось по методу И. И. Саввинова, а определение микроагрегатного состава по методу Н.А. Качинского [1].

Данные почвы имеют отличную водопрочность агрегатов (табл. 1). Дерново-поверхностно-глееватая оподзоленная почва имеет отличный коэффициент структурности. Дерново-карбонатная, дерново-подзолистая, дерново-бурая почвы имеют хороший коэффициент структурности (1,5/0,8/0,7). В дерново-карбонатной и дерново-поверхностно-глееватой оподзоленной почве при сухом и мокром просеивании содержание агрономически ценных агрегатов оценивается как хорошее. В дерново-подзолистой почве при сухом и мокром просеивании содержание агрономически ценных агрегатов оценивается как удовлетворительное, а в дерново-бурой – неудовлетворительное, данные почвы обладают повышенной глыбистостью, что связано с тяжелым гранулометрическим составом и низким содержанием гумуса.

Суммарное количество агрегатов  $>0,25$  мм при мокром просеивании в пахотном слое дерново-карбонатной почвы (разр. 1) характеризует избыточно-высокую водоустойчивость (79,9 %). У дерново-бурой почвы (разр. 2) водоустойчивость – удовлетворительная (35,4 %), дерново-подзолистая характеризуется хорошей водоустойчивостью (57,9 %), а дерново-поверхностно-глеевата.

Таблица 1

Агрегатный состав почв территории земельных участков ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ

Горизонт, Глубина, см	Размер агрегатов, содержание, %									10- 0,25	К	А	В
	>10	10- 7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5- 0,25	<0,25				
Разрез 1 Дерново-карбонатная выщелоченная среднегумусная легкоглинистая на элювии известняков													
A <sub>пах</sub> 0-26	<u>39,2</u> -	<u>27,3</u> -	<u>14,2</u> -	<u>10,4</u> 39,8	<u>5,2</u> 13,5	<u>3,4</u> 13,2	<u>0,1</u> 7,8	<u>0,1</u> 5,6	<u>0,1</u> 20,1	<u>60,7</u> 79,9	1,5	6685	79,9
Разрез 2 Дерново-бурая оподзоленная среднесуглинистая на элювии пермских глин													
A <sub>пах</sub> 0-23	<u>58,3</u> -	<u>16,2</u> -	<u>11,0</u> -	<u>8,2</u> 12,9	<u>2,6</u> 5,9	<u>1,6</u> 9,6	<u>0,3</u> 4,1	<u>0,3</u> 2,9	<u>1,5</u> 64,6	<u>40,2</u> 35,4	0,7	1163	35,4
Разрез 4 Дерново-слабоподзолистая тяжелосуглинистая на покровном нелессовидном суглинке													
A <sub>пах</sub> 0-17	<u>54,2</u> -	<u>19,8</u> -	<u>11,5</u> -	<u>10,1</u> 16,4	<u>3,0</u> 4,5	<u>1,3</u> 4,6	<u>0,1</u> 11,3	<u>0,1</u> 21,1	<u>0,1</u> 42,2	<u>45,7</u> 57,9	0,8	7437	57,9
Разрез 7 Дерново-поверхностно-глееватая оподзоленная легкоглинистая на делювиальных отложениях													
A <sub>пах</sub> 0-15	<u>21,1</u> -	<u>17,8</u> -	<u>18,1</u> -	<u>23,2</u> 22,1	<u>13,3</u> 10,9	<u>5,9</u> 15,0	<u>0,2</u> 11,2	<u>0,2</u> 12,8	<u>0,3</u> 28,1	<u>78,6</u> 72,0	3,7	24680	72,0

Примечание: числитель — результаты «сухого» фракционирования, знаменатель — результаты «мокрого» просеивания; К — коэффициент структурности; А — критерий водопрочности; В — водостойчивость (сумма водопрочных агрегатов >0,25мм)

Микроагрегатный состав изученных почв показал (табл. 2), что содержание микроагрегатов 0,25-0,05 мм наибольшее в дерново-бурой почве (разр. 2) в Апах — 39,27 %, в других разрезах содержание микроагрегатов 0,25-0,05 мм варьируется от 33,03-34,26 %. Микроагрегаты <0,001 мм преобладают в дерново-карбонатной почве (разр. 1) в горизонте А1 — 9,16 %, в дерново-подзолистой (разр. 4) — 3,9 %, в дерново-поверхностно-глееватой оподзоленной (разр. 7) — 4,02 %.

Таблица 2

Микроагрегатный состав почв территории земельных участков ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ

Горизонт, глубина	Размер микроагрегатов, мм, содержание %						Сумма частиц менее 0,01 мм,%	Кд, %	Аг, %
	1-0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001			
Разрез 1 Дерново-карбонатная выщелоченная среднегумусная легкоглинистая на элювии известняков									
A <sub>пах</sub> 0-26	3,69	33,03	25,58	12,44	25,26	9,16	46,86	19,91	25,11
Разрез 2 Дерново-бурая оподзоленная среднесуглинистая на элювии пермских глин									
A <sub>пах</sub> 0-23	1,11	39,27	45,59	5,58	6,26	2,19	14,03	51,20	43,98
Разрез 4 Дерново-слабоподзолистая тяжелосуглинистая на покровном нелессовидном суглинке									
A <sub>пах</sub> 0-17	2,19	34,24	37,88	10,08	15,61	3,90	29,59	19,57	36,43
Разрез 7 Дерново-поверхностно-глееватая оподзоленная легкоглинистая на делювиальных отложениях									
A <sub>пах</sub> 0-15	1,87	34,26	38,66	10,77	14,44	4,02	29,23	21,58	39,36

Примечание: Кд — коэффициент дисперсности по Качинскому, %; Аг — степень агрегированности по Бэйверу, %.

Установлена хорошая микроструктуренность в дерново-карбонатной (19,91 %), дерново-слабоподзолистой (19,57 %) и дерново-поверхностно-глееватой оподзоленной (21,58 %) почвах, что свидетельствует, о их более высокой оструктуренности и устойчивости, а вот в пахотном горизонте дерново-бурой почвы коэффициент дисперсности равен 51,2 % - неудовлетворительная микро-оструктуренность, что как раз свидетельствует о том, что агрегаты менее прочны. Степень агрегированности в верхних горизонтах у дерново-бурой, дерново-подзолистой и дерново-поверхностно-глееватой - слабая (35-50%) и весьма слабая (25,11%) у дерново-карбонатной почвы.

Таким образом, почвы территории земельных участков ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ обладают, в основном, удовлетворительным структурным состоянием, повышенной глыбистостью, но их агрегаты устойчивы к разрушительному воздействию воды.

#### Литература

1. Шейн Е.В. Курс физики почв. М.: Изд-во МГУ. 2005. 432 с.
2. Nichols K.A., Toro M. A whole soil stability index (WSSI) for evaluating soil aggregation // Soil Till. Res. 2011. V. 111. P. 99-104.
3. Pirmoradian N., Sepaskhah A.R., Hajabbasi M.A. Application of fractal theory to quantify soil aggregate stability as influenced by tillage treatments // Biosyst. Eng. 2005. V. 90 (2). P. 227-234.
4. Six J., Bossuyt H., Degryze S., Denef K. A history of research on the link between (micro) aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics // Soil Till. Res. 2004. V. 79. P. 7-31.

УДК 581.9

А.С. Зуева – студентка;

Н.И. Никитская – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ООПТ ЛИПОГОРСКИЙ Г. ПЕРМИ

*Аннотация.* В данной статье рассмотрено использование ГИС технологии в оценке состояния фитоценоза на территории ООПТ Липогорский. Описан план создания карт в QGIS и выход на территорию для подтверждения полученных данных. Основное внимание уделено ГИС-программам в оценке состояния растительного покрова ООПТ.

*Ключевые слова:* ООПТ, ГИС технологии, Геоинформационные системы (ГИС), программа QGIS, оценка растительного состояния.

В настоящее время успешная работа практически любого предприятия связана с обладанием разнообразной информацией и возможностью ее быстрого просмотра и анализа. Преобладающую часть такой информации составляют геоданные, то есть различные сведения о территории. Работа с такими данными и является основной функцией ГИС.

Геоинформационные системы (ГИС) - системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации географических данных и связанной с ними информации о необходимых объектах. ГИС позволяет рассматривать данные по анализируемым проблемам относительно их пространственных взаимоотношений, что позволяет проводить комплексную оценку ситуации и создает основу для принятия более точных и разумных решений. Данные системы включают в себя пространственные базы данных, редакторы растровой и векторной графики, различные средства пространственного анализа данных [1].

Цель работы – изучить состояние фитоценоза на особо охраняемой природной территории (ООПТ) Липогорский с помощью ГИС – технологий.

*Памятник природы Липогорский, расположен на территории Свердловского района г. Перми.* Образован Указом Губернатора Пермской области от 30.10.2002 г. № 218. Статус – региональный, категория: памятник природы, профиль: ботанический. Режим охраны установлен: постановлением Правительства Пермского края от 28.03.2008 г. № 64-п. Площадь памятника природы составляет 41 га. Охраняемая территория расположена в равнинной части Пермского края в пределах Средне-Камской низменности [2].

Растительность представлена следующими сообществами: суходольный луг; ельник липовый; сосняк липовый. Видовой состав: ель, пихта, липа, береза - возраст: 60-90 лет. В составе луговой растительности велико обилие синантропов. Особая научная, эстетическая, природоохранная ценность особо охраняемой природной территории, в целях охраны которых она создана, обусловлена высокой рекреационной ценностью и необходимостью охраны редких видов растений. На территории памятника природы произрастает 2 вида растений, охраняемых в Пермском крае: 1. Ветреница отогнутая (*Anemone reflexa* L.); 2. Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.).

В ходе изучения фитоценоза ООПТ «*Липогорский*» использованы следующие методики:

1. Определение видов растений проведено по П.Ф. Маевскому [3];
2. Метод геоботанических исследований фитоценоза леса [4];
3. Основы обработки спутниковых снимков в QGIS [5].

На территории ООПТ были исследованы 8 точек, описывающих состояния растительности и сделаны 2 карты в QGIS, карта NDVI и карта нахождения разных фитоценозов.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) — нормализованный относительный индекс растительности — простой количественный показатель количества фотосинтетически активной биомассы (обычно называемый вегетационным индексом) [6].

Для создания карт был использован аэрокосмический снимок сделанный спутником Sentinel 2 с пространственным разрешением 10 м на пиксель. Дата съемки 5 июня 2019 года, источник снимка портал геологической службы США.

Обработка снимков производилась в программе **QGIS**. Это продвинутая среда создания и редактирования географических карт. Она поддерживает различные форматы файлов, имеет набор точных карт и позволяет загружать даже снимки со спутников. В ней размещено большое количество инструментов, позволяющих всесторонне редактировать и просматривать как растровые, так и векторные изображения [7].

Так же была использована программа NextGIS Mobile — мобильная ГИС для операционной системы Android, позволяющая создавать, редактировать и выгружать геоданные, в режиме онлайн и оффлайн [8].

С помощью этих приложений оценено состояние растительности ООПТ Липогорский на период 24.07.2019 г.

Точка №1 представлена Смешанным лесом, находящимся рядом с проселочной дорогой. На данной точке преобладает Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Подрост представлен Березой бородавчатой (*Betula verrucosa* Roth), Черёмухой обыкновенной (*Prunus padus* L.), Елью обыкновенной (*Picea abies* L.) и Кленом ясенелистным (*Acer negundo* L.). В данной точке не наблюдается сильного антропогенного воздействия на территорию.

Точка №2 представлена Смешанным лесом. В состав подроста входят: Липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill), Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), Яблоня ягодная (*Malus baccata* L.), Ель обыкновенная (*Picea abies* L.). Данная точка так же находится вблизи проселочной дороги, на не наблюдалось большее количество рудерально растительности непосредственно по краям дороги.

Точка №3 представлена Хвойным лесом. Подрост: Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), Ель обыкновенная (*Picea abies* L.). На данной территории находятся линии электропередач, что оказывает влияние на данный фитоценоз.

Точка №4 представлена Смешанным лесом. В подросте Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Хотя данная территория и представлена Смешанным лесом, преобладание на ней деревьев хвойных пород превышает количество лиственных пород. Возможно это связано с сукцессионными процессами на данной территории. Вблизи произрастает большое количество хвойных культур, которые начинают занимать новые места.

Точка №5 представлена границей между Лиственным и Хвойным лесом. Подрост - Ель обыкновенная (*Picea abies* L.). Это точка находилась на границе между ООПТ и жилыми сектором и там мы уже могли наблюдать преобразования, которым человек подверг эту границу, трава вдоль забора и через дорогу была скошена, а некоторые ветки деревьев лиственных пород были срублены.

Точка №6 и №7 представлена Лиственным лесом. Подрост - Клён остролиственный (*Acer platanoides* L.). Растительность двух этих точек совпадает, поэтому описание будет для них будет аналогичным.

Точка №8 представлена границей между Смешанным лесом и территорией с травянистым ярусом. Подрост: Ива (*Salix sp.* L.), Береза бородавчатая (*Betula verrucosa* Roth).

На все территории ООПТ нами отмечено 6 семейств древесных растений и 16 семейств травянистых растений. Разных видов деревьев, встретившихся при описании, на территории около 10, кустарников 1 вид, травянисто растительности около 31 вида.

Данная территория не ограничивается на тех видах растительности, которая встретилась при описании фитоценоза, ведь ООПТ существует для поддержания разнообразия и обилия разных экологических групп растений.

#### Литература

1. Крючков А.Н., Самодумкин С.А., Степанова М.Д., Гулякина Н.А. Под науч. ред. В.В. Голенкова Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах: Учеб. пособие, с изм. – Мн.: БГУИР, 2006.

2. С.А. Бузмаков, Г.А.Воронов, С.А.Кулакова, Д.Н.Андреев, Е.Л. Гатина, А.А. Зайцев, П.Ю.Санников, С.А.Шумихин, Особо охраняемые природные территории г. Перми. – Пермь, 2011. 204 с.

3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части России. 10-изд. М., 2006.

4. Борисова, М. А. Геоботаника: учеб. пособие / М. А. Борисова, В. В. Богачев; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2009. 160 с.

5. А.Н. Чашин Основы обработки спутниковых снимков в QGIS : учебно-методическое пособие; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. "Пермский гос. аграрно-технолог. ун-т. им. акад. Д.Н. Прянишникова", каф. почвовед. – Пермь: ИПЦ "ПрокростЪ", 2018. 47 с.

6. Черепанов А. С. Вегетационные индексы: справочные материалы // Геоматика. 2011. № 2. С. 98–102.

7. Солнцев Л.А, Геоинформационные системы как эффективный инструмент поддержки экологических исследований. Электронное учебно - методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. 54 с.

8. Документация NextGIS Mobile, Дмитрий Барышников 2018: [сайт]. URL: <https://buildmedia.readthedocs.org/media/pdf/gramrekha/stable/gramrekha.pdf> (дата обращения 15.09.2019).

УДК 641.053.2: 339.192

Н.А. Катаев – студент;

Г.С. Рубцов – студент;

М.Г. Субботина – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ФАЛЬСИФИКАЦИЯ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ОВОЩНОГО ПЮРЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

*Аннотация.* Тема фальсификации продуктов давно обсуждается на самых высоких уровнях власти, но тем не менее не все соблюдают технологию производства, указанную в ГОСТах и Технических регламентах таможенного союза. В нашем исследовании мы установили, что информация на этикетке не соответствует действительному составу продукта, а содержание крахмала значительно превышает допустимые нормы.

*Ключевые слова:* продукты детского питания, информационная фальсификация, крахмал.

Продукты детского питания предназначены для удовлетворения потребностей детского организма в питании на разных этапах его развития. Поскольку пища играет важную роль в жизни человека, является пластическим материалом для построения основных тканей и костей растущего организма, а также источником энергии, необходимой для восполнения всех энергетических затрат в процессе жизнедеятельности, то роль этой группы продуктов для детского организма чрезвычайно велика [2].

Тема информационной фальсификации состава овощного пюре для детского питания является крайне актуальной, так как сейчас на рынок выходит всё больше новых видов детского питания из разных продуктов, будь то пюре из кабачков, цветной капусты или даже моркови. На этикетках зачастую пишут «без содержания крахмала», но это, к сожалению, не всегда является правдой. Для того, чтобы более точно разобраться в фальсификации пюре для детского питания, мы можем обратиться к нормативным документам, регулирующим данный вопрос, таким, как ГОСТы и Технический регламент Таможенного союза (далее ТР ТС) [1,2,3].

В ГОСТ 32217-2013 дано понятие овощного пюре – «пищевой продукт, несброженный, но способный к брожению, полученный путем измельчения и (или) протирания цельных или очищенных от кожуры свежих, или сохраненных свежими, или быстрозамороженных овощей (овощей и фруктов), одного или нескольких видов, с добавлением зерновых, мясных и других пищевых ингредиентов, предварительно подвергнутых термической обработке (ошпарке или варке) ...», а в приложении Б указаны виды пюре по возрастным группам детей. Данным ГОСТом регламентированы монокомпонентные, без добавления крупы или муки или других разрешенных компонентов овощные пюре для детей с 4 месяцев.

В ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» указаны требования к безопасности пищевой продукции, идентификации пищевой продукции (процессов) для целей их отнесения к объектам их технического регулирования.

ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки» Настоящий технический регламент Таможенного союза распространяется на выпускаемую в обращение на единой таможенной территории Таможенного союза пищевую продукцию в части её маркировки.

Цель нашей работы заключалась в выявлении фальсификации однокомпонентного овощного пюре для питания детей раннего возраста на содержание крахмала. Для достижения цели поставили перед собой ряд задач, а именно:

1. Оценка информации на упаковке и визуальная оценка овощного пюре на наличие крахмального осадка;
2. Качественное определение крахмала в овощном пюре;
3. Идентификация обнаруженного крахмала;
4. Количественное определение содержания крахмала в овощном пюре.

Овощные пюре для проведения исследований были приобретены в магазинах сетей «Пятерочка», «Магнит» и «Детский мир» г. Перми. Перечень наименований приобретенных овощных пюре и краткие сведения с этикетки представлены в таблице 1. Качественный анализ на содержание крахмала в пюре проводили по реакции с калием йодистым, количественное содержание крахмала в пюре проводили по Эверсу поляриметрически, идентификацию крахмальных зерен проводили микроскопированием окрашенных йодидом калия препаратов из пюре.

Таблица 1

Информация с этикеток исследуемых проб овощных пюре

№ образца	Наименование	Указанный состав	Рекомендации по возрасту
1	Gerber (цветная капуста)	Цветная капуста, вода	С 4х месяцев
2	Фруто Няня (цветная капуста)	Цветная капуста, вода питьевая	С 4х месяцев
3	Спелёнок (кабачок)	Кабачковое пюре	С 4х месяцев
4	Спелёнок (цветная капуста)	Пюре из цветной капусты	С 4х месяцев
5	Gerber (морковь)	Морковное пюре	С 5х месяцев

По результатам качественной реакцией на KI было обнаружено наличие крахмала в образцах: 1, 3, 4 (обильное окрашивание), во 2 и 5 незначительное (допустимо, т.к. есть естественный крахмал в моркови и цветной капусте).

При микроскопировании окрашенных препаратов овощных пюре не удалось рассмотреть и идентифицировать крахмальные зерна даже при увеличении в 100 раз. В таком случае мы можем утверждать, что добавленные компоненты не являются зерновой мукой или крахмалами природного происхождения. Предполагается, что это крахмалы, модифицированные физическими средствами или ферментами, используемые в качестве пищевых добавок. Скорее всего, это связано с удешевлением производства продукции и данный факт производители пюре скрыли (фальсифицировали).

В соответствии с приложением 23 раздела 22 главы 2 ТР ТС 021/2011 допустимое содержание крахмалов в детском питании для прикорма детей первого года жизни не более 50 г/кг продукта или 5%.

Таблица 2

Содержание крахмала в исследуемых овощных пюре

№ образца	Наименование пюре	Содержание крахмала по результатам анализа, %	Нормальное содержание крахмала в пюре, %*
1	Gerber (цветная капуста)	10,93	0,3
2	Фруто Няня (цветная капуста)	17,73	0,3
3	Спелёнок (кабачок)	14,98	0
4	Спелёнок (цветная капуста)	20,25	0,3
5	Gerber (морковь)	7,27	2,8

\* ИАС БД «Химический состав пищевых продуктов, используемых в РФ»

ГОСТ 32217-2013 и СанПиН 2.3.2.1078-01 не предъявляют требований и норм к содержанию крахмала в овощных пюре для детского питания. Согласно официальной базе данных пюре из отварной цветной капусты содержит 3,4 % растворимых углеводов и 0,3 % крахмала в естественном виде. Пюре из кабачков 4,6 % и крахмала 0 % в естественном виде. Пюре из моркови 8,1 % углеводов и 2,8 % крахмала в естественном виде.

Таким образом, можно сделать вывод, что в продукции торговых марок Gerber (цветная капуста), Фруто Няня (цветная капуста), Спелёнок (Кабачок), Спелёнок (цветная капуста), Gerber (морковь) обнаружено наличие крахмала причем его содержание в несколько раз выше соответствующих норм. На упаковке всех образцов отсутствовала информация о содержании в данном продукте крахмала.

Для того, чтобы обезопасить здоровье детей первого года жизни, нужно усилить контроль за производством детских овощных пюре, увеличить штрафы за несоблюдение требований, указанных в нормативных документах. Также можно просто исключать продукцию с нарушениями из оборота, что заставит изготовителя изменить технологию и предупредить нарушение законодательства в части пищевой продукции.

#### Литература

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107339>, свободный – (09.03.2021). ГОСТ 32217-2013 «Консервы на овощной основе для питания детей раннего возраста».
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>, свободный – (09.03.2021). ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320347>, свободный – (09.03.2021). ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки».
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901806306>, свободный – (09.03.2021). СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
5. Молодой ученый [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/chem/archive/162/9836/>, свободный – (09.03.2021). Оценочные методы в установлении натуральности продуктов детского питания.
6. Креативная экономика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://creativeeconomy.ru/lib/39637>, свободный – (09.03.2021). Фальсификация продовольственных товаров как одна из проблем современной торговли.

УДК 2.658.562:636.087.7

М.В. Клементьева - студентка;

С.А. Семакова - научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ К КОРМУ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

*Аннотация.* В статье рассматривается возможность применения кислого остатка, полученного в процессе производства бездрожжевого кваса, для дальнейшего использования в сельском хозяйстве. Получение пищевой добавки к

корму из квасного остатка, образующегося в результате производства кваса, позволит замкнуть цикл сырье-продукт-отход.

*Ключевые слова:* отходы пищевой промышленности, квас, химический состав квасного остатка, квасной остаток, добавка к корму для животных.

В настоящее время в РФ в соответствии с нормативным документом Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ законодательство РФ направлено на обеспечение безотходного производства пищевых предприятий.

Отходы пищевой промышленности – это легко перевариваемые, высококалорийные, высокопротеиновые компоненты в составе сбалансированных комбикормов [4].

При кормлении сельскохозяйственных животных используют не только грубые, сочные корма, но и отходы пищевой промышленности (побочные продукты предприятий пищевой и легкой промышленности, перерабатывающих растительное сырье).

В качестве отходов пищевой промышленности широко используются: отходы мукомольного и крупяного производства, отходы маслоэкстракционного производства. Поэтому для исправления такой глобальной экологической проблемы рационально пускать продукты во вторичную переработку [3].

Целью данной работы является изучение качества пищевой добавки к корму для животных.

Квас – безалкогольный напиток с объемной долей этилового спирта не более 1,2%, изготовленный в результате незавершенного спиртового или спиртового и молочнокислого брожения суслу [1].

Сырьем для производства хлебного кваса являются сухой ржаной солод, ржаная мука, сухой ячменный солод, квасные хлебцы и сухой квас. Ржаной солод и ржаная мука составляют основу сырья, формирующего специфический вкус и аромат кваса. Ячменный солод используют для осахаривания ржаной муки, используемой для приготовления квасного суслу и квасных хлебцев. Все выше перечисленное является квасным остатком. [2]

Согласно договору о совместном сотрудничестве с ПКФ «Благодать» нами рассматривается возможность дальнейшего использования квасного остатка, полученного предприятием в процессе основного производства кваса. Общее количество остатка составляет около 1 т в день, что создает предприятию определенные проблемы по его утилизации и дополнительные экономические расходы. Поэтому возможность использования данного отхода в сельском хозяйстве делает исследование актуальным.

Первоначально нами был изучен химический состав квасного остатка. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Химический состав квасного остатка

Сухое ве- щество, %	Массовая доля вла- ги, %	Органи- ческое веще- ство, %	рН	ЕС	Элементный состав, %			
					N	P	K	Ca
1	2	3	4	5	6	7	8	9
25,3±0,01	74,7±0,01	99,8±0,09	3,69±0,03	168,3 ±1,33	0,78± 0,07	0,06± 0,01	0,91± 0,01	0,18
Продолжение таблицы 1								
Сырой протеин, %	Сырая клетчат- ка, %	ВЭВ, %	Кормо- вые еди- ницы, кг	Пере- вари- ваем- ый про- теин, г	Зола, %	Са- хар, %	Каро- тин, мг	
1	2	3	4	5	6	7	8	
3,49	0,61	19,07	0,30	25,48	0,2	0,97	0,00	

Результаты показали, что продукт обогащен органическим веществом (99,8 %), а также содержит азот (0,78 %) и калий (0,91 %).

Квасной остаток для вторичной переработки можно использовать в виде добавки к корму для животных. Такая переработка направлена на решение проблемы сбалансированного кормления.

Микробиологические исследования квасного остатка показали, что продукт не содержит грибной микрофлоры. Особенность пищевой добавки к корму для перепелов с высоким содержанием сырого протеина (3,69 %).

При проведении исследования на свиньях, было выявлено, что при кормлении пищевой добавкой, дополнительный прирост массы тела у свиней составил около 300 гр. в сутки. Так же исследование проводилось на перепелках в ГКФХ Усова Н.В., где содержится 80 тыс. голов. При кормлении пищевой добавкой, дополнительный прирост массы тела у перепелок составил 5 гр. в сутки.

Отходы пищевой промышленности позволят в дальнейшем использовать высокопротеиновые и энергетически насыщенные компоненты квасного остатка в производстве высококачественных комбикормов.

Использование квасного остатка в сельском хозяйстве нами рассматривается как возможность вторичной переработки пищевых отходов. По результатам проведенных исследований была обоснована перспектива использования квасного остатка в качестве пищевой добавки к корму для перепелок, что замкнет цикл сырье-продукт-отход.

## Литература

1. ГОСТ 31494-2012 Квасы. Общие технические условия; введ. 24.05. 2012. – Москва: Изд-во стандартов, 2013. 2с.

2. Оганесянц Л. А. Технология безалкогольных напитков: учебник / А. Л. Панасюк, М. В. Гернет, Р. А. Зайнуллин, Р. В. Кунакова // Москва - 3-е изд., испр. – Санкт - Петербург.: Издательство «Лань», 2018. 155с.

3. Помозова В. А. Производство кваса и безалкогольных напитков: учеб. пособие. СанктПетербург: ГИОРД, 2006. 190 с.

4. Verschueren C. Rising to the food waste challenge // Euro Commerce :for retail and wholesale. 2017. №1. 4с.

УДК 631.871:635.656

К.В. Ковачевич – студентка;

М.Г. Субботина – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ВЛИЯНИЕ ФУЛЬВОВЫХ КИСЛОТ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ГОРОХА

*Аннотация.* Исследование проведено с целью изучения влияния фульво-кислот на прорастания семян гороха сорта Фуга. Семена обрабатывали растворами ФК с концентрацией 0,01%, 0,005%, 0,0025% и дистиллированной водой. Обработка семян растворами ФК увеличила всхожесть, энергию прорастания и динамику развития. Установлено, что наиболее эффективной концентрацией является 0,0025%, при такой концентрации длина корешка составила 2,5 см, а на 6-й день – 5,6 см, а в контрольных образцах на 4-й день – 1,5 см, а на 6-й день – 3,7 см.

*Ключевые слова:* фульвовые кислоты, энергия прорастания, всхожесть, горох, стимулятор роста растений.

Фульвовые кислоты (ФК) на ряду с гуминовыми кислотами являются обязательной составной частью гумусовых веществ почвы. Улучшают питание, участвуют в активизации биохимических процессов растений и защищают их от воздействия неблагоприятных условий окружающей среды [3]. ФК содержат большое количество карбоксильных групп, поэтому более реакционноспособны, обменная способность намного выше, чем у гуминовых кислот [6]. ФК имеют гораздо меньший молекулярный вес по сравнению с гуминовыми кислотами примерно в 10 раз [3].

ФК обладают разнообразными функциями, выделяют основные: аккумулятивная; транспортная; регуляторная; протекторная; физиологическая [3]. ФК применяется и пользуется большим спросом у растениеводов, как стимулятор роста, ускоряя биохимические процессы растений [2].

Цель настоящих исследований – изучить влияние ФК, полученных из шелухи овса, на прорастание семян овощного гороха сорта Фуга.

В соответствии с целью сформулированы следующие задачи:

1. Изучить влияние концентраций ФК из экстракта шелухи овса на энергию прорастания и всхожесть семян гороха;

2. Проанализировать динамику развития проростка под влиянием различных концентраций ФК;

3. Определить влияние концентраций ФК на биометрические параметры проростка гороха.

Исследования проводили в лабораторном опыте с горохом сорт Фуга (производитель ООО «Агрофирма усадьба», партия №12, урожай 2020 г.). Семена проращивали на фильтровальной бумаге в чашках Петри в соответствии с условиями [1], температурный режим 21°C, семена прорастали в темноте, вода добавлялась по мере подсыхания фильтровальной бумаги в объеме 10 мл.

Схема опыта предусматривала изучение четырех концентраций ФК для обработки семян гороха:

- 1) контроль (дистиллированная вода);
- 2) ФК 0,01%;
- 3) ФК 0,005%;
- 4) ФК 0,0025%.

Повторность опыта четырехкратная. Растворы, содержащие ФК для обработки семян гороха готовили из экстракта шелухи овса произведенного ООО «Плаза-Сити» г. Пермь [4] путем его разбавления до концентрации ФК 0,01% с последующим каскадным разбавлением до 0,005 % и 0,0025%.

Для каждой чашки отбирали по 10 семян одинакового размера без признаков повреждения и зараженности. Средняя масса 10 семян составляла  $2,02 \pm 0,05$ г. В лабораторном опыте проводились наблюдения по биометрическим параметрам проростков. Результаты учета проросших семян для определения энергии прорастания проводили на 4 день, а всхожести на 6 день.

Статистическую обработку данных проводили с использованием описательной статистики пакета MS Excel.

Результаты биометрических показателей проростков гороха на 5 и 9 дни проведения опыта представлены в таблице 1 и рисунках 1 и 2.

Таблица 1

Влияние концентраций ФК на биометрические показатели проростков и энергию прорастания семян гороха

Вариант опыта	Масса 10 проростков на 9 день, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Контроль (H <sub>2</sub> O дист.)	6,5±0,5	90	70
0,01% раствор ФК	6,5±0,5	100	80
0,005% раствор ФК	7,5±0,3	95	85
0,0025% раствор ФК	8,0±0,9	100	85

По полученным данным можно отметить, что наиболее эффективными концентрациями ФК для обработки семян гороха являются 0,0025% и 0,005%, на 9 день биомасса проростков составила 8,0 г и 7,5 г соответственно, что достоверно выше контрольного варианта и варианта с 0,01% раствором ФК. Подобная тенденция отмечена и по показателю всхожесть.

На рисунке 1 видно, что до 18 февраля быстрее развивалась корневая система у проростков семян, обработанных 0,0025% ФК, прибавка была 1,0 см по отношению к контролю, например, у 0,005% ФК прибавка в длине была 0,8 см.

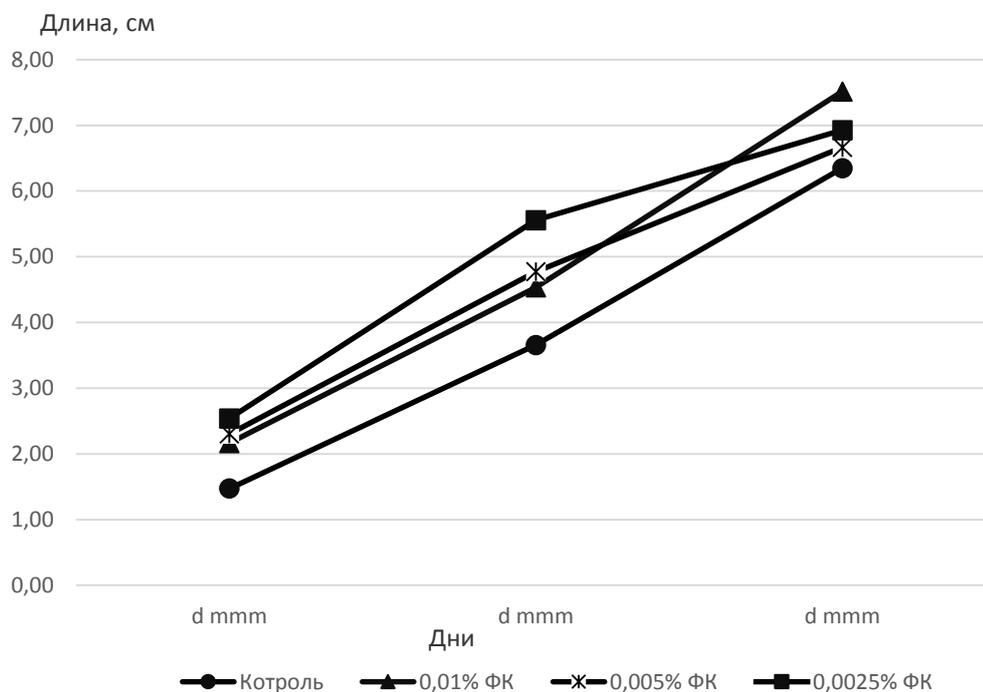


Рис. 1. Динамика развития корешка гороха

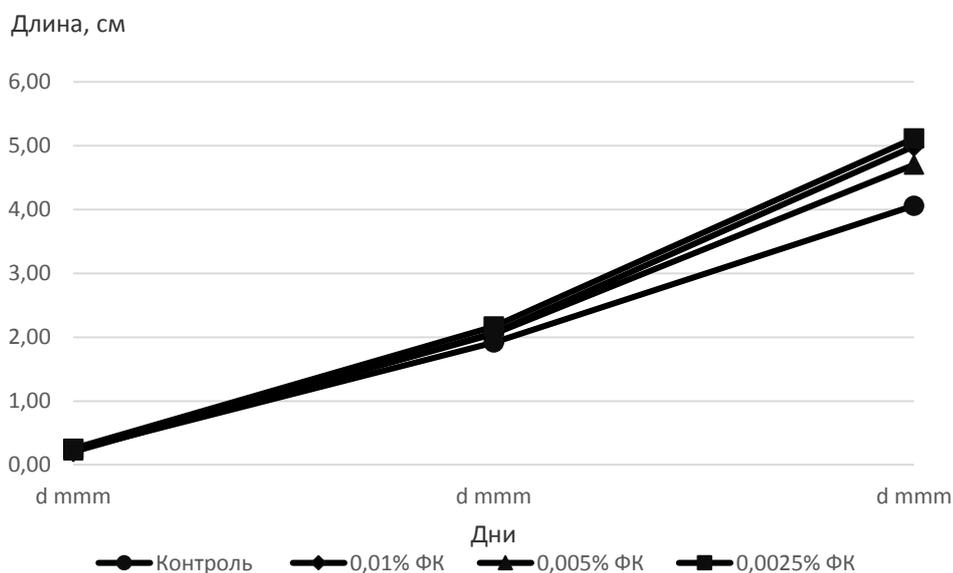


Рис.2. Динамика развития ростка гороха

По рисунку 2 можно отметить, что при обработке семян гороха раствором с концентрацией ФК 0,0025% активный рост ростка начинается с 18 февраля и 22 февраля дает показатели выше остальных на 0,1 см, а прибавка составила 0,3 см

по отношению к контролю, а при обработке растворами ФК 0,005% и 0,001% прибавка была 0,2 см.

Проанализировав динамику развития корешка и ростка гороха, можно отметить, что обработка семян раствором ФК 0,0025% на начальном этапе способствовала быстрому росту корня, а с 5 дня развития влияла на формирование ростка.

Таким образом, ФК оказывали положительное влияние на энергию прорастания, всхожесть семян и биомассу проростков гороха. Проростки гороха, полученные после обработки семян раствором с концентрацией ФК 0,0025%, характеризовались достоверным увеличением корневой системы 2,55 см и длины ростка на 1,65 см по сравнению с контролем.

Для предпосевной обработки семян гороха наиболее эффективной концентрацией ФК из растительного сырья является 0,0025%.

#### Литература

1. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М., 1986. С. 36-64.
2. Якименко О.С., Терехова В.А. Гуминовые препараты и оценка их биологической активности для целей сертификации // Почвоведение. 2011. №11. С. 1334-1343.
3. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почвы и общая теория гумификации: монография. М., 1990. 325 с.
4. Способ получения биологически активных продуктов в жидкой и твердой форме из растительного сырья: пат. 2742764 Рос. Федерация: заявл. 02.03.2020; опубл. 10.02.2020, Бюл. №4. 12 с.
5. Braziene Z., Paltanavicius V., Avizienyte D. The influence of fulvic acid on spring cereals and sugar beets seed germination and plant productivity // Environmental Research, Volume 195. (2021). 110824.
6. Britannica, "Fulvic acid". Encyclopedia Britannica, 28 Sep. 2016, <https://www.britannica.com/science/fulvic-acid>. (17.02.2021)
7. Pettit Robert E. Organic matter, humus, humate, humic acid, fulvic acid and humin: their importance in soil fertility and plant health <http://www.harvestgrow.com/.pdf%20web%20site/Humates%20General%20Info.pdf> (19.03.2021)
8. Wikipedia: [сайт]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Фульвовая\\_кислота](https://ru.wikipedia.org/wiki/Фульвовая_кислота) /«Фульвовая кислота» (17.02.2021).

УДК 547-304.2; 631.8

С.С. Комаров – студент 4 курса;

Ю.В. Александрова – студентка 3 курса;

С.М. Горохова – аспирант, ассистент;

В.Ю. Горохов – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ИЗУЧЕНИЕ РОСТОРЕГУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ 4- МЕТОКСИ(ДЕЦИ ЛОКСИ)БЕНЗИЛИДЕНАНИЛИНОВ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ СОРТА ЭКАДА 70

*Аннотация.* Изучена росторегулирующая активность в лабораторных условиях 4-метоксибензилиденанилина и 4-децилоксибензилиденанилина в концентрациях (0,005; 0,001; 0,0005; 0,0001%) на яровой пшенице сорта ЭКАДА 70. Установлены оптимальные концентрации, положительно действующие на массу листьев и корней.

*Ключевые слова:* азометины, 4-метоксибензилиденанилин, 4-децилоксибензилиденанилин, росторегулирующая активность, яровая пшеница, ЭКАДА-70.

**Введение.** В связи с растущими потребностями населения учёными предприняты попытки увеличения количества урожая [9], путем использования различных агротехнологических приемов, в том и числе и с использованием регуляторов роста. Пермский край входит в зону рискованного земледелия [8] поэтому поиск и использование новых физиологически активных веществ является актуальной и перспективной задачей на сегодняшний день. Широко используют физиологически активные соединения – азометины (имины, основания Шиффа). Их используют как регуляторы роста растений [1-3, 6, 14-16], в качестве препаратов обладающих антимикробной, антиоксидантной или противотуберкулезной активностями [5, 10-13].

Целью исследования было выявить наиболее перспективные соединения из ряда азометинов (4-метоксибензилиденанилина и 4-децилоксибензилиденанилина) потенциально обладающих росторегулирующей активностью.

В задачи исследования входило установить оптимальные концентрации 4-метоксибензилиденанилина и 4-децилоксибензилиденанилина для яровой пшеницы сорта ЭКАДА 70.

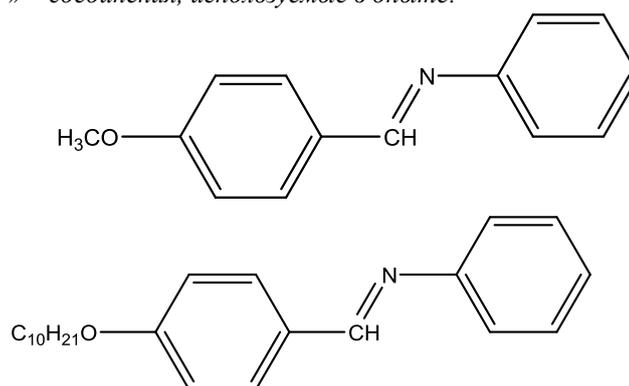
**Методы и объекты исследования.** Лабораторные опыты закладывали по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1

Схема лабораторных опытов

Название препарата	Концентрация, %
Бутон (контроль)	0,1
Раствор этанола в воде	0,1
Исследуемое вещество*	0,0001
	0,0005
	0,001
	0,005

*Примечание: «\*» – соединения, используемые в опыте:*



*4-метоксибензилиденанилин*

*4-децилоксибензилиденанилин*

Опыт закладывали на прокаленном песке, ранее обработанном раствором соляной кислоты и промытым дистиллированной водой. Влажёмкость песка

определяли по методике, описанной в ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести». На 7 сутки проростки обрабатывали растворами с исследуемыми концентрациями. На 14 сутки определяли биометрические показатели корней и листьев пшеницы – длина и масса, а также количество корней.

Статистическая обработка результатов исследования проведена по алгоритму дисперсионного анализа [7].

Объектами исследования были мягкая яровая пшеница сорта ЭКАДА 70 и соединения 4-метоксибензилиденанилин и 4-децилоксибензилиденанилин. 4-метоксибензилиденанилин и 4-децилоксибензилиденанилин, которые были синтезированы по известному методу [4].

**Результаты исследования.** 4-Метоксибензилиденанилин в концентрации 0,0001% положительно действует на длину листьев относительно бутона. Прибавка 16% относительно бутона является достоверной (таблица 2).

Таблица 2

Влияние 4-метоксибензилиденанилина на длину листьев проростков яровой пшеницы сорта ЭКАДА 70

№	Вариант	Длина листьев, см	Разница относительно бутона, см	Разница относительно спирта, см
1	эталон (бутон)	17,56	-	-
2	контроль (спирт)	19,99	2,43	-
3	0,0001	20,44	2,88	0,45
4	0,0005	19,53	1,97	-0,46
5	0,001	18,61	1,05	-1,38
6	0,005	20,05	2,49	0,06
НСР <sub>95</sub>		2,86		

Достоверного увеличения массы листьев в опыте с 4-метоксибензилиденанилином не обнаружено (таблица 3).

Таблица 3

Влияние 4-метоксибензилиденанилина на массу листьев проростков яровой пшеницы сорта ЭКАДА 70

№	Вариант	Масса листьев, г	Разница относительно бутона, г	Разница относительно спирта, г
1	эталон (бутон)	0,091	-	-
2	контроль (спирт)	0,107	0,016	-
3	0,0001	0,106	0,015	-0,001
4	0,0005	0,109	0,018	0,003
5	0,001	0,112	0,021	0,006
6	0,005	0,106	0,015	0,000
НСР <sub>95</sub>		0,022		

4-метоксибензилиденанилин не оказал существенного влияния на длину корней пшеницы (таблица 4).

Таблица 4

Влияние 4-метоксибензилиденанилина на длину корней проростков яровой пшеницы сорта ЭКАДА 70

№	Вариант	Длина корней, см	Разница относительно бутона, см	Разница относительно спирта, см
1	эталон (бутон)	12,16	-	-
2	контроль (спирт)	12,01	-0,15	-
3	0,0001	11,78	-0,38	-0,23
4	0,0005	12,55	0,39	0,53
5	0,001	11,24	-0,92	-0,78
6	0,005	13,43	1,27	1,41
НСР <sub>95</sub>		2,22	-0,38	-0,23

Применение 4-метоксибензилиденанилина не повлияло на массу корней растений (таблица 5).

Таблица 5

Влияние 4-метоксибензилиденанилина на массу корней проростков яровой пшеницы сорта ЭКАДА 70

№	Вариант	Масса корней, г	Разница относительно бутона, г	Разница относительно спирта, г
1	эталон (бутон)	0,078	-	-
2	контроль (спирт)	0,090	0,012	-
3	0,0001	0,104	0,026	0,014
4	0,0005	0,094	0,016	0,004
5	0,001	0,087	0,009	-0,003
6	0,005	0,095	0,017	0,005
НСР <sub>95</sub>		0,030		

Значительного изменения количества корней в опыте с 4-метоксибензилиденанилином не обнаружено (таблица 6).

Таблица 6

Влияние 4-метоксибензилиденанилина на количество корней проростков яровой пшеницы сорта ЭКАДА 70

№	Вариант	Количество корней, шт.	Разница относительно бутона, шт.	Разница относительно спирта, шт.
1	эталон (бутон)	4,60	-	-
2	контроль (спирт)	4,65	0,04	-
3	0,0001	4,64	0,04	0,00
4	0,0005	4,42	-0,19	-0,23
5	0,001	4,38	-0,22	-0,26
6	0,005	4,60	0,00	-0,05
НСР <sub>95</sub>		0,36		

Достоверного уменьшения длины листьев от 4-децилоксибензилиденанилина в опыте не обнаружено (таблица 7).

Таблица 7

Влияние 4-децилоксибензилиденанилина на длину листьев проростков яровой пшеницы сорта ЭКАДА 70

№	Вариант	Длина листьев, см	Разница относительно бутона, см	Разница относительно спирта, см
1	эталон (бутон)	18,72	-	-
2	контроль (спирт)	18,52	-0,21	-
3	0,0001	18,44	-0,29	-0,08
4	0,0005	17,27	-1,45	-1,25
5	0,001	17,92	-0,80	-0,59
6	0,005	17,77	-0,96	-0,75
НСР <sub>95</sub>		1,77		

4-Децилоксибензилиденанилин в концентрациях 0,0005 и 0,005% положительно подействовал на массу листьев примерно на уровне эталона. Прибавка на 26% относительно бутона является достоверной (таблица 8).

Таблица 8

Влияние 4-децилоксибензилиденанилина на массу листьев проростков яровой пшеницы сорта ЭКАДА 70

№	Вариант	Масса листьев, г	Разница относительно бутона, г	Разница относительно спирта, г
1	эталон (бутон)	0,076	-	-
2	контроль (спирт)	0,101	0,024	-
3	0,0001	0,081	0,004	-0,020
4	0,0005	0,096	0,020	-0,004
5	0,001	0,091	0,015	-0,009
6	0,005	0,096	0,020	-0,004
НСР <sub>95</sub>		0,017		

Достоверного влияния 4-децилоксибензилиденанилина на длину корней растений не выявлено (таблица 9).

Таблица 9

Влияние 4-децилоксибензилиденанилина на длину корней проростков яровой пшеницы сорта ЭКАДА 70

№	Вариант	Длина корней, см	Разница относительно бутона, см	Разница относительно спирта, см
1	эталон (бутон)	12,16	-	-
2	контроль (спирт)	12,01	-0,15	-
3	0,0001	11,60	-0,56	-0,42
4	0,0005	10,42	-1,74	-1,60
5	0,001	11,84	-0,32	-0,18
6	0,005	12,61	0,46	0,60
НСР <sub>95</sub>		2,22		

В концентрациях 0,0005 и 0,005% 4-децилоксибензилиденанилин положительно действует на массу корней. Прибавки 28 и 36% относительно бутона являются достоверными (таблица 10).

Таблица 10

Влияние 4-децилоксибензилиденанилина на массу корней проростков яровой пшеницы сорта ЭКАДА 70

№	Вариант	Масса корней, г	Разница относительно бутона, г	Разница относительно спирта, г
1	эталон (бутон)	0,078	-	-
2	контроль (спирт)	0,090	0,012	-
3	0,0001	0,084	0,006	-0,006
4	0,0005	0,100	0,022	0,010
5	0,001	0,094	0,016	0,004
6	0,005	0,106	0,028	0,016
НСР <sub>95</sub>		0,019		

4-Децилоксибензилиденанилин отрицательно действует на количество корней относительно бутона в концентрации 0,001%. Снижение на 7% относительно бутона является достоверным (таблица 11).

Таблица 11

Влияние 4-децилоксибензилиденанилина на количество корней проростков яровой пшеницы сорта ЭКАДА 70

№	Вариант	Количество корней, шт.	Разница относительно бутона, шт.	Разница относительно спирта, шт.
1	эталон (бутон)	4,60	-	-
2	контроль (спирт)	4,65	0,04	-
3	0,0001	4,61	0,00	-0,04
4	0,0005	4,68	0,08	0,04
5	0,001	4,25	-0,35	-0,39
6	0,005	4,46	-0,14	-0,18
НСР <sub>95</sub>		0,27		

Структуры соединений доказаны ЯМР спектроскопией и хромато-масс спектрометрией.

*4-Метоксибензилиденанилин.* Спектр ЯМР <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>), δ, м.д.: 3.82 (3H, т, OCH<sub>3</sub>); 6.80-7.71 (9H, м, Ar), 8.22 (1H, с, CH=N). Масс спектр m/z (I<sub>отн</sub>,%): 211 [M]<sup>+</sup> (70), 181 (100).

*4-Децилоксибензилиденанилин.* Спектр ЯМР <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>), δ, м.д.: 0.85-0.89 (3H, т, CH<sub>3</sub>); 1.26-1.80 (16H, м, 8CH<sub>2</sub>), 3.96-4.00 (2H, т, OCH<sub>2</sub>), 6.92-7.79 (8H, м, Ar), 8.33 (1H, с, CH=N). Масс спектр m/z (I<sub>отн</sub>,%): 337 [M]<sup>+</sup> (30), 257 (14), 181 (100).

Чистота синтезированных соединений подтверждена тонкослойной хроматографией.

**Выводы.** Соединение 4-метоксибензилиденанилин в концентрации 0,0001% увеличивает на 16% длину листьев пшеницы сорта «ЭКАДА 70». Существенная прибавка массы листьев (до 26%) и массы корней (до 36%) выяв-

лена при использовании 4-децилоксибензилиденанилина в концентрациях 0,0005 и 0,005%. Однако концентрация 0,005% вызывает снижение количества корней на 7%.

#### Литература

1. Азометины 1,2,4-триазинов, обладающие росторегулирующей и гербицидной активностью: пат. Рос. Федерация. № 2146251; заявл. 18.01.99; опубл. 10.03.00.
2. Азометины 1,2,4-триазинонов-5, обладающие росторегулирующей активностью: пат. Рос. Федерация. № 2146252 заявл. 18.01.99; опубл. 10.03.00.
3. Ароматические основания шиффа в качестве регулятора роста растений: пат. Рос. Федерация. № 2101277С1; заявл. 04.08.95; опубл. 10.01.98.
4. Вейганд К., Хильгетаг Г. Методы эксперимента в органической химии, пер. с нем. Москва: Химия. 1968. 944 с.
5. Горохов В.Ю., Махова Т.В. Синтез и антибактериальная активность аминов и иминов, содержащих циклы (аза, тио)ксантенов // Химико-фармацевтический журнал. 2016. Т. 50. № 8. С. 33-35.
6. Горохов В.Ю., Быков Я.В., Батуев С.Н., Лыцова Е.А., Горохова С.М., Яганова Н.Н., Однореакторный метод синтеза 2-гидроксibenзилиден- 4-[(аза,тио)ксантенил]анилинов и возможность их применения в качестве регуляторов роста растений // Журнал общей химии. 2019. Т. 89. № 4. 523.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Книга по требованию, 2012. 352 с.
8. Кайгородов А.Т., Пискунова Н.И. Современное состояние почвенного плодородия пахотных земель Пермского края // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 4. С. 22-26.
9. Корнев Г.В., Подгорный П.И., Щербак С.Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. Москва: Агропромиздат, 1990. 110 с.
10. Тлегенов Р.Т. Синтез новых азометинов алкалоида лупинина // Химия растительного сырья. 2007. № 4. С. 69-72.
11. Юнникова Л.П., Горохов В.Ю., Махова Т.В., Александрова Г.А. Синтез N-арил(гетерил)метилен-[4-(5H-хромено[2,3-b]пиридин-5-ил)фенил]аминов и их антимикобактериальная активность // Булгеровские сообщения. 2012. Т. 32. № 10. С. 27-29.
12. Юнникова Л.П., Горохов В.Ю., Махова Т.В., Александрова Г.А. Синтез аминов с азаксантеновым фрагментом и их свойства // Хим.-фарм. Журнал. 2013. Т. 47. № 3. С. 15-17.
13. Calil O.N., Carvalho G.S.G., Franco D.C.Z., Silva A.D., Raposo N.B.R. Antioxidant activity of resveratrol analogs // Lett. Drug Des. Discov. 2012. № 9. P. 8-11.
14. Haloaniline derivatives as plant growth modifiers: pat. USA № 3,862,833; fil. 18.09.72; pub. 28.01.75.
15. Mittel zur beeinflussung des pflanzenwachstums- und entwicklungsprozesse: pat. DDR № 123053; anm. 23.12.75; aus. 20.11.76.
16. Mittel zur beeinflussung des pflanzenwachstums auf der grundlage von arylsubstituierten azomethinen: pat. DDR № 122915; anm. 22.01.74; aus. 12.11.74.

УДК 658.626:677.075

П.А. Кривилева – студентка;

С.А. Семакова – научный руководитель, доцент, канд. фарм. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### ОСОБЕННОСТИ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗА РУБЕЖОМ

*Аннотация.* В настоящее время на мировом рынке присутствует широкий ассортимент трикотажных изделий. Трикотажные изделия конкурентоспособны и имеют спрос на рынке в случае наличия высокого качества. Объектом исследования являются зарубежные трикотажные изделия.

*Ключевые слова:* товар, размер, дефекты, трикотаж

Задачи: 1. Сравнить производственную маркировку зарубежных трикотажных изделий. 2. Провести экспертизу качества трикотажных изделий. Выявить дефекты.

В данной работе были использованы следующие нормативные документы, регулирующие требования к качеству трикотажных изделий: ГОСТ 54393-2011 Изделия швейные и трикотажные. Термины и определения. ГОСТ 31410-2009 Изделия трикотажные верхние для мужчин и мальчиков. Общие технические условия. ГОСТ 31409-2009 Изделия трикотажные верхние для женщин и девочек. Общие технические условия. ГОСТ 3897-87 Изделия трикотажные. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

Для данного исследования были взяты образцы трикотажных изделий:

1. «K.K APPAREL», джемпер мужской с длинными рукавами; производитель: Великобритания.

2. «WESTFALIKA», водолазка женская короткий рукав; производитель: Китай.

3. «Vefree» футболка женская; производитель: Бангладеш.

При анализе производственной маркировки исследуемых образцов были использованы: Бирка (ярлык) ГОСТ 3897-87 Изделия трикотажные. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. Контрольная лента (состав, размер, информационные знаки).

Производителями при маркировке товара должны быть соблюдены следующие требования: наименование продукции, наименование страны-изготовителя, юридический адрес изготовителя, или продавца или уполномоченного изготовителем лица, наименование изготовителя, или продавца или уполномоченного изготовителем лица, номер модели, артикул изделия, размеры, состав сырья, розничная цена., единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза, дата выпуска (месяц, год).

В контрольную ленту первого, второго и третьего образца входит: состав 1 образца 65% хлопка 35% полиэстер, состав 2 образца 80% вискозы и 20% нейлона, состав 3 образца 100% хлопок.

Эксплуатационные знаки 1 и 3 образца: стирка при 30 градусах, отбеливание запрещено, отжимание, и машинная сушка изделия запрещена, сушить строго по вертикали, утюг должен быть слегка нагрет до 100 градусов, химчистка изделия запрещена. Эксплуатационные знаки 2 образца: стирка при 30 градусах, отбеливание запрещено, отжимание и машинная сушка изделия запрещена, естественная сушка в вертикальном положении без предварительного отжима, сушить изделие необходимо в тени, утюг должен быть слегка нагрет до 100 градусов, для чистки использовать материала разного рода химических растворителей, но с ограничениями по механическому воздействию, температуре и влажности.

Основные размерные признаки типовых фигур мужчин и женщин определяли согласно: ГОСТ 31410-2009 «Изделия трикотажные верхние для муж-

чин и мальчиков. Общие технические условия». По ГОСТ 17522-72 «Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды».

1. Для 50 размера (образец 1) длина изделия 70см ±2,0 см, ширина по линии груди: 140см ± 2,0 см.

2. Для 52 размера (образец 2) длина изделия 61см ±2,0 см, Ширина по линии груди: 47см ± 1,0 см.

3. Для 44 размера (образец 3) длина изделия 55см ±2,0 см, Ширина по линии груди: 50см ± 1,0 см.

Анализ дефектов исследуемых образцов определяли по схеме, указанной в НД. В ходе проведения экспертизы качества трикотажных изделий были сделаны следующие выводы: исследуемые образец «К.К APPAREL», «WESTFALIKA» соответствуют требованиям ГОСТ 3897-87 Изделия трикотажные. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. Выявление дефектов трикотажных изделий показало, что: образец «WESTFALIKA» и «Befree» имеет дефект в швах (швы пройдены дважды); образцы «WESTFALIKA» не соответствуют основным размерным признаком (ширина по линии груди) по ГОСТу 31409-2009 «Изделия трикотажные верхние для женщин и девочек. Общие технические условия».

#### Литература

1. ГОСТ 54393-2011 Изделия швейные и трикотажные. Термины и определения.
2. ГОСТ 31410-2009 Изделия трикотажные верхние для мужчин и мальчиков. Общие технические условия.
3. ГОСТ 31409-2009 Изделия трикотажные верхние для женщин и девочек. Общие технические условия.
4. ГОСТ 3897-87 Изделия трикотажные. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
5. ГОСТ ISO 3758—2010 Изделия текстильные. Маркировка символами по уходу.
6. ГОСТ Р 51108—97 Услуги бытовые. Химическая чистка. Общие технические условия.
7. Коваленко Е.В., Кучеренко О.А. Разработка экспериментально методического обеспечения определения давления высокоэластичных трикотажных изделий на тело человека // Технические проблемы сервиса. 2017. №1. С.83-85.
8. Кучеренко О.А., Коваленко Е.В. Проектирования бытовой одежды из трикотажа // Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики (СПбГУСЭ). 2018. С.69-70.

УДК 504.064.36

Л.С. Кучин – студент;

М.К. Симанков – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## АСИММЕТРИЯ КРЫЛЬЕВ ОСОБЕЙ РАЗНЫХ СТАЗ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ (*APIS MELLIFERA MELLIFERA* L.)

*Аннотация.* В статье обсуждается асимметрия крыльев особей трех стаз медоносных пчел (*Apis mellifera mellifera* L.): рабочие пчелы, трутни и матки.

Определены уровни флуктуирующей асимметрии крыльев и потенциал использования представителей разных стаз в биомониторинге.

*Ключевые слова:* флуктуирующая асимметрия, рабочие пчелы, трутни, матки, *Apis mellifera mellifera* L., морфометрия, мониторная линейка “mySize”.

**Введение.** Предполагается, что медоносная пчела может быть качественным индикатором состояния окружающей среды, в связи с высокой степенью экологической пластичности и большим ареалом обитания. Из чего можно заключить о потенциальной пригодности медоносной пчелы для биомониторинга. На данный момент медоносная пчела не входит в перечень официальных индикаторов состояния окружающей среды прописанных в Методических рекомендациях по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ [4]. В связи с высокой стоимостью и трудоемкостью физико-химических методов биомониторинга, самым доступным и распространённым методом биомониторинга остаётся анализ изменений морфометрических признаков биоиндикаторов под воздействием факторов окружающей среды [1].

Цель работы: определение возможности использования особей разных стаз семьи (матки, трутни, рабочие пчелы) медоносных пчел в биомониторинге состояния окружающей среды по уровню флуктуирующей асимметрии крыльев.

Для достижения цели поставлен ряд задач.

1. Отобрать с пасеки в УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ представителей разных стаз семьи медоносных пчел и изготовить препараты передней пары крыльев для анализа флуктуирующей асимметрии.

2. Провести морфометрические исследования крыльев.

3. Определить наличие флуктуирующей асимметрии.

4. Оценить величину флуктуирующей асимметрии.

**Методика.** Материал был собран на пасеке УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ летом 2020 года.

Из нескольких семей на пасеке отбирали 100 рабочих пчел, 100 трутней и 50 маток. Всего было отобрано 250 особей, изготовлено 500 препаратов крыльев, произведено 1000 измерений.

Отбор пчел, техника препарирования частей тела проводили в соответствии с рекомендациями НИИ пчеловодства [3]. Ампутированные передние пары крыльев приклеивали на скотч, попарно от каждой особи. Препараты накрывали скотчем с целью дальнейшего сканирования. Отсканированные крылья пчел выводили на монитор в программе «Просмотр фотографий Windows». Реальные размеры препаратов увеличивали в десять раз на мониторе. Измерения производили с помощью линейки «mySize» в сантиметрах.

Статистический анализ результатов проводили в программе «Microsoft Excel». Из полученных данных обрабатывали следующие значения:

1. Для каждой особи вычисляли, по формуле 1, индивидуальный показатель асимметрии по длине и ширине крыла.

$$100 * (L - R)/(L + R), \quad (1)$$

где **R** – величина признака справа, а **L** – слева. Положительные значения показателя соответствуют левосторонней асимметрии, отрицательные – правосторонней. Среднее значение этих показателей служило для характеристики групповой асимметрии особей в выборке.

2. Величину флуктуирующей асимметрии оценивали по дисперсии асимметрии  $\sigma_d^2$ , которую рассчитывали по формуле 2.

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum (d_{l-r} - M_d)^2}{n-1}, \quad (2)$$

где,  $\sigma_d^2$  – показатели дисперсии асимметрии,  $\sum d_{l-r}$  – сумма всех разностей между левым и правым крыльями,  $M_d$  – медиана длины или ширины,  $n$  – число пар крыльев. Показания медианы высчитывались по формуле 3.

$$M_d = \frac{\sum d_{l-r}}{n}, \quad (3)$$

где,  $M_d$  – медиана длинны или ширины,  $\sum d_{l-r}$  – сумма всех разностей между левым и правым крыльями,  $n$  – число пар крыльев.

**Результаты исследований.** В ходе морфометрического анализа были получены данные, которые позволяют определить вид распределения асимметрии исследуемых признаков. Асимметрия крыльев особей вида *Apis mellifera* L. представлена в таблице 1.

Таблица 1

Частота встречаемости асимметричных крыльев (шт.)

Особи пчелиной семьи	Длина l > длины r	Длина l = длине r	Длина l < длины r	Ширина l > ширины r	Ширина l = ширине r	Ширина l < ширины r
Рабочие пчелы (n=100)	39	24	37	32	42	26
Трутни (n=100)	52	16	32	32	29	39
Матки (n=50)	19	13	18	14	18	18

Примечания: l – левое крыло, r – правое крыло

Из данных таблицы следует, что асимметрия разнонаправленная.

В таблице 2 представлены показатели асимметрии крыльев рабочих пчёл, маток и трутней.

Таблица 2

## Показатель асимметрии крыльев (мм)

Анализируемый признак	Средний показатель асимметрии (M±m)	Минимум	Максимум
Длина крыла			
рабочие пчелы	0,04±0,080	-2,300	2,643
трутни	0,11±0,090	-2,220	2,984
матки	-0,064±0,114	-2,439	1,503
Ширина крыла			
рабочие пчелы	0,10±0,132	-3,307	3,307
трутни	-0,30±0,260	-5,852	5,882
матки	-0,22±0,272	-4,747	4,601

Полученные различия между анализируемыми признаками можно рассматривать как проявление флуктуирующей асимметрии, т.к. по Palmer (1996), флуктуирующая асимметрия составляет около 1 % от величины признака. Асимметрия по длине крыла составила 1,1% у рабочих пчел, 1,3% у трутней и 1,1% у маток. По ширине 1,9% у рабочих пчел, 3,6% у трутней и 2,6% у маток.

Сравнивая результаты по А.А. Зориной (2012) асимметрию можно считать флуктуирующей, если она составляет 2-25% от общей фенотипической изменчивости. Фенотипическая изменчивость длины составила 10,6% у рабочих пчел, 9,9% у трутней и 9,0% у маток. Ширины 11,1% у рабочих пчел, 16,2% у трутней и 17,3% у маток.

В таблице 3 приведены уровни флуктуирующей асимметрии изучаемых признаков.

Таблица 3

## Уровень флуктуирующей асимметрии крыльев

Особи пчелиной семьи	Дисперсия длины крыльев	Дисперсия ширины крыльев
Рабочие пчелы	0,010	0,003
Трутни	0,021	0,020
Матки	0,025	0,015

Уровень флуктуирующей асимметрии у рабочих пчел, по длине был больше чем по ширине в 3 раза, у маток в 1,5 раза, а у трутней по длине и ширине был одинаков. Минимальные отклонения от симметричности крыльев отмечены у рабочих особей. Можно предположить, что они будут более отзывчивы на антропогенные загрязнения, приводящие к увеличению уровня асимметричности крыльев.

### **Выводы:**

1. Асимметричных крыльев у исследованных особей встречается больше чем симметричных.
2. Установленная асимметрия крыльев является флуктуирующей, так как она составляет около 1% (1,9-3,6%) от величины признака и 2-25% (9-11%) от общей фенотипической изменчивости.
3. Наибольший уровень асимметрии крыльев наблюдается у трутней и маток, наименьший у рабочих пчел.
4. Исходя из уровня флуктуирующей асимметрии можно сказать, что предпочтительным и доступным биоиндикатором будут рабочие пчелы.

#### Литература

1. Безель В.С., Жуйкова Т.В. Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. 2009. №3. С. 3–6.
2. Зорина А.А. Методы статистического анализа флуктуирующей асимметрии / Принципы экологии: научный электронный журнал. 2012. Т.1. № 3(3). 47 с. – URL: <http://ecorpi.ru/journal/article.php?id=1461> (дата обращения: 31.01.2021).
3. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве / Под ред. Я.Л. Шагуна. Рыбное: НИИП, 2006. 154 с.
4. Распоряжение «Об утверждении Методических рекомендаций по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ» от 16.09.2003 № 460-р. Доступ из справ.-правовой системы «Кодекс – Профессиональные справочные системы»: URL: <http://docs.cntd.ru/document/901879474> (дата обращения: 31.01.2021).
5. Richard Palmer A. Fluctuating asymmetry: Measurement, Analysis, Patterns // Ежегодный обзор экологии и систематики. 1986. Том 17. С. 391-421.

УДК 631.53:581.6:615.32

К.В. Лебеядцева – студентка;

Н.И. Никитская – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь

### **ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА «САДОВОД CHLORELLA» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ *CALENDULA OFFICINALIS* L. В ЛАБОРАТОРНОМ ОПЫТЕ**

*Аннотация.* В данной работе представлены результаты исследования воздействия биопрепарата «Садовод chlorella» на всхожесть семян календулы лекарственной.

*Ключевые слова:* хлорелла, всхожесть, биопрепарат, календула лекарственная.

Хлорелла – органический природный стимулятор роста растений, способствующий активному формированию корневой системы, завязи. Дополнительно улучшает внешний вид культуры, сокращает время развития и затраты на уход [1].

Препарат «Садовод chlorella» является натуральным удобрением на основе микроводоросли, производится путем выращивания микроводоросли в герметич-

ном оборудовании и на чистой подготовленной воде, условия производства исключают попадание посторонних примесей опасных для человека и растений.

Объект исследования - семена *Calendula officinalis* L.

Календула лекарственная (*Caléndula officinális* L.) представляет собой ценное лекарственное однолетнее травянистое растение, нашедшее широкое применение в официальной медицине. Лекарственное растительное сырье календулы – соцветия, цветки. В Предуралье в диком виде не встречается, но культивируется как лекарственное и декоративное растение. Размножается семенами, выращивают посевом в грунт. Цветет с июня до глубокой осени [3].

Цель исследования - выявить действие препарата «Садовод chlorella» на всхожесть семян лекарственного растения *Calendula officinalis* L.

**Методика исследования.** Методика основана на ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести».

Рекогносцировочный опыт по изучению влияния препарата на основе хлореллы на всхожесть семян *Calendula officinalis* L. заложен в чашках Петри в 2020 году. В каждую чашку Петри закладывалось по 25 семян. Повторность опыта четырехкратная. Опыт проведен с двумя видами семян календулы лекарственной: мелкие крючковидные и крупные серповидные.

Схема опыта:

1. Вода (контроль).
2. Препарата «Садовод chlorella».
3. Регулятор роста Эпин-экстра.

**Результат исследования.** В таблице представлено количество проросших семян, а также процент всхожести каждого варианта.

Таблица

Всхожесть и серповидных семян *Calendula officinalis* L., % среднее

Вид семян	Вода	Препарат «Садовод chlorella»	Эпин-экстра
Мелкие крючковидные	56	64	64
Крупные серповидные	48	56	56
НСР <sub>05</sub>		3	

Максимальные показатели всхожести крючковидных семян были в вариантах с препаратом «Садовод chlorella» и препаратом Эпин-экстра – 64%, когда как всхожесть в варианте с водой – 56%. Максимальные показатели всхожести серповидных семян имеют варианты с препаратом «Садовод chlorella» и препаратом Эпин-экстра – 56%. Всхожесть семян в варианте с водой – 48%.

Проведя рекогносцировочное исследование можно говорить о том, что препарат «Садовод chlorella» оказывает положительное воздействие на всхожесть семян Календулы лекарственной, причём на крупные семена такое действие оказалось более существенным.

Литература

1. Богданов Н.И. Хлорелла: зеленый корм круглый год // Комбикорма. 2004. № 3. С. 66.

2. ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести».
3. Мельников С.С., Мананкина Е.Е. Хлорелла: физиологически активные вещества и их использование. - Минск: Наука и техника, 1991. 79 с.
4. Чиков П.С. Лекарственные растения. М.: Лесн. Пром-сть, 1982. 384 с.

УДК 581.524.1:632.51 (470.53)

С.В. Лихачев – доцент кафедры экологии;

Е.В. Пименова – научный руководитель, зав. кафедрой экологии,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЙ АГРЕССИВНОСТИ СЕГЕТАЛЬНЫХ ВИДОВ

*Аннотация.* В данной работе представлены результаты биотестирования аллелопатического влияния наиболее распространенных на территории Пермского края сегетальных видов на показатели прорастания семян яровой пшеницы и редиса розового в качестве тест-растений. Результаты исследований позволяют рекомендовать приоритетность борьбы с наиболее аллелопатически агрессивными видами в целях повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

*Ключевые слова:* аллелопатия, фитоценоз, сегетальные виды, биотестирование, лабораторная всхожесть, колины.

Аллелопатические взаимодействия растений в фитоценозе имеют биохимическую природу и относятся к биотическим экологическим факторам. Аллелопатические воздействия можно выявить с помощью процедуры биотестирования [5]. Такого рода взаимодействия характерны в том числе для агрофитоценозов где участвуют культурные и сегетальные виды [3].

В Пермском крае, где остро стоит проблема засорённости полей, исследования аллелопатического взаимодействия культурных и сорных растений практически не проводились. Однако немаловажной является информация об аллелопатической активности сорных видов конкретной территории. На основании этих данных можно дать рекомендации о приоритетности борьбы с наиболее аллелопатически активными видами [4].

Лабораторные исследования проведены в соответствии с методикой Д.М. Гродзинского [3]. В качестве биотестора использовались семена редиса красного с белым кончиком (общепризнанный в мировой научной практике биотестор) сорта Французский завтрак. Проращивание проводилось в чашках Петри при комнатной температуре в темноте в течение семи дней. Повторность четырёхкратная. Определяли следующие показатели: энергия прорастания и всхожесть (%) по ГОСТ 12038-84 [1]; дружность прорастания, (%) по И.Г. Строну [6]; скорость роста, (суток) по В.В. Гриценко [2].

Скорость роста характеризует, сколько дней требуется в среднем для прорастания одного семени (формула 1).

$$E = \frac{(\Pi_1 \times C_1) + (\Pi_2 \times C_2) + (\Pi_3 \times C_3) + \dots + (\Pi_n \times C_n)}{\Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3 + \dots + \Pi_n}, \text{ где} \quad (1)$$

$E$  – средняя скорость прорастания семян, суток;

$\Pi_n$  – число семян, проросших за конкретные сутки проращивания;

$C_n$  – дни проращивания.

Дружность прорастания ( $D_c$ ) – отношение числа всхожих семян к порядковому числу дня проращивания, когда появились последние проростки (формула 2).

$$D_c = \frac{\Pi_n}{C_{na}}, \text{ где} \quad (2)$$

$C_{na}$  – порядковое число дня проращивания когда появились последние проростки (%).

Для получения вытяжки из растений производили намачивание биомассы в дистиллированной воде при соотношении воздушно-сухой навески биомассы к дистиллированной воде – 1:10, что эквивалентно концентрации смывов с растений при дожде средней силы [3]. В воздушно-сухую навеску входят все надземные органы растений (листья, стебли, плоды, семена, цветки). Далее настаивали в тёмном месте в течение 24 часов с последующей фильтрацией. Настой хранился в холодильнике до конца проведения опыта. Количество семян биотестора – 50 шт. Повторность четырёхкратная.

Проведено исследование аллелопатического влияния 25 сорных видов редис розовый с белым кончиком (сорт Французский завтрак) в качестве тест-растения.

Более подробно исследовалось воздействие вытяжки из *Glechoma hederacea* L. и *Matricaria perforata* (L.) Merat. при воздействии на прорастание семян яровой пшеницы (сорт Иргина) и редиса розового с белым кончиком (сорт Французский завтрак). Исследования показали, что оба тест-растения реагируют в начале проращивания на вытяжку из *Glechoma hederacea* L. и *Matricaria perforata* (L.) Merat. замедленным прорастанием по сравнению с контрольным вариантом. В дальнейшем различия сглаживались, и к концу проращивания различий между вариантом с *Matricaria perforata* (L.) Merat. и контролем не обнаруживалось. В варианте с *Glechoma hederacea* L. происходит ощутимое снижение всхожести в меньшей степени у пшеницы и наиболее отчётливо у редиса. Вытяжка из *Matricaria perforata* (L.) Merat. практически не повлияла на всхожесть и другие показатели проращивания пшеницы, снижая начальные темпы прорастания у редиса. Наибольшей тормозящей активностью обладала вытяжка из *Thlaspi arvense* L., поскольку всходы редиса были единичны, а у пшеницы сильно снижались ско-

рость роста, энергия и дружность прорастания в сравнении с контролем.

Для дальнейших исследований нами выбраны наиболее распространенные сорные виды Пермского края. В качестве тест-растения использовался редис.

Таблица

Аллелопатическая реакция *Raphanus sativus var. radicula*

№ п/п	Вариант (вид)	Характеристика прорастания семян				Наличие фунгицидного эффекта <sup>1</sup>
		Скорость роста, суток	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Дружность прорастания, %	
1	Контроль (H <sub>2</sub> O)	3,5	48,5	85,1	12,3	–
2	<i>Thlaspi arvense</i> L.	4,3	1,3	13,5	3,7	+++
3	<i>Glechoma hederaceae</i> (L.)	3,8	30,8	70,3	10,5	++
4	<i>Matricaria perforata</i> (L.) Merat.	3,9	30,4	80,0	13,7	–
5	<i>Equisetum arvense</i> L.	4,1	43,6	73,5	10,3	+
6	<i>Elytrigla repens</i> (L.) Nevski.	4,5	43,2	70,5	9,0	++
7	<i>Achillea millefolium</i> L.	4,5	43,9	73,8	10,2	+
8	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	4,2	44,4	74,3	10,6	+
9	<i>Melilotus albus</i> Medik.	4,1	45,5	71,0	10,5	+
10	<i>Sinapis arvensis</i> L.	4,0	45,3	73,3	12,7	–
11	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	4,3	45,0	74,6	12,7	+
12	<i>Stachys palustris</i> L.	4,4	45,4	76,3	11,4	+
13	<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	4,0	47,0	76,8	10,1	–
14	<i>Sonchus arvensis</i> L.	4,0	47,1	75,4	10,0	–
15	<i>Fumaria officinalis</i> L.	4,3	48,9	72,9	11,0	+
16	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	4,0	48,0	73,2	11,3	–
17	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	3,8	54,1	83,6	12,6	–
18	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	3,8	54,3	83,0	11,8	–
19	<i>Centaurea cyanus</i> L.	3,8	55,2	87,0	12,3	–
20	<i>Stellaria graminea</i> L.	3,9	55,3	83,4	10,8	–
21	<i>Amarantus retroflexus</i> L.	3,8	56,7	86,3	12,4	–
22	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	3,9	57,4	84,3	11,9	–
23	<i>Avena fatua</i> L.	3,8	57,6	86,4	11,2	–
24	<i>Tussilago farfara</i> L.	3,7	57,1	85,2	11,0	–
25	<i>Gallium aparine</i> L.	3,9	57,1	87,8	10,5	–
26	<i>Spergula arvensis</i> L.	3,9	58,6	81,4	12,0	–

Примечание<sup>1</sup> – наличие фунгицидного эффекта: – отсутствует; + слабый; ++ средний; +++ сильный.

Таким образом, аллелопатическая активность вытяжки из биомассы сорных растений (доноров) по отношению к тест-растению (акцептору) в сильной степени зависит от видовой принадлежности. У некоторых сеgetальных видов обнаружен фунгицидный эффект, что является положительным качеством, поскольку прорастающие семена культурных растений в некоторой степени предохраняются от грибкового поражения. Однако по данному вопросу необходимы дальнейшие исследования.

В целях снижения аллелопатической нагрузки сеgetальных видов на агрофитоценозы, рекомендуется проведение первоочередных мер борьбы со следующими сорными видами, особенно в местах их наибольшей распространённости: *Thlaspi arvense* L. (наиболее сильный аллелопатический эффект при воздействии на показатели прорастания редиса и пшеницы), *Glechoma hederaceae* L., *Melilotus albus* Medik., *Fumaria officinalis* L., *Equisetum arvense* L., *Stachys palustris* L., *Elytrigla repens* (L.) Nevski, *Artemisia vulgaris* L., *Achillea millefolium* L. поскольку данные виды имеют высокую ингибирующую активность в отличие от остальных исследованных видов.

#### Литература

1. ГОСТ 12038-84 Методы определения всхожести и энергии прорастания // Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества: часть 2. М.: Изд-во стандартов, 1984. 57 с.
2. Гриценко В.В., Калошина З.М. Семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1984. 27 с.
3. Гродзинский Д.М. Аллелопатия в жизни растений и почвоутомление. Киев: Наукова думка, 1991. 400 с.
4. Лихачев С.В. Аллелопатическая активность сеgetальных видов на разных элементах рельефа / В сборнике Международной НПК: Инновационному развитию АПК – научное обеспечение. Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2010. С. 83-86.
5. Лихачев С.В., Пименова Е.В., Жакова С.Н. Биотестирование в экологическом мониторинге. ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Пермь: ИПЦ «Прокрост», 2020. 89 с.
6. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. М.: Наука, 1966. 200 с.

УДК 658.626:637.144

А.С. Максимчева – студентка;

С.А. Семакова – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ МАРКИРОВКИ ДЕТСКИХ МОЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ

*Аннотация.* Многие химические вещества, которые образуются в пище при нагревании, являются продуктами реакции Майяра. Этот термин обозначает все превращения, происходящие со свободными аминокислотами и связываются с белками и сахарами, которые существенно влияют на органолептические показатели и пищевую ценность продуктов [5]. Наиболее распространенные реакции, наблюдаемые во время тепловой обработки молока, включают образование связей между сахарными кетогруппами и аминокислотами с последующим появлением большого количества полимерных соединений с низкой и высокой массой.

*Ключевые слова: реакция Майяра, детская сухая молочная смесь, химические свойства, маркировка, влияние на организм.*

Цель исследования. Изучить влияние продуктов распада согласно реакции Майяра на организм человека, исследовать маркировку образцов в части приготовления .молочной смеси

Методология. Исследование механизмов реакции Майяра в детских сухих молочных смесях, исследование маркировки образцов.

Результаты. Исследованы общие механизмы и основные факторы, влияющие на кинетику реакции Майяра .Показано отрицательное влияние продуктов реакции Майяра , приводящие к порче продуктов. Проведен анализ маркировки образцов детской сухой адаптированной смеси.

Для реакции Майяра необходимо присутствие редуцированных сахаров пентозы (например, рибоза, арабиноза или ксилоза) очень сильно влияют на проявление не ферментативного потемнения, хотя они присутствуют в пищевых продуктах в относительно небольших количествах [2]. Сахароза, а также родственные сахара (например, гликопротеины, гликолипиды и флавоноидные гликозиды) участвуют в реакции только после гидролиза, вызванного нагреванием [Рис. 1].

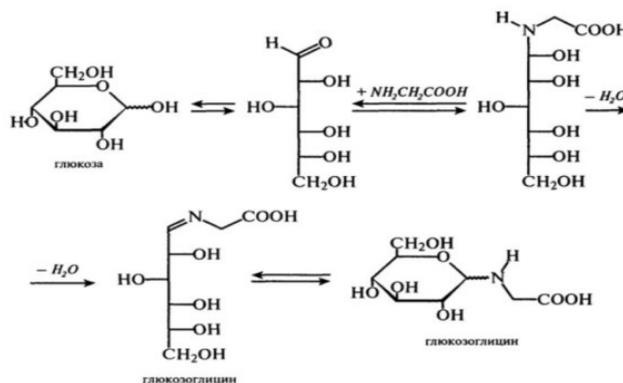


Рис. 1. Образование глюкозоамина – начальная стадия реакции Майяра

Результатом реакции Майяра в белках является продукт не ферментативного гликозилирования, в котором в основном участвует лизин. Не ферментативное гликозилирование происходит даже при физиологических температурах с образованием опасных для здоровья продуктов [4]. Первые продукты гликозилирования затем превращаются в продукт Amadori (фруктозиллизин), который может сшиваться с внутримолекулярными или межмолекулярными связями. [ Рис.2].

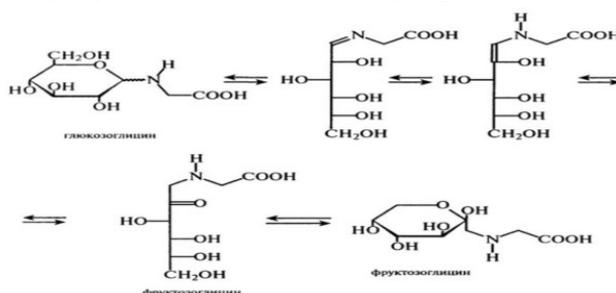


Рис. 2. Образование кетозоамина (перегруппировка по Амадори)

В результате реакции аминокислоты с  $\alpha$ -бикарбонильным соединением образуется азавинилотическая  $\beta$ -кетокислота, которая затем декарбоксилируется. Во время этого процесса аминокислоты превращаются в альдегиды, содержащие на один атом углерода меньше, которые химически активны и часто имеют специфические органолептические свойства, которые не всегда приятны [ Рис.3].

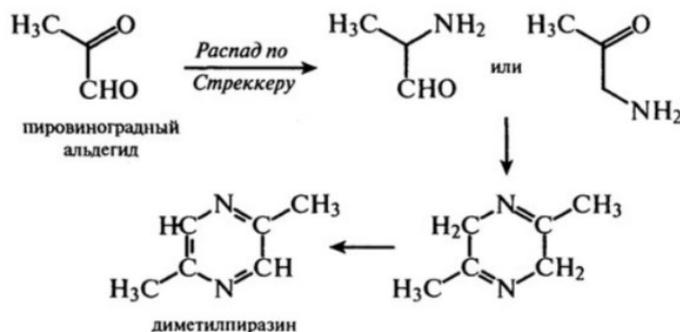


Рис. 3. Образование ароматических веществ

Физико-химические свойства подходящих смесей для детского питания, влияющие на их переносимость и эффективность, зависят от состава и качества исходных ингредиентов, процесса производства, условий хранения и контроля качества готового продукта. Технология изготовления детской смеси из сухого молока для искусственного вскармливания включает в себя различные технологии обработки компонентов, входящих в ее состав, в том числе сырого молока [3]. Это сопровождается заметным изменением ряда физических, химических и биологических свойств отдельных компонентов молока, их потерей, образованием принципиально новых химических соединений. Наиболее распространенные реакции, наблюдаемые во время тепловой обработки молока, включают образование связей между сахарными кетогруппами и аминокетогруппами аминокислот с последующим появлением большого количества полимерных соединений. Молоко является своего рода идеальной основой для начала и развития реакции Майяра благодаря относительно высокому содержанию лактозы, белка и жира. Катализатором реакции является термическое воздействие. Очевидно, что во время реакции Майяра аминокислоты, включая незаменимые кислоты, могут быть потеряны, что отрицательно влияет на пищевую ценность конечного продукта. Снижается пищевая ценность продукта, поскольку лактулосилизин не переваривается пищеварительными ферментами и не усваивается организмом человека [5]. В детских смесях ПРМ всасывается из желудочно-кишечного тракта и попадает в кровь ребенка.

Присутствие ПРМ ограничивает усвояемость молочных белков, блокируя доступность пептидной связи для трипсина и карбоксипептидазы. Лактозилирование белков приводит к снижению питательной ценности молока и молочных продуктов, в частности, из-за снижения биодоступности незаменимых аминокислот, таких как лизин [1]. Нами рассмотрены температурные режимы приготовления смесей в маркировке некоторых известных брендов.

Таблица 1

## Анализ температурного режима приготовления детских молочных смесей

№	Наименование смеси	Температура, °С
1	Similac Premium 1 (от 0 до 6 месяцев)	35
2	Nutrilon® 1 Premium (от 0 до 6 месяцев)	40
3	Nestle Nan 1 Premium (от 0 до 6 месяцев)	37
4	Friso Frisolac 1 (от 0 до 6 месяцев)	40
я5	Nutricia Малютка 1 (от 0 до 6 месяцев)	40

Вывод: Таким образом, рекомендованная температура приготовления смеси, не превышает 40°С, что способствует сохранности белка в продукте. Снижение риска появления продуктов реакции Майяра в детских смесях помогает поддерживать оптимальный уровень питательной и биологической ценности.

## Литература

1. Давидянц С.Б. Темное царство меланоидов // Химия и жизнь, 1980, № 3. С. 44-48.
2. Космачевская О. В. Вездесущая реакция Майяра // Химия и жизнь, 2015, № 2. С. 9-21.
3. Карлайл Томас Французская революция. История. - М.: Пэнси, 1991. - с.575. ISBN 5-244-00420-4
4. Ленотр Жорж Повседневная жизнь в Париже во время Великой революции. - М.: Молодая гвардия, 2016. - с. 335. ISBN 5-235-02936-4
5. Пищевая химия / Нечаев А.П. [и др.]. Санкт-Петербург: ДЖОРД, 2017, 640 с.

УДК 66.061.35

Ю.В. Мещерякова – старший научный сотрудник,  
ФГБНУ ВНИИТиН, г. Тамбов, Россия

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАЦИИ ЛИПИДОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Аннотация.* В статье приводятся данные математического моделирования и экспериментальные данные процесса экстракции липидов из биомассы микроводоросли хлорелла. Установлены условия протекания процесса экстракции.

*Ключевые слова:* выбросы, биотопливо, экстракция, липиды, хлорелла

Ежегодно увеличивается выброс вредных веществ в атмосферу. Одним из основных источников выбросов является транспорт. С отработанными газами автомобилей выбрасываются следующие загрязняющие вещества: оксиды углерода, азота, серы, углеводороды и другие. В связи с этим актуальным является использование топлив с низким содержанием углеводородов, топлив из растительного сырья (биотопливо) [1]. Биотопливо получают из различных масленичных растений: подсолнечник, рыжик, кукуруза, микроводоросль.

Применение микроводоросли – хлореллы в качестве сырья для синтеза биотоплива, наиболее перспективно. Хлорелла не является пищевым ресурсом, в отличие от подсолнечника и кукурузы. Хлорелла содержит ряд ценных веществ белков, углеводов, липидов, а также витаминов и микроэлементов. Липиды необходимы для синтеза метиловых эфиров растительного масла. Извлечь липиды возможно с помощью метода экстракции.

Извлечение липидной фракции проводили в экстракторах с закрученным потоком инертных тел. В качестве растворителя выступали неполярные растворители и их смеси с полярными растворителями [2].

Предварительно проводили математическое описание процесса экстракции в аппаратах с закрученным потоком инертных тел.

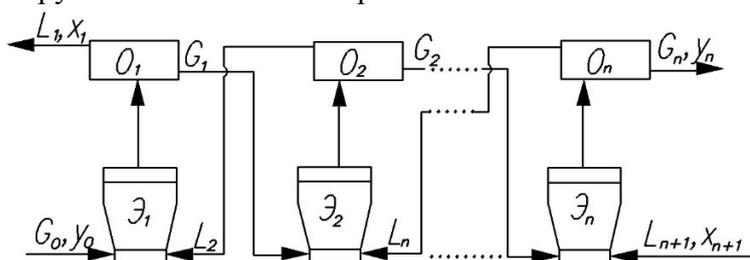
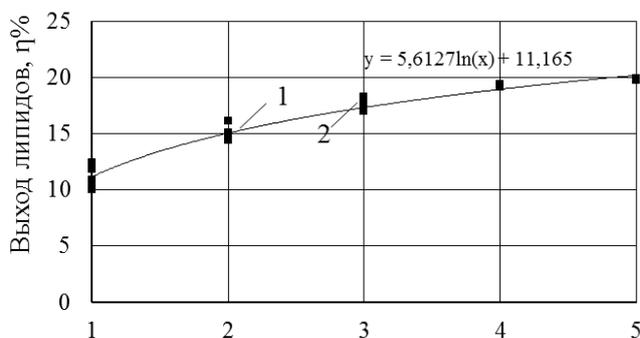


Рис. 1. Структура потоков

На рис. 1 обозначено  $\mathcal{E}_i$ - $\mathcal{E}_n$  – экстракторы ( $i=1, \dots, n$ );  $O_i$ - $O_n$  – отстойники ( $i=1, \dots, n$ );  $L$  – массовый расход экстрагируемого раствора (биомасса), кг/ч;  $x_i$  – концентрация липидов в  $L_i$ , масс. доли;  $G_i$  – массовый расход экстрагента (растворителя), кг/ч;  $y_i$  – концентрация липидов в  $G_i$ , масс. доли [3,4].

Ниже представлены (рис. 2, 3) результаты математического моделирования процесса экстракции и данные экспериментов.

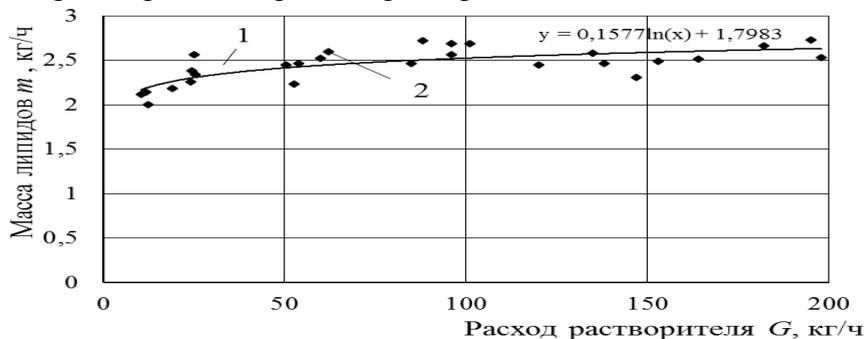


Ступени экстракции  $n$ , шт

1 – результаты математического моделирования; 2 – экспериментальные данные.

Рис. 2. Влияние ступеней экстракции на выход липидов

Установлено, что чем больше число ступеней экстракции, тем больше выход липидной фракции. Однако увеличение свыше трёх ступеней не приводит к значительному увеличению концентрации липидов. Это обусловлено достижением наилучшего совпадения между временем экстракции и временем прохождения биомассы и растворителя через экстракторы.



1 – результаты математического моделирования; 2 – экспериментальные данные.

Рис. 3. Влияние расхода растворителя на выход липидов

Согласно данным рисунка 3 увеличение расхода растворителя приводит к увеличению массы и увеличению выхода липидов, при этом значения концентраций липидов в растворителе снижается. При достижении некоторого порогового значения  $G$  (100 кг/ч) концентрация липидов в растворителе практически не изменяется. Полученные экспериментальные данные совпадают с результатами математического моделирования. В результате моделирования и экспериментальных данных установлено оптимальное количество экстракторов для извлечения липидов из биомассы хлореллы (три аппарата с закрученным потоком инертных тел), установлен оптимальный расход растворителя (так на одну часть сухой биомассы необходимо восемь частей растворителя).

#### Литература

1. Нагорнов С.А., Мещерякова Ю.В., Ерохин И.В. Улучшение свойств дизельного топлива за счет применения биодобавок // Инновации и инвестиции. 2015. № 9. С. 186-187.
2. Нагонов С.А., Мещерякова Ю.В., Федоренко В.Ф., Голубев И.Г. Тенденции развития технологий производства биодизельного топлива // М: 2017
3. Нагорнов С.А., Мещерякова Ю.В., Романцова С.В. Экстракция и анализ липидов из растительного сырья для получения биодизельного топлива // Наука в центральной России. 2015. № 6 (18). С. 33-40.
4. Нагорнов С.А., Лузгачев В.А., Мещерякова Ю.В. Математическое моделирование процесса экстракции растительного сырья // Наука в центральной России. 2015. № 6 (18). С. 40-48.

УДК 631.8

О.Д. Митрюшина – студентка;

В.Р. Олехов – научный руководитель, зав. кафедрой,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСТВОРА ЭНЕРГЕН АКВА ПРИ ЗАМАЧИВАНИИ СЕМЯН ГОРОХА САХАРНОГО

*Аннотация.* В лабораторном опыте с горохом сахарным проведены исследования по изучению рекомендуемой производителем концентрации раствора Энерген Аква, используемого для замачивания семян, а также повышенной и пониженной.

*Ключевые слова:* удобрения, стимуляция роста растений, внесение удобрений, ростовые вещества.

#### Введение

Энерген Аква – органоминеральное удобрение на основе гуминовых кислот. Применяется для стимулирования роста и развития растений, повышения урожайности, качества и товарности продукции. Состоит из калиевых солей, гуминовых кислот, солей фульвовых и кремниевых кислот, NPK, S, Ca, Mg, моносахаридов, аминокислот, витаминов и микроэлементов. [1]

При его использовании наблюдается ряд положительных эффектов:

- стимулирование прорастания семян, роста растений и развития корневой системы;
- защита растения от стрессов и неблагоприятных климатических факторов;
- ускорение сроков созревания на 5-12 дней;

- повышение урожайности на 20-50 %;
- уменьшение содержания нитратов и других вредных веществ в плодах, повышение их качества и питательной ценности.

Раствор для замачивания в рекомендуемой производителем концентрации готовится следующим образом. В мерный стаканчик наливается 50 мл воды, добавляется 10-15 капель препарата, содержимое стаканчика перемешивается. [2]

Цель исследований – проверить правильность рекомендаций производителя по приготовлению раствора препарата для замачивания семян.

*Методы исследований.* Исследования проводились в лабораторном опыте по схеме, представленной в таблице 1. Для исследования были выбраны варианты с рекомендуемой, повышенной и пониженной концентрациями. Опыт был заложен в пластиковых стаканчиках с почвогрунтом, характеризующимся массовой долей влаги не более 65 %, содержанием: азота – 150 мг/л; фосфора – 270 мг/л; калия – 300 мг/л, и pH 6,0-6,5. В качестве опытной культуры был выбран горох сахарный сорта Амброзия. После созревания гороха растения срезались, измерялась их длина стандартными методами, масса листьев измерялась при естественной влажности. Для учета площади листьев использовалось приложение Петиоль, для определения объема корневой системы использовался метод с мерным цилиндром.

*Результаты исследований.* Данные, полученные в результате учета биомассы, сформированной растениями к моменту уборки, приводятся в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Влияние Энергена Аква на показатели, характеризующие развитие надземной массы гороха

Вариант	Длина надземной части, см	Масса листьев, г	Площадь листьев, см <sup>2</sup>	Количество горошин, шт.
1. Вода (фон)	57,0	1,8	151,7	3,0
2. Рекомендуемая концентрация (15 капель на 50 мл воды)	43,0	1,4	139,8	4,3
3. Повышенная концентрация (30 капель на 50 мл воды)	52,0	0,9	130,8	2,3
4. Пониженная концентрация (7 капель на 50 мл воды)	59,7	1,3	190,6	3,7

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что длина надземной части в вариантах с пониженной концентрацией и фоном наибольшие и составляют 59,7 и 57,0 см соответственно. Масса листьев значительно выше в варианте с водой и составляет 1,8 г. Площадь листьев больше всего в варианте с пониженной концентрацией и составляет 190,6 см<sup>2</sup>. А по количеству горошин лидируют варианты с рекомендуемой и пониженной концентрацией.

Полученные данные говорят нам о том, что превышение рекомендуемой производителем концентрации влечет за собой потери в показателях, характеризующих развитие надземной части растения.

Таблица 2

## Влияние Энергена Аква на развитие корней гороха

Варианты	Длина корней, см	Объем корневой системы, см <sup>3</sup>
1. Вода (фон)	14,3	0,7
2. Рекомендуемая концентрация (15 капель на 50 мл воды)	16,0	0,8
3. Повышенная концентрация (30 капель на 50 мл воды)	15,8	0,6
4. Пониженная концентрация (7 капель на 50 мл воды)		

По данным о подземной массе гороха можно сказать, что максимальная длина корней отмечена в вариантах с рекомендуемой и пониженной концентрациями, а самый большой объем корневой системы наблюдается в варианте с рекомендуемой концентрацией.

*Выводы.* Превышение рекомендуемой производителем концентрации ведет к снижению показателей, характеризующих развитие надземной части и корней растений. Рекомендуемая концентрация дает положительный эффект в сравнении с водой по трём показателям, а пониженная концентрация при сравнении с водой дает положительный эффект по четырём показателям из шести. Исходя из этого, можно сказать, что пониженная концентрация дает эффект, сопоставимый с рекомендуемой производителем концентрацией.

## Литература

1. Ковылина О.П., Ковылин Н.В., Кеня Е.С., Познахирко П.Ш. Изучение влияния регуляторов роста на прорастание семян листовенницы сибирской // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2014. № 38. С. 93-97.
2. Самотин А.М., Семьянов С.А. Адсорбционные свойства энергена // Аграрный вестник Урала. 2010. № 4. С. 92-94.

УДК 58.04

М.В. Мишунина – студентка;

В.В. Панькина – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Мордовский государственный педагогический университет

им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Россия

### ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЛЕЙ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ

*Аннотация.* Цель исследования заключается в выяснении особенностей влияния солей тяжёлых металлов на всхожесть семян и развитие проростков культурных растений. Теоретическая составляющая статьи содержит информацию об актуальности проблемы влияния тяжелых металлов на растительные организмы. В эмпирической части описывается подготовка к исследованию, применяемые методы, ход эксперимента и анализ полученных результатов. В результате получены подтверждённые данные о том, что большинство растворов солей тяжелых металлов дают прорасти семени, но в скором времени угнетают развитие проростка.

*Ключевые слова: соли тяжелых металлов, семя, почва, загрязнение, культурные растения, окружающая среда.*

В современном мире наука и промышленность развиваются стремительными темпами. Производится всё, чтобы жизнь человечества была максимально комфортной. Но наряду с положительной стороной данного развития есть и отрицательная. Использование автомобилей, химическое производство, использование некоторых видов удобрений и иные факторы способствует тому, что в окружающую среду выбрасывается огромное число тяжелых металлов и их соединений.

Среди металлов-токсикантов выделена приоритетная группа. В нее входят кадмий, медь, мышьяк, никель, ртуть, свинец, цинк и хром, как наиболее опасные для живых организмов. Из них ртуть, свинец и кадмий наиболее токсичны. Индивидуальная потребность в биологически активных тяжелых металлах очень невелика. Между тем многие растения склонны к накоплению металлов [2]. Превышение естественных уровней содержания этих элементов часто приводит к тяжелым нарушениям метаболизма растительных организмов и животных [1].

Соединения тяжёлых металлов загрязняют почву, на которой выращиваются культуры для производства продуктов питания человека [4]. Данная проблема является весьма актуальной сферой для проведения исследования. Перед началом работы нами была изучена и проанализирована литература по теме исследования. Для эксперимента были взяты семена огородных культур (редис, кресс-салат, огурец) и растворы солей тяжёлых металлов с концентрациями 0,2% ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{CrCl}_3$ ,  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ). Исследование проводилось методом смачивания ватных тампонов растворами данных солей в чашках Петри, на которые помещали семена редиса, кресс-салата и огурца (рис. 1). Контрольным образцом была чашка Петри, где семена были помещены на тампон, смоченный водой [3]. Наблюдение за образцами проводилось в течении 15 дней.

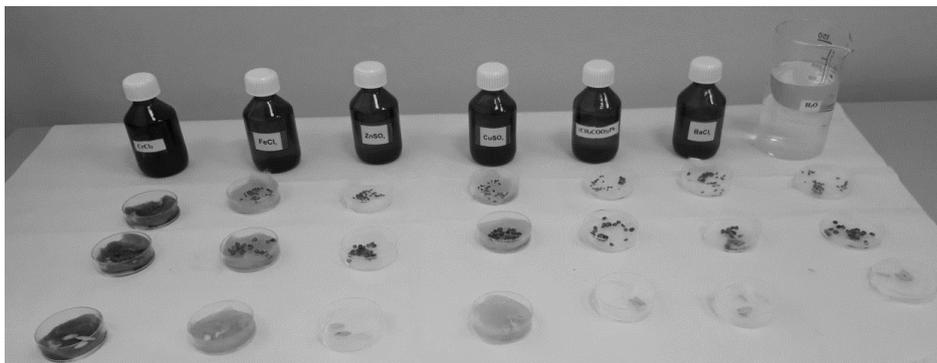


Рис. 1. Заготовка для проведения опыта по выявлению влияния солей тяжёлых металлов на всхожесть семян и развитие проростка

Результаты исследования можно отразить с помощью сводной таблицы (таблица 1).

Таблица 1

## Ход и результаты наблюдения

День наблюдения	CuSO <sub>4</sub>	FeCl <sub>3</sub>	Pb(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	BaCl <sub>2</sub>	ZnSO <sub>4</sub>	CrCl <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O
1-9 день	Всходов нет	Всходов нет	Семена начинают набухать, появляются проростки	Всходов нет	Всходов нет	Всходов нет	Семена начинают набухать, появляются проростки
10 день	Часть семян начинает прорастать. Появляется корешок	Часть семян начинает прорастать. Появляется корешок	Часть семян начинает прорастать. Появляется корешок	Появляются проростки. Появляется корешок	Часть семян начинает прорастать. Появляется корешок	Всходов нет	Проростки развиваются хорошо
11 день	Развитие ростка приостановилось	Семена заметно потемнели. Корешки светлого цвета	Развитие ростка продолжается. Семена светлого коричневого цвета. Особых изменений не происходит. Ростки покрылись коричневыми пятнами	Развитие ростка приостановилось	Развитие ростка приостановилось	Семена приобретают темносиний цвет. Проросток не развивается	Большая часть семян проросла. Происходит рост корешка, появляется зародышевый побег
12 день	Развитие ростка остановилось совсем	Часть проросших семян начала погибать	Развитие ростка остановилось	Развитие ростка приостановилось	Развитие ростка приостановилось	Развитие ростка остановилось	Развитие ростка продолжается, длина ростка около 15 мм
13 день	Развитие ростка остановилось совсем. Семенная кожура потемнела. Все ростки имеют болезненный вид, часть начинает гибнуть	Все семена погибли. Семенная кожура приобрела черный цвет	Ростки покрылись коричневыми пятнами, стали увядать, часть погибла	Развитие ростка приостановилось. Ростки покрываются серозелеными пятнами по краям	Кончики молодых ростков скручиваются	Все семена погибли	Развитие ростка продолжается, длина ростка около 20 мм
14-15 день	Развитие ростка остановилось совсем	Все семена погибли	Ростки покрылись коричневыми пятнами, искривлены, имеют уродства, стали увядать, большая часть погибла	Серозеленые пятна распространились по всей поверхности ростка	Развитие ростка остановилось совсем	Все семена погибли	Развитие ростка продолжается, длина ростка около 23 мм

Проведенное исследование по действию солей тяжелых металлов на всхожесть семян кресс салата, редиса и огурцов в условиях поступления избытка ионов тяжелых металлов показало, что:

- ионы свинца вызывают усиленный рост растений, появление тёмно-зелёных листьев и их скручивание, а также уродства стебля и ростков;
- ионы меди замедляют скорость роста проростков и способствуют преждевременной гибели растения;
- ионы хрома способствуют остановке роста корней и появления молодых побегов;
- ионы железа приводят к гибели растения, без видимых изменений;
- ионы бария растения резко замедляют рост и молодые листья приобретают серо-зеленый цвет;
- ионы цинка приводят к замедлению роста растения и отмиранию кончиков молодых побегов.

Исходя из результатов проведённого опыта можно сделать вывод, что, ионы тяжелых металлов угнетающе действуют на всхожесть семян растений и развитие проростков.

#### Литература

1. Башмаков Д. И. Эколого-физиологические аспекты аккумуляции и распределения тяжелых металлов у высших растений / Д. И. Башмаков, А. С. Лукаткин; под редакцией А. С. Лукаткина. – Саранск: Издательство Мордовского университета, 2009. 236 с.
2. Давыдова С. Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века: учебное пособие / С. Л. Давыдова В.И. Тагасов. – Москва: Издательство РУДН, 2002. 140 с.
3. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства / А. В. Кузнецов [и др.]; редколлегия: А. М. Артюшин [и др.]. – 2-е изд., переработанное и дополненное. – Москва: ЦИНАО, 1992. 53 с.
4. Титов А. Ф. Тяжелые металлы и растения / А. Ф. Титов, Н. М. Казнина, В. В. Таланова. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. 194 с.

УДК–547: 304.2: 386

Д.А. Неустроев – аспирант;

Е.В. Старкова – аспирант;

Т.А. Акентьева – канд. хим. наук, доцент;

Л.П. Юнникова – научный руководитель, д-р хим. наук, профессор,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### НЕБЕНЗОИДНЫЕ КАТИОНЫ КАК МОДЕЛИ $NAD^+/NADH$

*Аннотация.* Рассмотрены структуры небензоидных ароматических катионов в восстановленной и окисленной формах, показана их биологическая значимость. Проведено сравнение ряда особенностей катиона тропилия и дибензосубензенилия как важных синтетических объектов.

*Ключевые слова:* небензоидные ароматические катионы – *N,N*-диметилбензимидазолия, *N*-метилпиридиния, 1,2-дифенилциклопропенилия, дибензопирилия (ксантилия), дибензотиопирилия (тиоксантилия), дибензосубензенилия, показатель  $pK_{R^+}$

Небензоидные катионы проявляют свойства ароматических соединений, поэтому их общепринятое название – небензоидные ароматические катионы. Это однотипные соединения, моделирующие дегидрогеназные реакции кофермента  $NAD^+/NADH$  и являются значимой группой органических катионов для изучения закономерностей, проявляемых при синтезе веществ, обладающих новыми свойствами.

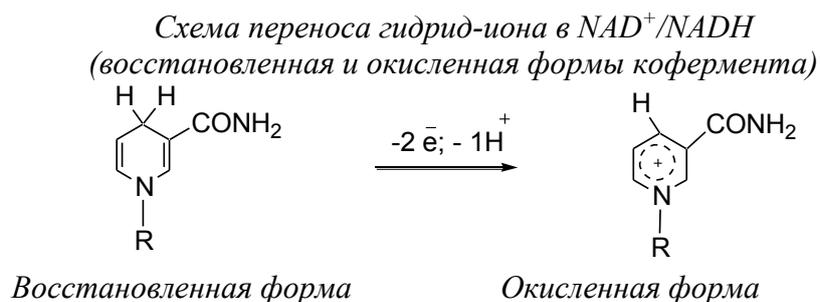
Органические соединения, содержащие структурные фрагменты небензоидных ароматических катионов представляют интерес для создания лекарственных препаратов, полупроводников и жидких кристаллов. Так, соединения, содержащие структурный фрагмент 9,10-дигидроакридина, проявляют антиканцерогенные или антимикробные свойства [1]. Замещенные соли тропилия используют для функционализации каликсаренов, которые рассматривают как перспективные комплексные соединения для наномедицины [2]. Органические соединения, содержащие структурный фрагмент ксантена важны для лечения болезни Альцгеймера и заболеваний глаз, обладают противосудорожной активностью [3]. Представляют интерес как жидкокристаллические красители для мониторов, хирооптические переключатели в оптике или полупроводники. В ряде случаев соли тропилия выполняют функции катализаторов в реакциях ацетализации, метатезиса или промоторов. Соединения, содержащие катион тропилия, могут применяться как легкодоступные электроноакцепторные хромофоров, они характеризуются сольватохромизмом, pH-чувствительностью, окислительно-восстановительной способностью, а также чувствительностью к основанию Льюиса и фторид-аниону.

К небензоидным ароматическим катионам относятся катионы: циклогептатриенилия (тропилия) (1), дибензосуберенилия (2), 1,2-дифенилциклопропенилия (3), дибензопирилия (ксантилия) (4), дибензотиопирилия (тиоксантилия) (5), 10-метил-9,10-дигидроакридиния (N-метилакридиния) (6), N,N-диметилбензимидазолия, 1,3-бензодитиолия, 1,3-дитиолия и др., существующие в виде солей хлоридов, бромидов, тетрафторборатов, перхлоратов и др. (Схема 2).

Важность и актуальность вопроса изучения структуры и химического поведения небензоидных ароматических катионов связана с тем, что на их примере можно изучать поведение  $NADH/NAD^+$ , которые активируют более 100 биохимических процессов в живых организмах. Изучение поведения небензоидных катионов поможет внести важный вклад в изучение и объяснения биохимических процессов.

Работа дегидрогеназных коферментов  $NAD^+/NADH$  может определяться переносом гидрид-иона (Схема 1).

Схема 1



Гидрид-ион (отрицательно заряженный ион водорода) «способен перемещаться», это так называемые, гидридные перемещения при этом имеется в виду способность многих органических соединений передавать гидрид-ион (или его эквиваленты 2 электрона и протон, электрон и атом водорода) от С-Н донора к акцепторному центру этой же или другой молекулы.

Способность многих органических соединений [7] образовывать устойчивые катионы при передаче гидрид-иона или его эквивалентов от С-Н группы акцептору подтверждена на многих примерах. Гидридные перемещения интенсивно изучаются также в связи с моделированием реакций коферментов  $\text{NAD}^+$  и  $\text{NAD(P)}^+$ , протекающих в процессах фосфорилирования в растительной клетке. Особенно большое количество работ посвящено исследованию механизмов дегидрирования аналогов N-алкил-1,4-дигидроникотинамида и N-алкил-9,10-дигидроакридина, которые моделируют дегидрогеназные реакции, играющие существенную роль в жизнедеятельности организма.  $\text{NAD}^+$  и  $\text{NADP}^+$  (коферменты, принимающие участие в дегидрогеназных реакциях).

В процессе восстановления образуются  $\text{NADH}$  и  $\text{NADPH}$ , которые активно участвуют в ферментативных реакциях восстановления и в передаче электронов системе переносчиков дыхательной цепи.

N-бензил-1,4-дигидроникотинамид – первая модель  $\text{NADH}$ . На её примере показано, что водород к малахитовому зелёному или тиобензофенону передаётся без обмена с водородами воды или спирта.

Многие соединения можно рассматривать как модели  $\text{NADH}$ , такие как N-алкил-1,4-дигидропиридины и 10-алкил-9,10-дигидроакридины их можно использовать для восстановления катионов карбения и соединений, содержащих кратные связи  $\text{C}=\text{O}$ ,  $\text{C}=\text{C}$  и  $\text{C}=\text{N}$  связи. Их применяют как одноэлектронные доноры моделей  $\text{NADH}$ . Реакции переноса гидрид-иона от разных С-Н доноров к С-акцепторным центрам могут осуществляться в одну стадию прямой гидридный перенос ( $-\text{H}^{\cdot}$ ),

- 1) перенос электрона и затем атома водорода ( $-\bar{e}$ ,  $-\text{H}$ ),
- 2) перенос электрона, протона и ещё одного электрона ( $-\bar{e}$ ,  $-\text{H}^+$ ,  $-\bar{e}$ ),
- 3) перенос атома водорода с последующим переносом электрона ( $-\text{H}$ ,  $-\bar{e}$ ).

Наиболее вероятным механизмом передачи гидрид-иона от донора к акцептору, по-видимому, являются механизмы, включающие промежуточное образование  $\pi$  комплекса с переносом заряда.

Ещё предстоит выяснить механизм переноса гидрид-иона в указанных структурах с образованием небензоидных ароматических катионов (Схема 2).

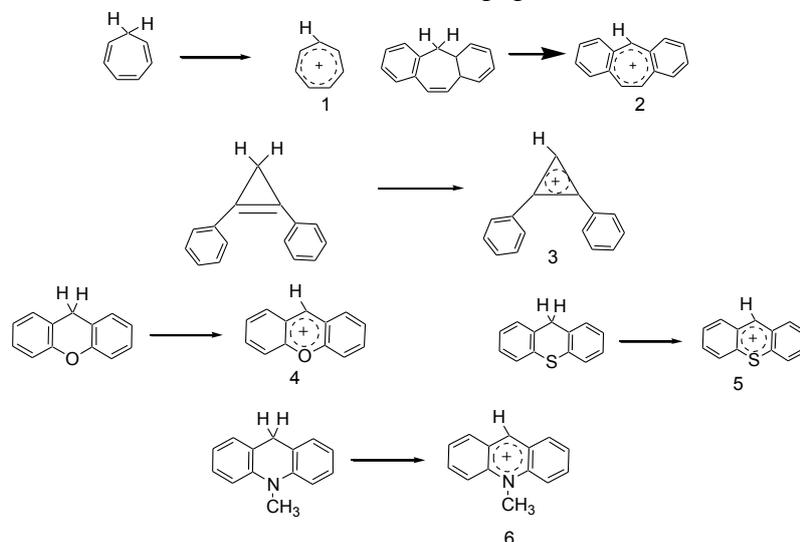
Катионы 1-6 существуют в виде солей – хлоридов, бромидов, тетрафторборатов, перхлоратов, ацетатов и др.

Реакционная способность небензоидных ароматических катионов связана с их стабильностью количественной мерой, которой является параметр  $pK_{R^+}$ . Ниже,

в таблице показаны величины  $pK_{R^+}$  для некоторых синтетически-важных катионов.

Схема 2

Восстановленная и окисленная формы аналогов  $NADH/NAD^+$



Катионы 1-6 существуют в виде солей – хлоридов, бромидов, тетрафторборатов, перхлоратов, ацетатов и др.

Реакционная способность небензоидных ароматических катионов связана с их стабильностью количественной мерой, которой является параметр  $pK_{R^+}$ . Ниже, в таблице показаны величины  $pK_{R^+}$  для некоторых синтетически-важных катионов.

Таблица

Значение параметра  $pK_{R^+}$  для небензоидных ароматических катионов

Катионы	$pK_{R^+}$
Тропилия (1)	+ 4,7
Дибензосуберения (2)	-3,6
Ксантилия (4)	-0,84
Тиоксантилия (5)	-0,21
N - метиллакридилия (6)	+ 9,83

Небензоидные ароматические катионы способны реагировать со многими соединениями, интересны реакции с имидами или аминами, т.к. их можно рассматривать как субстраты.

Особый интерес представляет катион тропилия (1), т.к. соединения, содержащие цикл 1,3,5-циклогептариена, способны обладать как противогрибковой, так и антимикробной активностью [6,9]. Катион тропилия чаще используют в химическом синтезе в виде солей – перхлората или тетрафторбората. В качестве растворителей чаще используют тетрагидрофуран (ТГФ) или этанол [6]. Работать с перхлоратом тропилия необходимо очень аккуратно соблюдая технику безопасности: 1) в синтезе используют не более 1 грамма (взрывоопасен) соли; 2) реакцию с анилинами проводят только в присутствии растворителей (нельзя насухо);

3) нельзя рядом с перхлоратом тропилия держать открытые источники огня; 4) нельзя нагревать соль (насухо) без присутствия растворителей. Гидрол катиона тропилия (1) неустойчив, превращается в дитропиловый эфир, поэтому в синтезе не используется. Катион тропилия получают из его восстановленной формы – 1,3,5-циклогептатриена [10,11].

Наиболее близким структурным аналогом катиона тропилия является катион дибензосуберенилия (2), который стабилизирован двумя бензольными кольцами. В отличие от солей тропилия, соли дибензосуберенилия окрашены – имеют красный оттенок, неустойчивы при хранении, легко разлагаются, поэтому, в синтезе используют гидрол – дибензосуберенол [10]. В качестве растворителей используют уксусную кислоту или смесь этанола и уксусной кислоты. Восстановленная форма – дибензосуберен относительно устойчивое соединение, вступает в химические реакции в более жёстких условиях.

Такие отличия структурных аналогов катионов тропилия и дибензосуберенилия связаны с параметром  $pK_{R+}$ .

#### Литература

- [1]. Акентьева Т.А., Жданова И.А., Роор В.Н. Синтез N-арилметил-4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)анилинов и изучение их антиокислительного действия на бензин // *Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн.* 2016. № 10(28). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/3663> (дата обращения: 05.04.2020).
- [2]. Акентьева Т.А., Роор В.Н., Жданова И.А. Синтез N-арилметил-4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)анилинов и изучение их фунгицидной активности на семенах пшеницы // *Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по матер. XLIV междунар. науч.-практ. конф. № 7(42).* – Новосибирск: СибАК, 2016. С. 153-158.
- [3]. Акентьева Т.А., Махмудов Р.Р. Однореакторный многокомпонентный синтез производных 4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)анилина // *Журнал общей химии.* 2017. Т. 87. Вып. 7. С. 1204-1206.
- [4]. Акентьева Т.А. Синтез и свойства тропил- и дибензосуберенилзамещённых ароматических аминов: дис. канд. хим. наук. – Иваново, 2013. С. 72–75.
- [5]. Акентьева Т.А., Тутубалина Т.И., Поносова М.Е., Худякова А.В., Фомина А.Г.. Синтез N-арилметил-4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)анилинов и изучение их токсичности, Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию основания университета АГРОТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА: СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ, ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ (Пермь, 20 октября 2020 года) Пермь: ИПЦ «Прокрость» с. 82-85
- [6]. Акентьева Т.А., Юнникова Л.П. Синтез аминов с тропилиденовым фрагментом с потенциальной антифунгальной активностью // *Бутлеровские сообщения.* 2011. Т. 28. № 20. С. 80-83.
- [7]. Акентьева Т.А., Юнникова Л.П. Синтез аминов с тропилиденовым фрагментом с потенциальной антифунгальной активностью // *Бутлеровские сообщения.* 2011. Т. 28. № 20. С. 80-83.
- [8]. Вольпин М.Е., Жданов С.И., Курсанов Д.Н. (Вейганд-Хильгетаг. Методы эксперимента в органической химии. М.: Химия, 1968. С. 472.7. Вольпин М.Е., Жданов С.И., Курсанов Д.Н. )
- [9]. Матерн А.И., Чарушин В.Н., Чупахин О.Н. Прогресс в исследовании окисления дигидропиридинов и их аналогов // *Успехи химии* 76 (1) 2007, С.27-45
- [10]. Патент, 2479571, RU, МПК<sup>6</sup> C07C 211/43, A61P 31/04, A61P 31/10. 4-(1-Циклогепта-2,4,6-триенил)анилин и его солянокислая соль, проявляющие антимикробную активность / Юнникова Л.П., Акентьева Т.А. – опубликовано 20.04.2013, Бюл №11.
- [11]. Шемякин М.М., Хохлов А.С. Химия антибиотических веществ. М.:1953. С. 63-68.
- [12]. Юнникова Л.П., Акентьева Т.А., Александрова Г.А. Синтез и противомикробная активность аминов и иминов с циклогептатриеновым фрагментом. *Химико-фармацевтический журнал*, 2012. Т. 46. С. 27-29

[13]. Юнникова Л.П., Акентьева Т.А., Эсенбаева В.В. Тропилирование ариламинов и антимикробная активность 4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)-N-(1-циклогепта-2,4,6-триенил)анилина //Химико-фармацевтический журнал. 2015. Т.49. № 4. С. 148-150.

[14]. Demelza Josephine Marion Lyons, Reece Douglas Crocker, Thanh Vinh Nguyen. Stimuli-Responsive Organic Dyes with Tropylium Chromophore. Chem. Eur. J.2018, 24, 1-8.

[15]. Sanechika K., Kajigaeshi S., Kanemasa S. Azafulvenes, 5. A. Facile Synthesis of 8-Azaheptafulvenes // Synthesis. Vol. 3. 1977. P. 202-204.

УДК 633.1:631.542.4

В.Л. Побединский – студент;

А.С. Балеевских – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТОВАРНЫХ ЗНАКОВ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ В ТАМОЖЕННЫХ ЦЕЛЯХ В ПЕРМСКОЙ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЕ

*Аннотация.* Исследование товарных знаков алкогольной продукции является важным процессом, который исключает производство контрафактной продукции и способствует обеспечению безопасности жизни и здоровья потребителей.

*Ключевые слова:* товары, торговля, товарный знак, таможня, внешнеэкономическая деятельность.

Товарные знаки в современном мире являются определенным маркером, который указывает на качество того или иного продукта. Узнавая товарный знак, потребитель независимо от места нахождения будет уверен в том, что именно этот товар удовлетворит его потребность в данный момент. Для этого необходимо бороться с контрафактной продукцией и допускать на рынок только легальный безопасный алкоголь.

В результате увеличения ставки акциза крепкий алкоголь в России стал в разы дороже аналогичной продукции из сопредельных стран, логичным следствием чего был поток нелегального импорта из Казахстана и Беларуси. В первую очередь от этого пострадали области, граничащие с названными государствами.

По данным Росстата, потребление легального крепкого алкоголя в стране за 5 лет снизилось с 10.9л на душу населения до 6.6.л в 2019г. данные цифры свидетельствуют не о сокращении объемов потребления, а о существенном оттоке потребителей в нелегальный сектор и росте оборота нелегальной алкогольной продукции, ведь стоимость без акцизной контрафактной бутылки водки сегодня в 3-4 раза меньше легальной.

Целью данной работы является исследование товарных знаков алкогольной продукции в таможенных целях в пермской торгово-промышленной палате.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть методику исследования товарных знаков
2. Исследовать товарные знаки отобранных образцов алкогольной продукции.

Динамика подачи заявок и регистрации товарных знаков в России продемонстрирована на рисунке 1.

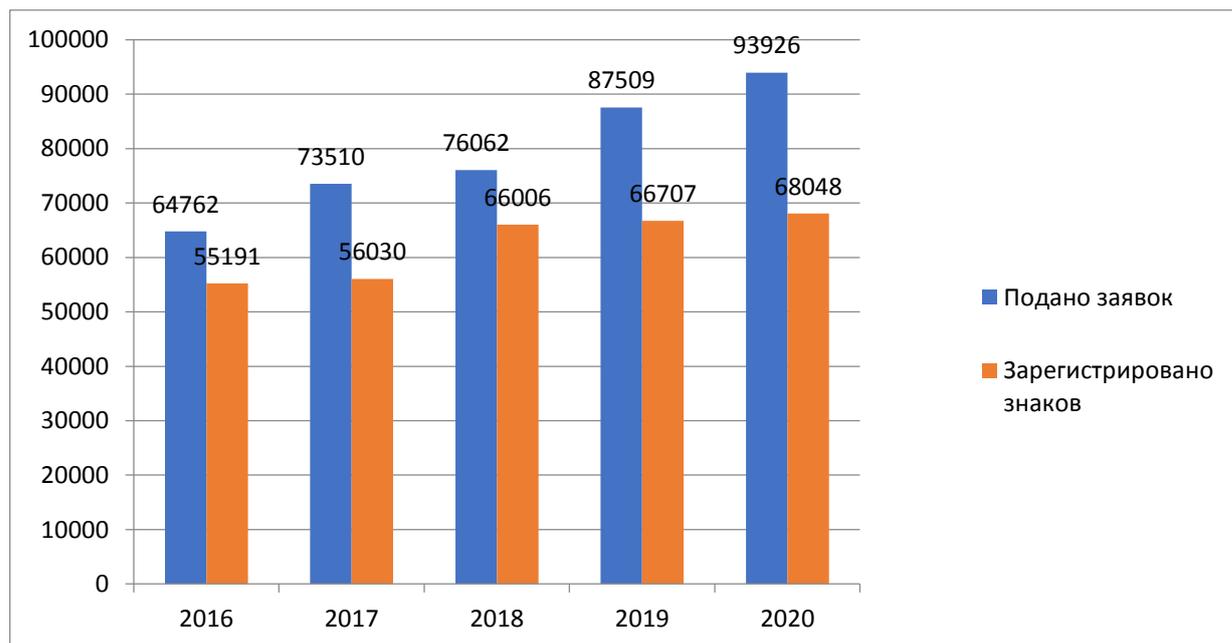


Рисунок 1. Динамика подачи заявок и регистрации товарных знаков.

Проведем экспертизу товарных знаков на тождество и сходство до степени смешения.

При экспертизе на тождество и сходство до степени смешения производятся следующие действия:

1. Осуществляется поиск тождественных и сходных товарных знаков;
2. Выявляется степень сходства;
3. Устанавливается однородность товаров, в отношении которых действует товарный знак, товарам, для которых зарегистрированы тождественные или сходные товарные знаки. [5]

Сходство словесных обозначений может быть:

1. Звуковым (фонетическим),
2. Графическим (визуальным),
3. Смысловым (семантическим). [7]

Для товарных знаков, имеющих тождественное число звуков:

$$\text{КЗС} = \frac{\text{количество совпадающих звуков}}{\text{общее количество звуков}} \times 100\%$$

Для товарных знаков, имеющих нетождественное число звуков:

$$\text{КЗС} = \frac{\text{удвоенное число совпадающих звуков}}{\text{общее количество звуков в обоих обозначениях}} \times 100\%. [6]$$

Для исследования товарных знаков алкогольной продукции в Пермской торгово-промышленной палате были взяты 4 образца. Исследуемые образцы представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Исследуемые образцы

Наименование	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Код ТН ВЭД				
Наименование образца	Водка	Водка	Водка	Водка
Название компании изготовителя	«Finka»	«Талка».	«Finskaya».	«Талка».
Местонахождение	Миттельдорф 1, 9490, Вадуз	Зинонос Китиеос 8, Като Лака-тамия, 2322, Никосия	Московская обл., Новорязанское шоссе, 85 «А»	Новосибирская область, Новосибирский р-н, р.п. Кольцофо, Промзона Сибирского ЛВЗ, №1, литеры А
Страна изготовления	Лихтенштейн (Li)	Кипр (CY)	Россия(Ru)	Россия(Ru)

Таблица 2

## Выводы по экспертизе на тождество и сходство до степени смешения обозначения «Талка» и товарного знака «Талка»

№ п/п	Показатель	Вывод
1	Звуковое (фонетическое) сходство, КЗС = не менее 75%	КЗС $= (5/5) \times 100\% = 100\%$ Товарные знаки сходны до степени смешения
2	Визуальное (графическое) сходство	Надписи на товарных знаках выполнены стандартным шрифтом заглавными синими буквами на бело-синем фоне, что позволяет установить их сходство до степени смешения
3	Смысловое (семантическое) сходство	Слова «Талка» присутствуют на обоих образцах. Товарные знаки сходны до степени смешения

Словесное обозначение «Талка», размещенное на представленной заказчиком фотографии, является сходным до степени смешения с комбинированным товарным знаком «Талка».

Таблица 3

## Выводы по экспертизе на тождество и сходство до степени смешения обозначения «Finskaya» и товарного знака «Finka»

№ п/п	Показатель	Вывод
1	Звуковое (фонетическое) сходство, КЗС = не менее 75%	КЗС $= ((2 \cdot 4) / 13) \times 100\% = 61,5\%$ Товарные знаки не сходны до степени смешения
2	Визуальное (графическое) сходство	Надписи на знаках выполнены стандартным шрифтом крупными заглавными синими буквами на белом фоне. Отсюда следует, что данные Товарные знаки являются сходными до степени смешения
3	Смысловое (семантическое) сходство	«Finskaya» водка предполагает Финское происхождение, так же как и название Finka. Товарные знаки вызывают одинаковые смысловые ассоциации и могут быть признаны сходными до степени смешения

Обозначение «Finka», размещенное на представленной заказчиком фотографии, является сходным до степени смешения с товарным знаком «Finka».

#### Литература

- 1) Закон РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров» от 23.09.1992 N 3520-1 (последняя редакция)
- 2) ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ от 4 июля 2002 года N 494 «О товарных знаках на алкогольную и спиртосодержащую продукцию»
- 3) Конвенция по охране промышленной собственности (Заключена в Париже 20.03.1883) (ред. от 02.10.1979)
- 4) Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ)
- 5) Емельянович И. Нематериальные активы в цепочках создания стоимости // Наука и инновации. 2019. № 5. С. 33-37.
- 6) Кохно П.А. Инновационное предприятие и оценка бренда // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2016. № 7. С. 49-58.
- 7) Степанцева Н. Оценка товарного знака патентной компании // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2015. № 8. С. 26-34.
- 8) Электронный ресурс. Условия поставки Инкотермс 2010. Режим доступа [<https://ru.icterms.com/>]

УДК 631.4; 574.56

Ю.А. Попова – магистрант;

С.М. Горохова – аспирант, ассистент;

А.А. Васильев – научный руководитель, зав. кафедрой,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЖЕЛЕЗО-МАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ ПОЧВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

*Аннотация.* По результатам микронзондового анализа охарактеризованы особенности морфологического строения ортштейнов и роренштейнов аллювиальных и дерново-подзолистых почв Пермского и Нытвенского районов Пермского края.

*Ключевые слова:* аллювиальная почва, дерново-подзолистая почва, роренштейны, ортштейны, минералы железа, Пермский край.

Конкреции являются одним из важных диагностических компонентов почвы и представляют собой результат сочетания одновременно действующих современных почвообразовательных процессов и механизмов [3]. Fe-Mn конкреции почв морфологически характеризуются существенными отличиями по отношению к окружающему материалу почвы и видны невооружённым глазом. Разнообразие форм, размеров, цвета конкреций зависят от свойств почв и условий, при которых они образуются [1, 4]. Изучение макро- и микроморфологических признаков конкреций позволяет определить некоторые особенности их химического и минералогического составов, выявить закономерности процессов формирования [1].

*Цель исследования:* охарактеризовать морфологические особенности строения ортштейнов и роренштейнов аллювиальных и дерново-подзолистых почв Пермского края.

*Объекты и методы исследования:* исследования проводились на территории Пермского и Нытвенского районов Пермского края. Объектами исследования были: аллювиальная луговая насыщенная обычная маломощная укороченная слабогумусная тяжелосуглинистая на современном аллювии в прирусловой пойме р. Сын; аллювиальная

дерновая насыщенная слоистая маломощная укороченная микрогумусная легкосуглинистая почва на современном аллювии в прирусловой пойме р. Пая; дерново-мелкоподзолистая поверхностно-глееватая тяжелосуглинистая почва на элювиально-делювиальных отложениях Пермского района. Fe-Mn конкреций были выделены из образцов почвы методом отмывки на ситах.

Для проведения микронзондового анализа конкреции были разрушены в фарфоровой ступке при слабом механическом воздействии. Электронно-микроскопические снимки частиц конкреций получены с использованием микронзондового аналитического комплекса “ТЕСКАН ВЕГА 2” В ГО “Борок” (аналитик В.А. Цельмович).

*Результаты исследований.* Трубочатые конкреции (роренштейны) аллювиальных почв размером от 5 до 30 мм повторяют форму корней, имеют сквозной канал. Охристая и ржаво-бурая окраска роренштейнов свидетельствует о высоком содержании гидроксидов и оксидов железа в их составе.

Ортштейны дерново-подзолистых почв размером от 0,5 до 20 мм характеризуются овальной и округлой формой, имеют ржаво-бурую окраску, что также обусловлено высоким содержанием гидроксидов и оксидов железа в их составе.

Микроснимки минеральных частиц в составе роренштейнов (рисунок А, Б, В, Г) и ортштейнов (рисунок Д, Е) свидетельствуют о разнообразии их форм. По классификации А.М. Загурского [2], минеральные частицы имеют полиэдрическую (А, Б, В), неправильную (Е) или сферическую (Г, Д) формы. Некоторые частицы имеют изометричную (Б), анизометричную (А, В) форму с четко выраженными гранями и ребрами, поверхность граней ровная. Частица с неправильной формой (Е) не имеет четких граней и выраженных ребер.

Образование железистых сферул возможно только при условиях, связанных с высокой температурой. Наличие сферул в составе конкреций свидетельствует о влиянии на почвенный покров территории исследований выбросов промышленных предприятий (техногенное происхождение), или о вовлечении в тело конкреций сферул космогенного или литогенного магнетита. Сильномагнитные частицы магнетита или маггемита в составе конкреций имеют в отражённых электронах яркое свечение.

Железистые минералы могут быть центрами образования конкреций.

Наличие растительных остатков в составе роренштейнов свидетельствует о биогенной природе их образования. Фрагменты биогенного материала имеют в отражённых электронах тёмно-серый цвет и вытянутую форму, хорошо выражены боковые ответвления (рисунок, А, Г).

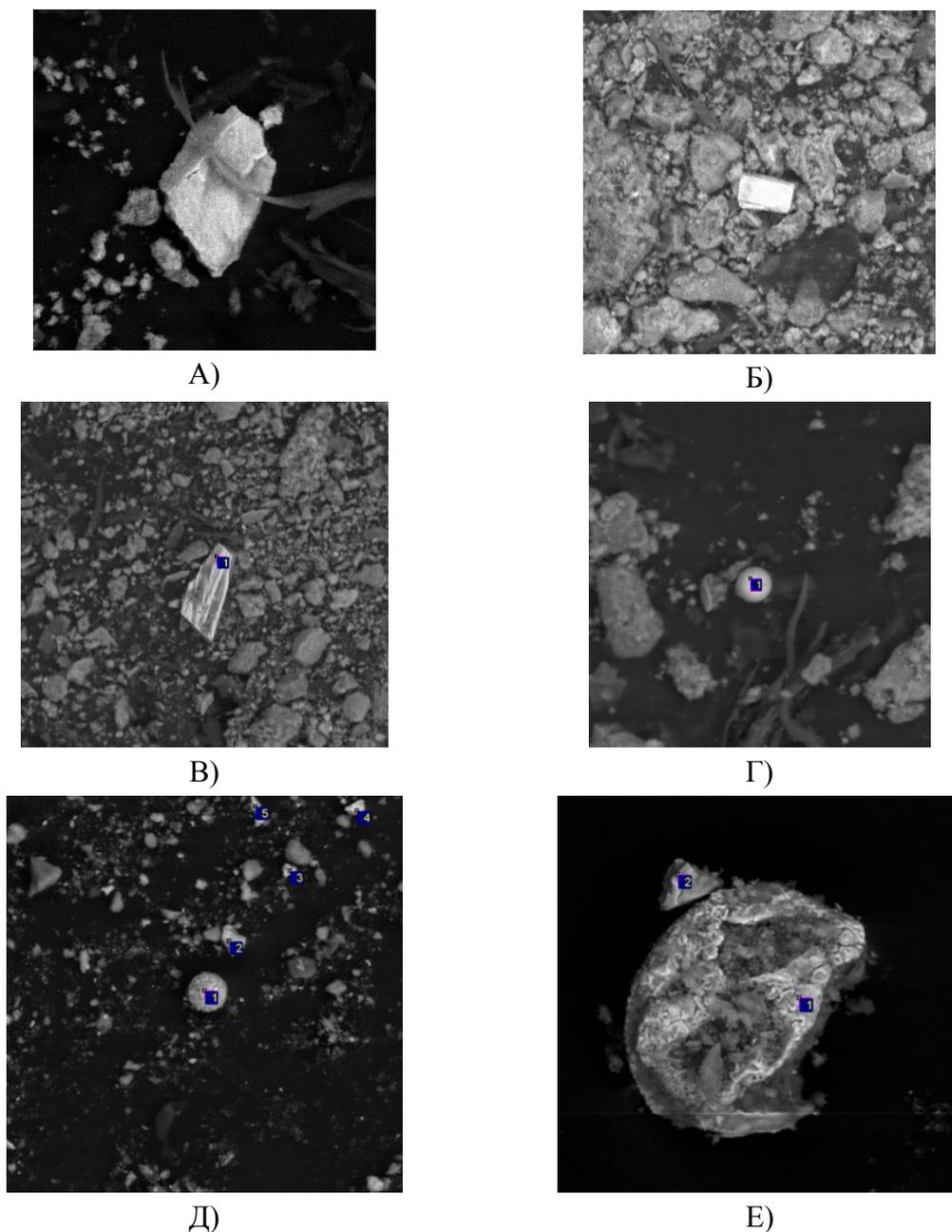


Рис. Микростроение отдельных частиц в составе ортштейнов и роренштейнов

*Выводы.* По макроморфологическим признакам роренштейны характеризуются вытянутой формой, сквозным каналом и повторяют форму корней. В отличие от роренштейнов ортштейны обладают округлой и овальной формой. Минеральные частицы в составе Fe-Mn конкреций разнообразны по форме: полиэдрические, неправильные, сферические. Железистые минералы могут быть

центрами образования конкреций. Фрагменты растительных остатков в составе роренштейнов характеризуют биогенную природу их образования.

#### Литература

1. Васильев А.А., Романова А.В. Железо и тяжелые металлы в аллювиальных почвах Среднего Предуралья. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2014. 231 с.
2. Загурский А.М., Иванов А.В., Шоба С.А. Субмикроморфология магнитных фракций почв// Почвоведение. 2009. №9. С. 1124-1132.
3. Тимофеева Я. О., Голов В. И. Аккумуляция микроэлементов в ортштейнах почв// Почвоведение. 2010. № 4. С. 434-440.
4. Gasparatos D. Sequestration of heavy metals from soil with Fe–Mn concretions and nodules// Environ Chem Lett. 2013. № 11. С. 1-9.

УДК 339.543:339.543.42:339.543.64

А.В. Потеряев – лаборант;

А.С. Балеевских – научный руководитель, канд. экон. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### КОНТРОЛЬ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ПРАВ НА ОБЪЕКТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

*Аннотация.* В статье отражены объекты прав интеллектуальной собственности, ответственность, предусмотренная за нарушение прав правообладателей, информация о создании национальной системы маркировки и прослеживаемости товаров.

*Ключевые слова:* объект интеллектуальной собственности, ввоз товаров, правообладатель.

В настоящее время большое значение имеют результаты работы человека, которые невозможно выразить в производстве конкретных благ.

Результатом таких работ являются созданные программные средства, разработанные товарные знаки и иные объекты интеллектуального труда.

14 июля 1967 года и (вступила в силу в 1970 году, изменена в 1979 году) в Стокгольме была подписана Конвенция, учреждающая Всемирную организацию интеллектуальной собственности.

Согласно данной Конвенции, интеллектуальная собственность включает в себя права, относящиеся к:

- 1) литературным, художественным и научным произведениям,
- 2) исполнительской деятельности артистов, звукозаписи, радио и телевизионным передачам,
- 3) изобретениям во всех областях человеческой деятельности;
- 4) научным открытиям,
- 5) промышленным образцам,
- 6) товарным знакам, знакам обслуживания, фирменным наименованиям и коммерческим обозначениям,

7) защите против недобросовестной конкуренции, а также все другие права, относящиеся к интеллектуальной деятельности в производственной, научной, литературной и художественной областях. [1]

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности на таможенной территории Евразийского экономического союза является одной из функций, которые в пределах своей компетенции, осуществляются таможенными органами в целях обеспечения выполнения возложенных на них задач. [2]

Комиссией Евразийского экономического союза ведется таможенный реестр объектов интеллектуальной собственности. К объектам интеллектуальной собственности, которые могут быть включены в единый таможенный реестр объектов интеллектуальной собственности государств-членов, относятся объекты авторского права и смежных прав, товарные знаки, знаки обслуживания и наименования мест происхождения товаров.

В случае наличия у правообладателя достаточных оснований полагать, что в связи с перемещением товаров через таможенную границу Евразийского экономического союза, возможно нарушение его прав на объекты интеллектуальной собственности, он вправе подать заявление о включении его объектов интеллектуальной собственности в единый реестр. [3]

Таможенными органами принимаются меры по защите прав на объекты интеллектуальной собственности при помещении под таможенные процедуры товаров, содержащих объекты авторского права и товарные знаки, включенных в единый таможенный реестр объектов интеллектуальной собственности. Кроме того, таможенными органами принимаются меры по защите прав на объекты интеллектуальной собственности, правообладатель которых не обращался с заявлением на включение в единый таможенный реестр объектов интеллектуальной собственности.

Наличие на товарах товарных знаков устанавливается таможенными органами, как при проведении документального контроля, так и в ходе проведения фактического контроля в форме таможенного досмотра, таможенного осмотра, таможенного осмотра помещений и территорий.

В случаях установления на товарах наличия товарных знаков, при таможенном декларировании товаров, таможенные органы вправе принять решение о приостановлении срока выпуска товаров на 10 рабочих дней. Данная мера применяется с целью установления факта соблюдения прав правообладателя.

Совместно с иными контролирующими органами, таможенные органы выявляют факты реализации контрафактных товаров также на внутреннем рынке.

Частью 1 статьи 14.10 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (далее – Кодекс) предусмотрена административная ответственности за незаконное использование чужого товарного знака, знака обслуживания, наименования места происхождения товара или сходных с ними обозначений для однородных товаров.

Частью 2 статьи 14.10 Кодекса – за производство в целях сбыта либо реализация товара, содержащего незаконное воспроизведение чужого товарного знака, знака обслуживания, наименования места происхождения товара или сходных с ними обозначений для однородных товаров. Санкциями статьи 14.10 Кодекса предусмотрено наложение административного штрафа с конфискацией предметов, содержащих незаконное воспроизведение товарного знака, знака обслуживания, наименования места происхождения товара, а также материалов и оборудования, используемых для их производства, и иных орудий совершения административного правонарушения.

Статья 7.12 Кодекса предусматривает ответственность за нарушение авторских и смежных прав, изобретательских и патентных прав. Санкциями статьи 7.12 Кодекса предусмотрено наложение административного штрафа, либо наложение административного штрафа с конфискацией контрафактных экземпляров произведений и фонограмм, а также материалов и оборудования, используемых для их воспроизведения, и иных орудий совершения административного правонарушения. [4]

В зависимости от причиненного ущерба, за незаконное использование средств индивидуализации товаров (работ, услуг), нарушение авторских и смежных прав, нарушение изобретательских и патентных прав предусмотрена уголовная ответственность.

В настоящее время создается национальная система маркировки и прослеживаемости товаров, одной из целей которых является борьба с контрафактом. Кроме того, использование системы маркировки товаров, упрощает торговлю между странами, Евразийского экономического союза, в которых данная система применяется. Вместе с тем, на российско-казахстанском и российско-белорусском участках государственной границы Российской Федерации работают 35 мобильных групп, одним из направлений деятельности которых является борьба с контрафактными товарами. С 2016 года маркировке подлежат меховые изделия, в 2020 году в систему маркировки включены табачные изделия, лекарственные средства, обувь, духи, фотокамеры, покрышки и шины, с 2021 года – молочная продукция и товары легкой промышленности.

По информации Федеральной таможенной службы, за 9 месяцев 2020 года выявлено более 8 миллионов единиц контрафактной продукции. Таким образом, борьба с контрафактной продукцией является одним из важных направлений деятельности таможенных органов, так как защищает граждан от товаров сомнительного качества, использование которых может нанести вред здоровью, по причине отсутствия документов, подтверждающих их соответствие установленным стандартам и требованиям, а также защищает права правообладателей.

#### Литература

1. Конвенция от 14.07.1967 (с изменениями от 02.10.1979), учреждающая Всемирную организацию интеллектуальной собственности.
2. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза.

3. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 06.03.2018 № 35 «О введении единого таможенного реестра объектов интеллектуальной собственности государств - членов Евразийского экономического союза».

4. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195-ФЗ.

УДК 633.1:631.542.4

А.Э. Путилова – студентка;

А.В. Боброва – аспирант;

С.Н. Жакова – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ОЦЕНКА НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ДРЕВЕСНЫМИ РАСТЕНИЯМИ СКВЕРОВ И ПАРКОВ Г. ПЕРМИ

*Аннотация.* Представлены результаты исследований содержания тяжелых металлов в почвогрунтах и листьях древесных растений некоторых скверов и парков города Перми. По показателю суммарного накопления ТМ исследуемые виды древесных растений можно расположить в следующий убывающий ряд: яблоня ягодная < ива белая < береза повислая. Береза и ива обладают относительно выраженной способностью накапливать тяжелые металлы, для них характерно накопление наиболее токсичных тяжелых металлов: кадмия, свинца и цинка. Для яблони характерно поглощение цинка, кадмия в листьях почти не обнаружено. Листья ивы концентрируют в основном свинец.

*Ключевые слова:* тяжелые металлы, медь, кадмий, свинец, цинк, почвогрунты, древесные растения.

**Введение.** Распространение тяжелых металлов (ТМ) зависит от климатических условий исследуемой территории, дендрологического состава придорожных насаждений, биологических особенностей используемых в озеленении видов древесных растений и других важных факторов, которые необходимо рассматривать в системе «почва–растение» как структуру, объединенную потоком химических элементов. В связи с тем, что процессы накопления тяжелых металлов в почве, почвогрунтах и растениях городской среды тесно взаимосвязаны, их необходимо изучать совместно [3].

Цель работы – проанализировать содержание и накопление тяжелых металлов в почвогрунтах и листьях древесных растений некоторых скверов и парков г. Перми.

**Методика.** Исследования проведены в 2019-2020 гг. Для изучения выбраны доминирующие древесные растения (яблоня ягодная (*Malus baccata* L.), берёза повислая (*Betula pendula* Roth.), ива белая (*Salix alba* L.) исследуемых участков г. Перми: сквер Уральских добровольцев (Ленинский район), центральный парк культуры и отдыха (ЦПКиО) имени Свердлова (Мотовилихинский район), сквер на улице Куйбышева (Свердловский район). Определение тяжелых металлов в почвогрунтах и листьях проводилось буферными растворами и кислотами [4] в

ФГБОУ «Государственный центр агрохимической службы «Пермский». Отбор листьев проводился осенью в период пожелтения листовой пластинки у 5 растений каждого вида на высоте 1,5 м по периметру кроны. Отбор образцов почвогрунтов был выполнен на тех же участках, где были отобраны образцы листьев, на глубине 0 – 2 см и 2 – 20 см. Для анализа были выбраны следующие тяжелые металлы: цинк (Zn), кадмий (Cd), медь (Cu) и свинец (Pb). Обработка полученных данных проводилась общепринятыми методами статистического анализа с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office Excel.

**Результаты.** Важным показателем загрязнения почв и почвогрунтов тяжелыми металлами является их валовое содержание, которое характеризует степень опасности загрязнения. Выявлено, что исследуемые образцы характеризуются различным содержанием ТМ – Pb, Zn, Cu, Cd. Содержание Pb в почвогрунтах в слое 0 – 2 см больше всего в сквере Уральских Добровольцев, в месте произрастания ивы белой – 3,3 мг/кг. На глубине 2 – 20 см содержание Pb выше всего на территории, где растут деревья березы повислой, на участке по ул. Куйбышева – 4,1 мг/кг. Среднее содержание свинца колеблется от 1,6 до 4,1 мг/кг, что не превышает ПДК [2].

Содержание Cd на исследуемых участках колеблется от 0,4 до 0,8 мг/кг. На участке ул.Куйбышева наиболее высокое содержание кадмия (0,8-0,9 мг/кг) выявлено в месте произрастания берёзы повислой. При этом стоит отметить, что содержание кадмия практически одинаковое как в верхнем слое (0 – 2 см), так и на глубине 2 – 20 см. Содержание не превышает ПДК.

Самое большое содержание меди выявлено в сквере Уральских Добровольцев, вблизи произрастания ивы белой. Максимальное содержание меди составило 11,2 мг/кг в слое 0 – 2 см. Также на этой глубине можно отметить наибольшее содержание меди в ЦПКиО им. Свердлова в месте произрастания яблони ягодной – 10,3 мг/кг. В слое 2 – 20 см содержание меди колеблется от 2,9 до 9,3 мг/кг. Самое высокое содержание меди на этой глубине также отмечено в почвогрунтах на ул. Куйбышева, где произрастают деревья ивы белой. Полученные значения не превышают ПДК.

Содержание цинка на всех исследуемых участках не имеет существенных отличий и составляет от 2,6 до 2,9 мг/кг, что также не превышает ПДК. Таким образом, в почвогрунтах исследуемых участков не обнаружено содержание ТМ, превышающее ПДК. Среди изученных тяжелых металлов более высоким содержанием характеризуется медь (до 11,3 мг/кг в сквере Уральских Добровольцев, в месте произрастания ивы). Медь входит в состав микроэлементов и должна содержаться в почве, т.к. необходима для нормального роста и развития растений. Накопление кадмия в 10 раз меньше, чем меди. Содержание меди снижается вниз по профилю, что указывает на аэральное поступление.

Различные виды древесных растений за счет их физиологических и морфологических особенностей характеризуются неодинаковой способностью накапли-

вать ТМ. Наибольшее содержание свинца выявлено на ул. Куйбышева в листьях ивы белой (10,3 мг/кг) и березы повислой (4,6 мг/кг). Вероятно, это связано с тем, что данный участок расположен вдоль автомобильной дороги и поблизости от инструментального завода «Пермские моторы». На других исследуемых территориях накопление свинца в 5 раз меньше. Полученные данные не превышают ПДК [6]. Лидерами по содержанию кадмия является ива белая в ЦПКиО им.Свердлова (6,2 мг/кг) и береза повислая на участке на ул. Куйбышева (5,9 мг/кг). В остальных случаях содержание кадмия в 6 раз меньше или отсутствует (яблоня ягодная в сквере Уральских Добровольцев). Наименьшее содержание меди отмечено в ЦПКиО им. Свердлова – от 0,7 мг/кг в листьях яблони ягодной до 1,1 мг/кг в листьях ивы белой. Относительно большее содержание меди выявлено на участке по ул. Куйбышева (2,1 мг/кг). Результаты не превышают ПДК.

Накопление цинка на всех исследуемых объектах схожее, варьирует от 2,2 мг/кг до 2,9 мг/кг и не превышает ПДК.

Оценкой количества металлов, перешедших из почвы в растения, является коэффициент накопления (Кн). Он рассчитывается как отношение содержания элемента в зоне растений к содержанию его подвижных форм в почве [1].

Показатель КБН свидетельствует о накоплении Pb, Cd, Zn во фракциях корней ивы белой. Так, наиболее интенсивное накопление происходит во фракциях корней ивы: на ул. Куйбышева – в пределах от 1,0 до 3,22. В ЦПКиО им. Свердлова показатель накопления составил 11,78-14,52, что указывает на интенсивное поглощение.

Показатели яблони ягодной на исследуемых участках имеют среднее поглощение Pb, Zn, Cd, Cu (0,2 – 0,9). При этом стоит отметить, что в сквере Уральских Добровольцев КБН кадмия составляет 0.

У березы повислой на данных участках выявлен коэффициент накопления химических элементов среднего поглощения Pb, Cd, Zn, Cu, за исключением КБН кадмия на ул. Куйбышева, который составляет 6,94, что указывает на интенсивное поглощение. В остальных случаях показатели кадмия значительно меньше (ЦПКиО им.Свердлова – 0,04).

Результаты проведенных исследований показали, что максимальное количество Pb, Cd, Zn, Cu обнаруживается в верхних горизонтах почв. Наиболее концентрирующим элементом является Cd.

Таким образом, по показателю суммарного накопления ТМ исследуемые виды древесных растений можно расположить в следующий убывающий ряд: яблоня ягодная < ива белая < береза повислая. Береза и ива обладают относительно выраженной способностью накапливать тяжелые металлы, для них характерно накопление наиболее токсичных тяжелых металлов: кадмия, свинца и цинка. Для яблони характерно поглощение цинка, кадмия в листьях почти не обнаружено. Листья ивы концентрируют в основном свинец. Выявленные различия соответствуют устоявшемуся мнению [6,7], что избирательная способность и интенсив-

ность поглощения металлов ассимилирующими органами древесных растений из воздуха определяются свойствами самих растений.

**Выводы.** Содержание ТМ в почвогрунтах и листьях не превышает ПДК. Медь больше всего накапливается в почвогрунтах. Цинк накапливается почти одинаково как в почвогрунтах, так и в листьях. Накопление свинца и кадмия в листьях больше, чем в почвогрунтах, а накопление меди, напротив, меньше. Почти также в почвогрунтах и листьях накапливается цинк. Листья березы и ивы накапливают ТМ больше, чем яблони. Показатели коэффициента биологического накопления цинка, меди и свинца, характеризуется как среднее на всех исследуемых территориях. Поглощение кадмия можно оценить как среднее и интенсивное.

#### Литература

1. Гиниятуллин Р.Х., Ибрагимова А.Х. Интенсивность биологического поглощения тяжелых металлов в органах березы повислой (*BETULA PENDULA ROTH.*) в условиях промышленного загрязнения // Лесной вестник. 2016. № 2. С. 74-80
2. ГН 2.1.7.2041–06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: гигиенические нормативы. М.: Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. 15 с.
3. Карбасникова Е.Б., Залывская О.С., Чухина О.В. Содержание тяжелых металлов в почве и древесной растительности в условиях городской агломерации // Лесн. журн. 2019. № 5. С. 216–223.
4. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. М.: ЦИНАО, 1992. 40 с.
5. Прохорова Н.В., Матвеев Н.М., Павловский В.А. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье. Самара: Самар. Ун-т, 1998. 97 с.
6. Тарабрин В.П. Устойчивость древесных растений в условиях промышленного загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами // Взаимодействие между лесными экосистемами и загрязнителями. Таллин, 1982. С. 24–27.
7. Тарчевский В.В. Влияние дымогазовых выделений промышленных предприятий Урала на растительность // Растения и промышленная среда. Свердловск: Изд-во Урал. Ун-та, 1964. С. 5–71.

УДК 504.75(045)

А.В. Пьянзина – студентка;

Т. А. Маскаева – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», Россия

### ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА РАСТЕНИЯ

*Аннотация.* Мутагенным и канцерогенным свойствам пестицидам уделяется недостаточно внимания. В данной работе дается оценка четырех пестицидов (клетошанс, круцифер, никос, центурион) на митотический индекс с помощью тест-объектов *Allium sera* L. и *Noordeum vulgare* L.

*Ключевые слова:* пестициды, митотический индекс, мутагенные факторы, мутагенный эффект.

Экологическая безопасность пестицидов, которые применяются в сельском хозяйстве, должна быть главным приоритетом науки и практики. Однако мутаген-

ным и канцерогенным свойствам этих соединений уделяется недостаточно внимания. Загрязнение окружающей среды пестицидами может стать фактором, увеличивающим мутагенную нагрузку в популяциях растений, животных и человека, а также модификатором действия других мутагенных факторов. Одной из первых реакций клеток корневой меристемы на токсическое воздействие повышенного содержания пестицидов в среде является изменение митотического индекса [1, 2].

Целью настоящей работы является оценка влияния четырех пестицидов (клетошанс, круцифер, никос, центурион) на митотический индекс с помощью тест-объектов *Allium cepa* L. и *Hordeum vulgare* L.

Данные гербициды используются в растениеводческом комплексе «Новотроицкое» Старошайговского района Республики Мордовия. Клетошанс и никос используют для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками, круцифер – для борьбы с однолетними и многолетними двудольными сорняками, а центурион – для борьбы со злаковыми сорняками в посевах двудольных культур. Семена *A. cepa* и *H. vulgare* проращивали в чашках Петри в водных растворах пестицидов, которые брали в трех концентрациях (1:2; 1:1; 2:1). Опыты проводили в трех повторностях. Микроскопические препараты делали по методике Паушевой З.М. [3].

Наибольший митотический индекс клеток апикальной меристемы *A. cepa* L. и *H. vulgare* L., превышающий контрольные значения, отмечен при наименьших концентрациях водных растворов клетошанса и никоса и составила  $10,6 \pm 1,08$  % и  $10,0 \pm 0,7$  % для *A. cepa* L. Результаты опытов представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Влияние различных концентраций клетошанса на цитогенетические показатели *A. cepa* L.

Цитогенетические показатели, %	Вариант опыта				
	контроль	1:2	1:1	2:1	
Митотический индекс	$9,6 \pm 1,08$	$10,6 \pm 1,08^*$	$8,0 \pm 0,7^*$	$6,6 \pm 0,4^*$	
Доля клеток на стадиях митоза	профаза	$25,6 \pm 1,4$	$21,0 \pm 1,4^*$	$16,3 \pm 0,4^*$	$14,0 \pm 0,7^*$
	метафаза	$28,0 \pm 1,4$	$34,3 \pm 2,1^*$	$35,6 \pm 1,08^{**}$	$36,3 \pm 1,08^{**}$
	анафаза	$30,0 \pm 0,7$	$28,67 \pm 1,08^*$	$28,00 \pm 0,7^*$	$26,3 \pm 0,4^*$
	телофаза	$23,0 \pm 1,4$	$25,0 \pm 1,4^*$	$19,3 \pm 1,08^{**}$	$17,6 \pm 0,5^{***}$

Отличие от контроля достоверно при \*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,05$

Таблица 2

Влияние различных концентраций никоса на цитогенетические показатели *A. cepa* L.

Цитогенетические показатели, %	Вариант опыта				
	контроль	1:2	1:1	2:1	
Митотический индекс	$8,0 \pm 0,2$	$10,0 \pm 0,7^*$	$7,3 \pm 0,3^*$	$6,3 \pm 0,4^*$	
Доля клеток на стадиях митоза	профаза	$22,7 \pm 1,1$	$20,6 \pm 1,0^*$	$13,3 \pm 0,3^*$	$12,5 \pm 0,3^*$
	метафаза	$28,8 \pm 1,0$	$29,0 \pm 1,0^*$	$34,2 \pm 0,52^*$	$34,6 \pm 0,52^*$
	анафаза	$29,2 \pm 0,5$	$28,4 \pm 0,42^*$	$27,9 \pm 0,52^*$	$27,4 \pm 0,52^*$
	телофаза	$18,3 \pm 0,6$	$20,5 \pm 0,33^*$	$16,7 \pm 0,7^{**}$	$15,6 \pm 0,52^{***}$

Отличие от контроля достоверно при \*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,05$

Для *H. vulgare* L. значения митотического индекса для данных водных растворов пестицидов составили  $9,9 \pm 0,1$  % и  $9,0 \pm 0,2$  %, соответственно. Здесь мы наблюдаем проявление стимулирующего эффекта. С увеличением концентрации водных растворов клетошанса и никоса величина митотического индекса уменьшалась. При действии клетошанса и никоса при разведении 1:1 величина митотической активности клеток *A. cerea* L. составила  $8,0 \pm 0,7$  % и  $7,3 \pm 0,3$  %; *H. vulgare* L.  $7,1 \pm 0,12$  % и  $7,1 \pm 0,2$  % соответственно. Наибольшее понижение величины митотического индекса наблюдалось при действии пестицидов при разведении 2:1 и составила  $6,6 \pm 0,4$  % и  $6,3 \pm 0,4$  % для *A. cerea* L.;  $6,5 \pm 0,12$  % и  $6,2 \pm 0,12$  % для *H. vulgare* L., соответственно.

В вариантах опыта с водными растворами круцифер и шарпея стимулирующий эффект не отмечен (табл. 3, 4).

Таблица 3

Влияние различных концентраций круцифер на цитогенетические показатели *A. cerea* L.

Цитогенетические показатели, %		Вариант опыта			
		контроль	1:2	1:1	2:1
Митотический индекс		$9,0 \pm 0,7$	$10,0 \pm 0,7^*$	$7,3 \pm 0,3^*$	$4,6 \pm 0,4^*$
Доля клеток на стадии митоза	профаза	$25,6 \pm 1,2$	$27,6 \pm 1,08^*$	$23,0 \pm 1,4^*$	$14,3 \pm 0,4^{***}$
	метафаза	$33,6 \pm 1,7$	$37,0 \pm 1,4^*$	$40,6 \pm 1,08^*$	$39,6 \pm 2,2^*$
	анафаза	$31,0 \pm 1,4$	$32,0 \pm 0,7^*$	$29,3 \pm 0,4^{**}$	$27,3 \pm 1,08^*$
	телофаза	$19,3 \pm 0,4$	$22,3 \pm 1,08^*$	$19,0 \pm 0,7^*$	$17,0 \pm 0,7^{**}$

Отличие от контроля достоверно при \*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,05$

Таблица 4

Влияние различных концентраций шарпея на цитогенетические показатели *A. cerea* L.

Цитогенетические показатели, %		Вариант опыта			
		контроль	1:2	1:1	2:1
Митотический индекс		$7,9 \pm 0,1$	$9,0 \pm 0,2^*$	$7,1 \pm 0,2^*$	$4,3 \pm 0,1^*$
Доля клеток на стадии митоза	профаза	$22,7 \pm 1,1$	$25,7 \pm 1,1^*$	$19,7 \pm 1,3^*$	$13,1 \pm 0,3^{***}$
	метафаза	$28,8 \pm 1,0$	$29,8 \pm 1,0^*$	$34,0 \pm 1,1^*$	$34,7 \pm 0,42^*$
	анафаза	$29,2 \pm 0,5$	$30,2 \pm 0,5^{**}$	$28,9 \pm 0,4^*$	$26,9 \pm 0,42^*$
	телофаза	$18,3 \pm 0,6$	$20,3 \pm 0,6^*$	$17,2 \pm 0,6^*$	$15,7 \pm 0,32^{**}$

Отличие от контроля достоверно при \*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,05$

Наименьшая величина митотической активности клеток *A. cerea* L. и *H. vulgare* L. наблюдалась в вариантах опыта с круцифер и шарпея при разведении 2:1 и составила  $4,6 \pm 0,4$  и  $4,3 \pm 0,1$  % *A. cerea* L. (табл. 3, 4) и  $3,5 \pm 0,4$  и  $3,3 \pm 0,1$  % для *H. vulgare* L.

Из полученных результатов видно, что митотическая активность клеток апикальной меристемы *A. cerea* L. и *H. vulgare* L. находится в зависимости от концентрации пестицида. Если сравнивать митотическую активность в растворах пестицидов, то их можно расположить в ряд квикстен > никос > круцифер > центурион. В этой работе нам удалось показать, что ряд широко используемых пестицидов проявляют мутагенный эффект.

#### Литература

1. Голосова А.В., Пак И.В., Кузнецова Т.Ю. Генотоксические эффекты пестицидов: дельтаметрина (дециса) и метсульфуронметила (магнума). Генетика. 2007. № 3. С. 101–107.
2. Кириллова Г.А., Тихонович И.А., Фадеева Т.С. Генетический эффект пестицидов. Успехи современной генетики. 1982. № 10. С. 42–45.
3. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. Москва: Агрпромиздат, 1988. 35 с.

УДК 574

Д.С. Пятаева – студентка;

В.Н. Ильина – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Самарский государственный социально-педагогический университет,  
г. Самара, Россия

### ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ДОЛИНЕ Р. БЕЗЕНЧУК И ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

*Аннотация.* Изучено состояние растительного покрова долины р. Безенчук (Низменное Заволжье, Самарская область). Выявлены основные типы сохранившихся экосистем и определено их современное состояние в условиях антропогенной нагрузки.

*Ключевые слова:* Самарская область, река Безенчук, природные комплексы, растительность.

Изучение современного состояния малых и средних рек, а также связанных с их долиной природных комплексов, является актуальным направлением биоэкологического мониторинга [3, 6, 8]. Особую важность реки имеют в засушливых регионах, где от их стабильности зависят как функциональность экосистем [1, 2, 4, 5, 7], так и сельское хозяйство и здоровье населения.

Территория Безенчукского и Хворостянского районов Самарской области расположена в пределах Восточно-европейской равнины, в основном на второй и третьей надпойменных террасах реки Волги к югу от Самарской Луки в степной зоне. Левобережье Саратовского водохранилища в пределах Безенчукского района подвержено процессу берегопереработки, который наиболее интенсивно протекает на участках, где берег сложен рыхлыми легкоразмываемыми грунтами (например у села Екатериновка).

Здесь протекает река средней величины – р. Безенчук. Истоки реки расположены в 2,5 км к югу от поселка Приовражный в Хворостянском районе, а впадает она в залив Саратовского водохранилища (Волжский бассейн) у села Екатериновка (Безенчукский район). Общая длина реки – 78 км. В верховьях она часто пересыхает, постоянным является водоток длиной всего около 20 километров. Площадь водосборного бассейна составляет 843 км<sup>2</sup>.

Русло реки извилистое, сложено из суглинков и супесей. Тип питания реки – смешанный. Средняя скорость течения изменяется от 0,2 м/с в межень до 0,68 м/с во время половодья. Средние показатели глубины составляют от 0,1 до 1,2 м,

ширина русла реки до 24,0 м. Правый склон р. Безенчук крутой, его высота над урезом воды достигает на некоторых участках 25-30 метров.

Почвенный покров в долине реки в основном состоит из террасовых суглинистых черноземов в совокупности с оподзоленными почвами на степных западинах. В широкой пойме р. Безенчук преобладают слоистые аллювиальные и черноземовидные почвы. По повышенным элементам рельефа отмечаются пески.

Расположение долины реки в степной зоне обусловило высокую степень распашки территории. Более 60% площадей отведены под сельскохозяйственные угодья.

Травянистая растительность в настоящее время сохранилась на участках, не пригодных или не подлежащих распашке: в основном оврагам и нижним (приовражным) частям склонов. Основное использование этих участков пастбищное. Лесополосы на данной территории не имеют необходимой структуры и видового богатства. Пойменные леса представлены в основном ивняками, в меньшей степени кленовниками и дубравами. На неудобьях и заброшенной пашне развиваются кустарниковые заросли, в основном из лоха серебристого.

Как показали проведенные нами исследования, древесно-кустарниковая растительность изучаемого участка побережья находится на стадии формирования. Она представлена кустарниковыми ивняками (из ивы трехтычинковой и ивы пепельной). Среди кустарников отмечены единичные молодые деревья тополя черного и ивы белой. Под пологом ивняков развит травяной покров, представленный различными видами осок, крапивой двудомной, мятой полевой, полынью высокой. Стебли кустарников служат опорой для обильно разрастающегося эхиноцистиса лопастного.

Растения прибрежной зоны располагаются в определенной последовательности от периферии к центру, что связано с изменением глубины. Граница между надводной и водной зонами обычно выражается очень четко и имеет со стороны водного зеркала вид резко очерченного «второго берега», образующего «уступ» из стеблей надводных гидрофитов (рогоз, камыш, тростник), оконтуряющих центральную часть водоема.

Большую роль в сложении растительности играют прибрежно-водные и водные сообщества. Растительные сообщества водоемов располагаются довольно узкой полосой по их побережьям и заходят в воду до глубины 3-5 метров. Кроме того, влаголюбивая растительность развивается после паводка в пониженных участках поймы. Растительность мелководий образуют формации воздушно-водной растительности.

В процессе полевых исследований нами были выявлены и описаны луговые и лугово-болотные фитоценозы, формации гело- и гидрофитов и ряд несформировавшихся группировок, состоящих из сорно-рудеральных видов растений.

Группа формаций растительности, прикрепленной ко дну водоема и целиком погруженной в воду, представлена сообществами роголистника темно-

зеленого, рдеста пронзеннолистного и наяды морской.

В настоящее время природно-территориальные комплексы в долине реки Безенчук испытывают весомую антропогенную нагрузку. Значительная антропогенная нагрузка на реку в виде рекреации, выпаса, близости пашни, сенокосения также вносит вклад в снижение лабильности экосистем и способности реки к самоочищению. Уже давно ясно, что самостоятельное восстановление реки неосуществимо, однако видимых мероприятий по улучшению обстановки не наблюдается. Для воды и почв отмечается высокий уровень загрязнения. Снижается видовое разнообразие.

#### Литература

1. Ильина В.Н. Экологическая пластичность флоры Екатериновского залива Саратовского водохранилища в низовьях реки Безенчук // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2014. Т. 23. № 3. С. 182-189.

2. Ильина Н.С., Ильина В.Н. Ботанико-географическая характеристика реки Чагра в среднем течении (Самарское Сыртовое Заволжье) // Малые реки: экологическое состояние и перспективы развития: Материалы докладов II Всероссийской конференции с международным участием (Чебоксары, 7-8 декабря 2012 г.). Чебоксары: "Перфектум", 2012. С. 86-90.

3. Матвеев В. И. Динамика растительности водоемов бассейна Средней Волги. Куйбышев: Кн. изд-во, 1990. 192 с.

4. Матвеев В.И., Ильина Н.С., Устинова А.А. Динамические тенденции долинной растительности под влиянием Саратовского водохранилища // Труды междунар. конфер. по фитоценологии и систематике высших растений, посв. 100-летию со дня рождения А.А. Уранова. М., 2001. С. 114-116.

5. Соловьева В.В., Матвеев В.И. Антропогенное воздействие как фактор, подавляющий водоохраные функции растительности // Флористические и геоботанические исследования в Европейской России: Матер. Всеросс. науч. конф., посв. 100-летию со дня рожд. проф. А.Д.Фурсаева. Саратов: Изд-во Саратовского пед. ин-та, 2000. С. 255-257.

6. Тимофеев В.Е. Эколого-геоморфологические типы пойм и структура растительности речных долин бассейна Средней Волги // Вопросы морфологии и динамики растительного покрова. Куйбышев: Учен. зап. КГПИ, вып. 85, 1971. С. 31-49.

7. Шубина В.И., Ильина В.Н. К изучению флоры малой реки Сухой Иргиз (Самарское Сыртовое Заволжье) // О Вы, которых ожидает Отечество... Сб. науч. трудов молодых ученых. № 12. Самара: ПГСГА, 2012. С. 5.

8. Экзерцев В.А. Зарастание волжских водохранилищ // Биологические аспекты изучения водохранилищ. М.-Л., 1963. С. 28-36.

УДК 574(571.1)

А. А. Рыжайкина – студентка 3 курса;

К. О. Шишкова – студентка 5 курса;

М. В. Лабутина – научный руководитель, доцент,

МГПУ им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Россия

#### РАСТЕНИЯ КАК БИОИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Аннотация.* В статье отражены некоторые результаты исследования городской среды методом биоиндикации. Проведена оценка состояния березы повислой в условиях разной степени антропогенного воздействия. Изучалась величина годового прироста побега и флуктуирующая асимметрия в разных условиях. Результаты показывают высокую толерантность березы повислой к действию загрязнений окружающей среды.

*Ключевые слова: загрязнение городской среды, биоиндикация, годичный прирост, флуктуирующая асимметрия.*

Очень важна роль древесных растений в городских условиях. Они защищают от промышленного шума, пыли и отработанных продуктов производства, позволяют улучшить санитарно-гигиеническую обстановку на улицах города.

Растения считаются надежными индикаторами загрязнения природной среды различными токсическими веществами в связи с тем, что они не могут уйти от стрессового воздействия, и вынуждены адаптироваться к нему с помощью физиолого-биохимических и анатомо-морфологических перестроек организма [1]. Фиксация и оценка этих изменений дают достоверную картину условий места произрастания растений и отражают состояние городской среды. Для защитных полос вдоль магистралей необходимо применять более долговечные виды растений, устойчивые к воздействию выхлопных газов автомобилей.

Исследования проводились в 2018–2019 гг. в условиях г. Саранска и сельской местности. Саранск является промышленным центром Республики Мордовия. Уровень загрязнения воздуха в Саранске достаточно высок, прежде всего, из-за большого числа личного автотранспорта. В сельской местности (г. Инсар и лес в Инсарском районе Республики Мордовия) уровень загрязнения оценивается как не высокий. Объектом исследования стала береза бородавчатая или повислая (*Betula pendula*) широко применяемая в озеленении г. Саранска.

Изучалась величина годичного прироста побега за вегетационный период, размеры и количества листьев. Для оценки точности и достоверности полученных результатов использовался метод флуктуирующей асимметрии [3], проводилась статистическая обработка данных [2].

Наблюдения осуществлялись в пяти точках: 1 – территория МГПУ им М. Е. Евсевьева, 2 – район территории завода Биохимик, расположенного в промышленном центре города, 3 – расположена возле пивоваренного завода в поселке Ялга (окрестности г. Саранска), 4 – лес в Инсарском районе и 5 – районный центр г. Инсар. Возраст растений, используемых для наблюдений примерно одинаков, все пробы были взяты на одной высоте от поверхности земли.

Годичный прирост побега березы составлял от 4 до 25 см. На развитие побега влияет целый комплекс внешних и внутренних факторов. В связи с этим наблюдаются его отличия в длине по годам исследования и выбранным участкам. Наименьшие размеры имели побеги на участке № 2 – территория вблизи завода «Биохимик». Коэффициент изменчивости довольно высок по всем исследуемым площадкам и составляет 32–40 %.

Изучение числа листьев годичного побега березы по участкам показало, что незначительно меньше их размеры на участке № 2 (не более 2,0 листьев). На участке № 3, № 4 и № 5 количество листьев приблизительно равно (в среднем 2,8-3,6 листа). Максимальное число листьев на побеге отмечено на участке №1 (5,6-6,1 листа). Коэффициент изменчивости данного признака высок по всем исследуемым участкам

(38-56%). Сухая масса всех листьев на годичном побеге больше на 1-м и 5-м участках. Результаты 2018 г. по данным параметрам достоверны. По исследуемым критериям вариационный коэффициент показывает высокие значения – от 32 % до 74 %.

Флуктуирующая асимметрия является чувствительным индикатором состояния природных популяций. На основании необходимых измерений и расчетов был рассчитан показатель стабильности развития березы повислой в пяти точках и определен уровень загрязнения окружающей среды. Участок № 1 характеризуется как начальная стадия загрязнения; участки № 2 и 3 – как неблагоприятная для жизни живых организмов (особенно 2-й участок). Участок № 4 в меньшей степени подвержен антропогенному воздействию. Состояние исследованных растений на 5-ом участке характеризуется как крайне критическое.

Таким образом, установлено, что береза бородавчатая обладает высокой вариативностью исследуемых морфометрических признаков, что позволяет ей адаптироваться к разным по антропогенному воздействию урбанизированным территориям. Однако величина асимметрии листьев березы достаточно высокая, что свидетельствует о нарушении стабильности развития организма в результате воздействия внешних факторов. А сам метод флуктуирующей асимметрии позволяет характеризовать вид растений по степени стабильности развития.

По изменяющимся характеристикам растений можно оценивать состояние окружающей среды и отслеживают изменения в течение ряда лет. Выявляя изменения характеристик у растительных объектов, можно говорить о загрязнении среды и прогнозировать степень экологической опасности для человека. Результаты исследования подтверждают высокую толерантность березы повислой к действию загрязнений окружающей среды и позволяют рекомендовать использование этого вида при создании санитарно-защитных насаждений крупных промышленных центров.

#### Литература

1. Егорова Н. Н., Кулагин А. А. Особенности строения ассимиляционных органов лесобразующих видов в техногенных условиях // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2007. Т. 16. № 3 (21). С. 463–476.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1985. 336 с.
3. Захаров В. М., Баранов А. С. Здоровье среды: методика оценки, оценка состояния природных популяций по стабильности развития: методическое руководство для заповедников. М. : Центр экологической политики России, 2000. 66 с.

УДК 658.62:663.918.4

В.М. Рясикова – студентка;

А.И. Панышев – научный руководитель, доцент, канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ТОВАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШОКОЛАДА

*Аннотация.* В данной статье рассмотрен состав шоколада, его рецептура, виды и вкусовые качества. Потребитель заинтересован в верной рецептуре, достоверной информации, предоставленной производителем на упаковке.



## Вывод

Маркировка шоколада по ГОСТу. Согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 31721-2012 Шоколад. Общие технические условия (с Поправкой), на упаковке плиточного шоколада массой более 50 г должно быть указано: Товарный знак, если он есть; Название изготовителя.

Самыми популярными на Российском рынке производителями шоколада являются такие фирмы как РотФронт, Красный Октябрь, AlpenGold, Бабаевский.

На протяжении многих лет шоколад является самым популярным лакомством во многих странах, в том числе и в России. Впервые он был открыт в Центральной и Южной Америки.

Современные производители указывают на упаковках достоверную информацию.

Производители производят шоколад по государственным стандартам, а именно по Государственным стандартам и техническим условиям, которые разработаны на самом производстве.

## Литература

1. ГОСТ 31721-2012 Шоколад. Общие технические условия (с Поправкой).
2. ГОСТ 5904-2019 Изделия кондитерские. Правила приемки и методы отбора проб.
3. Шевченко В.В., Товароведение и экспертиза потребительских товаров. М.: Инфра-М, 2018. 96с.
4. Хлебникова В.И., Технология производства продовольственных товаров. М.: Академия, 2017. 135с.
5. Шепелев А.Ф., Печенежская И. А Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: Учебное пособие. - Москва: ИКЦ "МарТ"; Ростов-на-Дону: Издательский центр "МарТ", 2017. 82 с.

УДК 676.868.4

А.В. Сивкова, Е.А. Щекина, А.И. Вшивкова – студентки;  
М.А. Алёшин – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ СТАКАНЧИК С ОТДЕЛЕНИЕМ ДЛЯ СЕМЯН

*Аннотация.* Ежедневное использование одноразовой пластиковой посуды приводит к колоссальному количеству отходов. Для решения данной проблемы произведена разработка нового, уникального продукта под названием «зеленый» стаканчик, использование которого будет способствовать уменьшению не перерабатываемых отходов.

*Ключевые слова:* экологический проект, биоразлагаемый стаканчик, семена.

**Введение.** В настоящее время, вопрос об ухудшении окружающей среды имеет ярко выраженный характер, поэтому необходимо проводить мероприятия по её восстановлению.

«Одноразовая посуда прочно закрепилась в нашей жизни, существенно облегчив её: она не требует мытья и сушки, не бьется, не нуждается в особых условиях хранения, удобна в эксплуатации. Причина массового распространения упаковочного пластика — его низкая себестоимость и простые технологии производства. При этом пластиковая одноразовая посуда грозит нашей планете экологической катастрофой. Именно этот материал стал причиной большинства огромных проблем на планете и загрязнения морского дна, покрытого толстым слоем «белого мусора». При сжигании пластиковая одноразовая посуда выделяет в атмосферу огромное количество вредных веществ, наносит серьезный вред здоровью человека за счет выделения токсичных, вредных соединений, проникновения их в пищу. Полимерные материалы, из которых изготавливается современная одноразовая посуда, практически несовместимы с окружающей средой, т. к. они не перерабатываются в естественных условиях, разлагаются в течение десятилетий, выделяя при этом вредные вещества, нарушая баланс и экологию почвы. Пластик, а точнее, его производные, нарушают гормональный баланс организма, служат источником токсинов, которые приводят к аллергиям, онкологическим заболеваниям...» (Ирина О.И., 2020).

У многих людей существует достаточно серьезное заблуждение, связанное с использованием бумажной посуды и одноразовых вещей с включением пластика. Они уверены, что она более экологична и её использование можно рассматривать как заботу об экологии, — но это далеко не так.

«Используемые для замены упаковочного пластика аналоги — картон и бумага — не являются экологичными, как это утверждают производители, так как содержат в себе специальные добавки, которые в течение длительного срока не дают продукту разлагаться. Кроме того, такая посуда покрыта изнутри слоем полиэтилена. Даже если данная упаковка и выглядит бумажной, полностью экологичной она не является...» (Савельев Д.Ю., 2020).

Продукт, полученный по итогу разработки проекта — стаканчик из биоразлагаемого картона со встроенными семенами цветочных культур, поможет с решением такой важной проблемы, как накопление не перерабатываемых отходов.

Конкурентоспособность нашего стаканчика обусловлена целым рядом технологических параметров: экологичность, простота утилизации, удобство в использовании и функциональность. Данные критерии объясняют необходимость выведения на рынок данного продукта.

Программа по утилизации наших стаканчиков включает в себя: индивидуальные урны, которые будут установлены вблизи парков и кофеин, создание цветников на территории города и вывоз на озеленяемые территории городского пространства для дальнейшей высадки.

Потребителями нашей продукции будут являться розничные сети и магазины, специализирующиеся на экологической продукции кофеини и бары, работающие с едой «на вынос».

В ходе работы над проектом наша команда рассмотрела следующие задачи: выявление потребности в данном продукте по средствам анкетирования и проведение опыта с различными цветочными культурами, для определения наиболее подходящих параметров для реализации в проекте.

В анкетировании приняли участие 100 человек. Результаты анкетирования представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Результаты анкетирования респондентов

Нами было выявлено, что большинство из опрошенных людей не осведомлены о длительности разложения современных кофейных бумажных стаканчиков. Большая часть опрошенных людей готова вносить свой вклад в улучшение окружающей среды и приобретать наши «зелёные» стаканчики, в качестве альтернативы имеющимся.

**Методика исследования.** Опираясь на природно-климатические условия города Перми, мы выбрали для нашего стаканчика семена наиболее подходящих видов цветочных растений, привлекательных за счет своих эстетических качеств. Также был проведен эксперимент на всхожесть семян после термической обработки. В качестве объектов исследования использовались семена мальвы (*Malva L.*), календулы (*Calendula officinalis L.*) и виолы (*Viola tricolor*) которые размещали по 3 штуки в колбы и помещались на водяную баню на 20 минут. После термической обработки в 60, 70 и 80 градусов семена были замочены в чашках Петри с дистиллированной водой для прорастания.

Почему выбраны именно эти температуры? Известно, что в среднем напиток, наливаемый в стакан, имеет температуру 60-80<sup>0</sup>С. Также за 20 минут, пока напиток находится в стакане, температура жидкости проходит эти температурные диапазоны (определялось экспериментальным методом) при температуре помещения 23<sup>0</sup>С.

**Результаты исследований.** По результатам прорастания: через 2 дня после закладки эксперимента появились всходы календулы, обработанной при температурах в 60 и 70 градусов.

Через 4 дня после закладки эксперимента проросли семена календулы, обработанная при 80 градусах и анютины глазки, обработанные при 60 и 70 градусах.

Через 12 дней после закладки эксперимента проросли семена мальвы, обработанные при 60 градусах и семена анютиных глазок, обработанные при 80 градусах.

Результаты опыта на определение всхожести сеням после термической обработки представлены в таблице 1.

Таблица 1

Всхожесть семян в зависимости от разных температурных обработок

Вид семян	60°С	70°С	80°С
Мальва	+	-	-
Календула	+	+	+
Виола	-	-	-

Было выявлено, что наиболее подходящим растением является календула, так как семена не потеряли всхожесть после обработки при выбранных нами температурах. Также опыт показал, что виола не прошла тест на температурное воздействие, следовательно, её семена возможно использовать в стаканчиках для холодных напитков.

**Вывод.** Наш проект «зелёный» стаканчик поможет превратить обыденность каждого человека, а именно покупку кофе на вынос, в более экологичное занятие. Снижение нагрузки на экосистему будет происходить за счет уменьшения количества не перерабатываемых отходов. В качестве бонуса в нашем стаканчике будут размещены семена цветочных культур, которые вы сможете вырастить прямо у себя на подоконнике!

#### Литература

1. Басова М. Стаканчик на выброс: мифы об экологичной бумажной посуде [Электронный ресурс] // Вкус&Цвет. URL: <https://vkusicvet.com/blog/stakanchik-na-vybros-mify-..> (дата обращения 25.03.21);
2. Ирина О.И., Суханова К.А. Экологичная посуда и упаковка для продукции массового питания: реалии и перспективы Сервис plus. 2020. №3. 67 с.
3. Савельев Д. Ю. За экоупаковкой будущее [Электронный ресурс] / Д. Ю. Савельев // Портал «РосБизнесКонсалтинг» (РБК). URL: <https://plus.rbc.ru/news/5d10da077a8aa935909e6b7c> (Дата обращения: 21.03.2021)- 2020.

УДК 631.481

Д.Д. Сивкова, Д.С. Исаева – студенты,

И.А. Самофалова – научный руководитель доцент, канд. с-х. наук,

М.А. Кондратьева – научный руководитель, доцент канд. геолог. наук,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРФЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ГОРНЫХ БОЛОТ ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ» (СРЕДНИЙ УРАЛ)

*Аннотация.* В статье представлены результаты морфологических признаков, степени разложения и окраски торфяных залежей болотных массивов в пре-

делах заповедника «Басеги» (Средний Урал). Смена окраски торфа свидетельствует о смене сообществ растений-торфообразователей.

*Ключевые слова:* морфологические признаки, торф, болотный массив, заповедник, торфяные залежи, окраска, разложение торфа.

Роль болот важна в глобальном цикле углерода, сохранении биологического разнообразия, поддержании водного баланса [2-5, 12]. Болота занимают одну пятую часть территории страны, они являются важной частью природного ландшафта России. Болота являются хорошими фильтрами воды, а также санитарами аграрных (сельскохозяйственных) экологических систем, регулируют сток рек, поддерживают высокий уровень грунтовых вод. Болота ценны природными ресурсами – торфом [12]. Детального исследования болотных систем Среднего Урала до настоящего времени не проводилось. В горах есть плохо дренируемые участки, приуроченные к платообразным поверхностям на склонах, где происходит накопление внутрипочвенной влаги, стекающей с вышележащей части склона, и за счет затрудненного стока [6-11, 13]. Болотные ландшафты встречаются в речных долинах [8, 9, 13].

Цель исследования – изучить морфологические особенности торфяных залежей горных болот. Объект исследования – болотные массивы на западном склоне горы Северный Басег. Задачи исследования: изучить условия образования болот на территории хребта; дать характеристику болотных массивов; установить степень разложения торфа по морфологическим признакам; определить окраску торфа с помощью цветовой шкалы.

Окраску торфа определяли по шкале [1]. Степень разложения определяли методом мазков [12]. Заложены ключевые участки на западном склоне на слабо-наклоненной поверхности (табл.).

Таблица

Характеристики болотных массивов

Болотный массив	Высота, м, н.у.м.	№ скважины	Глубина скважины, см	Растительность
1	525	7	150	Березово-пушицево-осоково-сфагновая
	516	11	120	Травяно-моховое (осоково-пушицево-пухоносово-сфагновая)
	498	12	40	Елово-чернично-моршкovo-сфагновая
2	518	9	60	Осоково-шейхцериево-сфагновая
	517	8	140	Вейниково-сабельниково-осоково-сфагновая
3	492	10	120	Сабельниково-осоково-сфагновая

Построены профили долины ручья и болотного массива. Болотные массивы расположены в пределах водосбора безымянного ручья и приурочены к трем ступеням в пределах водосборной воронки. Все болотные массивы являются мезотрофными, находятся на высоте 429-525 м в горнолесном поясе (рис. 1, 2).

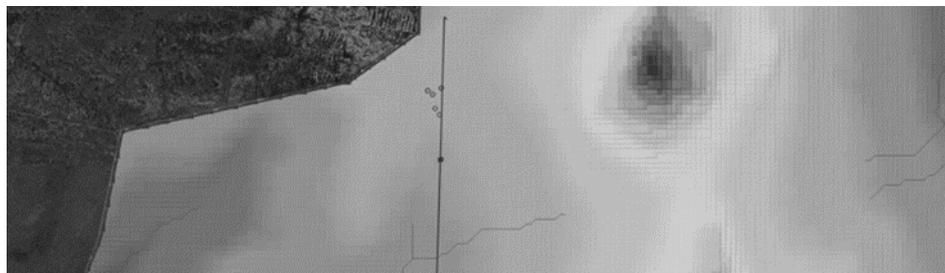


Рисунок 1. Продольный профиль долины ручья на картосхеме

В пределах болотного массива 1 мощность торфяной залежи варьирует от 40 см на окраине болота до 150 см в центральной части.

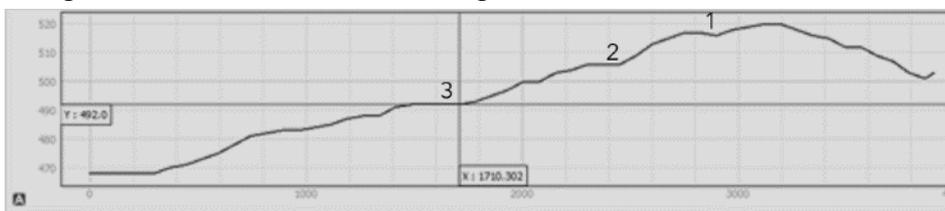


Рисунок 2. Геоморфологический продольный профиль долины ручья (цифрами обозначены номера болотных массивов)

Степень разложения торфа закономерно изменяется с глубиной от 10 до 50 %. Цвет зависит как от состава растительности, так и от степени разложения. Наиболее темная буровато-черная окраска характерна для скважины 7, заложенной в центральной части болотного массива. Окраска торфа скважин 11 и 12 очень темная красновато-бурая. Темные оттенки в окраске могут быть связаны с присутствием в его составе растительных остатков пушицы, черники, березы. Болотный массив 2 расположен на высоте 518-519 м н.у.м. Скважины заложены в пределах растительных группировок: вейниково-сабельниково-осоково-сфагнувой (скв. 8) и осоково-шейхцериево-сфагнувой (скв. 9). Мощность торфяных залежей варьирует от 0-20 см до 130-140 см, степень разложения торфа 10-50 %. Окраска торфа изменяется от очень темной красновато-бурой до глубины 20 см и в интервале 50-70 см, до очень темно-бурой на глубинах 20-50 см и 70-130 см. Буроватая окраска торфа может быть связана участием осоки и сфагновых мхов в торфообразовании. Шейхцериевый рыжий торф на воздухе темнеет до коричневого.

Болотный массив 3 (рис. 3, 4) топографически расположен ниже (на высоте 429 м н.у.м.) в сравнении с вышеописанными болотными массивами. В массиве 3 развивается сабельниково-осоково-сфагнувая растительная ассоциация. Осоковый торф буровато-рыжий, степень разложения 25-50 %. Окраска торфа изменяется от бу-

ровато-черной на глубине до 20 см, до очень темной красновато-бурой на глубине 20-80 см, и далее цвет торфа становится буровато-черным.

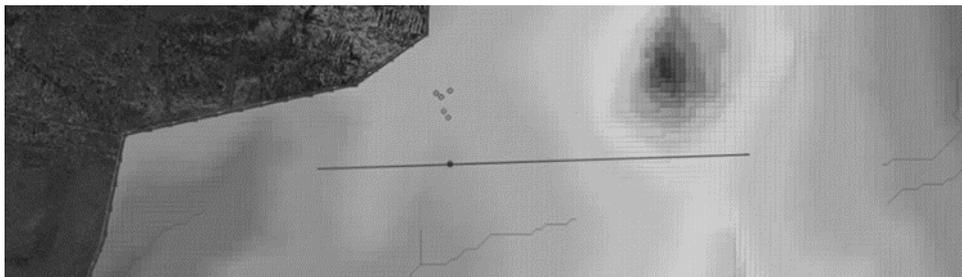


Рисунок 3. Поперечный профиль болотного массива 3 на картосхеме

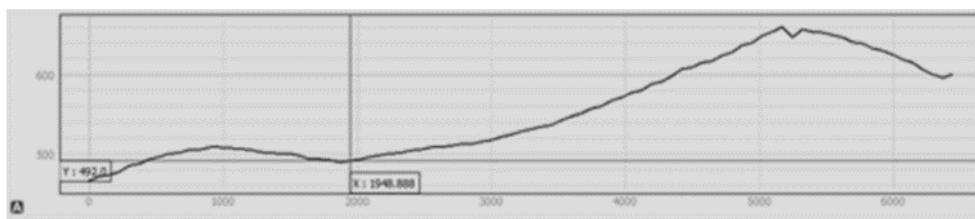


Рисунок 4. Геоморфологический профиль болотного массива 3

Наибольшей неоднородностью окраски отличаются торфяные залежи в пределах скважин 8, 9 массива 2. Смена окраски торфа с глубиной свидетельствует о смене растительных сообществ-торфообразователей. По происхождению изученные болота западного склона Среднего Басега относятся к переходному типу. По условиям обеспеченности растений элементами питания болота являются мезотрофными. Современная растительность болот представлена осоково-сфагновой. Типичными представителями мезотрофных болот являются пушица, черника, вейник, шейхцерия. Древесный ярус образован берёзой пушистой, елью. В составе растительности наряду с осокой, сфагнумом присутствует сабельник. Мощность торфяных залежей составляет 40-150 см; степень разложения торфа изменяется от 25% в поверхностных слоях до 50% в нижележащих. В окраске торфа преобладают бурые тона, которые могут быть связаны с присутствием в его составе растительных остатков осоки и сфагновых мхов. С глубиной окраска торфа темнеет. Наиболее неоднородная окраска торфяной толщи отмечается в пределах болотного массива 2. Смена окраски торфа свидетельствует о смене сообществ растений-торфообразователей.

#### Литература

1. Андропова М.И. Стандартная цветовая шкала для полевого определения и кодирования окраски почв. М.: РосНИИземпроект, 1992. 35 с.
2. Алексеева Р.Н., Гончарова Н.Н. Растительность и стратиграфия болотных экосистем бассейна р. Лузы // Сибирский экологический журнал. 2007. № 3. С. 431-439.
3. Дегтева С.В., Дубровский Ю.А. Лесная растительность бассейна р. Илыч в границах Печоро-Илычского заповедника. СПб.: Наука, 2014. 291 с.
4. Инишева Л.И. Торфяные почвы: их генезис и классификация // Почвоведение. 2006. № 7. С. 781-786.

5. Лапшина Е.Д. Биогеоценоотические и ландшафтно-экологические исследования болотного покрова лесной зоны Западной Сибири // Сибирский экологический журнал. 2000. № 5. С. 599-615.
6. Самофалова И.А. Геомоделирование почвенного покрова на основе обобщённого пространственного анализа территории заповедника «Басеги» (Средний Урал) // ИнтерКарто. ИнтерГИС. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 4. С. 131–146. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-110-120.
7. Самофалова И.А. Информационно-логический анализ дифференциации почвенного покрова высотных геосистем на Среднем Урале // Вестник Алтайского ГАУ. 2017. № 11 (157). С. 105-114.
8. Самофалова И.А. Использование бассейнового подхода для изучения дифференциации растительного и почвенного покровов (хребет Басеги, Средний Урал) // География и природные ресурсы. 2020. № 1. Рр. 175-184. DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2020-1(175-184).
9. Самофалова И.А. Разнообразие почв низкогорных ландшафтов и особенности их формирования на западном макросклоне Среднего Урала (заповедник «Басеги») // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник. 2017. № 3 (19). С. 10-17.
10. Самофалова И.А., Лузянина О.А. Эколого-генетическая характеристика почв горно-лесного пояса на Среднем Урале // Известия Самарского научн. центра РАН. 2013.Т. 15. № 3(4). С. 1426-1431.
11. Сарманова З.Р., Самофалова И.А. Почвенный покров болотного массива на западном склоне горы Северный Басег // Научный журнал «Антропогенная трансформация природной среды». Пермь: ПГНИУ, 2017. С. 196-198.
12. Юрковская Т.К. География и картография растительности болот европейской части России и сопредельных территорий. СПб.: Наука. 1992. 256 с.
13. Samofalova I.A. Geo-modeling of soil cover in inaccessible areas (Perm Region, the Middle Urals) // GlobalSoilMap: Digital Soil Mapping from Country to Globe / GlobalSoilMap – Arrouays et al. (Eds) 2018 Taylor & Francis Group, London. P. 137-144. ISBN 978-0-8153-7548-7.

УДК 631.811

С.Ю. Смирнов – магистрант;

В.М. Лапушкин – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

## ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ОВОЩНЫХ БОБОВ

*Аннотация.* Влияние нетрадиционных органических удобрений на урожай и качество овощных бобов сорта Чёрная жемчужина изучали в условиях вегетационного опыта. Исследования показали, что применение изучаемых удобрений способствует формированию высокого урожая и не уступает в действии внесению элементов питания в минеральной форме в оптимальном соотношении и количестве. Наиболее выраженное действие на урожай овощных бобов оказал биогурус.

*Ключевые слова:* биогурус, вермичай, овощные бобы, пивная дробина, ком-пост, урожай.

Насущной проблемой животноводства и пищевой промышленности в целом является утилизация довольно большого количества органических отходов. Если навоз с.-х. животных может применяться в качестве органического удобрения после компостирования, то вопрос возможности эффективного применения отходов пивоварения или получения биогаза остается открытым.

Биогумус – это хорошо зарекомендовавшее себя удобрение, получаемое на основе переработки органических отходов (чаще всего навоза крупного рогатого скота) дождевыми червями. Многие исследователи отмечают, что биогумус значительно превосходит обычный навоз по действию на урожай с.-х. культур [4].

При производстве биогумуса образуется побочный продукт - «Вермичай» (водный экстракт из биогумуса). Это концентрированный биогумат, содержащий живую микрофлору, почвенные антибиотики, микро- и макроэлементы, аминокислоты, фитогормоны, ферменты и прочие компоненты. Он применяется в основном для предпосевной обработки семян, луковиц, клубней, черенков, корневой части растений.

Пивная дробина представляет собой водянистую, скоропортящуюся массу, требующую консервации или сушки, для хранения и транспортировки. В настоящее время на пивоваренных предприятиях скапливаются тысячи тонн этого отхода, что делает актуальным решение вопроса его утилизации. Помимо применения на корм с.-х. животным, она может использоваться в качестве субстрата для выращивания микроорганизмов, или в качестве удобрения, как в чистом виде, так и после компостирования [5].

Исследуемое органическое удобрение «Золотая фея» является отходом от получения биогаза путем сбраживания зеленой массы кукурузы или суданской травы. Композиция представляет собой зеленовато-коричневые неводопрочные цилиндрические гранулы длиной 11-23 мм и диаметром 6 мм. Влажность составляет 6,0%, содержание органического вещества – 71,8%, аммонийного азота – менее 0,01%, соотношение углерода к азоту – 16. Удобрение предоставлено компанией-производителем Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen LUFА, Германия [1].

С целью изучения влияния различных нетрадиционных органических удобрений на урожай и качество овощных бобов среднераннего сорта «Черная жемчужина» (оригинатор **ООО «Агрофирма АЭЛИТА»**), внесен в реестр в 2017 году. [2]) в 2019 г. на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева был заложен вегетационный опыт.

Для набивки сосудов использовали пахотных горизонт дерново-подзолистой, тяжелосуглинистой почвы, с содержанием гумуса 1,54%, средней обеспеченностью подвижным фосфором и повышенной обменным калием. Поскольку изначально почва имела слабокислую реакцию ( $pH_{KCl}=5,1$ ;  $Hg=3,07$  мг-экв/100 г) при набивке сосудов проводили известкование полной дозой извести ( $CaO$ ), что привело к повышению  $pH$  солевой вытяжки до 6,1 ед.

Повторность опыта 4-х кратная. Схема опыта включала в себя варианты с внесением биогумуса на основе навоза КРС, пивной дробины и компоста на ее основе, удобрения «Золотая фея», обработкой семян вермичаем. Химический состав удобрений представлен в табл. 1. Все варианты опыта были выровнены между собой по количеству внесенного азота.

Таблица 1

## Химический состав органических удобрений, % от сухой массы

Удобрение	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Органическое вещество
Биогумус	0,36	0,60	0,23	12,0
Компост	0,58	0,26	0,06	40,0
Дробина пивная	2,27	1,81	0,20	89,4
Золотая фея	2,59	3,11	6,15	71,8

После учета урожая и проведения статистической обработки результатов можно утверждать, что все изучаемые удобрения кроме компоста на основе пивной дробины оказали существенное действие на урожай бобов.

Максимальный урожай зерна был получен в варианте с внесением биогумуса – 29,6 г/сосуд. Этот вариант незначительно превосходил по эффективности оптимальной дозе элементов питания (NPK по 500 мг/сосуд [3]) - 27,7 г/сосуд (табл. 2). Вермичай, пивная дробина и золотая фея оказали одинаковое действие на урожай зерна бобов обеспечив получение достоверной прибавки урожая от 4,0 до 5,6 г/сосуд.

Следует отметить, что органические удобрения в отличие от минеральных не только усиливали формирование товарной части урожая, но и способствовали сужению соотношения между основной и побочной продукцией.

Максимальное количество семян было также получено в вариантах с внесением биогумуса (40 шт./сосуд). Все остальные варианты не оказали достоверного влияния на количество сформировавшихся семян, их количество составило 29-33 шт./сосуд.

Таблица 2

## Урожай и химический состав овощных бобов

№	Вариант	Урожай зерна	Урожай соломы	Количество се- мян	Сырой протеин	Крахмал	Сырой жир	Клетчатка	Сахара	Сырая зола
		г/сосуд	г/сосуд	шт/ сосуд						
1.	Контроль	20,9	21,1	29	3,1	36,3	1,8	10,1	6,0	3,8
2.	NPK opt	27,7	22,8	33	1,9	37,3	1,9	9,7	5,7	3,7
3.	NPK opt + вермичай	26,5	22,1	32	1,6	38,1	1,9	9,4	6,1	3,6
4.	Биогумус	29,6	20,9	40	2,3	36,9	1,9	9,7	6,0	3,8
5.	Пивная дро- бина	25,5	18,1	33	2,4	35,8	1,9	10,0	5,9	3,8
6.	Компост	22,4	17,4	29	1,6	37,4	1,9	9,9	5,8	3,8
7.	Золотая фея	24,9	17,3	32	0,7	36,5	1,8	10,0	6,8	3,8
НСР <sub>05</sub>		3,1	3,2	6	-					

Изучаемые органические удобрения не влияли существенно на показатели качества овощных бобов. Однако минимальное содержание сырого протеина наблюдалось в варианте с внесением золотой феи 30,7%, а при применении других органических удобрений его содержание было несколько выше - 31,6 – 32,4%.

Таким образом, можно заключить, что применение изучаемых нетрадиционных органических удобрений способствует формированию высокого урожая овощных бобов и не уступает в действии внесению элементов питания в минеральной форме в оптимальном соотношении и эквивалентном по азоту количестве.

#### Литература

1. Галлямов Г.Р., Лапушкин В.М., Торшин С.П. О возможности использования отходов, образующихся при получении биогаза в качестве удобрения // Инновационные технологии в АПК: теория и практика. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 2018. С. 33-37
2. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию. Том 1. Сорты растений. – Москва, 2017
3. Кидин, В.В. Практикум по агрохимии / Под ред. Кидина В.В. - М: КолосС, 2008
4. Кощаев А.Г., Кощаева О.В., Елисеев М.А. Биотехнология вермикюльтивирования органических отходов / Научный журнал КубГАУ, №95(01), 2014
5. Шутова Е.В., Золотарев А.А. Изучение химического состава пивной дробины // Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. АГТУ, 2018. С. 368-370

УДК 631.481

В.П. Суворов – студент;

И.А. Самофалова – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ОБМЕННЫЕ КАТИОНЫ В ПОДЗОЛАХ И ПОДБУРАХ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ ХРЕБЕТ БАСЕГИ

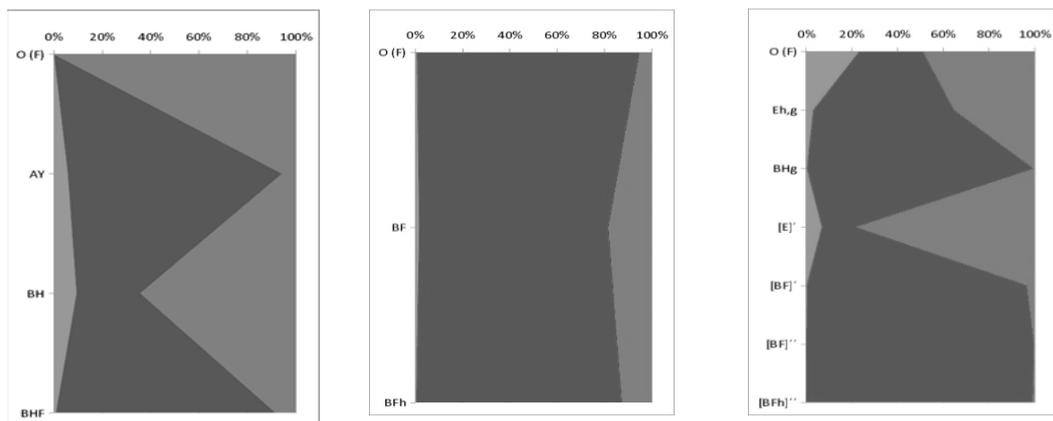
*Аннотация.* В статье представлены результаты содержания обменных катионов в альфегумусовых почвах, формирующихся в холодных, суровых условиях горной тайги и криволесья на хребте Басеги. Установлены разные соотношения катионов в профилях почв и их различное распределение как по профилю, так и в пространстве – в зависимости от высотно-растительных условий.

*Ключевые слова:* горные почвы, подбур, подзол, обменные водород и алюминий, катионы, заповедник.

Процессы, происходящие на верхней границе древесной растительности, считаются ботанико-географическим и индикаторным рубежом в горах. Повышение температуры может привести к подъему на сотни метров климатические границы, что обуславливает исчезновение многих высокогорных видов [1]. Исходя из этого, изучение процессов, происходящих на верхней границе древесной растительности, является одной из важнейших задач при исследовании реакций наземных экосистем на климатические изменения [2].

Цель исследования – дать оценку содержания обменных катионов в почвах на разных уровнях предполагаемой границы леса (более 800 м н.у.м.) на





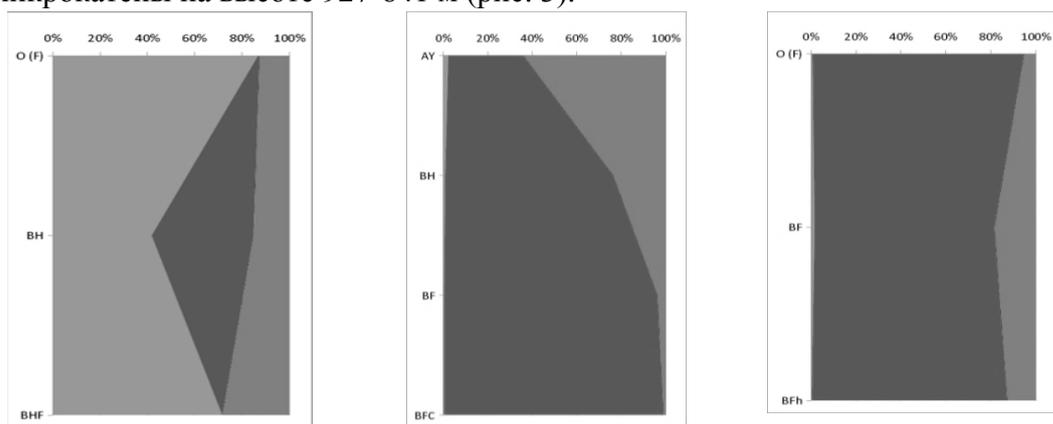
NBS 133. 8-18. 905 м н.у.м. Дерново-подбур грубогумусированный

NBS 132. 3-18. 875 м н.у.м. Подбур иллювиально-железистый потёчно-гумусовый

NBS 131. 4-18. 871 м н.у.м. Подзол иллювиально-гумусовый глееватый на подзоле иллювиально-железистом и подбуре иллювиально-железистом потёчно-гумусовом

Рис. 2 Распределение обменных катионов по профилю альфегумусовых на 3 уровне

В типичном подбуре отмечается практически равномерное содержание катионов по профилю с преобладанием обменного алюминия по всему профилю. В дерново-подбуре по содержанию катионов резко различаются дерновый горизонт (AY) и альфегумусовый (BH, BHf). В профиле, расположенном на высоте 871 м, отмечается резко дифференцированное распределение всех катионов по профилю. Резкая смена показателей диагностирует границу раздела современных горизонтов подзола иллювиально-гумусового глееватого и погребенных профилей подзола и подбур иллювиально-железистых. Почвы не насыщены основаниями. Преобладает содержание обменного алюминия, который варьирует в широком диапазоне 1,28-14,19 ммоль/100 г почвы. Для оценки распределения обменных катионов по профилю и в пространстве, рассмотрели содержание катионов в пределах микрокатены на высоте 927-841 м (рис. 3).



NBS 112. 2-18. 927 м н.у.м. Подбур иллювиально-гумусовый

NBS 132. 3-18. 875 м н.у.м. Подбур иллювиально-железистый потёчно-гумусовый

NBS 152. 6-18. 841 м н.у.м. Дерново-подбур иллювиально-железистый

Рис. 3 – Распределение обменных катионов по профилю альфегумусовых почв в пределах микрокатены с 927м до 841м

Почвы не насыщены основаниями, однако распределение  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$  в профиле можно охарактеризовать дифференцированным, и изменяется с высотой местности. В подбурях иллювиально-железистых содержание  $\text{Al}^{3+}$  в несколько раз превышает содержание  $\text{H}^+$ , в иллювиально-гумусовом подбуре – обратная тенденция.

Определена корреляционная зависимость между содержанием обменных катионов и высотой местности (табл.). Содержание  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в почвах зависят от высоты местности. Меньшую корреляцию с высотой имеет  $\text{Al}^{3+}$ , что еще раз доказывает его преобладающие позиции в почвах холодных условий. Это связано с преобладанием процессов выветривания над почвообразованием.

Таблица

Корреляционная зависимость между содержанием обменных катионов и высотой местности

Горизонт	$\text{Al}^{3+}$	$\text{H}^+$	$\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$
Верхний (ВНФ, Е в зависимости от типа почв)	0,14	0,99	0,96
Почво-элювий	-0,70	-0,78	0,92

Выявлена закономерность: в органогенных и гумусовых горизонтах почв в иллювиально-гумусовых подтипах –  $\text{H}^+ > \text{Al}^{3+}$ ; в иллювиально-железистых подтипах –  $\text{H}^+ < \text{Al}^{3+}$ . Носителем обменной кислотности в минеральных горизонтах очень кислых почв является  $\text{Al}^{3+}$ , а обменный  $\text{H}^+$  содержится в небольших количествах, а как носитель обменной кислотности проявляется в органогенных и гумусовых горизонтах почв. В зависимости от высотно-растительных условий создаются разные соотношения катионов в профилях почв и различное распределение, как по профилю, так и в пространстве.

#### Литература

1. Горчаковский П.Л., Шиятов С.Г. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. М.: Наука, 1985. 208 с.
2. Моисеев П.А., Ван дер Меер М., Риглинг А., Шевченко И.Г. Влияние изменений климата на формирование поколений ели сибирской в подгольцовых древостоях Южного Урала // Экология. 2004. № 3. С. 1–9.
3. Полевой определитель почв. М.: Почв.ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
4. Самофалова И.А. Геомоделирование почвенного покрова на основе обобщенного пространственного анализа территории заповедника «Басеги» (Средний Урал) // ИнтерКарто. ИнтерГИС. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 4. С. 131–146. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-110-120. Скопус.
5. Самофалова И.А., Кучева А.А. Особенности генезиса почв в горной тундре по распределению щебня в профиле (Средний Урал, хребет Басеги). // Материалы по изучению русских почв. Вып. 11 (38): Сб. науч. докл. / Под ред. Б.Ф. Апарина. СПб, 2018. С. 151-155.
6. Хмелева В.В., Самофалова И.А. Морфолого-генетическая характеристика почв отдела альфегумусовые в горной тундре на Среднем Урале // Мат-лы Межд.науч. конф. I Никитинские чтения «Актуальные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии в природных и антропогенных ландшафтах». Пермь: ИПЦ «Прокрость», Пермский ГАТУ, 2020. С. 142-145. ISBN 978-5-94279-465-1.

УДК 502.35

А.В. Сычкин – студент;

Н.И. Никитская – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ГБУ «ДИРЕКЦИЯ ООПТ ПЕРМСКОГО КРАЯ» - НОВОЕ КРАЕВОЕ ПРИРОДООХРАННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

*Аннотация.* В работе представлены основные цели, задачи и функции нового природоохранного учреждения Пермского края.

*Ключевые слова:* ООПТ, экология, охрана природы, просвещение.

Во второй половине 2020 года в Пермском крае начало работать Государственное бюджетное учреждение Пермского края «Дирекция особо охраняемых природных территорий», объединив административные ресурсы природного парка «Пермский» и ГКУ «Пермохота» [1].

Создание единой дирекции особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Пермского края направлено на повышение эффективности охраны природных территорий. До этого подведомственные учреждения выполняли схожий функционал, но каждый на своей закрепленной территории. Природный парк «Пермский» осуществлял надзор на трех участках природного парка, расположенного вдоль рек Усьва, Вишера, Чусовая, (включая природный объект «Каменный город»). ГКУ «Пермохота» – на территории 20 государственных природных биологических заказниках.

Создание единого учреждения позволило оптимизировать реорганизуемую структуру и упразднить дублирование задач. В перспективе за счет создания единой дирекции ООПТ планируется выстроить единый процесс по охране всех природных территорий регионального значения.

Дирекция работает по следующим направлениям:

- охрана природных территорий и сохранение уникальных природных объектов;
- просветительская работа с населением края;
- сохранение биологического разнообразия, биотехнические мероприятия (подкормка) животных;
- снижение рекреационной нагрузки на природные территории, организация экологических троп и т.п.

Целевая деятельность «Дирекции» распространяется на территории природного парка «Пермский» (125,4 тыс. га), 20 государственных природных биологических заказников (533,9 тыс. га) и 15 ООПТ (охраняемые ландшафты, ботанические природные резерваты, историко-природные комплексы общей площадью более 255 тыс. га). Это более 900 тысяч гектаров или 67% от площади всех ООПТ края. Для обеспечения режима охраны, защиты от браконьерства в штате учреждения 44 инспектора.

Природный парк «Пермский» - это ООПТ регионального значения. В границах природного парка выделяются зона особой охраны, рекреационная зона, зона хозяйственного использования [2].

Государственные инспектора в области охраны окружающей среды природного парка осуществляют функцию по охране территории и контролю за соблюдением режима природопользования в границах природного парка. Также инспектора проводят информирование посетителей парка о правилах поведения на территории парка, ведут учет количества встреченных животных и их следов, занимаются обустройством маршрутов и стоянок. Принимают участие и оказывают помощь при проведении экологических акций и природоохранных мероприятий.

Эколого-просветительская деятельность осуществляется в соответствии со следующими целями: обеспечение поддержки идей природоохранного дела широкими слоями населения, формирование и развитие экологической культуры.

В эколого-просветительской деятельности могут использоваться самые различные формы и методы работы: музейное дело и развитие визит-центров для посетителей; экологические экскурсии и познавательный туризм; экологические праздники и акции; взаимодействие с органами образования; работа со средствами массовой информации; рекламно-издательская деятельность и создание кино- и видеопродукции.

За непродолжительное своё существование Дирекции ООПТ Пермского края проведена установка смотровой площадки с видом на Усьвинские столбы - это начальная и конечная точка в маршруте на Усьвинские столбы.

В последних числах января 2021 года совместно со специалистами биологического заказника "Белогорский" проведен двухдневный снегоходный рейд по обширной охраняемой территории Белогорья. Этот полевой выезд состоялся по инициативе эколого-просветительского отдела Дирекции ООПТ Пермского края для сбора фото- и видеоматериалов о зимней природе Белогорского заказника и выявления перспективных мест для съёмок будущих фильмов.

Также с 1 января по 28 февраля проводились зимние маршрутные учеты - это мониторинговые исследования охотничьих ресурсов, по результатам которого Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края определяет лимит добычи видов на предстоящий охотничий сезон.

В марте сотрудники провели учёт летучих мышей в пещерах Усьвинского участка природного парка «Пермский». Результат оптимистичный - по сравнению с прошлым годом зверей меньше не стало[1].

Впервые состоялось пленарное совещание «Развитие экологического туризма: повышение эффективности системы ООПТ (основные проблемы и пути решения)». На совещании были представлены лучшие практики российских ООПТ, обсуждались вопросы развития экологического туризма на ООПТ, перспективы развития ООПТ Пермского края, происходил обмен опытом, в котором

приняли участие представители краевых и муниципальных органов власти, бизнеса, науки и общественных организаций.

Дирекцию ООПТ Пермского края возглавляет Екатерина Николаевна Овчинникова. До декабря 2020 года она возглавляла Пермское региональное отделение общероссийской общественной организации «Центр экологической политики и культуры».

В планах у организации расширение сфер деятельности и развитие ООПТ Пермского края, в том числе в области экологического туризма.

#### Литература

1. ГКУ Дирекция особо охраняемых природных территорий Пермского края [Электронный ресурс]: [сайт]. URL: <http://паркпермский.рф/>

2. Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края [Электронный ресурс]: [сайт]. URL: <http://priroda.permkrai.ru/>

УДК 339.142.055 : 635.1/.8

А.А. Тарасова – аспирант, ассистент;

М.М. Галеев – научный руководитель, профессор,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ТАМОЖЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРУКТУРА РОССИЙСКОГО ОВОЩНОГО ТОВАРООБОРОТА

*Аннотация.* Таможенная классификация наряду с товароведной объединяет картофель и остальные овощи в общую группу, тогда как статистические данные в России и в мире публикуются по рынку картофеля и рынку овощей обособлено. Общий внешнеторговый овощной оборот России в 2020 г. составил 2,2 млрд. долл.

*Ключевые слова:* овощи, товарооборот, код ТН ВЭД ЕАЭС, внешнеэкономическая деятельность, импорт, экспорт.

Постановка проблемы. Картофель в товароведной классификации относится к вегетативной группе овощей, но из-за крупных объемов его выращивания и реализации в России и в мире, статистика по рынку картофеля ведется отдельно от остальных овощей. В своих отчетах ФАО (англ. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) тоже разделяет рынки картофеля и овощей [5]. Однако в Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза (сокр. ТН ВЭД ЕАЭС) применяется другой подход.

Методы проведения исследования: монографический, анализ, обобщение, метод сравнения, математические методы.

В ТН ВЭД ЕАЭС картофель и другие овощи формируют единую товарную группу 07 «Овощи и некоторые съедобные корнеплоды и клубнеплоды», включающую в себя 14 товарных позиций – от 0701 до 0714. Картофель объединяет то-

варную позицию 0701 «Картофель свежий и охлажденный». Отметим, что грибы и трюфели также входят в группу овощей, так как на всех этапах жизненного цикла товара схожи с овощами. Однако с точки зрения биологии они не относятся к растениям и объединены в биологическое царство Fungi.

Розничный товарооборот государства формируется на 75% за счет сферы АПК, при условии его нормального функционирования [2]. Нами были исследованы объемы экспорта и импорта в России картофеля и других овощей (таблица 1).

Таблица 1

Структура товарооборота картофеля и овощей в России

Годы	Экспорт		Импорт	
	млн. долл.	тыс. тонн	млн. долл.	тыс. тонн
Картофель				
2020	50,3	423,4	125,7	316,3
2019	36,8	333,2	132,7	300,8
2018	22,7	185,5	219,0	575,2
2017	23,7	187,3	221,2	564,6
Остальные овощи				
2020	438,5	1345,8	1603,4	1753,7
2019	433,8	1400,9	1707,1	1888,0
2018	384,2	1501,7	1649,3	1881,9
2017	470,9	1376,3	1582,5	1922,4

Таблица составлена авторами по данным ФТС России [4].

Из-за климата и географического расположения России овощи в нашу страну вынужденно завозятся в большом количестве и ассортименте. Импортная продукция оказывает большое влияние на отечественный рынок. Зарубежный картофель сейчас появляется на рынке уже с декабря, тем самым оказывая давление на цены и снижая конкурентоспособность российской продукции.

Картофеля свежего или охлажденного (товарная позиция 0701) в 2020 г. в Россию ввезено 316,3 тыс. тонн или 125,7 млн. долл. Отечественным переработчикам картофеля в 2020 г. в виду сложной эпидемиологической и экономической ситуации было непросто вести свою деятельность. Многим из них даже пришлось приостанавливать производство, так как спрос из-за введенных в стране ограничений упал [3].

Из овощей, в первую очередь, импортируются томаты (товарная позиция 0702), в 2020 г. объем составил 489,7 тыс. тонн стоимостью 554,5 млн. долл. (34,6% от общего объема овощей, исключая картофель). Разные виды овощей, такие как: шпинат, тыква, кабачки, спаржа, сельдерей, баклажаны, грибы и трюфели, салат, сахарная кукуруза и другие объединены в товарную позицию 0709 «Овощи прочие, свежие и охлажденные». В 2020 г. они завезены в страну объемом 332,6 тыс. тонн на сумму 397,7 млн. долл. (24,8%).

В 2020 г. лука репчатого, чеснока и прочих луковичных овощей (товарная позиция 0703) импортировано 303,6 тыс. тонн стоимостью 191,5 млн. долл.

(11,9%). Морковь, репа, свекла и другие корнеплоды (товарная позиция 0706) закуплены объемом 192,0 тыс. тонн на сумму 86,1 млн. долл. (5,4%), огурцы (товарная позиция 0707) – 69,1 тыс. тонн или 75,7 млн. долл. (4,7%), капуста (товарная позиция 0704) – 118,6 тыс. тонн или 60,7 млн. долл. (3,8%) (рисунок 1).



Рисунок 1. Структура импорта овощей в Россию по товарным позициям в 2020 г., %

Больше всего овощей импортируется в марте-мае, а самый низкий показатель приходится на период июль-октябрь, что связано с климатическими условиями в нашей стране и, соответственно, возможностью выращивать овощи самостоятельно.

В 2020 г. из Китая на территорию Российской Федерации было доставлено 350,9 тыс. тонн овощей на сумму 327,0 млн. долл. (18,9% в стоимостном выражении от общего объема импортируемой овощной продукции и картофеля вместе). Импорт из Азербайджана составил 269,7 тыс. тонн овощей, что соответствует 248,7 млн. долл. (14,4%), из Турции – 164,9 тыс. тонн или 158,6 млн. долл. (9,2%). Также основными импортерами овощей являются Беларусь, Израиль, Иран, Египет, Марокко, Узбекистан.

Российские аграрии реализуют за границу в основном овощи бобовые сушеные (товарная позиция 0713). В 2020 г. на экспорт отправлено 1153,5 тыс. тонн на сумму 349,2 млн. долл. (71,4%). Овощи реализуются в Пакистан, Турцию, Индию и другие страны.

Выводы и предложения. Картофель и остальные овощи в ТН ВЭД ЕАЭС отнесены к товарной группе 07 «Овощи и некоторые съедобные корнеплоды и клубнеплоды». Сюда же отнесены товары пищевой промышленности, к примеру, сушеные, замороженные овощи, в виде порошка и т.д.

Исходя из целей Национального проекта «Международная кооперация и экспорт», объем экспорта продукции агропромышленного комплекса должен увеличиться с базового значения в 21,6 млрд. долл. до 45,0 млрд. долл. к 2024 г. [1]. Этого значения можно достигнуть благодаря созданию благоприятных условий

для развития овощеводства и реализации качественных продуктов на внутреннем и международном рынках. Помимо ключевых видов продукции, которые реализуются за границу, к примеру, зерно, необходимо наладить экспорт других видов товаров, например, овощей и картофеля, воспользовавшись преимуществами России – наличие залежных земель (порядка 28 млн. га) и достаточное количество запасов пресной воды [6]. Добавление картофеля в список аграрной продукции в список разрешенной для перевозки железной дорогой из Сибири, Урала на Дальний Восток со скидкой будет способствовать увеличению товарооборота со странами Азии [3].

Увеличение экспорта овощной продукции также можно достичь также с помощью реализации органической овощной продукции. Как заметил В.В. Путин в своем послании Федеральному собранию 20.02.2019 г.: «На внешнем [рынке] пойдёт всё влёт, уверяю вас, там ничего чистого вообще не осталось, за границей». А этом случае для реализации продукции за границу, производителям необходимо пройти процесс сертификации по западным стандартам. Государство может способствовать увеличению сбыта органической продукции за счёт договора с западными странами о взаимном признании отечественных и зарубежных сертификатов.

#### Литература

1. Будущее России: национальные проекты. – URL: <https://futuresussia.gov.ru>.
2. Гусманов, У. Г. Место и роль сельского хозяйства в современной экономике / У. Г. Гусманов, А. К. Мухамедьярова // Никоновские чтения. – 2009. – №14. – С. 17-18.
3. Журнал «Агроинвестор». – URL : <https://www.agroinvestor.ru>.
4. Федеральная таможенная служба. Таможенная статистика внешней торговли. – URL: <http://stat.customs.ru>.
5. Ярушина А.А., Галеев М.М. Отечественный и региональный рынок овощей и картофеля и их зависимость от импорта // Агротехнологии XXI века: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием (26-28 февраля 2019 ; Пермь) / Перм. гос. аграр. технол. ун-т. – Пермь : Прокрость, 2019. Ч.2. С. 133-137.
6. Ярушина А.А., Галеев М.М. Производство и емкость рынка продуктов питания в РФ // Теория и практика современной аграрной науки : материалы Национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием (28 февраля 2020 ; Новосибирск) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск : Золотой колос, 2020. Т.3. С.625-629.

УДК 631.3-6:621.89

Д.Д. Татаринov – студент;

С.А. Семакова – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

#### ФАКТОРЫ КАЧЕСТВА ЛЬНЯНОГО МАСЛА

*Аннотация.* Растительные масла занимают особое место в питании человека. Масла являются ценными источниками высококалорийных жиров и эссенциально жирных кислот, фосфолипидов, каротиноидов, природных антиоксидантов и других физиологически активных веществ, представленных в различном качественном и количественном соотношении в зависимости от вида масла и техноло-

гии производства. Целью исследования является провести анализ факторов качества льняного масла. В качестве объекта исследования было взято масло льняное, а предметом исследования стало сырье, из которого изготавливается масло – семена льна.

*Ключевые слова: факторы качества, льняное масло, прессование, засоренность, сырье.*

Один из самых важных факторов, влияющих на качество масла льняного является непосредственно сырье. Оно должно быть максимально очищено от примесей и не пересушен. Данные показатели должны соответствовать требованиям нормативной документации, это влияет на качество и выход масла льняного. Также важен этап производства, технологические стадии производства не должны нарушаться. При несоблюдении этих процессов выход масла может получиться минимальным и низкого качества [1].

Для производства льняного масла, производитель должен тщательно подойти к вопросу о выборе сырья, так как не все подходят для масложировой продукции.

Сырье должно быть, прежде всего, свежим. Использование залежавшихся, старых семян гарантированно приведет к ухудшению качества конечного продукта – масло будет прогорклым, а срок хранения заметно сократится.

Засоренность сырья растительными и минеральными примесями не должна превышать 4% по ГОСТ 10582-76 «Семена льна масличного. Промышленное сырье. Технические условия» [2].

Более того, для производства используется просушенное сырье, влажность которого не должна превышать 10% по ГОСТ 10582-76. Такая степень просушки позволяет получать максимальный выход конечного продукта, увеличивать срок хранения и сохранять большую часть полезных веществ [3].

Так же не допускается заражённость вредителями, грызунами и плесневыми грибами.

Масло льна получают из семян льна в основном холодным прессованием (в семенах льна его содержится до 48 %). Также существует горячее прессование и экстрагирование [4].

Холодное прессование является наиболее популярным методом производства. Технология прессования позволяет извлекать масло в максимально щадящем для сырья режиме, без необходимости предварительного нагрева до 120°C и обработки химическими растворителями. При этом не происходит локального перегрева и подгорания сырья на жаровнях, в результате получаемое масло имеет высокое качество. Выход масла – около 30% от общей массы сырья. В маслах холодного прессования сохранен максимум полезных компонентов, содержащихся в сырье. Внешним признаком качества масла холодного прессования может служить наличие мутного осадка [5].

Проанализировав факторы, влияющие на качество масла льняного, нами было проведено исследование по изучению одного из главных факторов, а именно сырья. В результате исследования было отобрано 24 образца разных производителей и исследован показатель «сорная примесь».

В результате было установлено, что засорённость семени льна по показателю «чистое до 2%» соответствуют 7 образцов, «средней чистоты, от 2 до 4%» соответствуют 9 образцов, данное сырьё является пригодным для производства масла льняного, «сорное, свыше 4%» соответствуют 8 образцов, такое сырьё пригодно для производства технического масла.

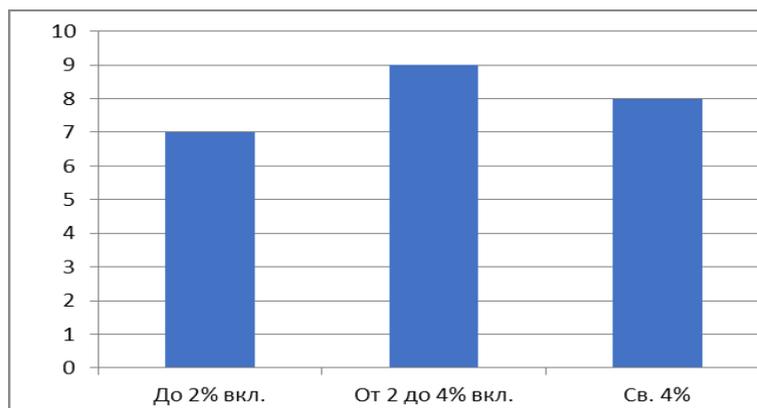


Рис 1. Количество производителей, попадающие в промежутки, по количеству сорной примеси

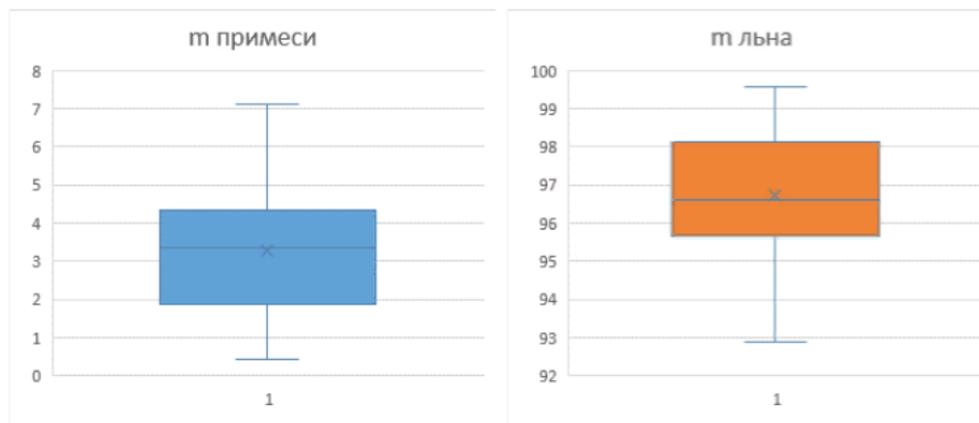


Рис 2. Средняя «m» примеси относительно средней «m» льна всех образцов

На сегодняшний день были идентифицированы следующие сорные примеси с целью влияния культур на изменение химического состава масла льняного: пырей ползучий, осот полевой, вьюнок полевой, марь белая, горец вьюнковый, горец шероховатый, горец льняной, торица полевая, плевел льняной, щетинник сизый, ярутка полевая, куриное просо, дымянка лекарственная, а также минеральная примесь, а именно комочки земли и камушки. Полученные результаты 24 образцов показали, что все отобранные образцы полностью соответствует ГОСТ 10582-76 «Семена льна масличного. Промышленное сырьё. Технические условия».

#### Литература

1. ГОСТ 10582-76 «Семена льна масличного. Промышленное сырье. Технические условия».
2. ГОСТ 5791-81 «Масло льняное техническое. Технические условия».
3. Пилипенко Т.В., Астафьева В.В., Степанова Н.Ю. Изучение качественных характеристик растительных масел различными методами // Агронимия и биология. 2015. С.90-97.
4. Новоселова А.И. Изучение качества и технологии производства растительного масла // Молодежь и наука. 2014г. № 2. С. 16.
5. Льняное масло - технология производства, оборудование, сырье, стоимость, рентабельность [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://biznesplanprimer.ru/proizvodstvo/maslo/lnyanoye>. (20.03.2021).

УДК 631.452 : 631.445.24 : 633.112.9

М.С. Тякотев – магистрант;

В.И. Макаров – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск, Россия

### ВЛИЯНИЕ ФОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АЗОТНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

*Аннотация.* Внесение удобрений в дозе N45 при подкормке озимой тритикале не обеспечивает достаточный уровень нитратов в почве. Нитрификационная способность почвы по всем вариантам находится на высоком уровне и снижается в ряду:  $N_{aa} > \text{азофоска} > \text{известково-аммиачная селитра (ИАС)} > N_m$ . Наибольшую прибавку зерна (1,14 т/га) обеспечивает ИАС.

*Ключевые слова:* минеральные удобрения, озимая тритикале, дерново-подзолистая почва, нитраты, обменный аммоний, нитрификационная способность.

**Введение.** Озимая тритикале имеет большой потенциал для земледелия Среднего Предуралья [1]. Азотным удобрениям отводится важная роль в повышении урожайности озимых зерновых культур, регулировании качества продукции [2, 3, 4, 5]. Почвы Среднего Предуралья характеризуются низким уровнем плодородия, имеют ряд неблагоприятных агрохимических и агрофизических свойств. Запасы подвижных форм азота в них является главным лимитирующим фактором, существенно влияющим на урожайность культур [6, 7]. В сельскохозяйственном производстве используются различные виды и формы азотных удобрений. Положительное действие этих агрохимикатов может быть связано не только с повышением урожайности сельскохозяйственных растений, но и их существенным влиянием на плодородие почв [8].

Целью наших исследований явилась оценка влияния различных форм азота в минеральных удобрениях на содержание нитратов, обменного аммония, нитрификационную способность дерново-подзолистой почвы и урожайность озимой тритикале.

**Методы исследований.** Исследования проведены на опытном поле ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в 2019-2020 гг. В схему опыта были включены вари-

анты с различными формами азотных удобрений: аммонийно-нитратной (аммиачная селитра ( $N_{aa}$ ), известково-аммиачная селитра (ИАС)), амидной (мочевина ( $N_m$ )) и аммонийной (азофоска состава 16 : 16 : 16 (АзФК)). Доза азота во всех вариантах одинаковая – 45 кгN/га. Удобрения вносились разбросным методом в подкормку в фазе кущения озимой тритикале. Опыт полевой однофакторный. Учетная площадь делянки 48 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная.

Плодородие почвы не полностью соответствовало агроэкологическим требованиям озимой тритикале. Пахотный слой почвы имел следующие агрохимические свойства: рН<sub>KCl</sub> = 5,00 ед.; Нг = 2,34 ммоль/100 г.; S = 12,0 ммоль/100 г.; содержание подвижного фосфора 116 мг/кг; обменного калия – 133 мг/кг; органического вещества – 1,72 %. Погодные условия вегетационного периода был близок к средним многолетним. Гидротермический коэффициент в сентябре составил 1,42, за «май – август» – 0,99. В таких условиях формировались благоприятные условия для роста и развития изучаемой культуры. Отбор почвенных проб почв провели в фазу трубкования. Основные агрохимические анализы выполнены по методикам, рекомендованным для таежно-лесной зоны. Нитрификационную способность почв определяли модифицированным методом при недельном компостировании.

Достоверность экспериментальных данных рассчитана методом дисперсионного анализа на 5 % уровне значимости.

**Результаты исследований.** Содержание минеральных форм азота в почвах является важным диагностическим показателем обеспеченности почв азотным питанием. Нами установлено, что содержание нитратного азота в почве в фазу трубкования культуры было на низком уровне. При внесении азотных удобрений в ранневесеннюю подкормку растения недостаточно обеспечены азотным питанием в течение всего вегетационного периода (таблица 1).

Таблица 1

Влияние форм азотных удобрений на содержание нитратного и аммонийного азота в почве в фазу трубкования озимой тритикале, мгN/кг

Форма удобрения	Нитратный азот	Обменный аммонийный азот	Нитрификационная способность
Без удобрений (к)	1,10	38,7	25,7
$N_{aa}$	5,10	42,4	35,4
ИАС	2,14	46,2	33,6
$N_m$	1,01	35,2	30,6
АзФК	1,41	40,5	34,4
НСР <sub>05</sub>	1,30	3,6	

Только использование аммиачной селитры приводит к существенному повышению в почве, как нитратов на 4,0 мгN/кг, так и обменного аммония на 3,7 мгN/кг в сравнении с контролем.

В то же время, известково-аммиачная селитра позволяет поддерживать достоверно высокое количество только обменного аммония (7,5 мгN/кг). Причиной

различной эффективности этих форм аммиачно-нитратных удобрений может быть связано с пониженной растворимостью гранул известково-аммиачной селитры в почвах. Вследствие этого, избыточное увлажнение почв могло привести к большим потерям азота из аммиачной селитры и несколько меньшим – из ИАС. Применение в подкормку мочевины и азофоски не повлияло достоверно на содержание минеральных форм азота в почве.

При недельном компостировании отобранных почвенных проб установлено, что все внесенные формы минеральных удобрений повысили нитрификационную способность изучаемой почвы. Значения показателя снижаются в ряду:  $N_{aa} > \text{АзФК} > \text{ИАС} > N_m$ . Наименьшая величина нитрификационной способности установлена при использовании в подкормку мочевины.

Все минеральные удобрения, использованные в агротехнологии, обеспечили достоверную прибавку урожая зерна озимой тритикале (таблица 2).

Таблица 2

Влияние форм азотных удобрений на биологическую урожайность озимой тритикале и содержание сырого протеина в зерне

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка			Сырой протеин, %
		т/га	%	кг/кгNPK	
Без удобрений (к)	1,97	–	–	–	13,2
$N_{aa}$	2,71	0,74	37,6	16,4	13,1
ИАС	3,11	1,14	58,1	25,3	13,2
$N_m$	2,82	0,85	43,5	19,1	11,9
АзФК	2,81	0,84	42,9	6,2	9,5
$HCP_{05}$	0,52				

Аммиачная селитра дала прибавку зерна озимой тритикале 0,74 т/га. Наибольшая биологическая урожайность изучаемой культуры получена при внесении в ранневесеннюю подкормку известково-аммиачной селитры. В этом варианте окупаемость удобрения зерном составила 25,3 кг/кгN. Агрономическая эффективность амидной и аммонийной форм удобрений близки. Окупаемость азофоски оказалась наименьшей, так как наряду с азотом в составе этого удобрения были внесены фосфор и калий в дозах по 45 кг/га.

В соответствии с ГОСТ Р 53899-2010 зерно кормового тритикале первого класса должно содержать не менее 13,0 % сырого протеина. Этим требованиям соответствует продукция, полученная при применении аммонийно-нитратных удобрений. Наименьшая белковость зерна установлена при использовании в технологии азофоски.

**Выводы.** Таким образом, по результатам почвенной диагностики, использование для подкормки озимой тритикале азотных удобрений в дозе N45 не обеспечивает достаточного уровня азотного питания по содержанию нитратов в почве. Нитрификационная способность почвы во всем удобренными вариантами находится

на высоком уровне и снижается в ряду:  $N_{aa} > AзФК > ИАС > N_m$ . Наибольшую прибавку зерна (1,14 т/га) обеспечивает применение в подкормку ИАС в дозе N45.

#### Литература

1. Майсак Г.П. Итоги испытания сортов тритикале озимой в Пермском крае // Пермский аграрный вестник. 2020. № 1 (29). С. 53-59.
2. Башков А.С., Макаров В.И., Бортник Т.Ю. Адаптивная система удобрения зерновых культур в Удмуртской Республике // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2006. № 2 (8). С. 16-22.
3. Бабайцева Т.А., Слюсаренко В.В. Особенности формирования урожайности и качества семян сортов озимого тритикале под влиянием технологических приемов // Аграрная наука Северо-Востока. 2020. Т. 21. № 2. С. 103-113.
4. Бортник Т.Ю., Макаров В.И. Система применения удобрений // Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Ижевск, 2002. С. 116-154.
5. Пинаева М.И., Михайлова Л.А., Акманаева Ю.А. Влияние предшественника и доз минеральных удобрений на урожайность озимой ржи при возделывании на дерново-подзолистой почве // Пермский аграрный вестник. 2017. № 3 (19). С. 101-106.
6. Шишкина Г.М., Макаров В.И. Запас минерального азота в почве и его динамика при выращивании яровой пшеницы в зависимости от предшественников // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практ. конф. Ижевск: РИО ИжГСХА, 2007. С. 53-58.
7. Макаров В.И. Корреляционная связь форм аммония с физико-химическими свойствами почв // Научные инновации в развитии отраслей АПК. Материалы Международной научно-практ. конф. В 3-х томах. Ижевск: РИО ИжГСХА, 2007. Том 1. С. 53-57.
8. Макаров В.И., Т.Н. Галева Нитрификационная способность дерново-подзолистых почв Удмуртии // Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник статей: в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. – Барнаул: 2017. С. 178-179.

УДК 604.6

К.С. Устинова – студентка;

Т.В. Кочинова – научный руководитель,

доцент ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ОСОБЕННОСТИ МАРКИРОВКИ ПРОДУКЦИИ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГМО

*Аннотация.* В статье рассмотрены особенности маркировки продукции, произведенной с использованием ГМО. В ходе исследования была проанализирована маркировка образцов разных производителей соевого соуса на соответствие требованиям нормативных документов.

*Ключевые слова:* маркировка, генетически модифицированная продукция, пищевая продукция.

Интенсивное развитие мировой науки в сфере использования биотехнологий для производства сельскохозяйственной продукции привело к широкому применению в ряде стран генетически модифицированных культур. Более 120 видов трансгенных растений разрешено в настоящее время к использованию в разных странах мира, при этом лидирующие позиции на мировом продовольственном рынке генно-модифицированной продукции занимают США, Аргентина и Канада. Основными трансгенными культурами на рынке являются соя, кукуруза, рапс и хлопок, а также отдельные сорта картофеля, томатов, табака и кабачковых.

В связи с вступлением России во Всемирную торговую организацию, начиная с 2012 года, были скорректированы законодательные и нормативные документы в области обеспечения безопасности пищевой продукции, приведенные в соответствие с международными нормативными требованиями. Таким образом, большая часть общего продуктового рынка РФ, неотъемлемой частью которого является рынок генетически модифицированной продукции, стала в обязательном порядке находиться под контролем государства.

Основополагающим нормативным документом в области генной инженерии продукции стал ФЗ N 86-ФЗ от 5 июля 1996 г «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», в котором были закреплены задачи и основные направления государственного регулирования в области использования генно-модифицированной продукции. Также была утверждена процедура сертификации и декларирования соответствия продукции соответствующим требованиям.

Требования предусматривают, что вся продукция, в которой потенциально могут содержаться ГМО, до начала государственной регистрации должна пройти оценку на соответствие санитарным нормам, действующим на территории РФ. Необходимо проведение проверки на наличие в продукции аллергенных, канцерогенных мутагенных свойств [1].

В сентябре 2007 года Роспотребнадзором введены обязательные для исполнения на территории РФ «Правила маркировки» товаров, содержащих ГМО. Этим документом производителей обязали указывать на упаковке информацию о продукции, изготовленной с использованием ГМО, если ее доля составляет 0,9% и более. В 2007 году также был утвержден СанПиН 2.3.2.2227-07, включающий дополнения и изменения к СанПиН 2.3.2.1078-01 "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов" [2].

В декабре 2018 года вступили в силу изменения к техническому регламенту Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» ТР ТС 022/2011, касающиеся маркировки продукции, полученной с применением ГМО.

В случае если изготовитель при производстве пищевой продукции не использовал генно-модифицированные организмы, то при маркировке такой пищевой продукции сведения о наличии ГМО не указываются.

Для пищевой продукции, полученной с применением ГМО, должна быть приведена информация: «Генетически модифицированная продукция», или «продукция, полученная из генно-модифицированных организмов», или «продукция содержит компоненты генно-модифицированных организмов», или «продукция содержит компоненты генно-модифицированных организмов». При этом рядом с единым знаком обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза наносится одинаковый с ним по форме и размеру знак маркировки продукции, полученной с применением ГМО, в виде надписи «ГМО». Маркировка упакованной пищевой продукции должна содержать следующие сведения:

- 1) наименование пищевой продукции;
- 2) состав пищевой продукции;
- 3) количество пищевой продукции;

- 4) дату изготовления пищевой продукции;
- 5) срок годности пищевой продукции;
- 6) условия хранения пищевой продукции, которые установлены изготовителем или предусмотрены техническими регламентами Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции;
- 7) наименование и место нахождения изготовителя пищевой продукции;
- 8) рекомендации и (или) ограничения по использованию;
- 9) показатели пищевой ценности пищевой продукции;
- 10) сведения о наличии в пищевой продукции компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов (далее - ГМО).
- 11) единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза [3].

Таблица

Анализ маркировки образцов соевого соуса

Показатели в соответствии с ТР ТС 022/2011	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Наименование	Соус соевый классический	Соус соевый классический	Соус соевый ТЕРИЯКИ
Состав	указан	указан	указан
Количество продукции	указано	указано	указано
Дата изготовления	07.11.2020	27.11.2020	17.11.2020
Срок годности	2 года	1,5 года	2 года
Условия хранения	+1-+25° при относительной влажности воздуха не более 80%.	+1-+25° при относительной влажности воздуха не более 80%	+1-+25° при относительной влажности воздуха не более 80%
Изготовитель	ООО«Состра». Московская область, г. Истра, д. Бужарово, ул. Центральная, 21, Россия	ООО «Тетрис-Групп». Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Ткачей, 23, Россия	ООО «Sinko Group». Московская область, г. Егорьевск, ул. Хлебникова, д. 1 а, Россия
Ограничения и (или) рекомендации по использованию	Отсутствуют	Продукт хранить в холодильнике после вскрытия упаковки	Продукт хранить в холодильнике после вскрытия упаковки
Показатели пищевой ценности	Белки – 3,0г; углеводы – 12 г; 255 кДж (60 ккал)	Белки – 2,5 г; углеводы – 11 г; 230 кДж (50 ккал)	Белки – 3 г; углеводы – 24 г; 460 кДж (110 ккал)
Сведения о наличии в пищевой продукции компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Единый знак обращения продукции на рынке государств, ЕАС	Имеется	Имеется	Имеется

Объектами исследования на основании предварительного анализа товаров, реализуемых в розничной торговой сети и произведенных из генетически моди-

фицированной продукции, были выбраны продукты из сои, представляющие потенциальную опасность в отношении содержания ГМО. С этой целью была проанализирована маркировка трех образцов разных производителей соевого соуса на соответствие нормативным требованиям (Таблица).

Выводы:

- 1) маркировка продукции, содержащей ГМО, должна соответствовать международным нормативным требованиям;
- 2) в результате анализа маркировки трех образцов разных производителей соевого соуса было выявлено, что ни на одном из перечисленных продуктов не были указаны сведения о наличии ГМО, следовательно изготовители не должны использовать при производстве данной продукции генно-модифицированные организмы.

Литература

1. Воротынцева Т., Новиков В. Проблемы регулирования безопасности продовольственного рынка России // Экономика сельского хозяйства России: научно-производственный журнал. 2018. № 12. С. 17–22.
2. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: СанПиН 2.3.2.2227-07 от 25.06.2007.
3. Технический регламент Таможенного союза "Пищевая продукция в части ее маркировки" № ТР ТС 022/2011.

УДК 339.56.055

Д.С. Чернышов – студент; Н.М. Сретенский – студент;  
А.С. Балеевских – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## АНАЛИЗ ЗАТРАТ НА ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПТИЦЕВОДСТВА

*Аннотация.* Затраты на экспортно-импортные операции занимают существенное место в анализе экономической целесообразности заключаемых сделок предприятиями птицеводства.

*Ключевые слова:* затраты, птицеводство, экспорт, импорт, пищевое производство.

Насыщение внутреннего рынка отечественным мясом птицы и яйцом являлось основной задачей предыдущей Доктрины продовольственной безопасности в части птицеводства, что было реализовано в полном объеме. [8] В настоящее время вектор развития отечественного птицеводства направлен в сторону качества и безопасности продукции, развития экспорта. [9]

Пандемия не обошла отрасль птицеводства стороной. Из-за снижения потребительского спроса и платежеспособности населения; закрытия организаций общественного питания, существенно снизились объемы реализации у предприятий, ориентированных на поставки птицеводческой продукции. [7]

Для анализа затрат на экспортно-импортные операции продукции для предприятий птицеводства были выбраны 5 образцов. Проанализированные образцы представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Анализируемые образцы

Наименование	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Код ТН ВЭД[5]	8436210000	8428907900	0105111900	2309903100	0105120000
Наименование образца	Оборудование для птицеводства: инкубаторы	Загрузочные устройства, специально разработанные для использования в сельском хозяйстве	Цыплята живые вида gallus domesticus	Белково-витаминно-минеральный концентрат для кур-несушек	Домашняя птица живая: суточный моплодняк индейки (meleagris gallopavo l)
Название компании изготовителя	Agri elektronik mak.san.tic.ltd.sti	Agri elektrik elektronik mak.san.tic.ltd.sti	Cobb germany avimex gmbh	Общество с ограниченной ответственностью "глазовский комбикормовый завод"	Moorgut kartzfehn von kameke gmbh & co.
Местонахождение компании	Турция, akhisar manisa, organize sanayi .bolgesi 2.cad.no44	Турция, akhisar manisa, organize sanayi .bolgesi 2.cad.no44	Германия, wiedemar, brosenweg 80	Россия, ур, г. Глазов, красногорский тракт, 15	Kg germany, bosel, kartzvon-kameke-allee, 7
Страна изготовления	Турция	Турция	Германия	Россия	Германия

Первостепенным является определение таможенной стоимости каждого анализируемого образца. Для этого переведем цену, указанную в инвойсах в рубли по актуальному курсу, затем прибавим транспортные расходы до границы и затраты на страхование. Результаты отражены в таблице 2.

Таблица 2

## Определение таможенной стоимости товара

Наименование	ТС = ИНВОЙС + транспортный расход до границы + страховка			ИТОГО, в рублях
	ИНВОЙС, рублей	Транспортный расход до границы	Страховка	
Образец 1	11121420	105000	80000	11306420
Образец 2	576218	25000	10000	611218
Образец 3	10157073	101000	74000	10332073
Образец 4	1157037	37000	11000	1205037
Образец 5	2965712	40000	24000	3029712

После определения таможенной стоимости рассчитываются таможенные сборы. Результаты расчётов таможенных сборов представлены в таблице 3.

Таблица 3

## Расчёт таможенного сбора

Наименование	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Таможенная стоимость	11306420	611218	10332073	1205037	3029712
Таможенный сбор, рублей[3]	30000	3100	30000	8530	12000

Основываясь на нормативной документации и коде ТН ВЭД, делаем вывод, что только образец № 5 будет облагаться 5% пошлиной. У остальных образцов – таможенная пошлина 0. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

## Определение таможенной пошлины

Наименование	Таможенная пошлина по адвалорной ставке		Формула	ИТОГО, в рублях
	Таможенная стоимость	Ставка таможенной пошлины [4]		
Образец 1	11306420	0	11306420*0%	0
Образец 2	611218	5%	611218*5%	30560,9
Образец 3	10332073	0	10332073*0%	0
Образец 4	1205037	0	1205037*0%	0
Образец 5	3029712	0	3029712*0%	0

Общая формула для расчета НДС выглядит следующий образом  $\text{НДС} = (\text{ТС} + \text{ТП}) * \%$ , где

ТС – таможенная стоимость, ТП – таможенная пошлина, % - ставка налога на добавленную стоимость= 20.

Подставляя полученные ранее данные в формулу, получаем результаты, отраженные в таблице 5.

Таблица 5

## Расчёт НДС

Наименование	НДС = (ТС + ТП) * %			ИТОГО, в рублях
	ТС	ТП	%	
Образец 1	11306420	0	20	2261284
Образец 2	611218	30560,9	20	128355,78
Образец 3	10332073	0	20	2066414,6
Образец 4	1205037	0	0	0
Образец 5	3029712	0	20	605942,4

У образца 4 - НДС равен 0. Это связано с тем, что экспорт продукции из России НДС не облагается.

В таблице 6 отражены все основы начислений (таможенная пошлина, НДС, акциз, таможенный сбор) и как итог приведена общая сумма затрат, которую нужно будет заплатить за экспортно-импортные операции.

## Расчёт таможенных платежей

№	Основы начисления	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
1	Таможенная пошлина[1]	0	30560,9	0	0	0
2	НДС	2261284	128355,78	2066414,6	0	605942,4
3	Акциз	Не облагается				
4	Таможенный сбор	30000	3100	30000	8530	12000
ИТОГО:		2291284	162016,68	2096414,6	8530	617942,4

Таким образом, для того чтобы привезти импортные инкубаторы стоимостью 11306420 рублей из Турции на российскую птицефабрику нужно заплатить 2291284 рублей таможенных платежей.

За ввоз турецких загрузочных устройств, специально разработанных для использования в сельском хозяйстве на птицефабриках стоимостью 611218 рублей необходимо заплатить 162016,68 рублей таможенных платежей.

За ввоз живых цыплят из Германии вида Gallus Domesticus стоимостью 10332073 рублей придется заплатить 2096414,6 рублей таможенных платежей.

За экспорт белково-витаминно-минерального концентрата для кур-несушек стоимостью 1205037 рублей всего нужно будет заплатить 8530 рублей таможенных платежей.

Для того, чтобы ввезти из Германии домашнюю птицу живую: суточный молодняк индейки (meleagris galloravo l) стоимостью 3029712 рублей, необходимо будет заплатить 617942,4 рублей таможенных платежей.

## Литература

1. Закон РФ "О таможенном тарифе" от 21.05.1993 N 5003-1 (последняя редакция)
2. Федеральный закон "О таможенном регулировании в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 03.08.2018 N 289-ФЗ (последняя редакция)
3. Постановление Правительства РФ от 28.12.2004 N 863 (ред. от 12.12.2012) "О ставках таможенных сборов за таможенные операции"
4. Постановление Правительства РФ от 30.08.2013 N 754 (ред. от 07.09.2019) "Об утверждении ставок вывозных таможенных пошлин на товары, вывозимые из Российской Федерации за пределы государств - участников соглашений о Таможенном союзе, и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации"
5. Электронный ресурс. "Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Содружества независимых государств (ТН ВЭД СНГ)". Режим доступа [[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_133442/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_133442/)]
6. Электронный ресурс. Условия поставки Инкотермс 2010. Режим доступа [<https://ru.icterms.com/>]
7. Козак С.С., Серегин И.Г., Козак Ю.А. Предприятия птицеперерабатывающей промышленности // Научно-производственный журнал «Птицеводство». 2021. № 1. С. 46-48.
8. Сериченко А.И. Продукция на экспорт // Журнал «Птица и птицепродукты». 2019. № 6. С. 37.
9. Шестаков Л.И. Куда стремится рынок мяса птицы // Издательский дом СФЕРА: Журнал: «Птицепром». 2019. № 4. 25 С.

УДК 658.62:634.32

Е.О. Шестаков – студент;

А.И. Панышев – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МАНДАРИНОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЫНКЕ ГОРОДА ПЕРМИ

*Аннотация.* В данной статье представлено исследование качества мандаринов, реализуемых на территории города Перми. Проведена органолептическая экспертиза. В России объем поставок мандаринов снизился с января по август 2019 года: привезли 953 862 тонны свежих мандаринов. В 2020 году за аналогичный период в страну завезли 889 618 тонн мандаринов [2].

*Ключевые слова:* мандарины, органолептическая экспертиза, вкус.

Цель: провести экспертизу качества мандаринов, реализуемых на рынке города Перми.

Для экспертизы было взято 3 образца мандаринов разных производителей. Отбор проб производился согласно ГОСТ 4428-82 Мандарины. Технические условия (с Изменениями N 1, 2) [1].

Образец 1 Мандарины СЕМЕЙНАЯ ПОКУПКА фасованные, весовые масса: 1 кг; Производитель: Египет. Цена 79,99 руб./кг.

Образец 2 Мандарины, весовые, масса: 1 кг; Производитель: Турция. Цена 99,99 руб./кг .

Образец 3 Мандарины Абхазские вес , масса: 1 кг; Производитель: Абхазия. Цена 149,99 руб./кг.

При проведении органолептической экспертизы было выявлено, что «Мандарины СЕМЕЙНАЯ ПОКУПКА фасованные, весовые» вкус слабо выраженный, водянистый, что не соответствует ГОСТ 4428-82 Мандарины. Технические условия (с Изменениями N 1, 2).

**Вывод:** в ходе проведения органолептической экспертизы мандаринов было выявлено, что производители из Турции и Абхазии соответствуют ГОСТ 4428-82 Мандарины. Технические условия (с Изменениями N 1, 2).

Выявлено что у мандаринов семейная покупка вкус слабо выраженный и водянистый, что не соответствует ГОСТ 4428-82 Мандарины. Технические условия (с Изменениями N 1, 2).

Таблица 1

## Органолептическая экспертиза

Наименование показателя	ГОСТ 4428-82	Характеристика и норма		
		Образец 1	Образец 2	Образец 3
Внешний вид	Плоды свежие, чистые, без механических повреждений, без повреждений вредителями и болезнями, с ровно плодоножкой. Допускаются плоды с отпавшей, но не вырванной плодоножкой	Плоды свежие, упругие, чистые без повреждений.	Плоды свежие, упругие, чистые без повреждений	Плоды свежие, упругие, чистые без повреждений
Запах и вкус	Свойственные свежим мандаринам, без постороннего запаха и привкуса	Запах свойственный мандаринам. Вкус слабо-выраженный, водянистый.	Запах свойственный мандаринам. Вкус выраженный присутствует кислинка.	Запах свойственный мандаринам. Вкус ярко выраженный сладкий.
Продолжение таблицы				
Окраска	От светло-оранжевой до оранжевой. Допускаются плоды с прозеленью общей площадью не более поверхности плода	светло-оранжевая однотонная	светло-оранжевая однотонная	светло-оранжевая однотонная
Размер плода по наибольшему поперечному диаметру, мм, не менее	38	43	48	52
Допускаемые отклонения: нажимы от упаковки, зарубцевавшиеся в период роста повреждения (проколы, градобоины, царапины, сетка, пробковые образования), следы сажистого грибка и щитовки - общей площадью от поверхности плода, не более	25%	отсутствует	отсутствует	отсутствует
слабая коричневая пятнистость общей площадью от поверхности плода, см, не более	2	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Плоды зеленые, подмороженные и загнившие.	Не допускается	отсутствует	отсутствует	отсутствует

Покупатель должен всегда внимательно выбирать этот символ праздника, так как качественный цитрусовый содержит большое количество полезных витаминов, укрепляющих человеческий иммунитет в период холодов.

#### Литература

1. ГОСТ 4428-82 Мандарины. Технические условия (с Изменениями N 1, 2).
2. Первое студенческое агентство: «Мандариновая пандемия: Как коронавирус повлиял на поставки цитрусовых в Россию». Журнал 2020 <https://pervoe.online/> (дата обращения: 27.03.2021).
- 3 Николаева М.А., Карташова Л.В. Товарная информация: Учебник 2018. - Москва . URL: <https://znanium.com/catalog/product/938033> (дата обращения: 27.03.2021).

УДК 504.3.054

И.В. Шилов – студент;

Т.Ю. Насртдинова – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ НА КОЭФФИЦИЕНТ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ, И НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИТСЬЕВ ДЕРЕВЬЕВ В СКВЕРЕ ИМ. Ю.А. ГАГАРИНА ГОРОДА ПЕРМИ

*Аннотация.* Приведены результаты учёта интенсивности автотранспортного потока и расчёта уровня загрязнения воздуха оксидом углерода. Определены коэффициенты флуктуирующей асимметрии (КФА) листьев клёна остролистного и клёна ясенелистного с целью экспресс-оценки качества среды обитания, а также активность фермента каталазы, содержание суммы водорастворимых фенольных соединений и аскорбиновой кислоты в листовых пластинках *Acer negúndo L.* и *Sórbus aucupária L.* Проведено биотестирование проб талой воды с использованием тест-растений редиса сорта 18 дней.

*Ключевые слова:* интенсивность автотранспорта, коэффициент флуктуирующей асимметрии, активность каталазы, фенольные соединения, аскорбиновая кислота, листья клёна ясенелистного, рябины обыкновенной, клена остролистного, биотестирование.

Городские зеленые насаждения являются основным фактором экологической стабилизации городской среды. Древесные растения в городе Пермь применяются в разных типах насаждений: как защитные, декоративные, плодовые или мелиоративные [2]. Основными факторами антропогенной трансформации природных комплексов являются выбросы автотранспорта и промышленных предприятий. В среднем на долю транспорта приходится около 60 % общего количества атмосферных загрязнений [14]. Количество автотранспорта в Пермском крае в 2017 году составило 1190457 единиц, в 2018 – 1238335 единиц [4].

Объектами исследования являлись листья клёна ясенелистного (*Acer negúndo L.*), рябины обыкновенной (*Sórbus aucupária L.*), клёна остролистного (*Acer platanoides L.*), произрастающих на территории сквера им. Ю.А. Гагарина

Мотовилихинского района г. Перми, а также пробы талой воды и тест-растения редиса сорта 18 дней.

Сквер имени Юрия Гагарина расположен на пересечении улиц Старцева (6-ти полосное движение, продольный уклон дорожного полотна составляет 2°) и Бульвар Гагарина (5-ти полосное движение, продольный уклон дорожного полотна – 0°) в Мотовилихинском районе Перми. Для исследования в сквере были выбраны 2 участка размером 10×10 м каждый. Участок № 1 расположен в 15 м от ул. бульвар Гагарина (57.990782 с. ш., 56.296620 в. д.); участок № 2 расположен в 15 м от ул. Старцева (57.990975 с. ш., 56.297343 в. д.). На каждом участке проведен отбор листьев с трех видов деревьев примерно одного возраста в сентябре 2019 г. и октябре 2020 г. Подсчет интенсивности автотранспорта вблизи сквера им. Ю. А. Гагарина проведен 18 ноября 2020 г. Пробы снега на участках отобраны 20 марта 2020 г.

В ходе работы использовались методики: определение загруженности улиц автотранспортом [12]; оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы (по концентрации CO) [12]; накопление фенольных соединений в растениях [8]; газометрический метод определения активности каталазы [1]; фотометрическое определение аскорбиновой кислоты [5]; определение КФА [1], [13], оценка фитотоксичности талой воды методом биотестирования [7]. Определение pH талой воды проведено потенциометрическим методом, минерализация определялась кондуктометрически. Результаты исследований обрабатывались методами математической статистики с использованием программы Microsoft Office Excel.

Было установлено, что максимальная автотранспортная нагрузка приходится на утренние и вечерние часы – 5226 и 5277 единиц. Днем данный показатель составил чуть менее 5 тысяч единиц – 4854. Расчетная концентрация CO составила 42-47 мг/м<sup>3</sup>, что превышает ПДКсс в 14-15 раз (ПДКсс = 3 мг/м<sup>3</sup>).

По значениям КФА клена ясенелистного (0,061; 0,059) качество среды обитания соответствует V баллу – очень грязно. КФА клена остролистного составил 0,040, что соответствует баллу II – относительно чисто. Можно отметить, что устойчивость растений к загрязнению атмосферного воздуха различна.

Результаты определения содержания аскорбиновой кислоты, фенольных соединений, каталазной активности листьев клёна ясенелистного и рябины обыкновенной приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Содержание аскорбиновой кислоты

№ участка	Аскорбиновая кислота, мг/100г	
	Листья клена	Листья рябины
1	4,6±0,8	13±1
2	20±5	21±6

Из полученных данных видно, что на участке № 2 произошло накопление аскорбиновой кислоты в листьях обеих пород деревьев.

Таблица 2

## Содержание фенолов и активность каталазы

№ участка	Фенольные соединения, мг/г		Активность каталазы, см <sup>3</sup> О <sub>2</sub> /г*мин	
	Листья клена	Листья рябины	Листья клена	Листья рябины
1	16±3	26±1	1,1±0,3	17,6±0,5
2	13±3	11±3	1,8±0,1	18,5±0,4

Фенольные соединения участвуют в защите растений от неблагоприятных факторов. Повышенное их содержание служит неспецифическим ответным механизмом на внешние неблагоприятные условия [10]. Содержание фенолов на участке 2 несколько ниже, чем на первом. В листьях рябины отмечается высокая активность каталазы. Видоспецифичность активности каталазы может быть вызвана различным синтезом и функционированием антиоксидантных систем в клетке [12].

Биотестирование проб талой воды с помощью редиса (таблица 3) показало, что фитотоксичность талой воды не доказана, так как разница между показателями по вариантами и контролем незначительна.

Таблица 3

## Результаты биотестирования проб талой воды

Вариант	Показатели		
	Средняя длина, см		Всхожесть, %
	стебля	корня	
1 (контроль)	3,22	7,25	95,00
2 (участок 1)	3,58	7,68	96,25
3 (участок 2)	3,27	7,04	97,50
НСР <sub>05</sub>	0,38	1,25	5,94

Значения рН и удельной электропроводности проб талой воды приведены в табл. 4.

Таблица 4

## рН и минерализации проб талой воды

№ участка	рН	УЭП, мкСм/см	NaCl, мг/л
1	7,61 ± 0,18	27 ± 11	13,5 ± 5
2	7,34 ± 0,08	23 ± 3	11 ± 1

Исходя из данных таблицы видно, что произошло подщелачивание проб. В норме удельная электропроводность атмосферных осадков с минерализацией от 3 до 60 мг/л составляет значения от 10 до 120 мкСм/см [3]. Можно сказать, что минерализация проб невелика.

## Литература

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсева и др.; под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Егоровой. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. 288 с.
2. Бухарина И. Л., Поварничина Т. М., Ведерников К. Е. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: монография. - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. 216 с.
3. Водоподготовка: Справочник. Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С. Е. Беликова. М.: Аква-Терм, 2007. 240 с.
4. Ежегодный экологический доклад 2018 г. [Электронный ресурс]. URL:

<http://www.permecology.ru>

5. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. Книга 2. Оптические методы анализа.– М.: КолосС, 2005. 288 с.
6. Курбатова А.С. Экология города / А. С. Курбатова, В. Н. Башкин, Н. С. Касимов. – М.: Научный мир, 2004. 624 с.
7. Лозановская И. Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М.: Высшая школа, 1998. 287 с.
8. Мэннинг У. Дж., Федер У. А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью высших растений – Л.: Гидрометеиздат, 1985 143 с.
9. Неверова О. А., Колмогорова Е. Ю. Ксерофитизация листьев древесных растений как показатель загрязнения атмосферного воздуха (на примере г. Кемерово) // ИВУЗ «Лес-ной журнал». 2002. № 3. С. 29 – 32.
10. Петухов А. С., Хритохин Н. А., Кремлева Т. А., Петухова Г. А. Активность каталазы травянистых растений в условиях загрязнения городской среды // СНВ. 2019. №1 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktivnost-katalazy-travyanistykh-rasteniy-v-usloviyah-zagryazneniya-gorodskoy-sredu> (дата обращения: 07.12.2019)
11. Прусакова Л. Д., Кефели В. И., Белопухов С. Л., Вакуленко В.В., Кузнецова С.А. Роль фенольных соединений в растениях // Агрехимия. 2008. №7. С. 86 – 96. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11031652> (дата обращения 05.12.2019).
12. Фёдорова А. И, Никольская А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды – М. : ВЛАДОС, 2001. 288 с.
13. Щербаков А.В., Королькова Е.О. Флуктуирующая асимметрия листа клена остролистного (*Acer platanoides* L.) как индикационный показатель качества среды // Социально-экологические технологии. 2015. № 1-2. С. 111 – 121.
14. Ясаманов Н. А. Основы геоэкологии: Учеб. пособие для эколог. специальностей вузов / Н. А. Ясаманов // М.: Издательский центр «Академия», 2003. С. 352.

УДК 637.146 : 339.13

Е.А. Шлякова – студентка;

Т.В. Кочинова – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОПОСОБНОСТИ ЙОГУРТОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЫНКЕ Г. ПЕРМИ

*Аннотация.* В ходе данного исследования был проанализирован рынок йогуртов Пермского края, проведена оценка конкурентоспособности 5 образцов йогуртов разных производителей, реализуемых в г. Перми, методом матрицы БКГ и лепестковой диаграммы.

*Ключевые слова:* конкурентоспособность йогуртов, потребительские свойства, матрица БКГ, диаграмма «Паук».

**Актуальность статьи.** В современном мире рыночной экономики тяжело определиться с выбором нужного товара в связи с изобилием его ассортимента. Поэтому важно правильно оценивать потребительские свойства того или иного товара. В этом нам и поможет анализ конкурентоспособности.

**Методика.** При подготовке статьи использовались следующие методы оценки конкурентоспособности товаров:

-матрица БКГ – метод, в основе которого лежит анализ конкурентоспособности с учетом жизненного цикла товара/услуги. Сущность оценки состоит в ана-

лизе матрицы, построенной по принципу системы координат: по горизонтали - темпы роста/сокращения количества продаж в линейном масштабе; по вертикали - относительная доля совокупности товаров/услуг на рынке. Наиболее конкурентоспособными считаются предприятия/товары, которые занимают значительную долю на быстрорастущем рынке, т. е. являются «звездами»;

-диаграмма «паук» (также известная как лепестковая диаграмма и «паутина») учитывает все значимые атрибуты и ранжирует собственный продукт относительно лучших представителей каждого класса.

**Результаты.** Для проведения анализа конкурентоспособности йогуртов были отобраны 5 образцов разных производителей, реализуемых в г. Перми:

Образец 1 – йогурт «Нытвенский», производитель ООО «Маслозавод Нытвенский», г. Нытва.

Образец 2 – йогурт «Активиа», производитель ООО «Данон индустрия», п. Любучаны.

Образец 3 – йогурт «Чудо», производитель «Вимм-Билль-Данн», г. Москва.

Образец 4 – йогурт «Слобода», производитель Алексеевский филиал ОАО «ЭФКО», г. Алексеевка.

Образец 5 – йогурт «Коровка из Кореновки», производитель ЗАО «Кореновский молочно-консервный комбинат», г. Кореновск.

Изучены требования нормативных документов к качеству йогуртов и проведен анализ конкурентоспособности отобранных образцов двумя методами [1].

1. Матрица БКГ – это наглядная модель портфельного анализа, разработанная Бостонской консалтинговой группой. Матрица БКГ основана на двух факторах: темп роста рынка и рыночная доля. Горизонтальной оси соответствует доля рынка, а вертикальной – темп роста рынка, характеризующий привлекательность рынка. В результате формируется 4 квадранта: «звезды» (лидеры), «дойные коровы» (денежные мешки), «трудные дети» (проблема), «собаки» (мертвый груз) [2].

Для построения матрицы БКГ была составлена сводная таблица исходных данных о доле рынка и темпах роста исследуемых образцов (таблица 1

Таблица 1

Наименование образца	Темп роста	Рост для матрицы	Доля рынка бренда	Доля рынка ключевого	Относительная доля рынка	Доля рынка для матрицы
1. Йогурт «Нытвенский»	15%	высокий	11%	21%	0,52	низкая
2. Йогурт «Активиа»	2%	низкий	15%	13%	1,16	высокая
3. Йогурт «Чудо»	10%	высокий	20%	16%	1,25	высокая
4. Йогурт «Слобода»	8%	низкий	18%	15%	1,2	высокая
5. Йогурт «Коровка из Кореновки»	11%	высокий	13%	36%	0,36	низкая

Доля рынка и темпы роста исследуемых образцов [3,4]

Проанализировав данные таблицы 1, можно переходить к созданию матрицы (рисунок 1).

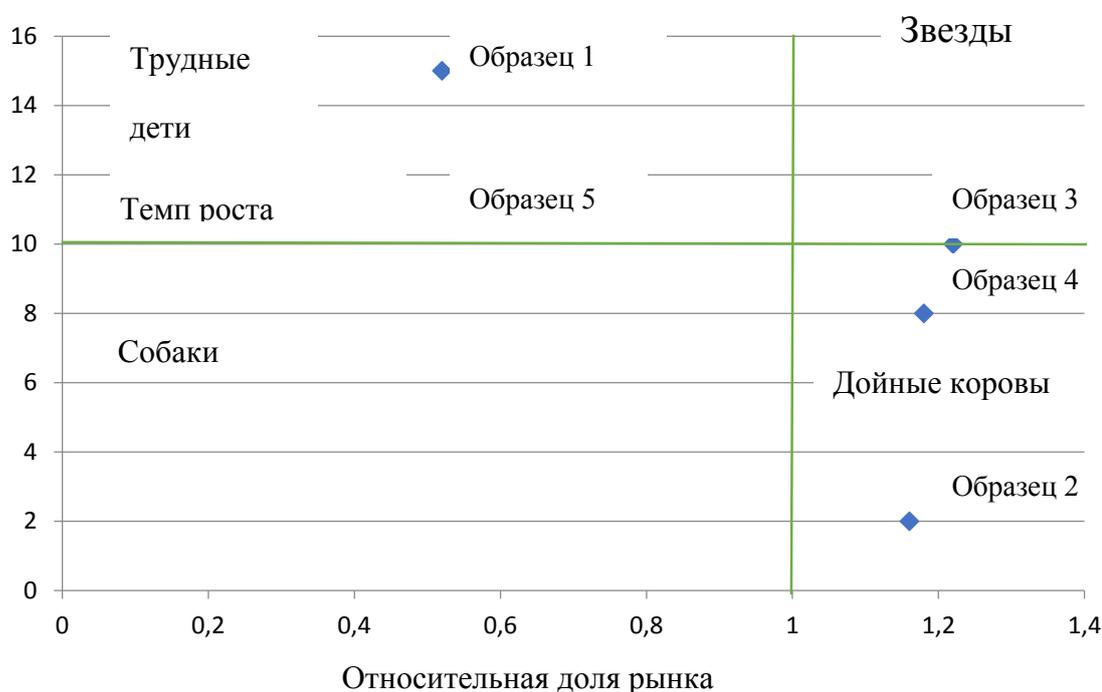


Рис. 1. Матрица БКГ образцов

Вывод: матрица БКГ показала, что наиболее высокой конкурентоспособностью обладают образцы 2, 3 и 4, т. к. имеют относительно большую долю рынка и достаточно долгое время сохраняют свои конкурентные позиции.

2. Диаграмма «Паук». «Паучьи диаграммы» являются полезным инструментом для иллюстрации баланса или дисбаланса, а также сильных и слабых сторон объекта.

Диаграммы пауков получают свое имя, потому что они похожи на паутину, особенно когда в диаграмме более одного набора данных. Поскольку данные распространяются наружу из центра, паутинные диаграммы часто называют радарными диаграммами. Радиус диаграммы представляет ось X, а окружность представляет ось Y. Это делает диаграммы пауков идеальными для иллюстрации баланса или дисбаланса в данных [5].

Для построения диаграммы сравнивались исследуемые образцы с точки зрения их потребительских свойств. Оценка проводилась методом анкетирования. Респондентами выступили потребители торговых сетей г. Перми в возрасте 20-50 лет, которым была поставлена задача оценить каждое свойство образцов в баллах от 1 до 5 (таблица 2).

Таблица 2

## Оценка потребительских свойств

Потребительские свойства	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Функциональные	3	2	1	5	4
Эргономические	1	5	4	3	2
Экологические	3	1	2	4	5
Эстетические	1	4	5	3	2
Надежность	5	2	1	3	4
Безопасность	5	3	2	4	1

По результатам данных таблицы 3 был выстроен многогранник конкурентоспособности (рисунок 2).

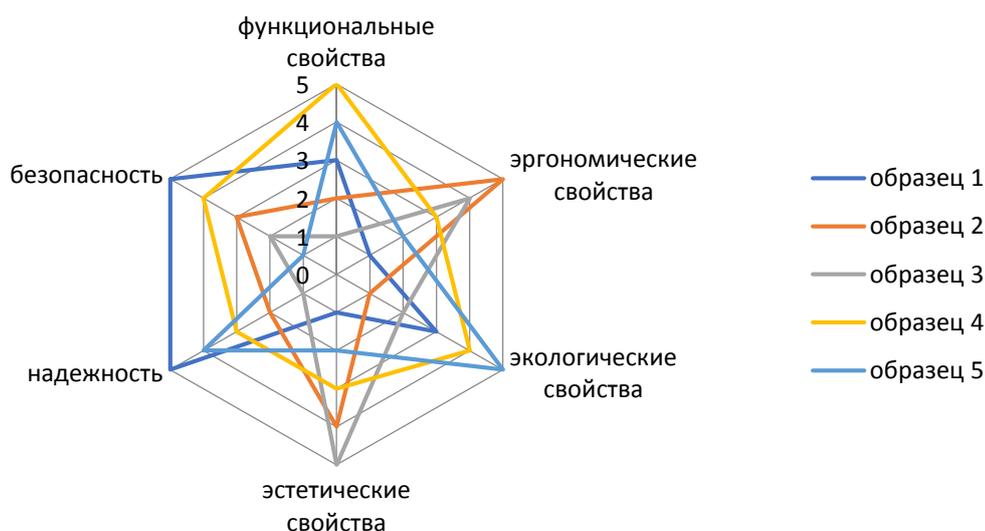


Рис. 2. Многогранник конкурентоспособности образцов

Вывод: из диаграммы следует, что наибольшей конкурентоспособностью обладает образец 4, так как, по мнению опрошенных, его потребительские свойства выше, чем остальных образцов.

**Выводы.** Анализ конкурентоспособности вышеприведенными методами позволяет выявить положительные стороны и недостатки каждого способа и выработать рекомендации для потребителей, производителей и продавцов:

1) Преимуществом матрицы БКГ является оперирование двумя объективными показателями: темпом роста и относительной долей рынка, однако этого не достаточно, так как высокие темпы роста не всегда являются признаком прибыльности и привлекательности рынка, а также не учитывается, насколько долгосрочным будет тренд и игнорируются другие макро- и микроэкономические факторы.

2) . Сильная сторона радарных диаграмм состоит в их наглядности и простоте создания. Недостатком является оперирование субъективными фактами.

3) По результатам оценки конкурентоспособности перечисленными методами выявлено, что наибольшей конкурентоспособностью обладает йогурт торговой марки «Слобода».

#### Литература

1. ГОСТ 31981-2013 Йогурты. Общие технические условия
2. Философова Т.Г., Быков В.А. Конкуренция. Инновации. Конкурентоспособность. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Менеджмент», «Экономика» - второе издание перераб. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 295 с.
3. Пермский край в цифрах. 2017: Краткий статистический сборник; Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. – Пермь, 2017. С. 185.
4. Анализ рынка и позиционирование йогурта: [Электронный ресурс] [2012].Режим доступа:[http://otherreferats.allbest.ru/marketing/00010741\\_0.htm](http://otherreferats.allbest.ru/marketing/00010741_0.htm)
5. Завьялов П.С. Маркетинг в схемах, рисунках, таблицах: Учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 496с. - (Высшее образование).

УДК 33.056

Д.Р. Ягудин – студент;

С.А. Семакова – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

### ОЦЕНКА РОССИЙСКОГО РЫНКА МОРОЖЕНОГО И ТЕНДЕНЦИИ ЕГО РАЗВИТИЯ

*Аннотация.* В настоящее время, российский рынок мороженого испытывает серьезное давление со стороны ограничения внешней торговли и ввоза импортного сырья, а также, возникшей в 2020 году, пандемии коронавируса. При этом, часть ограничений позволяет развиваться российским производителям за счет снижения конкуренции. В статье рассмотрен российский рынок мороженого и его развитие.

*Ключевые слова:* мороженое, рынок, товарооборот, статистика, тенденции.

Мировой рынок мороженого демонстрирует стабильный рост и тенденции к развитию. Среднегодовой рост в период 2015-2019 гг. составил 3,3%. В период с 2020-2024 гг., данный показатель, по оценке Statista, составит 4,0%, что увеличит объем рынка к 2024 году до 75,0 млрд. долл. (рисунок 1). [3].

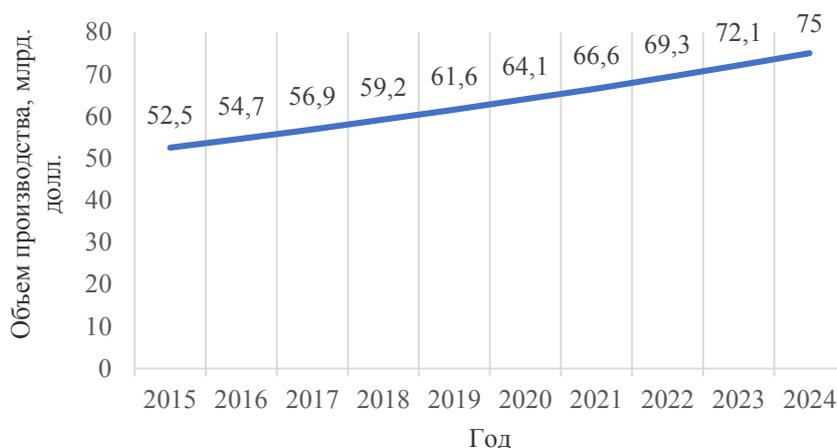


Рисунок 1. Прогнозируемые объемы рынка мороженого по данным Statista

На протяжении последних лет, объем производства мороженого в России в год варьируется в пределах 370-440 тыс. тонн. При том, что страна является -экспортером, доля отправляемого мороженого незначительна и в 2019 году составила 5,4% от общего объема производства, что оставляет уровень самообеспеченности России мороженым выше 100%.

Проводя анализ российского рынка мороженого в период с 2013 по 2020 гг., можно сделать вывод, что 2020 год стал самым успешным с точки зрения объемом производства. По итогам первых 9 месяцев, объемы производства составили 419,4 тыс. тонн (рисунок 2) и уже превысили показатели 2019 года на 1,3% [2].

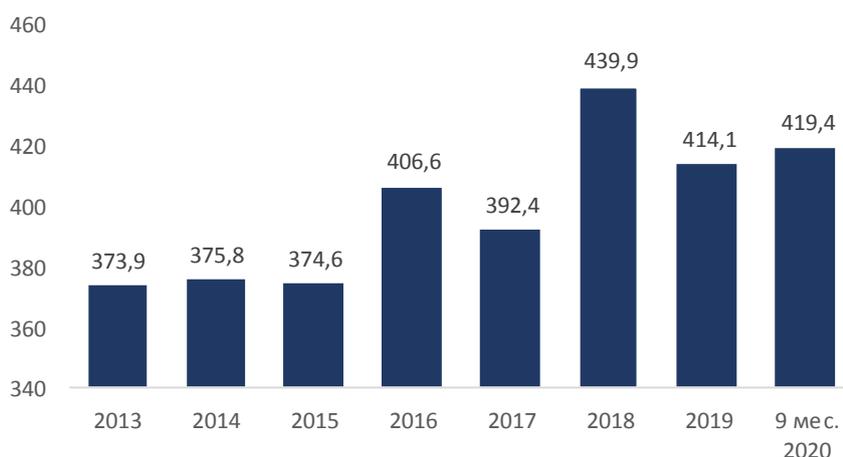


Рисунок 2. Динамика производства мороженого в РФ, тыс. тонн

При сохранении многолетней динамики роста, при которой на первые 9 месяцев приходится 87-89% всего производства, за 2020 год произведено около 475 тыс. тонн мороженого (+14,7% к итогам 2019 года и +8% к 2018 году) [1].

Таблица 1

Объемы производства мороженого по федеральным округам в 2019 и январе-сентябре 2020 года, тыс. тонн

Регион	2019	Янв.-сент. 2019	Янв.-сент. 2020	Изменения за 9 мес.		Доля региона,%	
				тыс. тонн	%	Янв.-сент. 2019	Янв.-сент. 2020
РФ	414,1	368,86	419,37	50,51	13,7	100	100
ЦФО	94,61	82,51	120,00	37,49	45,4	22,4	28,6
СЗФО	48,36	42,27	43,12	0,85	2,0	11,5	10,3
ЮФО	55,89	51,87	55,89	4,02	7,8	14,1	13,3
СКФО	9,98	12,13	11,86	-0,27	-2,2	3,3	2,8
ПФО	90,40	80,87	80,47	-0,40	-0,5	21,9	19,2
УФО	21,27	18,10	20,00	1,90	10,5	4,9	4,8
СФО	84,94	74,16	80,98	6,82	9,2	20,1	19,3
ДФО	8,45	6,95	7,05	0,10	1,5	1,9	1,7

Основными лидерами по производству мороженого остаются Центральный, Приволжский и Сибирский федеральные округа (таблица 1) [2]. Их совокупный объем по итогам 9 месяцев 2020 года составил 67,1% с ростом на 1,9% по

сравнению с 2019 годом. Анализируя совокупную долю этих трех федеральных округов, прослеживается тренд медленного, снижения их концентрации, что позволяет говорить о развитии производителей из других регионов.

Центральный федеральный округ укрепил свою позицию крупнейшего производителя в стране, увеличив свою долю на 5,7%, по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года. Остальные регионы, за исключением СКФО и ПФО, также увеличили свои объемы. Главной причиной для такого роста стала аномально жаркая погода, как и в 2018 году, установившаяся во многих регионах с приходом весны, и карантин, связанный с пандемией коронавируса.

Стремительно возросло потребление мороженого, в качестве средства-антистресса, даже в холодное время года. На фоне увеличения спроса на мороженое в упаковках большого объема (брикеты, ведерки и ванночки), в связи с возросшим домашним потреблением, происходило снижение потребления весового мороженого, так как была приостановлена деятельность кафе и ресторанов, а также торговых центров, кинотеатров и развлекательных центров. В период введенных ограничений, продажи росли, в первую очередь, в магазинах у дома, а также через онлайн продажи.

Сейчас потребители обладают огромным выбором товаров и возможностей этот товар приобретать. Рынок очень разнообразен, в следствии чего, производителям приходится балансировать между прибыльностью и развитием, предлагая покупателям что-то новое и интересное. При этом, так как цикл жизни тренда стремительно сократился с 15 до 2-3 лет, реагировать на изменения в потребительских предпочтениях необходимо оперативно [4]. Сегодня основными векторами, определяющими развитие любого продукта, являются вкусовое удовольствие, польза для здоровья, удобство и забота об окружающей среде — именно они в первую очередь интересуют потребителей.

#### Литература

1. Яшин Г.А. Рынок мороженого России в 2020 г // Империя холода. 2020. №6. С. 56-58.
2. Яшин Г.А. Рынок мороженого России // Мороженщик России. 2020. №6. С. 4-6.
3. Мороженое // Агроэкспорт. 2020. №1. С. 2.
4. Потребители и производители: ключевые тренды или куда движется рынок мороженого // Мороженщик России. 2020. №2. С. 16.
5. Товарооборот России – мороженое: [Электронный ресурс] // Экспорт и импорт России по товарам и странам. – Режим доступа: <https://ru-stat.com/date-M201701-202012/RU/trade/world/042105>. (Дата обращения: 12.01.2020).

УДК 504.3.054

М.А. Болгова – студентка,

Т.Ю. Насртдинова – научный руководитель, доцент, канд. хим. наук,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

## ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ЛИСТЬЕВ БЕРЁЗЫ ПОВИСЛОЙ ВБЛИЗИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА АО «ПРОТОН – ПЕРМСКИЕ МОТОРЫ»

*Аннотация.* В данной статье рассмотрены морфологические особенности листьев берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.), произрастающей вблизи испыта-

тельного полигона АО «Протон – Пермские Моторы» («Протон-ПМ»). Дана экспресс-оценка состояния атмосферного воздуха.

*Ключевые слова:* берёза повислая, флуктуирующая асимметрия, биоиндикация, состояние окружающей среды, несимметричный диметилгидразин.

С развитием ракетно-космической отрасли появилось новое воздействие на природную среду. Проблема которого связана с выбросами в атмосферу токсичных веществ близи к объектам испытания.

Цель исследования: оценить значения показателей флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой в районе испытательного полигона.

В качестве объекта исследования использовали листья берёзыповислой (*Betula pendula* Roth.). Выбор объекта обусловлен тем, что данный вид является широко распространенным, и в течение всей своей жизни деревья привязаны к локальной территории [3].

Исследования проводились вблизи полигона АО «Протон – ПМ», расположенного в северо-восточной части Свердловского района города Перми [9]. С 1960 годов здесь испытывают ракетные двигатели, а с 1990-х – газотурбинные установки [4]. Полигон является источником химического и шумового воздействия на окружающую среду. Для него установлена санитарно-защитная зона (СЗЗ) размером 3000 м [5]. Кроме того, рядом с полигоном на северо-востоке от поселка Новые Ляды располагается загородная испытательная станция АО «ОДК» Пермские моторы (ЗИС). Площадь ЗИС составляет 20 га. В данный период времени идут испытания первого серийного двигателя ПД-14 (Перспективный Двигатель) [10].

Пробы листьев отбирались в сентябре 2020 года в лесополосе в направлении от поселка Н. Ляды к испытательной станции.

Для анализа был выбран метод флуктуирующей асимметрии, как метод экспресс оценки состояния окружающей среды. Коэффициент флуктуирующей асимметрии (КФА) характеризуют мелкие ненаправленные нарушения стабильности развития, являющиеся ответом организма на состояние среды [3].

На каждом из 5 участков исследования было выбрано по три древесных растения, с каждого было отобрано по 25 листовых пластинок на высоте 1,5 – 2 м в соответствии с Методическими рекомендациями [2]. По каждому листу снимались показатели по пяти промерам с левой и правой сторон листа. Затем вычисляется показатель асимметрии для каждого листа.

При испытании ракетных двигателей используется такое топливо, как несимметричный диметилгидразин (НДМГ), самовоспламеняющийся при смешивании с амилем ( $N_2O_4$ ) [6]. Амил при взаимодействии с атмосферной влагой образует азотную и азотистую кислоту, вызывая подкисление атмосферных осадков. НДМГ относится к группе канцерогенных и мутагенных агентов 1-го класса опасности. Смесь веществ амила и НДМГ дает легкий запуск двигателя ракеты и возможности многократного включения [6].

При испытаниях ракетных двигателей основными загрязнителями окружающей среды будут продукты сгорания ракетного топлива: соединения марганца и свинца, бензин, диоксид азота, азотная кислота, аммиак, оксид азота, серная кислота, бензол, озон, диоксид серы, фториды неорганические, бенз(а)пирен, пыль неорганическая [9]. Максимальные концентрации НДМГ и загрязнения проб растений (>50%) были установлены в местах падений остаточных частей ракет [1]. Фактором, влияющим на процессы связывания и трансформации гидразинов в почвах, является содержание в них органического вещества [8]. Медленное окисление НДМГ приводит к появлению в почвах продуктов его неполного окисления. Наиболее опасным из них является N-нитрозодиметиламин [7].

На всех участках в соответствии со значениями КФА выявлено критическое состояние окружающей среды (таблица).

Таблица

КФА и уровень загрязнения среды обитания

Показатели	Удаление, м									
	По-лигон	ЗИ С	По-лигон	З ИС	Поли-гон	ЗИ С	Поли-гон	ЗИ С	Поли-гон	ЗИС
	3000	1000	3000	200	3000	100	3000	60	3600	800
Участок	1		2		3		4		5	
КФА	0,089		0,079		0,078		0,068		0,082	
Загрязнение, баллы	5		5		5		5		5	
Качество среды	Критическое состояние									

На 4 участке наименьшее значение коэффициента вероятно объясняется тем, что загрязняющие вещества выбрасываются на большее расстояние. По мере удаления от полигона значения КФА растут. Участок 1 является границей СЗЗ полигона. А участок 5 находится за ее пределами. Здесь значение коэффициента несколько снижается.

По проведенным исследованиям состояния берёзы повислой вблизи полигона предприятия АО «Протон – ПМ» можно сделать выводы, о том, что состояние окружающей среды территории, расположенной вблизи полигона ОАО «Протон-ПМ» и ЗИС АО «ОДК – Пермские моторы», находится в критическом состоянии и оценивается как 5 баллов.

#### Литература

1. Касимов Н.С. и др. Поведение ракетного топлива в почвах, водах и растениях // Почвоведение. 1994. Вып. 9. С. 110 – 121.
2. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ. Распоряжение Росэкологии от 16.10.2003 г. № 460-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (Дата обращения 08.12.2020)
3. Минакова Е.А., Шлычков А.П., Шайхиев И.Г. Оценка окружающей среды урбосистемы г. Казань с использованием метода биоиндикации: придорожные территории // Вестник Казанского технологического университета. 2015. № 17. С. 225.
4. Пермский «Байконур» [Электронный ресурс] URL: <https://www.newsko.ru/articles/nk-3428753.html> (Дата обращения 16.12.2020)
5. Правила «Испытание комплекса жидкотопливных ракетных двигателей. Правила устройства и безопасной эксплуатации, охраны труда и техники безопасности». 1993.

6. Ракетное топливо «Гептил»: свойства, характеристики, опасность для человека, применение [Электронный ресурс] URL: <https://yandex.ru/turbo/fb.ru/s/article/437434/raketnoe-toplivo-geptil-svoystva-harakteristiki-opasnost-dlya-cheloveka-primenenie> (Дата обращения 15.11.2020)
7. Родин И.А., Ананьева И.А., Смоленков А.Д., Шпигун О.А. Определение продуктов окислительной трансформации несимметричного диметилгидразина в почвах методом жидкостной хроматомасс-спектрометрии // Масс-спектрометрия. 2009. Т. 6. № 4. С. 302-306.
8. Ульяновский Н.В. Определение 1,1-диметилгидразина и продуктов его трансформации методами тандемной хроматомасс-спектрометрии. Архангельск, 2015. С. 148.
9. Уткин Р.Е. Экологические проблемы Перми. Под ред. Ю.С. Клячкина. Пермь: Эсорт. 1999. 221 с.
10. ЦИАМ завершил аттестацию испытательного стенда «Пермских моторов» [Электронный ресурс] URL: <http://pmz.ru/pr/news/2269/> (Дата обращения 23.12.2020).

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО</b> .....	3
<i>Авакова А.А.</i> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЗАЩИТНЫХ КРЕМОВ В ПАРФЮМЕРНО- КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	3
<i>Андреева Ю.С.</i> СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ <i>CRATAEGUS SANGUINEA</i> Pall. В НАСАЖДЕНИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	5
<i>Андропова Е.В.</i> ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА И МАССЫ ПОСАДОЧНОЙ ЛУКОВИЦЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОГО ЛУКА ПРИ ВЫГОНКЕ В ООО «ЛУКОВАЯ ФЕРМА», Г. ПЕРМЬ.....	8
Аухадиев Р.Р. СРАВНЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ РАЗНЫХ ТИПОВ ЛЕСА.....	11
<i>Афоница М.Р.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРОВЬЕГО И КОЗЬЕГО МОЛОКА В ТЕХНОЛОГИИ АДЫГЕЙСКОГО СЫРА.....	15
<i>Болёва А.Е., Малолеева А.С., Маслов И.Л.</i> ИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ.....	18
<i>Боровых А.С.</i> СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ В РОССИИ И В ПЕРМСКОМ КРАЕ.....	21
<i>Быков В.А.</i> ТАКСАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ООПТ «ЛИПОГОРСКИЙ»....	25
<i>Бычковская Е.С.</i> ИЗУЧЕНИЕ РЕДКИХ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ТЫКВЕННЫЕ В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	27
<i>Вагапова К.А.</i> ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСОЛА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЫРА РОССИЙСКИЙ.....	30
<i>Володина А.А.</i> ПОДБОР ТРАВосмеси для спортивного газона в условиях города Волгограда.....	33
<i>Воротникова Н.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОГУРЦАХ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА.....	36
<i>Голубцова С.А.</i> ПРЕДПРОЕКТНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА «СПОРТИВНЫЙ МИКРОРАЙОН ИВА», Г. ПЕРМЬ.....	38
<i>Давыдов А.А.</i> ТАКСАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ООПТ «АНДРОНОВСКИЙ ЛЕС».....	42
<i>Денисова А.С.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ ГЕОРГИНЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	45

<i>Жужгов А.А.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА И АНАЛИЗ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ ВДОЛЬ УЛИЦЫ КОСМОНАВТА ЛЕОНОВА Г. ПЕРМИ.....	50
<i>Зерова Д.В.</i> СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ВДОЛЬ ДОРОГ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА....	54
<i>Зыков Г.А.</i> ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЦЕХА ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБНОГО КВАСА В ООО ПКФ «БЛАГОДАТЬ».....	57
<i>Иванова К. Ю., Заболотнова М.В.</i> ВЛИЯНИЕ СРОКА ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛеноЙ МАССЫ ЧЕРНОГОЛОВНИКА МНОГОбРАЧНОГО.....	62
<i>Какушкина А.С., Гнедая М.С.</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ СКОРЦОНЕРЫ ИСПАНСКОЙ В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ.....	65
<i>Кирилова Е.А.</i> ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЛЕСНОГО МАССИВА (ЖИЛОГО РАЙОНА ЗАКАМСКА ПО УЛ. КАЛИНИНА)...	68
<i>Кичигин И.Р.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО ГОРОДСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА).....	72
<i>Конкина Н.С.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ И ЛИСТВЕННИЦЫ (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО ГОРОДСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА).....	75
<i>Конопешко Ю.В.</i> СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ГЛОКСИНИИ.....	79
<i>Константинова Т.И.</i> ОБЗОР ДРОНОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ.....	82
<i>Корж Т.Р.</i> СОСТОЯНИЕ ЕЛЬНИКОВ В ГОРОДСКИХ ЛЕСАХ НА ПРИМЕРЕ МОТОВИЛИХИНСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА Г. ПЕРМИ.....	85
<i>Кучукбаев Э.Г.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАСТА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО КАК ПРЕДШЕСТВЕННИКА ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....	89
<i>Малолеева А.С.</i> УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛИНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.....	93
<i>Махнутин А.А.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КИСЕЛЯ ИЗ ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МОРКОВНОГО СОКА....	97
<i>Механошин И.В.</i> УСКОРЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЖИМОЛОСТИ.....	100
<i>Милькина С.Т.</i> ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И ПОКАЗАТЕЛИ РАССАДЫ ТОМАТА.....	103
<i>Мишурунских А.Н., Збруева И.И.</i> СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ЭЛЕМЕНТОВ БЛАГОУСТРОЙСТВА В СКВЕРАХ ГОРОДА ПЕРМИ.....	107

<i>Мухамедзянов А.М., Филиппова С.В.</i> ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСАДКИ МИКРОРАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ НА ВЫХОД МИНИКЛУБНЕЙ ОЧЕНЬ РАННИХ И РАННИХ СОРТОВ.....	113
<i>Надымова А.Е., Рудометова О.А.</i> УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОГО РАПСА СОРТА РАТНИК И ГИБРИДА СМЛЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ПОДГОТОВКИ ПОСЕВОВ К УБОРКЕ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....	116
<i>Назин А.И.</i> МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ В ЗВЕНЕ ОВОЩНОГО СЕВООБОРОТА В КФХ.....	120
<i>Нешитая Т.Ю.</i> ИЗУЧЕНИЕ РОСТА ПРИВИТЫХ РАСТЕНИЙ ИРГИ КРУГЛОЛИСТНОЙ НА ПОДВОЕ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ.....	123
<i>Новикова Т. В., Фомин Д. С.</i> ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ОДНОВИДОВОМ И СМЕШАННОМ ПОСЕВЕ С ВИКОЙ ПОСЕВНОЙ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....	126
<i>Пихаленко К.В.</i> ЗНАЧЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	130
<i>Полякова С.С., Никитина В.П., Фомин Д. С.</i> ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЯЧМЕНЯ В ПЕРМСКОМ КРАЕ...	132
<i>Рассамахин С.А.</i> ОРТОФОТОГРАФИРОВАНИЕ КАК АКТУАЛИЗАЦИЯ ГРАНИЦ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ.....	136
<i>Рудометова О.А.</i> ВЛИЯНИЕ ДЕСИКАЦИИ И ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ КЛЕЯЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....	139
<i>Русинова В.В.</i> ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ СКВЕРА У ДВОРЦА КУЛЬТУРЫ ИМЕНИ А. П. ЧЕХОВА (ЖИЛОЙ РАЙОН ГАЙВА, Г. ПЕРМЬ).....	142
<i>Сазанова Л.Р., Бояришинова Е.В.</i> КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ХЛОПЬЕВ ОВСЯНЫХ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.....	145
<i>Селукова В.В.</i> ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ НА КАЧЕСТВО ТВОРОЖНОЙ МАССЫ.....	149
<i>Скрябин И. А.</i> ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....	152
<i>Соснин Ю.А.</i> АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.	154
<i>Стерлягова А.В.</i> СОСТОЯНИЕ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ САДА ИМЕНИ В.Л. МИНДОВСКОГО ГОРОДА ПЕРМИ.....	158

<i>Стефаненко А. Н., Данилова В.И.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР.....	160
<i>Сысоев С.А.</i> ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В СПК «КОЛХОЗ ИМ. ЧАПАЕВА»..	162
<i>Тарасова В. А., Заболотнова М.В.</i> ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ ЧЕРНОГОЛОВНИКА МНОГОбРАЧНОГО.....	164
<i>Трубинова Е.Н.</i> ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ ТОПИНАМБУРА ПРИ РАЗНЫХ СХЕМАХ ПОСАДКИ.....	167
<i>Тюрин А.В.</i> ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК СТИМУЛЯТОРАМИ РОСТА НА ЛАБОРАТОРНУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО СОРТА ПЕРМСКИЙ МЕСТНЫЙ.....	170
<i>Ужвийок С.П.</i> ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО ИЗ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ РФ В УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	173
<i>Ханова Э.Р.</i> ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ СОСНЫ СИБИРСКОЙ (PINUS SIBIRICA DU TOUR) НА ТЕРРИТОРИИ КАНАНИКОЛЬСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА... ..	177
<i>Черноусова А.С.</i> ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХАЛКОНОВ НА ПОРАЖЕННОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.....	179
<i>Чернышева М.А., Салахова Р.Д., Попова И.М.</i> ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ВИКО-ПШЕНИЧНОЙ СМЕСИ..	183
<i>Чугаева И.А.</i> ДЕКОРАТИВНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ АСТРЫ ОДНОЛЕТНЕЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПОЧВЕННО- КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	187
<i>Шарипова Р.М., Катаев А.С.</i> ВЛИЯНИЕ СРОКА УБОРКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....	190
<i>Шарипова А.Ш.</i> ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ИССОПА ЛЕКАРСТВЕННОГО В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО- КАШТАНОВЫХ ПОЧВ.....	196
<i>Широков Ю.В., Нечунаев М.А.</i> ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ АДАПТИВНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ.....	198
<i>Широков Ю.В., Нечунаев М.А.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЩАВЕЛЯ КОРМОВОГО В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ.....	202
<i>Яценко В. С.</i> ПРОЕКТ РЕАЛИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОЙ ТЕПЛИЦЫ.....	204

<b>ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ</b> .....	208
<i>Александрова Ю.В., Баранов И.В., Горохова С.М.</i> 4-ФТОРБЕНЗИЛИДЕНАНИЛИН И $\alpha$ -ПИРИДИНИЛИДЕНАНИЛИН КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ.....	208
<i>Александрова Ю.В.</i> МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ПЕРМИ ФТОРИДОМ ВОДОРОДА.....	211
<i>Ахтямова И.Д.</i> ОБЗОР РЫНКА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	215
<i>Баранов И.В.</i> МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПОЛИГОНА ТКО ВБЛИЗИ ДЕРЕВНИ КЛЮЧИКИ ПЕРМСКОГО РАЙОНА.....	217
<i>Бражскина П.С.</i> ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛОЖЕНИИ ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР.....	219
<i>Варосян Э.А.</i> АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НА РЫНКЕ ТВОРОГА И ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА...	223
<i>Власов М. С.</i> БИОМОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВБЛИЗИ ОАО «ЯЙВИНСКАЯ ГРЭС».....	226
<i>Ворончихин В.А.</i> ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ УРАЛЬСКОЙ ГОРНО-РАВНИННОЙ СТРАНЫ.....	229
<i>Вишивкова А. И.</i> ОПЫТ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗИМОВКИ СРЕДНЕРУССКИХ ПЧЁЛ В ПЕРМСКОМ КРАЕ.....	233
<i>Вырыпаева К.В.</i> АККУМУЛЯЦИЯ МАГНИТНЫХ ЧАСТИЦ В ЭПИФИТАХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД И ПОЧВАХ.....	237
<i>Вырыпаева К.В.</i> ПРОБЛЕМА АККУМУЛЯЦИИ МАГНИТНЫХ ЧАСТИЦ В ЭПИФИТАХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД И ПОЧВАХ В ТРУДАХ ЗАРУБЕЖНЫХ УЧЕНЫХ.....	239
<i>Гилёв О.А.</i> БАЗА ДАННЫХ СОСТАВА И СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ».....	242
<i>Горохова С.М., Шаймухаметова Ч.Д.</i> НЕОДНОРОДНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ПЕРМСКОГО РАЙОНА ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	245
<i>Дыхне А.С.</i> АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА.....	250

<i>Емельянов М.А.</i> ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА. ПО ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В Г. ЧУСОВОМ.....	255
<i>Ермакова Л.С.</i> СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ФГБОУ ВО ПЕРМСКИЙ ГАТУ.....	258
<i>Зуева А.С.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ООПТ ЛИПОГОРСКИЙ Г. ПЕРМИ .....	261
<i>Катаев Н.А., Рубцов Г.С.</i> ФАЛЬСИФИКАЦИЯ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ОВОЩНОГО ПЮРЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ.....	264
<i>Клементьева М.В.</i> ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ К КОРМУ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ.....	267
<i>Ковачевич К.В.</i> ВЛИЯНИЕ ФУЛЬВОВЫХ КИСЛОТ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ГОРОХА.....	270
<i>Комаров С.С., Александрова Ю.В., Горохова С.М.</i> ИЗУЧЕНИЕ РОСТОРЕГУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ 4- МЕТОКСИ(ДЕЦИ ЛОКСИ)БЕНЗИЛИДЕНАНИЛИНОВ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ СОРТА ЭКАДА 70.....	273
<i>Кривилева П.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗА РУБЕЖОМ.....	279
<i>Кучин Л.С.</i> АСИММЕТРИЯ КРЫЛЬЕВ ОСОБЕЙ РАЗНЫХ СТАЗ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ ( <i>APIS MELLIFERA MELLIFERA L.</i> ).....	281
<i>Лебедянцева К.В.</i> ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА «САДОВОД CHLORELLA» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ <i>CALENDULA OFFICINALIS L.</i> В ЛАБОРАТОРНОМ ОПЫТЕ.....	285
<i>Лихачев С.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЙ АГРЕССИВНОСТИ СЕГЕТАЛЬНЫХ ВИДОВ.....	287
<i>Максимчева А.С.</i> АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ МАРКИРОВКИ ДЕТСКИХ МОЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ.....	290
<i>Мещерякова Ю.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАЦИИ ЛИПИДОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	293
<i>Митрюшина О.Д.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСТВОРА ЭНЕРГЕН АКВА ПРИ ЗАМАЧИВАНИИ СЕМЯН ГОРОХА САХАРНОГО.....	295
<i>Мишунина М.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЛЕЙ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ.....	297
<i>Д.А. Неустроев, Е.В. Старкова, Т.А. Акентьева</i> НЕБЕНЗОИДНЫЕ КАТИОНЫ КАК МОДЕЛИ $NAD^+/NADH$ .....	300

<i>Побединский В.Л.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ТОВАРНЫХ ЗНАКОВ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ В ТАМОЖЕННЫХ ЦЕЛЯХ В ПЕРМСКОЙ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЕ.....	305
<i>Попова Ю.А., Горохова С.М.</i> ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЖЕЛЕЗО- МАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ ПОЧВ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	308
<i>Потеряев А.В.</i> КОНТРОЛЬ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ПРАВ НА ОБЪЕКТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ..	311
<i>Путилова А.Э., Боброва А.В.</i> ОЦЕНКА НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ДРЕВЕСНЫМИ РАСТЕНИЯМИ СКВЕРОВ И ПАРКОВ Г. ПЕРМИ.....	314
<i>Пьянзина А.В.</i> ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА РАСТЕНИЯ.....	317
<i>Пятаева Д.С.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ДОЛИНЕ Р. БЕЗЕНЧУК И ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ .....	320
<i>Рыжайкина А. А., Шишкова К. О.</i> РАСТЕНИЯ КАК БИОИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	322
<i>Ряскова В.М.</i> ТОВАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШОКОЛАДА.....	324
<i>Сивкова А.В., Щекина Е.А., Вшивкова А.И.</i> БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ СТАКАНЧИК С ОТДЕЛЕНИЕМ ДЛЯ СЕМЯ..	326
<i>Сивкова Д.Д., Исаева Д.С.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРФЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ГОРНЫХ БОЛОТ ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ» (СРЕДНИЙ УРАЛ).....	329
<i>Смирнов С.Ю.</i> ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ОВОЩНЫХ БОБОВ.....	333
<i>Суворов В.П.</i> ОБМЕННЫЕ КАТИОНЫ В ПОДЗОЛАХ И ПОДБУРАХ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ ХРЕБЕТ БАСЕГИ.....	336
<i>Сычкин А.В.</i> ГБУ «ДИРЕКЦИЯ ООПТ ПЕРМСКОГО КРАЯ» - НОВОЕ КРАЕВОЕ ПРИРОДООХРАННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ.....	340
<i>Тарасова А.А.</i> ТАМОЖЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРУКТУРА РОССИЙСКОГО ОВОЩНОГО ТОВАРООБОРОТА .....	342
<i>Татаринов Д.Д.</i> ФАКТОРЫ КАЧЕСТВА ЛЬНЯНОГО МАСЛА.....	345
<i>Тякотев М.С.</i> ВЛИЯНИЕ ФОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АЗОТНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ.....	348

<i>Устинова К.С.</i> ОСОБЕННОСТИ МАРКИРОВКИ ПРОДУКЦИИ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГМО.....	351
<i>Чернышов Д.С., Сретенский Н.М.</i> АНАЛИЗ ЗАТРАТ НА ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПТИЦЕВОДСТВА.....	354
<i>Шестаков Е.О.</i> ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МАНДАРИНОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЫНКЕ ГОРОДА ПЕРМИ.....	358
<i>Шилов И.В.</i> ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ НА КОЭФФИЦИЕНТ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ, И НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИТСЬЕВ ДЕРЕВЬЕВ В СКВЕРЕ ИМ. Ю.А. ГАГАРИНА ГОРОДА ПЕРМИ.....	360
<i>Шлякова Е.А.</i> ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОПОСОБНОСТИ ЙОГУРТОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЫНКЕ Г. ПЕРМИ.....	363
<i>Д.Р. Ягудин</i> ОЦЕНКА РОССИЙСКОГО РЫНКА МОРОЖЕНОГО И ТЕНДЕНЦИИ ЕГО РАЗВИТИЯ.....	367
<i>Болгова М.А.</i> ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ЛИСТЬЕВ БЕРЁЗЫ ПОВИСЛОЙ ВБЛИЗИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА АО «ПРОТОН – ПЕРМСКИЕ МОТОРЫ».....	369

**Научное издание**

МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА 2021: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ

*Материалы*

*Всероссийской научно-практической конференции  
молодых ученых, аспирантов и обучающихся,  
посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации  
(Пермь, 9-12 марта 2021 года)*

*Часть 1*

Подписано в печать 28.05.21. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>.

Усл. печ. л. 47,5. Тираж 30 экз. Заказ № 44

*ИПЦ «Прокрость»*

Пермского государственного аграрно-технологического  
университета имени академика Д.Н. Прянишникова,  
614990, Россия, Пермь, ул. Петропавловская, 23