



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФГБОУ ВО ИРКУТСКИЙ ГАУ (РОССИЯ)
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
(РОССИЯ)**

МАТЕРИАЛЫ
XII Международной научно-практической конференции
«Климат, экология, сельское хозяйство Евразии»
27 - 28 апреля 2023 года

ТОМ 1

УДК 001:63
ББК 40
Н 347

Климат, экология и сельское хозяйство Евразии / Материалы XII международной научно-практической конференции: - Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, ТОМ 1- 2023. - 321 с.

В рамках международной научно-практической конференции представлены результаты исследований ученых из разных регионов России, а также Казахстана. В материалах XII международной научно-практической конференции рассмотрены: природно-климатические аспекты аграрного производства, органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии, техническое и энергосберегающее обеспечение производства аграрной продукции, вопросы цифровой трансформации сельского хозяйства, биотехнологии и ветеринарное обеспечение продовольственной безопасности, охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов, социально-экономические стороны устойчивого развития сельских территорий. Работа полезна специалистам, связанным с решением природных, экологических и производственных задач сельского хозяйства

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель **Дмитриев Н.Н.** – ректор ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ,

Зам. председателя **Зайцев А.М.** – проректор по научной работе ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ

Ученый секретарь конференции **Иляшевич Д.И.** - председатель совета молодых ученых и студентов ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ

Члены: **Павлов С.А.** – зав. научно-информационного отдела ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ

Чернигова Д.Н. - декан агрономического факультета ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ

Ильина О.П. - декан факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ

Ильин С.Н. - декан инженерного факультета ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ

Барсукова М.Н. - директор ИЭУПИ ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ

Саловаров В.О. - директор ИУПР ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ

Сукьясов С.В. - декан энергетического факультета ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ

УДК 633.111.1 «321»:631.527.5(571.53)

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОГО РАЙОНА

Абрамова И.Н., Клименко Н.Н.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,
п. Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Для роста и развития растений с целью получения высоких и стабильных урожаев с хорошими качественными показателями необходим комплекс внешних условий и, в первую очередь, климатических. Объектами исследования в селекционной работе являются сорта, гибридные комбинации и методы их создания. На кафедре земледелия и растениеводства Иркутского ГАУ ведется изучение полученных селекционных линий мягкой яровой пшеницы. Климат Иркутского района в период проведения исследований характеризовался теплым и дождливым летом. Осень была теплой, с обильными дождями в сентябре. Для успешного возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Иркутской области все сорта должны обладать устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессовым факторам среды. В ходе исследований были отмечены фенологические фазы роста и развития растений. Определен анализ количественных признаков линий и сорта, структура урожая зерна пшеницы. В работе представлена оценка влияния климатических условий на рост и развитие растений мягкой яровой пшеницы в условиях Иркутского района. Полученные результаты позволили выделить линию, период созревания которой был меньше, чем в контроле. Все анализируемые варианты являлись устойчивыми к полеганию. По продуктивности было выделено несколько линий.

Ключевые слова: сорт, линия, яровая пшеница, скороспелость, урожайность.

INFLUENCE OF CLIMATIC CONDITIONS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SOFT SPRING WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE IRKUTSK REGION

Abramova I.N., Klimenko N.N.

FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

For the growth and development of plants in order to obtain high and stable yields with good quality indicators, a complex of external conditions and, first of all, climatic ones is necessary. The objects of research in breeding work are varieties, hybrid combinations and methods for their creation. At the Department of Agriculture and Crop Production of the Irkutsk State Agrarian University, the obtained breeding lines of soft spring wheat are being studied. The climate of the Irkutsk region during the research period was characterized by warm and rainy summers. Autumn was warm, with heavy rains in September. For successful cultivation of agricultural crops in the conditions of the Irkutsk region, all varieties must be resistant to abiotic and biotic stress factors of the environment. In the course of the research, phenological phases of plant growth and development were noted. The analysis of quantitative traits of lines and varieties, the structure of the wheat grain yield were determined. The paper presents an assessment of the influence of climatic conditions on the growth and development of soft spring wheat plants in the conditions of the Irkutsk region. The results obtained made it possible to isolate a line whose maturation period was shorter than in the control. All analyzed variants were resistant to lodging. Several lines were distinguished by productivity.

Key words: variety, line, spring wheat, early maturity, productivity.

Для роста и развития растений с целью получения высоких и стабильных урожаев с хорошими качественными показателями необходим комплекс внешних условий и, в первую очередь, климатических.

Количественное проявление факторов, характеризующих климатические условия, таких как осадки и температура, подвергается изменчивости. Их вариабельность по годам влияет на проводимые экономические и агрономические мероприятия в сельскохозяйственном производстве. К внешним факторам относят климат, состав почвы и совокупность агротехнических мероприятий, к внутренним – природные особенности злаковых растений, то, что составляет их биологическую сущность, их наследственные признаки.

Сорта интенсивного типа позволяют окупать дополнительные затраты при их возделывании (удобрения, орошение, химические обработки). Такие сорта предпочтительнее возделывать в зонах, хорошо обеспеченных климатическими ресурсами и по разным предшественникам [5, 6].

Для климатических условий Иркутской области сорта должны обладать устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессовым факторам среды [5, 6, 9].

Предметом исследования селекционной работы является сорт и методы его создания [4, 5]. На кафедре земледелия и растениеводства ведется изучение полученных селекционных линий мягкой яровой пшеницы.

Целью исследований является оценка влияния климатических условий на рост и развитие растений мягкой яровой пшеницы в условиях Иркутского района.

Иркутский район относится к южной почвенно-климатической зоне, включающей в себя Аларский, Боханский, Осинский, Эхирит-Булагатский (без северо-западной части) районы, Усольский (без южных частей), Черемховский, Заларинский районы [11, 12].

Площадь Иркутского района составляет 14,6 тыс. км [13]. Климат Иркутского района характеризовался за прошедший вегетационный период теплым и дождливым летом. Зима была суровая, продолжительная, но малоснежная [8, 10]. Устойчивый снежный покров лежит 150-160 дней. В первой половине вегетационного периода часто наблюдается недостаток влаги в корнеобитаемом слое почвы, при высоком ее содержании в нижних горизонтах. Поэтому большое положительное влияние на урожай оказывают осадки, выпадающие в начале лета [8, 10]. Весенне-летний период характеризуется засушливыми условиями и поздними весенними и ранними осенними заморозками. Для успешного возделывания сельскохозяйственных культур сумма положительных температур за вегетационный период должна составлять 1800-2000°C [8, 10]. За прошедший вегетационный период по данным гидрометеостанции п. Пивовариха этот показатель составил 2378°C.

В течение вегетационного периода отмечались резкие колебания температуры воздуха в течение суток. Вегетационный период 2022 года характеризовался теплым сезоном с малым количеством осадков.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Май 2022 года (таблица 1) был значительно теплее в отличие от среднемноголетних данных на 3°С, а количество выпавших осадков наблюдалось на 153,6 мм ниже среднемноголетних показателей.

Лето 2022 г. было теплым и продолжительным, с засухой в первой его половине и обильными дождями во второй половине. Выпадение осадков в течение лета и распределение их по территории области носило крайне неравномерный характер. С начала второй декады июня на территории района установилась и сохранялась практически до середины июля жаркая сухая погода.

Осень 2022 года была теплой, с обильными дождями в сентябре. Переувлажнение верхнего слоя почвы создавали неблагоприятные условия для уборки урожая и заготовки кормов (таблица 1).

Таблица 1 - Климатические условия за вегетационный период 2022 г.,
метеопост Пивовариха

	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Среднесуточная температура воздуха, °С	13,2	19,0	19,0	15,9	10,6
Среднемноголетняя температура воздуха, °С	9,1	14,7	16,5	14,6	7,6
Осадки, мм	2,4	46,0	85,6	38,6	19,5
Среднемноголетние данные по осадкам, мм	30,4	62,5	110,6	95,0	46,9

Безморозный период за изучаемую вегетацию в Иркутском районе составлял 116 дней [1].

Исследования проводились на опытном участке Иркутского Государственного Аграрного университета имени А. А. Ежевского. Почва участка светло-серая лесная с содержанием гумуса 2,03%, сумма поглощенных оснований 10-20 мг-экв. на 100 г. почвы. Для данного типа почв характерна низкая степень насыщенности почв основаниями – 80-85% [2, 11].

В 2022 г. при проведении исследований объектами изучения служили линии мягкой яровой пшеницы. Оценка линий мягкой яровой пшеницы проводилась в конкурсном сортоиспытании, полученных из сортов отечественной селекции.

Обработка почвы проводилась по общепринятой технологии возделывания под яровую пшеницу в условиях Иркутской области. Предшественником являлся картофель. Посев производили селекционной сеялкой СС-11 «Альфа» во второй декаде мая, с нормой высева 6,5 миллионов всхожих семян на гектар. Используемый способ посева – сплошной рядовой, с междурядьями 15 см. Площадь одной делянки составляла 100 м².

Объектами исследования являлись шесть линий мягкой яровой пшеницы. В качестве контрольного сорта использовали районированный сорт Тулунская 11. На протяжении вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, а так же общую продолжительность периода онтогенеза. Учет семенной продуктивности проводили на пробных площадках сплошным

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

методом. Так же был отобран сноповый материал, для анализа количественных признаков. Уборку участков проводили селекционным комбайном. Обмолот отобранных образцов проводили на селекционной молотилке. В период вегетации растений проводили механизированную и ручную борьбу с сорной растительностью.

Оценка линий мягкой яровой пшеницы проводилась по важнейшим хозяйственно-биологическим признакам по общепринятой методике на государственных сортоучастках [7].

Для сортов и линий важным показателем является комплекс морфологических, биологических и хозяйственных признаков и свойств, под которым понимают урожайность, устойчивость к болезням и вредителям, требования к почве и ее составу, требования к влаге, свету, температуре, скороспелости и т.д. Чем больше в новом сорте сочетаются все важные свойства (биологические, хозяйственные, технологические), тем большую ценность он имеет [3].

Главным показателем в оценке селекционных образцов является длина вегетационного периода (таблица 2).

Таблица 2 – Вегетационный период линий мягкой яровой пшеницы в 2022 г., дни

Линия, сорт	Всходы-колошение	Колошение-восковая спелость	Вегетационный период	Отклонение от стандарта
Тулунская 11 – стандарт	44	66	110	-
АА-708/46	47	63	110	-
АА-708-15/47	45	67	112	+2
АА-3-15/48	46	65	111	+1
АА-105-14/51	49	66	115	+5
АА-41-15/54	56	62	118	+8
АА-67-14/55	45	60	105	-5

Анализ вегетационного периода показал, что линия АА-67-14 /55 на 5 дней была скороспелее, чем контроль. Наиболее позднеспелыми были отмечены линии АА-105-14/51 и АА-41-15 54 превышавшие стандарт на 5-8 дней. Остальные образцы были на уровне контроля.

Высота растений является одним из показателей устойчивости к полеганию. Определяют ее перед уборкой, измеряя расстояние от поверхности почвы до верхушки основного стебля. Не считая остей колосьев. Измерения проводят в пяти равноудаленных местах участков двух несмежных повторений и выводят среднее значение показателя [7] (таблица 3).

Таблица 3 – Высота растений и устойчивость к полеганию у линий мягкой яровой пшеницы в 2022 г.

Линия, сорт	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию,
-------------	---------------------	---------------------------

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

		баллов
Тулунская 11 – стандарт	70.5±1.23	-
АА-708/46	75.4±1.20	5.0
АА-708-15/47	65.1±1.16	5.0
АА-3-15/48	85.3±2.02	5.0
АА-105-14/51	80.2±1.18	5.0
АА-41-15/54	85.6±1.51	5.0
АА-67-14/55	75.2±1.83	5.0

Высота у анализируемых вариантов находилась в пределах 65-85 см. Следует отметить, что ниже стандартного сорта находилась только одна линия АА-708-15/47, а остальные были выше контроля. Устойчивости к полеганию у изучаемых образцов составила пять баллов, что характеризует линии как устойчивые к полеганию.

Основным критерием для оценки линии по продуктивности является количество сохранившихся растений и стеблей к уборке урожая, а так же их озерненность и крупность. В таблице 4 приведена количественная характеристика по изучаемым образцам.

Таблица 4 – Количество продуктивных стеблей у линий мягкой яровой пшеницы в 2022 г., шт/м²

Линия, сорт	Количество продуктивных стеблей	Отклонение от стандарта
Тулунская 11 – стандарт	372.4±1.18	-
АА-708/46	356.2±1.11	-16.2
АА-708-15/47	469.1±0.18	+96.7
АА-3-15/48	329.2±0.21	-43.2
АА-105-14/51	385.3±2.13	+12.9
АА-41-15/54	394.1±2.73	-21.7
АА-67-14/55	350.4±1.45	-22.0

Наибольшее количество продуктивных стеблей было отмечено у линии АА-708-15/47, несколько ниже показатель был у линий АА-105-14/51 и АА-41-15/54.

Главным показателем продуктивности колоса является количество зерен в нем. Количественный показатель наличия зерен в колосе зависит от числа завязавшихся цветков, наличия продуктивной влаги и температурных показателей, а так же генетической наследственности.

Таблица 5 – Основные элементы продуктивности линий мягкой яровой пшеницы в 2022 г.

Линия, сорт	Количество зерен на главном колосе, шт.	Отклонение от стандарта	Масса зерна с главного колоса, г.	Отклонение от стандарта
-------------	---	-------------------------	-----------------------------------	-------------------------

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Тулунская 11 – стандарт	22.3±1.07	-	0.97±0.06	-
АА-708/46	31.6±1.25	+9.3	0.96±0.06	-0.01
АА-708-15/47	45.9±1.52	+23.6	1.75±0.08	+0.78
АА-3-15/48	37.5±0.89	+15.2	1.34±0.05	+0.37
АА-105-14/51	30.1±1.25	+7.8	1.39±0.03	+0.42
АА-41-15/54	35.2±0.81	+12.9	1.34±0.06	+0.37
АА-67-14/55	36.4±1.07	+14.1	0.81±0.03	-0.16

Анализ таблицы 5 показал, наибольшая масса зерна с главного колоса отмечалась у образца АА-708-15/47 и превышала стандарт на 0,78 грамм. Наименьшая масса 0,96 грамм была сформирована у образца АА-708/46.

Урожайность сочетает в себе реализацию потенциала продуктивности, влияние различных факторов среды и технологических приемов при возделывании пшеницы.

Таблица 6 – Урожайность линий мягкой яровой пшеницы в 2022 г.

Линия	Урожайность, г/м ²	Отклонение от стандарта
Тулунская 11 – стандарт	361.2±1.25	-
АА-708/46	341.9±1.67	-19.3
АА-708-15/47	820.9±2.14	+459.7
АА-3-15/48	441.1±1.81	+79.9
АА-105-14/51	535.6±1.35	+174.4
АА-41-15/54	528.1±0.58	+166.9
АА-67-14/55	283.8±1.36	-77.4

Полученные данные в таблице 6 свидетельствуют о том, что четыре линии значительно превышали контроль на 79,9 – 459,7 г/м². Наименьший результат был получен у варианта АА-708/46.

Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы:

1. Линия АА-67-14 /55 созревала на 5 дней быстрее, чем контроль и другие изучаемые образцы.
2. Изучаемые в опыте варианты были устойчивы к полеганию.
3. По сформированности количества продуктивных стеблей была отмечено линия АА-708-15/47.
4. Наибольшая масса зерна с главного колоса отмечалась у образца АА-708-15/47 и превышала стандарт на 0,78 грамм.
5. Лучший результат по урожайности был отмечен у линий АА-708-15/47, АА-3-15/48, АА-105-14/51 и АА-41-15/54.

Список литературы

1. Агрофакт. Информационный бюллетень выпуск №1(272). Министерство сельского хозяйства Иркутской области. – Иркутск, 2022 – 30 с.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

2. *Алексеева К.А.* Селекция яровой пшеницы в Иркутской государственной сельскохозяйственной академии / *К.А. Алексеева, Е.А. Абрамова, А.А. Андрус, А.Г. Абрамов, И.Н. Абрамова* // Студенческая научно-практическая конференция с международным участием «Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК» 25-26 марта 2015 года. – Иркутск, – С. 8-10.
3. *Андреева З.В.* Экологическая изменчивость урожайности зерна и генетический потенциал мягкой яровой пшеницы в Западной Сибири: автореф. дис. на доктора биологических наук. – Новосибирск, 2011. – 349 с.
4. *Ведров Н.Г.* Селекция и семеноводство полевых культур: Учеб.пособие / *Н.Г. Ведров*. – Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005. – 255 с.
5. *Гужов Ю.Л.* Селекция и семеноводство культивируемых растений / *Ю.Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек*. – М.: Мир, 2003. – 536 с.
6. *Гуляев Г.В.* Селекция и семеноводство полевых культур с основами генетики: учебники и учеб.пособия для сред. с.-х. учеб. заведений / *Г.В. Гуляев, А.П. Дубинин*. –3-е изд., перераб. и доп. – Москва : КолосС, 1980. –375 с.
7. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / *Б.А. Доспехов*. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
8. *Иванова Е.Н.* Корреляционная связь урожайности и некоторых элементов её составляющих у сортов и линий яровой пшеницы в конкурсном сортоиспытании / *Е.Н. Иванова; рук. А.Г. Абрамов* // II этап Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений МСХ по Сибирскому федеральному округу, (12 апр. 2017 г.). – Новосибирск, 2017. – 26 с.
9. *Клименко Н.Н.* Адаптационные особенности яровой мягкой пшеницы в условиях Иркутской области / *Н.Н. Клименко, И.Н. Абрамова, А.С. Клименко* // Основные приемы и технологии совершенствования адаптивно-ландшафтных систем земледелия : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Солодуна Владимира Ивановича, Молодежный, 10–11 ноября 2022 года. – Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 128-133.
10. *Корзинников Ю.С.* Эколого-биологические вопросы возделывания яровой пшеницы в Предбайкалье: Монография / *Ю.С. Корзинников, А.А. Долгополов*. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2010. – 200 с.
11. Прибайкалье: учебное пособие. Иркутск. 2015. . – С. 111-114.
12. Селекция яровой пшеницы в Иркутской государственной сельскохозяйственной академии / *К.А. Алексеева, Е.А. Абрамова, А.А. Андрус, А.Г. Абрамов, И.Н. Абрамова* / Студенческая научно-практическая конференция с международным участием «Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК» 25-26 марта 2015 года. – Иркутск, - С. 8-10.
13. Сорта сельскохозяйственных растений и селекционеры Сибири. Новосибирск, 1999. – 159с.
14. Солодун, В. И. Обоснование способов и сроков посева зерновых культур в Предбайкалье / *В. И. Солодун, А. М. Зайцев, Е. В. Бояркин* // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2017. – № 3(48). – С. 101-105

Сведения об авторах

Клименко Наталья Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агроэкологии и химии агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89500543840, e-mail:klimenko.natali.404@yandex.ru).

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Абрамова Ирина Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89646579842, e-mail: irinanikabramova@mail.ru).

УДК 631.816:631.582

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО АЗОТА И АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕВООБОРОТАХ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Бакаева Н.П.

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

п.г.т. Усть-Кинельский, г.о. Кинель, Самарская обл., Россия

Изучалась продуктивность яровой пшеницы в зависимости от обработки почвы в пятипольном зернопаровом севообороте с соей и в звене севооборота без сои, с минеральными удобрениями. Установлено, совместное действие способа обработки почвы и удобрений было наибольшим по вспашке с применением минерального азота – 19,3 ц/га. Несколько меньшее воздействие на 1% урожайности оказалось по вспашке с биологическим азотом, и еще несколько меньше на 2,6% по вспашке без удобрений. Наибольшая прибавка урожая оказалась при применении минерального азота по вспашке – 411 кг/га, на 14,2% меньше по рыхлению и без механической обработки почвы на 18,2%. В большей степени оплата урожаем произошла по вспашке с азотными удобрениями, на 8,8% оказалась меньше оплата урожаем по вспашке с биологическим азотом и на 12,5% меньше по рыхлению с азотными удобрениями. Вспашка и азотные удобрения в большей степени, по сравнению с другими вариантами оказывали воздействие на урожайность, прибавку урожайности и оплату урожаем. Биологический азот в меньшей степени, по сравнению с минеральным оказывал воздействие на урожайность, прибавку урожайности и оплату урожаем.

Ключевые слова: севооборот, минеральный и биологический азот, яровая пшеница, урожайность, прибавка, оплата урожаем.

THE EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL NITROGEN AND NITROGEN FERTILIZERS IN CROP ROTATIONS ON THE PRODUCTIVITY OF SPRING WHEAT

Bakaeva N.P.

FSBEI HE Samara SAU

P.G.T. Ust-Kinelsky, G.O. Kinel, Samara region, Russia

The productivity of spring wheat was studied depending on tillage in a five-field grain-pair crop rotation with soybeans and in a crop rotation link without soybeans, with mineral fertilizers. It was found that the combined effect of the method of tillage and fertilizers was the greatest for plowing with the use of mineral nitrogen – 19.3 c/ha. A slightly smaller impact on 1% of the yield was found for plowing with biological nitrogen, and a little less by 2.6% for plowing without fertilizers. The greatest increase in yield was found with the use of mineral nitrogen for plowing – 411 kg/ha, 14.2% less for loosening and 18.2% less without mechanical tillage. To a greater extent, crop payment occurred for plowing with nitrogen fertilizers, 8.8% less crop payment for plowing with biological nitrogen and 12.5% less for loosening with nitrogen fertilizers. Plowing and nitrogen fertilizers to a greater extent, compared with other options, had an impact on yield, increase in yield and payment by harvest. Biological nitrogen to a lesser extent, compared with mineral nitrogen, had an impact on yield, yield increase and payment by harvest.

Key words: crop rotation, mineral and biological nitrogen, spring wheat, yield, increase, payment by harvest.

При переходе к биологизации земледелия и ресурсосберегающих технологий оказались востребованы биологические факторы воспроизводства

плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур [2]. Такой подход позволяет использование в севооборотах бобовых для обогащения почвы биологическим азотом, который является источником органического вещества в доступных лабильных формах [6].

Для установления закономерностей влияния азотных удобрений и биологического азота на продуктивность яровой пшеницы, для которой соя фиксировавшая большое количество атмосферного азота [4], являлась предшественником, исследования проводились на опытном поле лаборатории «Агроэкологии» Самарского ГАУ. Начиная с 2013 года проводился опыт многолетних исследований.

Изучался пятипольный зернопаровой севооборот с возделыванием сои как предшественника: пар чистый – озимая ($\frac{1}{2}$ озимая + $\frac{1}{2}$ тритикале) – соя – яровая мягкая пшеница ($\frac{1}{2}$ мягкая + $\frac{1}{2}$ твердая) – ячмень [1, 3]. Также, выделялось звено севооборота без сои, но с применением минеральных удобрений: пар чистый – озимая пшеница – яровая мягкая пшеница – ячмень [5].

Применяли следующие системы основной обработки почвы: вспашка – лущение на 6-8 см, вспашка на глубину 20-22 см; рыхление – лущение на 6-8 см, рыхление на глубину 10-12; без осенней механической обработки – осенняя обработка почвы не проводилась, а после уборки предшественников применялся гербицид сплошного действия «Торнадо» дозе 3 л/га. Солома измельчалась и оставлялась на поле [8].

На посевах яровой пшеницы и ячменя в звене севооборота изучались варианты без удобрений и с внесением удобрений во время сева N30 д.в. Аммиачная (аммонийная) селитра (NH_4NO_3) – высококонцентрированное азотное гранулированное удобрение. Содержит азот в двух формах: аммонийный и нитратный по 17% каждого [7].

Возделывание проводили по общепринятой для региона технологии [9]. Возделывали районированные протравленные семена сортов озимой пшеницы Тулайковская 10 (элита), яровой мягкой пшеницы Кинельская 59, ярового ячменя сорта Беркут. Проводили обработку гербицидом Прима в дозе 500 мл/га на всех вариантах опыта против однолетних двудольных сорняков в фазу кущения [10]. В фазу полной спелости зерна проводили уборку селекционным комбайном «TERRION» [11].

Агрохимические показатели почвы поля, до начала исследования были следующими: нитратный азот – 4,47 мг/кг, легкогидролизуемый азот – 42,4 мг/кг, органическое вещество – 4,6%, P_2O_5 – 96,8, K_2O – 86,6 мг/кг, pH 7,8 [12].

Результаты представлены в зерновых единицах, показатель, применяемый для эквивалентного соизмерения различных видов продукции растениеводства. За основную единицу измерения принимают зерно, продукцию остальных сельскохозяйственных культур переводят в сопоставимую продукцию по соотношению их урожайности и урожайности зерновых культур (за ряд лет). Коэффициент перевода в зерновые единицы: зерно – 1, соя – 1,17 [4].

Доза аммиачной селитры в удобренных вариантах рассчитывались по плановым балансовым коэффициентам использования питательных элементов

(Кб) из органических и минеральных удобрений. Балансовые коэффициенты использования питательного элемента из почвы и удобрений определяли по формуле:

$$K_{\text{бл}} = V_{\text{ур}} / D_{\text{уд}} \cdot 100\%,$$

где $K_{\text{бл}}$ – балансовый коэффициент использования, %; $V_{\text{ур}}$ – вынос с урожаем элемента в удобренном варианте, кг/га; $D_{\text{уд}}$ – доза удобрения в удобренном варианте, кг/га д. в.; 100 – коэффициент для перевода в проценты [3, 6, 8].

Такой показатель, как оплата урожаем рассчитывался по формуле:

$$O_{\text{пл.ур.}} = (Y_p - Y_{\text{рбу}}) / 30 \text{ д.в.}$$

$O_{\text{пл.ур.}}$ (кг/кг д.в.) = 19,1 (ц/га) – 18,8 (ц/га) = 288 (кг/га) / 30 кг /га д.в. = 12,5 кг/кг д.в., где от Y_p урожайности вычитается $Y_{\text{рбу}}$ урожайность без удобрений, полученная величина является прибавкой урожая выражаемая в кг/га, которая делится на величину (N_{30} д.в.) вносимых удобрений, в результате получаем оплату урожаем, в кг/кг д.в. [6].

Ранее, было показано [7], что за 10-летний период общее количество азота в почве увеличилось до 45% при внесении различных азотных удобрений и навоза. Там, где удобрения не применялись, увеличение составило 13%. Так же было установлено [8], что возделывание сои обогащает почву азотом на 23%, и более в комплексе с применением рекомендуемых доз азотных удобрений [10].

Из культур, участвующих в севообороте была выбрана яровая пшеница, так как для нее можно было подобрать варианты, в которых участвовал биологический азот, и были варианты в которых присутствовали варианты без удобрений и с азотными удобрениями. Результаты представлены в таблице 1.

Усредненные по способу обработки почвы результаты исследований урожайности показывают, что наибольшая величина была получена по вспашке – 19,1 ц/га, на 1,1 ц/га было получено меньше зерна в варианте мелкая обработка и на 1,4 ц/га меньше без механической обработки.

Определено, что влияние на урожайность яровой пшеницы биологического и аммонийного азотов различно. Так, наибольшее воздействие оказал минеральный азот, в среднем, получена урожайность 18,4 ц/га. Несколько меньшим было воздействие биологического азота, в среднем, – 18,3 ц/га, или на 0,6% меньше по сравнению с минеральным. В варианте без удобрений урожайность, в среднем, оказалась равной 18,1 ц/га, или на 1,4% меньше влияния минерального азота и на 1,1% меньше биологического азота.

Таблица 1 – Урожайность яровой пшеницы, прибавка урожая и оплата урожаем в зависимости от основной обработки почвы и применения различных форм азота, в среднем за период исследований

Вариант опыта		Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, кг/га	Оплата урожаем, кг/кг д.в.
Вспашка	Биологический азот	19,1	288	12,5
	Без удобрений	18,8	–	–
	Минеральный азот	19,3	411	13,7

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

	N ₃₀ д.в.			
Рыхление	Биологический азот	17,9	253	11,0
	Без удобрений	17,7	–	–
	Минеральный азот N ₃₀ д.в.	18,1	360	12,0
Без осенней механической обработки	Биологический азот	17,9	209	9,1
	Без удобрений	17,3	–	–
	Минеральный азот N ₃₀ д.в.	17,7	336	11,2

При анализе вклада совместного действия способа обработки почвы и удобрений в урожайность, получено, что наибольшая его величина была по вспашке с применением минерального азота – 19,3 ц/га. Несколько меньшее значение на 0,2 ц/га или 1% урожайности получено по вспашке с биологическим азотом, и еще несколько меньше на 0,5 ц/га или 2,6% по вспашке и без удобрений.

Наибольшая прибавка урожая оказалась в варианте с применением удобрений – минерального азота и по вспашке, 411 кг/га, несколько меньшим – на 14,2% по рыхлению и еще более низким – без механической обработки почвы на 18,2%.

В большей степени оплата урожаем произошла по вспашке с применением азотных удобрений, на 13,7 кг/кг д.в., на 8,8% оказалась меньше оплата урожаем в варианте вспашка с биологическим азотом и на 12,5% меньше по рыхлению с азотными удобрениями.

Таким образом, все изученные показатели имели наибольшие значения по вспашке с применением азотных удобрений. Меньшие величины урожайности имеют варианты по вспашке с биологическим азотом.

Вспашка и азотные удобрения в большей степени, по сравнению с другими вариантами оказывали воздействие на урожайность, прибавку урожайности и оплату урожаем. Биологический азот в несколько меньшей степени оказывал воздействие на урожайность.

Список литературы

1. Бакаева, Н. П. Биохимические показатели качества зерна озимой и яровой мягкой пшеницы в зависимости от предшественников и систем обработки почвы / Н. П. Бакаева, О. Л. Салтыкова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 4. – С. 160-164.

2. Бакаева, Н. П. Влияние элементов ресурсосберегающих технологий на показатели качества зерна озимой пшеницы / Н. П. Бакаева, О. Л. Салтыкова // Агро XXI. – 2007. – № 7-9. – С. 42-44.

3. Бакаева, Н. П. Влияние предшественников, способов основной обработки почвы и удобрений на урожайность и биохимические показатели качества зерна озимой и яровой пшеницы в условиях лесостепи среднего Поволжья / Н. П. Бакаева, О. Л. Салтыкова // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 12. – С. 19-23.

4. Бакаева, Н. П. Фракционный состав белка зерна пшеницы в зависимости от применения органических удобрений / Н. П. Бакаева, О. Л. Салтыкова, Л. В. Запрометова // Инновационные достижения науки и техники АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Самара, 18 декабря 2018 года. – Самара: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 199-201.

5. Бакаева, Н. П. Продуктивность яровой пшеницы в зависимости от способов основной обработки почвы и удобрений / Н. П. Бакаева, О. Л. Салтыкова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3. – С. 3-9. DOI 10.12737/29828117

6. Бакаева, Н. П. Эффективность азотных удобрений по окупаемости прибавкой урожая при возделывании яровой мягкой пшеницы / Н. П. Бакаева // Самара АгроВектор. – 2021. – Т. 1. – № 1. – С. 2-9. – DOI 10.55170/77962_2021_1_1_2.

7. Барсукова, С. В. Формирование белково-углеводного комплекса зерна ячменя в зависимости от погодных условий и видов подкормки растений / С. В. Барсукова, Н. П. Бакаева // Актуальные проблемы современной науки. Естественные науки : Труды 1-го Международного форума (6-й Международной конференции молодых ученых и студентов), Самара, 12–15 сентября 2005 года. – Самара: Самарский филиал Университета Российской академии образования, 2005. – С. 12-14.

8. Белоусова, Н. В. Продуктивность зернопарового севооборота в зависимости от системы обработки почвы и удобрений / Н. В. Белоусова, Н.П. Бакаева// Вклад молодых ученых в аграрную науку : Материалы международной научно-практической конференции, Самара, 07 апреля 2021 года. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. – С. 19-2123.

9. Bakaeva, N. P. Agriculture biologization levels in cultivation of spring barley in forest steppe of middle Volga / N. P. Bakaeva, O. L. Saltykova, M. S. Prikazchikov // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. V. 27. – P. 00074 <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700074>

10. Bakaeva, N. P. A block model of the production process of winter wheat based on yield-protein values / N. P. Bakaeva // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. V.17. – P. 00055. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700055>

11. Intensive agricultural technologies of winter wheat cultivation in the Middle Volga region / N. P. Bakaeva, O. L. Saltykova, N. Yu. Korzhavina, M. S. Prikazchikov // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. V. 17– P. 00054. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700054>

12. Components of the biotope soil and yield of barley / N. P. Bakaeva, O. A. Chugunova, O. L. Saltykova, M. S. Prikazchikov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. 548(4). – P. 042062. – DOI 10.1088/1755-1315/548/4/042062.

Сведения об авторе

Бакаева Наталья Павловна – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология» ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ» п.г.т. Усть-Кинельский, г.о. Кинель, Самарская область, Россия, e-mail: bakaevanp@mail.ru

УДК 502.171:631.618(571.53)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Баянова А.А.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье анализируется состояние нарушенных земель в Иркутской области. Земельные ресурсы являются основой жизни и производственной деятельности населения. Поэтому анализ состояния нарушенных земель региона имеет большое значение. Проведенными исследованиями выявлено, что в результате хозяйственной и производственной деятельности нарушенные земли обнаружены на землях лесного фонда, промышленности, транспорта, связи, сельскохозяйственного назначения и запаса. Наибольшая площадь нарушенных земель установлена на землях лесного фонда. Основными причинами выявленных нарушений являются лесные пожары и заготовка древесины. Значительная площадь нарушенных земель обнаружена на землях промышленности, транспорта, связи. Причинами образования нарушенных земель этой категории является преимущественно производственная деятельность предприятий горнодобывающей, угольной и металлургической промышленности. В меньших объёмах влияет функционирование геологических предприятий и транспортного строительства. Земли сельскохозяйственного назначения нарушены в результате протекания процессов водной и ветровой эрозии почв, подтопления, заболачивания, зарастания кустарником и мелколесьем. Земли запаса, вследствие неиспользования, также подвержены зарастанию древесно-кустарниковой растительностью, развитию процессов подтопления, заболачивания и закочкаривания. Даны рекомендации по восстановлению нарушенных земель, рационального и не истощительного их использования.

Ключевые слова: анализ, состояние, нарушенные земли, рациональное и эффективное использование.

ANALYSIS OF THE STATE OF DISTURBED LANDS IN THE IRKUTSK REGION

Bayanova A.A.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article analyzes the state of disturbed lands in the Irkutsk region. Land resources are the basis of life and production activities of the population. Therefore, the analysis of the state of disturbed lands in the region is of great importance. The conducted studies revealed that as a result of economic and industrial activities, disturbed lands were found on the lands of the forest fund, industry, transport, communications, agricultural purposes and reserves. The largest area of disturbed lands is established on the lands of the forest fund. The main causes of violations identified are forest fires and logging. A significant area of disturbed lands was found on the lands of industry, transport, and communications. The reasons for the formation of disturbed lands in this category are mainly the production activities of mining, coal and metallurgical industries. In smaller volumes, the functioning of geological enterprises and transport construction affects. Lands of agricultural importance are disturbed as a result of the processes of water and wind erosion of soils, flooding, swamping, overgrowing with shrubs and small forests. Reserve lands due to non-use are also prone to overgrowing with trees and shrubs, the development of flooding, swamping and swamping.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Recommendations are given for the restoration of disturbed lands, their rational and non-exhaustive use.

Key words: analysis, state, disturbed lands, rational and efficient use.

Введение. Земельные ресурсы служат основой производства и хозяйственной деятельности. В процессе использования, земли теряют свою биологическую и хозяйственную ценность и переходят в категорию нарушенных. По большей части это относится к землям лесного фонда, промышленности, транспорта, связи, и иного специального, а также сельскохозяйственного назначения. Для эффективного, рационального и не истощительного землепользования необходимо соблюдение мероприятий по охране земель, регламентированных земельным законодательством [3,4,7,12,16]. Поэтому исследование состояния нарушенных земель в Иркутской области является актуальным [2,8,11,14].

Цель исследования анализ состояния нарушенных земель в Иркутской области и предложение рекомендаций по рациональному и не истощительному землепользованию.

Объект и метод исследования. В качестве объекта исследования были выбраны нарушенные земли, находящиеся в ведении территориального Управления Росреестра и Министерства природных ресурсов и экологии по Иркутской области. Для исследования использованы методы анализа информации и статистической обработки.

Результаты и обсуждение. По данным регионального доклада, подготовленного территориальным Управлением Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии «О состоянии и использовании земель в Иркутской области за 2021 год» общая площадь нарушенных земель составила 22,8 тыс. га [15]. Наибольшая площадь нарушенных земель была выявлена на землях лесного фонда и составила 11 тыс. га, немногим меньше на землях промышленности, транспорта, связи, и иного специального назначения, соответственно – 10,4 тыс. га. Существенные площади нарушенных земель были обнаружены на землях сельскохозяйственного назначения и запаса, соответственно 0,8 и 0,6 тыс. га (Табл. 1,2,3,4).

На землях лесного фонда земли нарушены главным образом в результате заготовки древесины и лесных пожаров [1,5,6]. По данным государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области в 2021 году», подготовленного Министерством природных ресурсов и экологии Иркутской области, заготовлено ликвидной древесины от всех видов рубок в 2021 году 32701,8 тыс. м³. Отмечается, что лесам региона характерна высокая степень пожарной опасности. В 2022 году было обнаружено 584 лесных пожара.

Вместе с тем, лесовосстановление в 2021 году было осуществлено на площади более 11 тыс. га [13]. Объёмами проведенных лесовосстановительных работ была охвачена вся площадь нарушенных земель обследуемой категории.

Таблица 1 – Площадь нарушенных земель лесного фонда на 01.01.2022 г

№	Наименование угодий	Площадь,	В % от общей площади
---	---------------------	----------	----------------------

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

п/п		тыс. га	категории
1	Земли лесного фонда	69327,7	-
2	Нарушенные земли	11	0,02

В регионе нарушенные земли промышленности, транспорта, связи, и иного специального назначения появляются преимущественно в результате хозяйственной деятельности предприятий горнодобывающей, угольной и металлургической промышленности. В меньшей степени нарушения возникают в процессе деятельности геологических предприятий и транспортного строительства (Табл. 2).

Таблица 2 – Площадь нарушенных земель промышленности, транспорта, связи, и иного специального назначения на 01.01.2022 г

№ п/п	Наименование угодий	Площадь, тыс. га	В % от общей площади категории
1	Земли промышленности, транспорта, связи, и иного назначения	580,2	-
2	Нарушенные земли	10,4	1,8

На землях сельхозназначения нарушенные земли возникают за счет развития негативных процессов водной и ветровой эрозии, подтопления, заболачивания, закочкаривания, зарастания кустарником и мелколесьем (Табл. 3).

Таблица 3 – Площадь нарушенных земель сельскохозяйственных угодий на 01.01.2022 г

№ п/п	Наименование угодий	Площадь, тыс. га	В % от общей площади категории
1	Сельскохозяйственные угодья	2377,2	82,71
2	Нарушенные земли	0,8	0,03

Земли запаса в основном нарушены за счет развития на них негативных процессов зарастания деревьями, кустарниками и мелколесьем, подтопления, заболачивания и закочкаривания (Табл. 4).

Таблица 4 – Площадь нарушенных земель запаса на 01.01.2022 г

№ п/п	Наименование угодий	Площадь, тыс. га	В % от общей площади категории
1	Земли запаса	493,9	-
2	Нарушенные земли	0,6	0,12

Выводы. В результате проведенных исследований в регионе были выявлены нарушенные земли, относящиеся к категориям:

- лесного фонда;
- промышленности, транспорта, связи и иного специального назначения;
- сельскохозяйственного назначения;

- запаса.

Для восстановления нарушенных земель и рационального и не истощительного их использования рекомендуется:

- сохранение объёмов лесовосстановительных мероприятий;
- проведение рекультивации в полном объёме на нарушенных землях промышленности, транспорта, связи и иного специального назначения;
- на землях сельскохозяйственного назначения проведение противоэрозионных мероприятий путем применения почвозащитных систем земледелия, посадки защитных лесных полос, строительства мелиоративных систем и проведения культуртехнической мелиорации [9,10];
- на землях запаса проведение мелиорации с помощью культуртехнических мероприятий.

Рекомендованные мероприятия будут способствовать осуществлению рационального и не истощительного землепользования, охраны земель, что позволит снизить площадь нарушенных земель.

Список литературы

1. Баянова А.А. Анализ горимости лесных ресурсов Иркутской области / А.А. Баянова // Мониторинг. Наука и технологии. -2018. -№2 (35). -С. 35-38.
2. Баянова А.А. Государственный мониторинг земель и его региональные аспекты / А.А. Баянова // Материалы международной конференции «Agritech-V -2021: Агробизнес, экологический инжиниринг и биотехнологии». -Красноярск, -2021. -С. 42044.
3. Баянова А.А. Использование не востребуемых сельскохозяйственных земель в Иркутской области / А.А. Баянова // Материалы международной научно-практической конференции Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. -Улан-Батор. -2017. -С. 9-14.
4. Баянова А.А. Использование сельскохозяйственных земель в Баяндаевском районе Иркутской области / А.А. Баянова // Вестник ИрГСХА. -№ 77. -2016. -С. 19-26.
5. Баянова А.А. Мониторинг горимости лесов и его региональные аспекты / А.А. Баянова // Материалы X международной научно-практической конференции: Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Молодежный, 2021. С. 156-157.
6. Баянова А.А. Мониторинг использования древесных лесных ресурсов Иркутской области / А.А. Баянова // Материалы X международной научно-практической конференции: Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Молодежный, -2021. -С. 158-159.
7. Баянова А.А. Определение эффективности управления земельными ресурсами в Иркутской области / А.А. Баянова // Вестник Иркутского государственного технического университета. -№ 6 (101). -2015. -С. 168-172.
8. Баянова А.А. Региональные аспекты государственного мониторинга земель / А.А. Баянова // Материалы международной конференции «Agritech-III -2020: Агробизнес, экологический инжиниринг и биотехнологии». -Красноярск, -2020. -С. 52030
9. Баянова, А. А. Современные аспекты мелиорации неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в Иркутской области / А. А. Баянова // Вестник ИрГСХА. – 2022. – № 112. – С. 16-23.
10. Баянова, А. А. Современные аспекты проведения мелиорации для неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения / А. А. Баянова // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 101. – С. 8-13.
11. Баянова, А. А. Современные проблемы разработки проектов освоения лесов в Иркутской области / А. А. Баянова, С. О. Нечаев // Астраханский вестник экологического образования. – 2022. – № 2(68). – С. 18-22.

12. Баянова А.А. Управление земельными ресурсами в Иркутской области / А.А. Баянова // Актуальные вопросы аграрной науки. -№ 21. -2016. -С. 55-61
13. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2021 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://irkobl.ru/sites/ecology/picture/index.php?type=special> Дата обращения: 4.02.2023.
14. Давыдова, Т. С. Особенности размещения линейных объектов на землях лесного фонда / Т. С. Давыдова, А. А. Баянова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. В III томах, Иркутск, 16–17 февраля 2023 года. Том I. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 129-132.
15. Официальный сайт Росреестра Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/>– Дата обращения: 4.02.2023.
16. Сыроежко К.И. Современные аспекты использования земель Саянского района Красноярского края / К.И. Сыроежко, Е.А. Андрияшина, А.А. Баянова // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых: Научные исследования и разработки к внедрению в АПК. –2020. –С. 88-93.
17. Солодун, В. И. Обоснование способов и сроков посева зерновых культур в Предбайкалье / В. И. Солодун, А. М. Зайцев, Е. В. Бояркин // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2017. – № 3(48). – С. 101-105

Сведения об авторе

Баянова Анна Андрияновна – кандидат биологических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодёжный), тел. 89500607871, e-mail: Bainova.aa@mail.ru).

УДК 635.21:631.526

БАБР – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СОРТ КАРТОФЕЛЯ

Бурлов С.П., Большешапова Н.И.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В соответствии с моделями современных сортов, перспективные сорта картофеля для сельскохозяйственного производства должны соответствовать требованиям сорта для условий лесостепной зоны Иркутской области, и иметь следующие параметры: требуются сорта картофеля разных групп спелости – ранние, среднеранние, среднеспелые. Период их вегетации должен составлять от 71-80 до 81-95 дней. Число товарных клубней, 5-8 и 8-12 шт./куст. Средняя масса 1 клубня 90-130 г. Качество урожая: крахмал 12-18%, вкус хороший и отличный, нетемнеющая мякоть вареного клубня. Устойчивость к фитофторозу листьев средняя и повышенная, а к фитофторозу клубней повышенная. К раку сорта должны быть устойчивые, устойчивость к золотистой картофельной нематоды – устойчивые. Глубина глазков – поверхностные или мелкие. Лежкость в зимний период средняя и высокая. Потенциальная продуктивность для ранних сортов 25-35 т/га, а для более поздних сортов 35-45 т/га [1,2,9].

Актуальность нашей работы заключается в необходимости создания нового перспективного сорта картофеля. Основные методы и методики, используемые в работе, соответствуют государственным стандартам. Объектом исследования являются сорта, гибриды и образцы картофеля. Итог работы: селекция перспективного высокоурожайного сорта картофеля, для условий Иркутской области.

Ключевые слова: селекция, сорт, гибрид, урожайность, качество

BABR IS A PROMISING POTATO VARIETY

Burlov S.P., Bolsheshapova N.I.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

In accordance with the models of modern varieties, promising potato varieties for agricultural production must meet the requirements of the variety for the conditions of the forest-steppe zone of the Irkutsk region, and have the following parameters: potato varieties of different ripeness groups are required - early, medium-early, medium-ripe. Their growing season should be from 71-80 to 81-95 days. The number of commercial tubers, 5-8 and 8-12 pcs. / bush. The average weight of 1 tuber is 90-130 g. Crop quality: starch 12-18%, taste good and excellent, non-darkening pulp of boiled tuber. Resistance to late blight of leaves is average and increased, and to late blight of tubers is increased. Varieties should be resistant to cancer, resistant to golden potato nematode - resistant. The depth of the eyes is superficial or shallow. Keeping quality in winter is medium and high. The potential productivity for early varieties is 25-35 t/ha, and for later varieties 35-45 t/ha [1,2,9].

The relevance of our work lies in the need to create a new promising potato variety. The main methods and techniques used in the work comply with state standards. The object of the study are varieties, hybrids and potato samples. The result of the work: selection of a promising high-yielding potato variety, for the conditions of the Irkutsk region.

Keywords: breeding, variety, hybrid, yield, quality

Цель исследования: селекция высокоурожайного перспективного сорта картофеля, к условиям Иркутской области.

Методы проведения работы. Основной метод селекции картофеля – внутривидовая гибридизация. Закладку опытов проводили по Методике исследования по культуре картофеля НИИКХ (1967), по методике

“Международный классификатор СЭВ” (1984), по методике ВИР (1975). Стандарты – сорта Сарма, Гала, Невский. Основные статистические показатели определяли методами вариационной статистики (Доспехов, 1985) [6,7,8].

Сорт Бабр (Сантэ × Пушкинец) отобран в Иркутском ГАУ из питомника конкурсного сортоиспытания. Форма куста полупрямостоячая. Сорт имеет промежуточный тип облиственности, стебель у картофеля слабо окрашен антоцианом (рисунок 1).

Лист картофеля – важный сортоотличительный признак. Он прерывисто-непарноперисто-рассеченный и состоит из конечной доли, нескольких пар боковых долей, размещенных одна против другой, и промежуточных долек между ними. Доли и дольки сидят на стерженьках прикрепленных к стержню, нижняя часть которого переходит в черешок.



Рисунок 1 – Форма куста сорта Бабр

Около долек размещаются еще более мелкие доли и дольки. Форма конечной доли промежуточно-овальная (рисунок 2).



Рисунок 2 – Лист картофеля сорта Бабр

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Проведена полевая оценка картофеля по параметрам: компактность куста, длина столонов, прикрепление столонов к клубням, глубина формирования клубней, расположение клубней в гнезде, форма клубня. Сорт соответствует требованиям для столовых сортов картофеля.



Рисунок 3 – Клубни картофеля сорта Бабр



Рисунок 4 – Картофельное поле, 2022 г.

Урожайность сорта Бабр на опытном поле Иркутского ГАУ в 2022 году составила 57,2 т/га, что на 18,1 т/га или на 46,1% больше стандарта сорта Сарма.

Таблица 1 – Урожайность сорта Бабр в Иркутском ГАУ

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Сорт	Урожайность, т/га	Товарность, %	Число клубней, шт./куст	Масса товарного клубня, г	Сухое вещество, %	Крахмал, %
Сарма (ст)	39,1	97,5	8,6	123	21,6	15,7
Бабр	57,2	93,8	12,8	137	26,4	20,3

Сорт показал высокую товарность (93,8%), среднее количество клубней (12,8 шт./куст), большую массу товарного клубня (137 г), высокую долю крупных клубней в урожае (93,8%). В 2022 году сорт Бабр показал высокое содержание сухого вещества (26,4%) и крахмала (20,3%).

По результатам наших предыдущих испытаний было принято решение подать заявку о передаче на государственное испытание сорта картофеля Бабр (Сантэ x Пушкинец) на 2022 год. Сорт Бабр был разослан по разрядке на государственные сортоучастки Восточной Сибири: в Забайкальский край, Республику Бурятия, Иркутскую область, Красноярский край [3,4,5,10,13].

Авторами сорта Бабр являются Бурлов Сергей Петрович, Рычков Владимир Архипович, Большешапова Надежда Ивановна. Оригинатор ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского.

Описание селекционного достижения, заявленного на получение допуска к использованию: Картофель культурный *Solanum tuberosum* L.

Название селекционного достижения: Бабр (Сантэ × Пушкинец).

Назначение по использованию продукции: столовое.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной продукции

Таблица 2 – Результаты испытания сорта Бабр по сортоучасткам в 2022 году

Параметр		Урожайность, ц/га	Масса товарного клубня, г	Дегустационная оценка, балл	Вегетационный период, дни	Товарных клубней, %	Крахмал, %	Фитофтороз, %	Ризоктониоз, %	Макроспорий, %	Среднее, балл
Иркутский ГСУ	Бабр	118	140	3,6	63	77,1		12	-	-	12
	St	134	112	3,5	62	78,8		12	-	-	12
Братский ГСУ	Бабр	272	138	5,0	89	82,0		0	-	-	0
	St	216	138	5,0	89	85,7		1,2	-	-	1
Заиграевский ГСУ	Бабр	231	147	5,0	96	84,7		7,5	-	-	8
	St	222	124	5,0	92	89,7		1,79	-	-	2
Среднее по сорту		206,9	142	4,5	83	81,3		6,5	-	-	7
Среднее по стандарту		190,6	125	4,5	81	84,7		5,0	-	-	5
Отклонение		+16,3	+17	+0,0	+2	-3,5		+1,5	-	-	+2
Шушенский ГСУ											
	Бабр	132	122	4,8	83	86	16,1	0,0	-	10	-
	St (Гала)	138	117	4,0	83	92	13,8	10	-	20	-
Сухобузимский ГСУ	Бабр	216	208	5,0	94	-	-	5	0	-	5
	St (Гала)	198	146	4,0	93	-	-	20	15	-	4
Филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Забайкальскому краю	Бабр	478	126	4	75	90,6	11,4	5	-	-	4
	Невский(st)	369	104	4	75	81,0	11,8	20	-	-	4
Среднее по сорту Бабр		321	152	4,6	84	88		3,3			4,5
Среднее по стандарту		235	122	4,0	84	86		17,0			4,0
Отклонение		+86	+30	+0,6	+0	+2		-13,7			+0,5

Хозяйственно-ценные и морфологические признаки сорта Бабр:
Урожайность за 2019-2021 год, заявленного сорта 234 ц/га, стандарта Сарма 205 ц/га. Группа спелости – среднеранний.

Морфологические признаки: Световые ростки расположены одиночно по всему клубню. Куст прямостоячий, полупрямостоячий. Стебли славетвистые, среднее количество. В поперечном разрезе – округлые. Цветение среднее, продолжительное. Соцветие компактное. Ягодообразование редкое. Товарный клубень: масса 94-176 г, содержание крахмала 14-15,8%, дегустационная оценка (в баллах): 4,2, разваримость слабая, склонность к потемнению мякоти после варки нет, лежкость 92%.

Относительно устойчив к засухе, отзывчив на удобрения. Устойчивость к болезням: Рак картофеля (*Sinchytrium endobioticum* Shilb.): обычная и агрессивные расы – устойчив, золотистая картофельная цистообразующая нематода (*Globodera rostochiensis* Wollenweber) – устойчив, фитофтороз картофеля (*Phytophthora infestans* D.B.) – среднеустойчив, парша обыкновенная (*Streptomyces scabies* Thaxter) – среднеустойчив, ризоктониоз (*Rhizoctonia solani* Kuhn) – среднеустойчив.

По данным сортоучастков – Заиграевского республике Бурятия, Братского Иркутской области, Сухобузимского Красноярского края, Читинского Забайкальского края в 2022 году урожайность сорта Бабр была выше стандарта с прибавкой 9-56-109 ц/га, а на Шушенском и Иркутском ГСУ немного меньше стандарта на 6-16 ц/га. Масса товарного клубня сорта высокая 122-208 г, товарность урожая более 77-91%. Средняя вкусовая оценка 4,5-4,6 балла – очень хорошая.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В результате многолетней селекционной работы коллектива сотрудников Иркутского ГАУ был отобран, подготовлен к передаче и разослан новый сорт картофеля в Государственное сортоиспытание – сорт Бабр (Сантэ × Пушкинец) на сортоучастки Забайкальского края, в республику Бурятия, Красноярский край и Иркутскую область. Получены обнадеживающие положительные результаты первого года испытания на ГСУ. Новый сорт картофеля размножается на оздоровленной основе и рекомендуется для возделывания в сельскохозяйственных предприятиях Иркутской области.

Список литературы

1. Агроклиматический справочник Иркутской области. -Л.: Гидрометеиздат, 1972. - 159 с.
2. *Большешопова, Н.И.* Оценка сортов и гибридов картофеля на экологическую пластичность и стабильность урожайности, качества клубней в лесостепи Иркутской области: дис... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / *Большешопова Надежда Ивановна.* – Тюмень, 2019. – 169 с. <http://www.tsaa.ru/content/files/upload/2551/dissertacziya.pdf>
3. *Бурлов С.П.* Перспективные гибриды картофеля конкурсного испытания *Большешопова Н.И., Бурлов С.П.* Вестник ИРГСХА. 2019. № 92. С. 7-16.
4. *Бурлов С.П.* Хозяйственная и биоморфологическая оценка селекционного материала картофеля в условиях лесостепной зоны Иркутской области / Диссертация на соискание степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Иркутск, 2003. – 158 с.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

5. *Бурлов С.П.* Корреляционные связи урожайности, количественных и качественных признаков районированных и перспективных сортов картофеля в условиях Иркутской области / *С.П. Бурлов, Ю.В. Спиридонова, В.А. Рычков*; Иркут. гос. с.-х. акад. // Сибирский вестник с.-х. наук – Краснообск, 2008. - № 2. – С. 53-57.
6. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта.-5-е изд.-М.: Агропромиздат, 1985.-351 с.
7. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей и иммунитету.- ВНИИКХ, 1995.- 195 с.
8. Методика исследований по культуре картофеля.- ВНИИКХ, 1967.- 365 с.
9. *Охлопкова П.П.* Оценка гибридов картофеля в условиях Центральной Якутии / *П.П. Охлопкова, С.П. Ефремова и др.* // Наука и образование, - 2009. № 2. – С. 94-95.
10. *Рычков В.А.* Агрэкологические и морфологические факторы и влияние их на продуктивность картофеля в Прибайкалье: Сборник научно-практической конференции «Совместная деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей и научных организаций в развитии АПК Центральной Азии. Иркутск, 25-27 марта 2008» // *В.А. Рычков, С.П. Бурлов и др.* Иркутск: Издательство ИрСХА, 2008.-4.1 - 352 с.
11. *Рычков В.А.* Селекция и семеноводство картофеля в условиях Приангарья / Рекомендации.-2 изд., перераб. и доп. – Иркутск: Издательство ИрГСХА, 2013.- 49 с.
12. *Солодун В.И.* Тенденции изменения агроклиматических условий для ведения земледелия на Юго-Востоке Предбайкалья / *В. И. Солодун, Е. В. Бояркин, А. М. Зайцев, М. С. Горбунова* // Вестник ИрГСХА. – 2019. – № 92. – С. 75-81

Сведения об авторах

Бурлов Сергей Петрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89501298375, e-mail: 89501298375@yandex.ru).

Большешапова Надежда Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией «Селекционно-генетический центр» кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89086623363, e-mail: nade1982@mail.ru).

УДК 577.164.12+577.164.2:[633.11«321»

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА В2 И ВИТАМИНА С В ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ

Буторина Н.В., Бадейник А.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Яровая пшеница является одной из видов пшеницы, которая является важной продовольственной культурой. Количества полезных веществ в ней имеют большое значение для жизнедеятельности животных и человека. Одними из таких важных компонентов являются витамины группы В, в частности витамин В2 (рибофлавин), а также витамин С (аскорбиновая кислота). Некоторые растения способны синтезировать витамин В2, но человек получает этот витамин только с пищей. Витамин С также в необходимом количестве попадает в организм человека с едой. Целью работы являлось определение содержания витамина В2 и витамина С в яровой пшенице сортов Бурятская остистая, Тулунская 11 и Ирень. Данные сорта широко возделываются в Иркутской области. Рибофлавин определяли спектроскопическим методом в окисленной и восстановленной форме. Восстановленную форму рассчитывали по разнице между общим содержанием витамина В2 и окисленной формой. Витамин С исследовали с использованием титриметрического метода анализа. В результате эксперимента выявили, что количество рибофлавина увеличивается в ряду Тулунская 11-Бурятская остистая -Ирень. Витамин С увеличивается в ряду Ирень - Тулунская 11 - Бурятская остистая.

Ключевые слова: рибофлавин, аскорбиновая кислота, спектроскопический метод, титриметрический метод анализа.

STUDY OF VITAMIN B2 AND VITAMIN C CONTENT IN SPRING WHEAT OF VARIOUS VARIETIES

N.V. Butorina, A.V. Badeynik

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Spring wheat is one of the types of wheat that is an important food crop. The amounts of useful substances in it are of great importance for the vital activity of animals and humans. One of such important components are B vitamins, in particular vitamin B2 (riboflavin), as well as vitamin C (ascorbic acid). Some plants are able to synthesize vitamin B2, but a person receives this vitamin only with food. Vitamin C also enters the human body with food in the required amount. The aim of the work was to determine the content of vitamin B2 and vitamin C in spring wheat varieties Buryat spinous, Tulunskaya 11 and Irene. These varieties are widely cultivated in the Irkutsk region. Riboflavin was determined by spectroscopic method in oxidized and reduced form. The reduced form was calculated by the difference between the total vitamin B2 content and the oxidized form. Vitamin C was studied using the titrimetric method of analysis. As a result of the experiment, it was revealed that the amount of riboflavin increases in the series Tulunskaya 11 Buryat spinous Irene. Vitamin C increases in the Irene Tulunskaya 11 Buryat spinous row.

Keywords: riboflavin, ascorbic acid, spectroscopic method, titrimetric method of analysis.

Яровая пшеница является важной продовольственной культурой. Данная пшеница занимает самые большие площади посева в России, только в Иркутской области под ее посев отведено 240 тыс. га. [1, 9, 13].

Зерно яровой пшеницы содержит большое количество белка (около 24%), клейковины (до 40%), крахмала (до 70%), а так же большое количество витаминов, в частности витаминов группы В. Одним из таких витаминов является рибофлавин.

Витамин В2 (рибофлавин, лактофлавин) входит в состав витаминов группы В и играет важную роль в промышленности и в жизнедеятельности растений и животных. По своему строению он состоит из аллоксазинового кольца, соединенного с остатком D-рибозы [2, 4, 11,15].

Рибофлавин относится к группе водорастворимых витаминов, является биологическим активным веществом и участвует во многих биохимических процессах. Витамин устойчив в кислой среде, но легко разрушается в нейтральной и щелочной, а также под действием УФ-излучения. Производные витамина [флавиномононуклеотид](#) (ФМН) и [флавинадениндинуклеотид](#) (ФАД) входят в состав большого числа важнейших окислительно-восстановительных [ферментов](#) в качестве [коферментов](#) [5, 10, 12].

Лактофлавин широко распространен в природе. Он входит в состав растительных и животных клеток. Ряд микроорганизмов обладает способностью к биосинтезу рибофлавина. Среди растительных продуктов большое количество (мг%) рибофлавина содержится в зерновых, являющихся удовлетворительным источником этого витамина: в хлебе «Бородинский» – 0,31, в батоне из муки высшего сорта – 0,07; в картофеле – 0,05, моркови – 0,06, огурцах – 0,04, в цветной капусте – 0,1. Среди тканей животного происхождения наиболее высокое содержание рибофлавина (мг%) в печени – 4,6, почках – 3,6 и сердце – 0,9. Наилучшим источником рибофлавина в питании человека являются молочные продукты. Коровье молоко содержит около 0,2 мг%, творог и сыры – до 0,5 мг% рибофлавина. Довольно много этого витамина в яйцах, особенно богат рибофлавином желток – 0,8 мг%. Рыбные продукты содержат мало рибофлавина – до 0,1 мг%. Одним их важнейших витаминов в яровой пшенице является витамин С (аскорбиновая кислота).

Аскорбиновая кислота является водорастворимым витамином, производным углеводов и способствует протеканию большинства окислительно-восстановительных превращений, а также является коферментом в метаболических процессах в организме животных и растений. Ее содержание необходимо для нормального функционирования соединительной и костной тканей [3]. Наиболее важными источниками витамина С кроме пшеницы являются другие продукты растительного происхождения. К ним относят перец, капусту и другие [7,8].

В работе представлены результаты, позволяющие оценить содержание витамина В2 и витамина С в яровой пшенице различных сортов.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Объекты и методика исследований. Объектом исследований являлась яровая пшеница сортов Бурятская остистая, Тулунская 11, Ирень урожая 2021 года. Повторность опытов трехкратная. Температура опытов 24-26⁰С.

Содержание витамина В2 в зернах пшеницы определяли спектрофотометрическим методом с использованием спектрофотометра ПЭ-5300ВИ по методике, изложенной в работе [14]. Методика определения окисленной формы витамина основана на извлечении его 0,1н раствором соляной кислоты и измерении оптической плотности кислотного гидролизата. Методика определения общего содержания витамина В2 основана на окислении его восстановленной формы 0,05 н. щелочным раствором железосинеродистого калия ($K_3[Fe(CN)_6]$ + Na_2CO_3 и измерении полученного гидролизата на спектрофотометре. Содержание окисленного рибофлавина, а также общее содержание витамина В2определяли по построенному ранее калибровочному графику в координатах «оптическая плотность D – концентрация рибофлавина». По разнице определяли восстановленный рибофлавин. Единицы измерения содержания витамина – мг/%.

Методика определения витамина С представлена в работе [6]. В основе исследования лежит титриметрический метод анализа. Витамин С извлекали 10% раствором соляной кислоты и титровали 0,001 н. раствором 2,6-дихлорфкнолиндофенолом.

Результаты и их обсуждение. Содержание окисленной, восстановленной и общее содержание рибофлавина представлено в таблице 1.

Таблица 1–Содержание общего, окисленного и восстановленного форм рибофлавина в различных сортах пшеницы

Сорта пшеницы	Содержание общего рибофлавина, мг%	Содержание окисленной формы рибофлавина, мг%	Содержание восстановленной формы рибофлавина, мг%
Бурятская остистая	0,0793	0,0563	0,0230
Тулунская 11	0,0791	0,0477	0,0314
Ирень	0,0954	0,0524	0,0430

Как следует из результатов эксперимента, приведенных в таблице 1, содержание общего рибофлавина выше у пшеницы сорта Ирень. Значения общего витамина В2 для сортов Бурятская остистая и Тулунская 11 близки между собой.

Наибольшее значение окисленной формы рибофлавина содержится в пшенице сорта Бурятская остистая, а наименьшее – у сорта Тулунская 11.Содержание восстановленной формы витамина В2 уменьшается в ряду Ирень – Тулунская 11 – Бурятская остистая. Содержание рибофлавина в сортах пшеницы представлено на рисунке 1.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

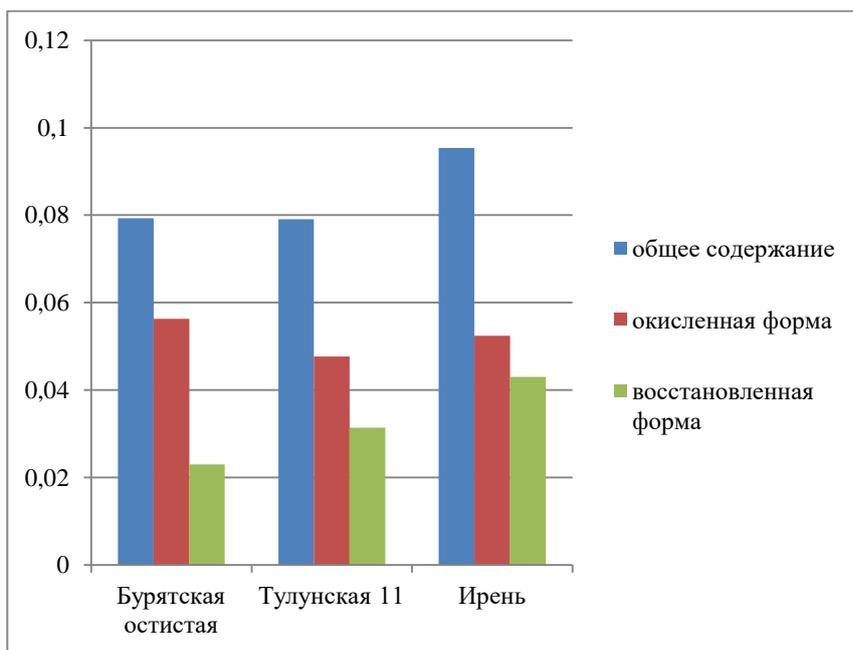


Рисунок 1 –Содержание рибофлавина в различных сортах пшеницы, мг%

Значения окисленной формы рибофлавина во всех исследуемых сортах выше, чем значения восстановленной формы. Таким образом, можно сделать вывод, что при росте и формировании зерна более активно протекают процессы, отвечающие за образование окисленной формы, и менее активно – за восстановленную форму. Рибофлавин входит в состав коферментов, работа которых осуществляется за счет переходов из одной формы в другую, поэтому количество окисленной и восстановленной форм оказывает влияние на работу этих коферментов.

В целом, значения содержания общего рибофлавина в образцах находятся в одинаковых пределах и различаются незначительно, кроме сорта Ирень, значения которого на порядок выше..

Содержание витамина С (аскорбиновой кислоты) в образцах пшеницы представлено в таблице 2 и на рисунке 2.

Таблица 2 –Содержание витамина С в различных сортах пшеницы

Содержание витамина С, мг/%	Сорта пшеницы		
	Бурятская остистая	Тулунская 11	Ирень
	0,0148	0,0154	0,0099

Из полученных данных следует, что наибольшее значение витамина С содержится в пшенице сорта Тулунская 11, а наименьшее – в сорте Ирень.

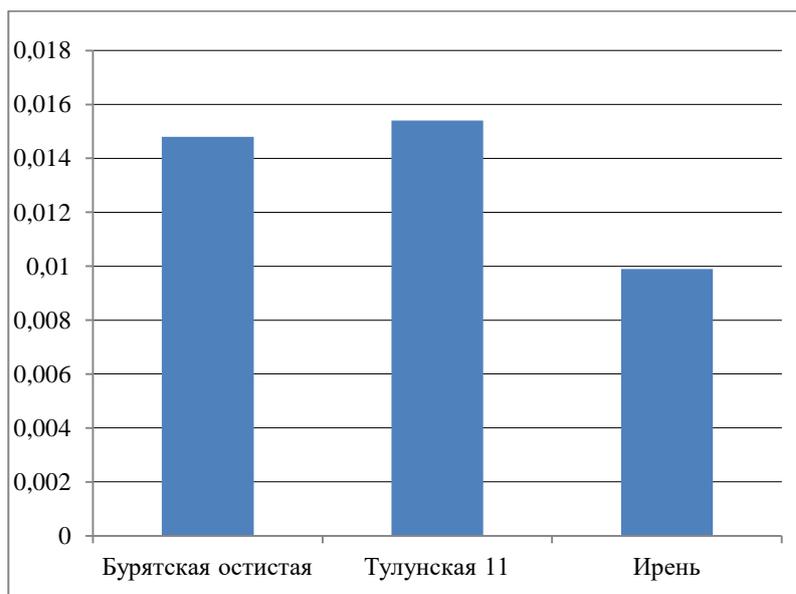


Рисунок 2 – Содержание аскорбиновой кислоты в различных сортах пшеницы, мг%

Следует отметить, что полученные значения витамина С у сортов пшеницы Бурятская остистая и Тулунская 11 близки между собой.

Витамин С формируется из глюкозы, которая синтезируется в результате процесса фотосинтеза и ее количество зависит от продолжительности протекания этого процесса, а также от условий созревания и хранения зерна. Полученные значения аскорбиновой кислоты в пшеницы рассматриваемых сортов коррелируются с литературными данными.

Витамин В2 несовместим с витамином С. Они выступают антагонистами друг другу. Из полученных данных по количеству витамина В2 и витамина С можно сделать вывод, что чем больше в сорте пшеницы одного витамина, тем меньше другого. Более заметно это проявляется в сорте Ирень.

Список литературы

1. Абрамова И.Н. [Оценка посевных площадей яровой пшеницы и картофеля в Иркутской области](#) / И.Н. Абрамова, Н.И. Большешапова, О.В. Рябинина, С.П. Бурлов // В сборнике: Растениеводство и луговодство. Сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием. – 2020. – С. 266-270.

2. Алтухова Т.А. [Химические аспекты рибофлавинов в развитии современной промышленности](#) / Т.А. Алтухова, А.О. Дьяков // В сборнике: Биомедицинская инженерия и биотехнология. Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией П.В. Ткаченко, Л.П. Лазуриной. – 2015. – С. 57-60.

3. Барбашина Ю.В. Определение содержания витамина Св овощах / Ю.В. Барбашина, М.Ю. Сидоркина // В сборнике: Научному прогрессу - творчество молодых. Материалы X международной молодежной научной конференции по естественнонаучным и техническим дисциплинам: в 2 частях. – 2015. – С. 128-129.

4. Бикбова Г.М. Рибофлавин на полимерной основе – новое средство для диагностики травм и заболеваний роговицы / Г.М. Бикбова, Н.Э. Баймухаметов, Р.А. Казакбаев, Т.А. Халимов. // [Точка зрения. Восток - Запад](#). – 2014. –№ 1. –С. 35-36.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

5. Веселкина Е.А. [Биосинтез рибофлавина продуцентом EREMOTHECIUM ASHBYII в среде на основе молочной сыворотки](#) /Е.А. Веселкина, К.Ю. Терентьев // В сборнике: Современные технологии в мировом научном пространстве. Сборник статей Международной научно-практической конференции: в 3 частях. – 2017. – С. 16-18.
6. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И.Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др.: Под ред. А.И. Ермакова. –3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. – 1987. –430 с.
7. Кортунув А.А. Исследование содержания витамина С в пищевых продуктах / А.А. Кортунув // В сборнике: Новое поколение выбирает науку. Материалы IX Регионального научно-исследовательского конкурса среди старшеклассников и обучающихся профессиональных образовательных организаций Волгоградской области. – 2018. – С. 55-56.
8. Костенков Е.А. Содержание витамина С в приготовленных продуктах / Е.А. Костенков, М. Загайнов М.А., Д.С. Кузнецов // [Colloquium-Journal](#). – 2019. – № 16-2 (40). – С. 10-11.
9. Лапина Е.Н. [Влияние способов посева на развитие и урожайность яровой пшеницы](#)/Е.Н. Лапина, О.А.Семизельникова // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник II Национальной (всероссийской) конференции. – 2019. – С. 61-65.
10. Ленинджер А. Основы биохимии /А. Ленинджер. - В 3 т. Пер. с англ. – Т.1. - М.: Мир. – 1985. – 367 с.
11. Мякинков А.Г. [Содержание рибофлавина в рыбных продуктах Краснодарского края](#) / А.Г. Мякинков // [Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал](#). – 2003. – № 1. – С. 423.
12. Рахманько Е.М. Особенности экстракции рибофлавина (витамина В2) Н-бутанолом в присутствии высаливателей /Е.М. Рахманько, Е.И. Полянских. // [Вестник БГУ. Серия 2: Химия. Биология. География](#). – 2010. – № 1. – С. 17-19.
13. Терёхин М.В. Влияние способов посева на урожайность и качество сортов яровой пшеницы / М.В. Терёхин, О.В. Манзюк // [Дальневосточный аграрный вестник](#). – 2010. – № 1 (13). С. 16-20.
14. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков, Л.А. Паничкин, М.Н. Кондратьев и др. – М.: КолосС. – 2003. – 288 с.
15. Шпичка А.И. К вопросу определения рибофлавина в биотехнологическом сырье / А.И. Шпичка, Е.Ф. Семенова, А.В. Кузнецова. // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – №1. – С. 30-32.
16. Zaitsev, A. M. Comparative evaluation of seeding spring wheat methods when using different types of coulters / A. M. Zaitsev, V. I. Solodun, M. S. Gorbunova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia, 13–14 ноября 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 421. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 62017. – DOI 10.1088/1755-1315/421/6/062017.

Сведения об авторах

Буторина Наталья Васильевна – кандидат химических наук, доцент кафедры неорганической, органической и биологической химии Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный, тел. 89086467533, e-mail: chebunina@yandex.ru).

Бадейник Альбина Валентиновна – студентка 2 курса направления подготовки 35.03.03 Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный, тел. 89501455339, e-mail: chem.acad.38@yandex.ru).

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

УДК 632.9

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ЧИСЛЕННОСТЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Воронин А.Н., Котьяк П.А.

(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Аннотация. Традиционные технологии возделывания полевых культур не всегда актуальны. Они неблагоприятны с экологической точки зрения, так как в почве и растениях накапливается большое количество опасных веществ. Переход на органическое земледелие является осознанной необходимостью современного общества. В статье приводятся данные о влиянии различных технологий возделывания на численность вредителей в посевах ячменя, яровой пшеницы, однолетних и многолетних трав. Численность вредителей определялась методом кошениа энтомологическим сачком. Данные технологии основаны на использовании минеральных удобрений и соломы в качестве органических удобрений. Опыты проводились на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА на дерново-подзолистых среднесуглинистых глееватых почвах в 2021 году. В среднем по технологиям возделывания каких-либо значимых изменений в численности вредителей не отмечалось. Применение интенсивной технологии возделывания, основанной на внесении минеральных удобрений и соломы, ведёт к снижению количества фитофагов в начале, середине и в конце вегетации сельскохозяйственных культур. При этом наблюдаются наибольшие значения урожайности ячменя, яровой пшеницы, однолетних и многолетних трав. При современном уровне развития АПК высокие уровни урожайности полевых культур возможно получать при совместном использовании органических и минеральных удобрений.

Ключевые слова: численность вредителей, технология возделывания, ячмень, травы, яровая пшеница, урожайность.

IMPACT OF CULTIVATION TECHNOLOGIES ON THE NUMBER OF PESTS IN THE FIELD CROPS

A.N. Voronin, P.A. Kotyak

(FGBOU VO Yaroslavl State Agricultural Academy, Yaroslavl, Russia)

Annotation. Traditional technologies for the cultivation of field crops are not always relevant. They are unfavorable from an environmental point of view, as a large amount of hazardous substances accumulate in the soil and plants. The transition to organic farming is a recognized need of modern society. The article presents data on the impact of various cultivation technologies on the number of pests in crops of barley, spring wheat, annual and perennial grasses. The number of pests was determined by mowing with an entomological net. These technologies are based on the use of mineral fertilizers and straw as organic fertilizers. The experiments were carried out on the experimental field of the Yaroslavl State Agricultural Academy on soddy-podzolic medium loamy gleyic soils in 2021. On average, according to cultivation technologies, no significant changes in the number of pests were noted. The use of intensive cultivation technology based on the application of mineral fertilizers and straw leads to a decrease in the number of phytophages at the beginning, middle and end of the growing season of agricultural crops. At the same time, the highest yields of barley, spring wheat, annual and perennial grasses are observed. With the current level of

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

development of the agro-industrial complex, high levels of field crop yields can be obtained with the combined use of organic and mineral fertilizers.

Key words: pest numbers, cultivation technology, barley, grasses, spring wheat, productivity.

Ущерб, причиняемый вредителями растений, велик: по данным Организации по продовольствию и сельскому хозяйству (ФАО) ООН, мировые потери ежегодно составляют примерно 20-25% потенциального мирового урожая кормовых культур. Наибольший ущерб урожаю наносят насекомые, что объясняется, прежде всего, их биологическими особенностями, обилием видов, высокой плодовитостью и быстротой размножения [1].

Низкие урожаи всегда были связаны с биотическими и абиотическими стрессами поскольку приблизительно прямые потери урожая, вызванные вредными организмами составляют от 20 до 40% мирового производства пшеницы [2,3].

Так по данным С.С. Санина и др. «ежегодный недобор зерна от вредителей может оставлять 10-25%, а в отдельные годы существенно превосходит эти значения [4].

Применение удобрений – это основополагающий элемент технологии возделывания любой культуры. Оптимальное минеральное питание растений, оказывает неблагоприятное воздействие на вредителей благодаря повышению выносливости растений к повреждающим влияниям. Минеральные удобрения повышают осмотическое давление клеточного сока, и сосущие насекомые теряют способность к питанию такими растениями [5].

Совместное использование органических и минеральных удобрений способствует заживлению повреждений и более быстрому переходу в другую фазу роста, когда поглощение растений для фауны становится невозможным. Кроме того, это ведёт и к увеличению урожайности сельскохозяйственных культур [6-10].

Целью нашей работы было разработать эффективную технологию возделывания в регулировании численности вредителей и урожайности полевых культур.

Методика

Исследования проводились в полевом стационарном полевом опыте, заложенном на дерново-подзолистых среднесуглинистых глееватых почвах в 2021 году.

Схема полевого стационарного двухфакторного (4 × 3) опыта:

Фактор А. Культура:

1. **Яровая пшеница.**
2. **Ячмень.**
3. **Однолетние травы.**
4. **Многолетние травы.**

Фактор В. Технология возделывания:

1. **Контроль (без удобрений).**

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

2. **Интенсивная** (внесение минеральных удобрений и заделка соломы).
3. **Органическая** (заделка соломы).

Изучалось влияние технологий возделывания на численность вредителей в посевах полевых культур.

Погодные условия вегетационного периода 2021 года отличались повышенными температурными показателями во все месяцы вегетации, при этом количество осадков существенно отличалось от среднемноголетних наблюдений. В мае и августе отмечалось превышение над среднемноголетними значениями, в июне и июле осадков выпадало очень небольшое количество. В целом метеорологические условия можно охарактеризовать как нетипичные.

Учёты проводились в фазы выхода в трубку, цветения и молочной спелости культуры методом маршрутных обследований.

Результаты

В начале вегетации в посевах полевых культур были обнаружены яровая муха (*Phorbia genitalis*) и клопик полевой (*Lygus pratensis*). В среднем по технологиям возделывания наименьшие значения отмечались по яровой пшенице. Минимальная численность отмеченных вредителей наблюдалась при интенсивной технологии возделывания.

В середине вегетации на полевых культурах были найдены яровая муха (*Phorbia genitalis*), клопик полевой (*Lygus pratensis*) и хлебный рыжеусый клоп (*Trigonotylus ruficornis*) (таблица 1).

Таблица 1 – Действие изучаемых факторов на численность вредителей в посевах полевых культур в середине вегетации

Вариант	Яровая муха (<i>Phorbia genitalis</i>)	Клопик полевой (<i>Lygus pratensis</i>)	Хлебный рыжеусый клоп (<i>Trigonotylus ruficornis</i>)	Обыкновенная златоглазка (<i>Chrysoperla carnea</i>)
Фактор А. Культура				
ячмень	1,33	1,67	1,67	1,00
многолетние травы	1,00	1,33	1,67	1,67
однолетние травы	1,33	1,67	2,00	1,67
яровая пшеница	1,33	1,33	1,67	1,67
НСР ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅
Фактор В. Технология				
контроль	1,25	2,00	2,00	1,75
интенсивная	1,00	1,00	1,25	1,00
органическая	2,75	1,50	2,00	1,75
НСР ₀₅	Fф<F ₀₅	0,43	0,52	0,39

Следует отметить наличие на всех культурах энтомофага – обыкновенной златоглазки (*Chrysoperla carnea*), питающейся тлём. В среднем по технологиям возделывания различия между культурами были незначительными.

Применение интенсивной и органической технологий возделывания ячменя, яровой пшеницы и трав способствовало достоверному снижению

численности клопика полевого (*Lygus pratensis*). В среднем по культурам использование интенсивной технологии возделывания обусловило статистически значимое снижение численности хлебного рыжеусого клопа (*Trigonotylus ruficornis*) и обыкновенной златоглазки (*Chrysoperla carnea*).

В конце вегетации в посевах ячменя, яровой пшеницы, однолетних и многолетних трав были обнаружены: хлебная полосатая блоха (*Phyllotreta vittula* Redt.), обыкновенная злаковая тля (*Schizaphis graminum*), клопик полевой (*Lygus pratensis*) и хлебный рыжеусый клоп (*Trigonotylus ruficornis*). В среднем по технологиям возделывания существенных различий по культурам не наблюдалось. Применение интенсивной технологии возделывания вызвало достоверное снижение количества обыкновенной злаковой тли (*Schizaphis graminum*) на 0,5 шт./м².

Урожайность отражает эффективность применяемых технологий возделывания. В среднем по технологиям возделывания урожайность зерновых культур была на достаточно низком уровне – 9-11 ц/га, что мы можем связать с недостаточным количеством питательных веществ для роста и развития ячменя и яровой пшеницы. Урожай зелёной массы трав был также невелик – порядка 70-100 ц/га. В среднем по культурам использование изучаемых технологий возделывания не вело к каким-либо значимым изменениям в урожайности при наибольших значениях по интенсивной технологии возделывания.

Выводы

Таким образом, для дерново-подзолистых глееватых среднесуглинистых почв Центрального района Нечерноземной зоны РФ можно порекомендовать интенсивную технологию возделывания яровой пшеницы, ячменя и трав, включающую заделку соломы и внесение минеральных удобрений. Использование данных агроприёмов обеспечивает снижение численности вредителей и способствует получению высокой урожайности изучаемых культур.

Список литературы

1. Энтомология: учебное пособие [Текст] / сост.: И.П. Кошелева, О.М. Касынкина; ПГАУ. – Пенза, 2021. – 162 с.
2. Захаренко В.А. Оценка потенциала фитосанитарии в зерновом производстве России: (методика оценки и показатели) [Текст] / В.А. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2013. – № 10. – С. 3-7.
3. Захаренко В.А. Фитосанитарные риски в зерновом производстве [Текст] / В.А. Захаренко, А.С. Васютин // Защита и карантин растений. – 2014. – № 7. – С. 3-7.
4. Фитосанитарная экспертиза зернового поля и принятие решений по опрыскиванию пшеницы фунгицидами. Теория и практические рекомендации [Текст] / С.С. Санин, Л.Н. Назарова, А.А. Мотовилин [и др.] // Защита и карантин растений. – 2016. – № 5. – С. 54-55.
5. Зеленов А.В. История и методология научной агрономии: учебное пособие [Текст] / А.В. Зеленов, В.И. Филина, А.Ю. Москвичев. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – 360 с.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

6. *Воронин А.Н.* Влияние агротехнических приёмов на фитосанитарное состояние и урожайность полевых культур [Текст] / *А.Н. Воронин, П.А. Котьяк* // Защита и карантин растений. – 2018. – № 11. – С.45-46.

7. *Котьяк П.А.* Влияние агротехнических приёмов на фитосанитарное состояние посевов ярового ячменя [Текст] / *П.А. Котьяк, А.Н. Воронин* // Вестник Курской ГСХА. – 2018. – № 4. – С. 79-82.

8. *Воронин А.Н.* Действие агротехнических приёмов на распространённость ржавчинных болезней и продуктивность полевых культур [Текст] / *А.Н. Воронин, А.М. Труфанов, С.В. Щукин* // Известия ТСХА. – 2021. – № 4. – С.41-50.

9. *Воронин А.Н.* Влияние различных технологий возделывания на численность вредителей и урожайность культур кормового севооборота [Текст] / *А.Н. Воронин, А.М. Труфанов, Т.П. Сабирова, Я.С. Романина* // Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции «Органическое сельское хозяйство: опыт, проблемы и перспективы». Ярославль, 2022. С. 16-24.

10. *Котьяк П.А.* Влияние нового органоминерального удобрения на агрохимическое состояние дерново-подзолистой глееватой почвы [Текст] / *П.А. Котьяк, Е.В. Чебыкина, М.Ю. Иванова, А.Н. Воронин* // Земледелие. 2022. № 3. С.28-31.

Сведения об авторах

Воронин Александр Николаевич - доцент кафедры «Агрономия», к.с.-х.н., доцент. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия» (150042, Россия, Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. +74852578958, voronin@yarcx.ru).

Котьяк Полина Алексеевна - доцент кафедры «Экология», к.с.-х.н., доцент. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия» (150042, Россия, Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, +745852569883, p.kotyak@yarcx.ru).

УДК 528.88

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОГО ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ПЛАНА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ

Д.Р. Чернигова, О.В. Глухов, Е.С. Тулунова
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье рассмотрены результаты анализа дистанционных методов зондирования для целей мониторинга земель в землеустройстве. Выделен один из приоритетных методов съемки и наблюдений – аэрофотосъемка с беспилотного летательного аппарата, которая проводится для локального мониторинга земель и уточнения аэрокосмической информации. В результате аэрофотосъемки и фотограмметрической обработки были созданы цифровой ортофотоплан и цифровая модель рельефа, построен цифровой топографический план в масштабе 1:500 посредством выполнения векторизации объектов с использованием результатов полевого и камерального дешифрирования.

Ключевые слова: мониторинг, аэрофотосъемка, цифровой топографический план.

CREATION OF DIGITAL TOPOGRAPHIC PLAN FOR LAND MONITORING IN LAND MANAGEMENT

D.R. Chernigova, O.V. Glukhov, E.S. Tulunova
Irkutsk SAU

Molodezhny village, Irkutsk district, Irkutsk Region, Russia

The article considers the results of the analysis of remote sensing methods for the purpose of monitoring land in land management. One of the priority methods of surveying and observation was identified - aerial photography from an unmanned aerial vehicle, which is carried out for local monitoring of land and clarification of aerospace information. As a result of aerial photography and photogrammetric processing, digital orthofuels and a digital relief model were created, a digital topographic plan was built at a scale of 1:500 by vectorizing objects using field and office decryption results.

Key words: monitoring, aerial photography, digital topographic plan.

Анализируя статистические данные, как в Российской Федерации в целом, так и в Сибирском федеральном округе, а также и в Иркутской области можно отметить, что значительные площади занимают неиспользуемые земли, включающие как обычные сельскохозяйственные угодья, так и ранее мелиорируемые земли, необходимые для обеспечения устойчивого сельскохозяйственного производства и эффективного использования земельных ресурсов [10]. К сожалению, в настоящее время сельскохозяйственные земли требуют в большей степени своевременного мониторинга, так как значительные площади заросли лесом, отдельно стоящими деревьями, мелколесьем, кустарником, покрыты кочками, пнями и засорены камнями [2,3,7]. Кроме того, результаты мониторинга сельскохозяйственных земель с использованием методов дистанционного зондирования имеют важное значение, так как это позволит обеспечить необходимой информацией для вовлечения их в сельскохозяйственный оборот посредством проведения соответствующих мероприятий [1, 4].

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Сравнительный анализ методов дистанционного зондирования земель (ДЗЗ) в целях мониторинга сельскохозяйственных земель подробно рассмотрен в работах [8,9].

В результате проведенного анализа следует отметить, что каждый из приведенных методов ДЗЗ может быть использован в целях мониторинга сельскохозяйственных угодий в зависимости от требуемой точности в плане и по высоте, величины исследуемой площади земель и иных параметров [5,6].

Следует отметить, что дистанционные методы зондирования для целей мониторинга земель в землеустройстве являются приоритетными методами, которые позволяют получать достоверную информацию о состоянии землепользования с меньшими трудозатратами и высокой производительностью. При этом съемки и наблюдения с помощью аэрофотосъемки проводятся для локального мониторинга земель и уточнения аэрокосмической информации. Возможности их использования для мониторинга земель, безусловно имеет важное значение для целей землеустройства, а именно создания цифрового топографического плана.

Рассмотрим более подробно порядок создания цифрового топографического плана масштаба 1:500 с высотой сечения рельефа через 0.5 м стереофотограмметрическим методом с использованием беспилотного летательного аппарата (БПЛА).

Для этого, в ходе подготовительных работ, выполняется разработка проектов аэрофотосъемки и полевой плано-высотной подготовки (ППВП), в которых определяются основные параметры аэрофотосъемки с использованием БПЛА и зон расположения опорных и контрольных опознаков (точек ППВП). Для привязки цифровой картографической продукции - цифровой модели рельефа (ЦМР), цифрового ортофотоплана (ЦОФП) и цифрового топографического плана (ЦТП) - необходимо создание съемочной сети, включающей исходные геодезические пункты в государственной системе координат и высот, а так же определяемые точки ППВП. Пункты государственной геодезической сети (ГГС) необходимы как исходная геодезическая основа при выполнении работ в МСК-38 (в местной системе координат для обеспечения кадастра объектов недвижимости в Иркутской области) и Балтийской системе высот 1977 г.

В работе при создании геодезической съемочной сети использованы технологии глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Спутниковые наблюдения произведены в режиме «статика». Метод развития съемочного обоснования - «построением сети»: спутниковые наблюдения выполнены измерениями в синхронных расстановках приемников на исходных пунктах ГГС и опознаках, таким образом, чтобы на каждом пункте сети было не менее 3-х связей с другими пунктами.

Наблюдения на пунктах выполнены спутниковыми приемниками SOKKIA GRX1 геодезического класса. Интервал записи – через 10 сек. Установка и

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

центрирование спутникового приемника над центрами пунктов ГГС выполнялось с использованием штатива и оптического центрира, с точностью не хуже 1 мм. На всех пунктах сети в процессе измерений велись полевые журналы. Выполнялась фотофиксация измерения высоты и местоположения установки прибора. Создание точек ППВП произведено в соответствии с проектом полевой планово-высотной подготовки.

Аэрофотосъемка участка местности произведена с использованием БПЛА квадрокоптерного типа. При съемке контролировались: высота съемки, продольное и поперечное перекрытие фотоснимков. Аэрофотосъемка выполнена в благоприятный период времени (весна), при высоте Солнца над горизонтом не менее 30 градусов.

Камеральная обработка спутниковых геодезических наблюдений с определением координат и высот точек полевой планово-высотной подготовки произведена с использованием специализированного ПО Trimble Business Center. В результате минимально-ограниченного уравнивания сети определено качество согласованности исходных пунктов ГГС между собой в плане и по высоте. Произведено окончательное фиксированное уравнивание в МСК-38 и Балтийской системе высот 1977 г, получены координаты и высоты определяемых точек ППВП, выполнена оценка точности созданной съемочной сети.

В результате полевых и камеральных работ создана съемочная геодезическая сеть и определено планово-высотное положение точек ППВП в МСК-38 и Балтийской системе высот 1977 г. Подготовлены абрисы опознаков.

Для создания цифровой модели рельефа и цифрового ортофотоплана выполнена фотограмметрическая обработка аэрофотоснимков в ПО Agisoft PhotoScan (рисунок 1). Работы выполнены с внешним ориентированием фотограмметрической модели по опорным опознакам в МСК-38 и Балтийской системе высот 1977 г., с контролем точности по контрольным опознакам.

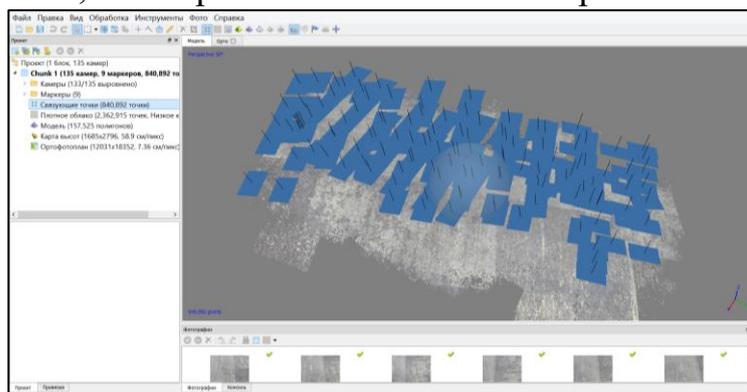


Рисунок 1 – **Фотограмметрическая обработка материалов аэрофотосъемки**

В результате фотограмметрической обработки аэрофотоснимков были получены: плотное облако точек (рисунок 2) и цифровой ортофотоплан (рисунок 3), удовлетворяющие по точности требованиям нормативно-технической документации (НТД) - средние погрешности в положении опорных и

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

контрольных опознаков на ортофотоплане находятся в допуске (не более 0,5 мм в масштабе плана 1:500 = 0,25 м). Таким образом, созданный ЦОФП отвечает требованиям НТД при создании планов масштаба 1:500.

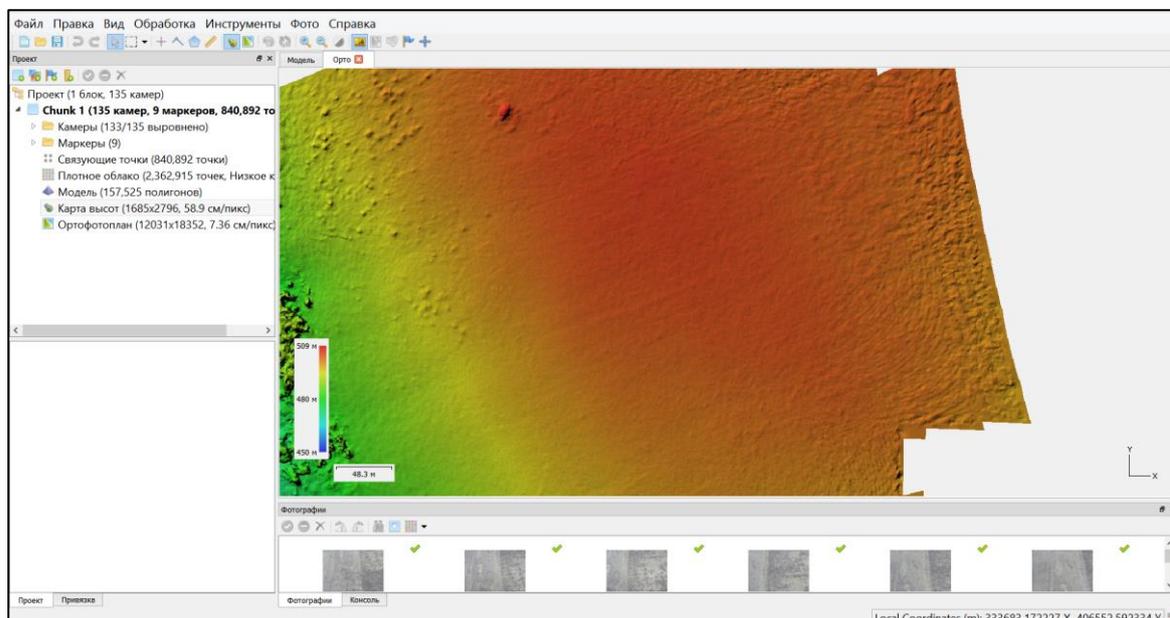


Рисунок 2 – Карта высот, построенная по плотному облаку точек

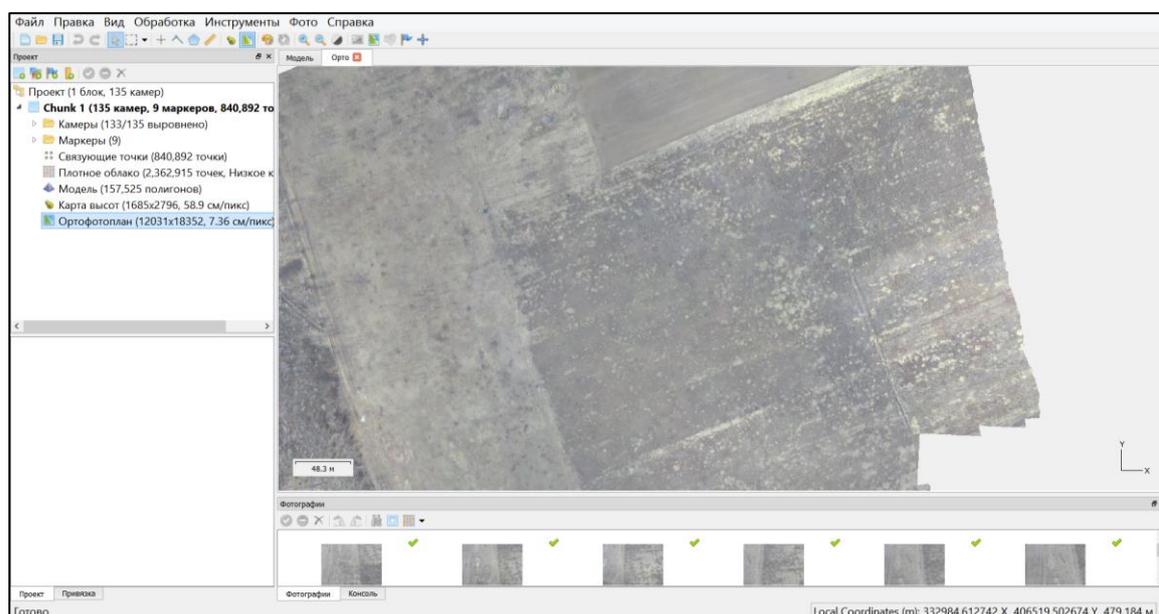


Рисунок 3 – Созданный цифровой ортофотоплан

Для создания цифровой модели рельефа и отображения на плане рельефа местности из плотного облака точек, построенного в ПО Agisoft PhotoScan, произведен импорт пикетов в специализированную программу TerraScan, в которой выполнена классификация с выделением из плотного облака точек только точек, расположенных на земной поверхности. После этого выполнили загрузку полученных пикетов в ГИС Панорама, построили горизонтали с

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной продукции

высотой сечения через 0,5 м и подписи к ним, отобразили формы рельефа и нанесли дополнительные высотные отметки.

Полевое дешифрирование с целью опознавания объектов и определения их характеристик произведено в поле, на местности. Основные достоинства данного метода следующие: высокая степень достоверности дешифрирования и максимальная полнота получаемых результатов. К недостаткам следует отнести: высокая трудоемкость, большие затраты времени и трудовые затраты.

Полевое дешифрирование проводилось в три этапа: подготовительный, полевое дешифрирование и оформление результатов. Полевое дешифрирование произведено на участке работ путем видео-фиксации объектов для использования в камеральном дешифрировании и векторизации объектов при создании цифрового топографического плана.

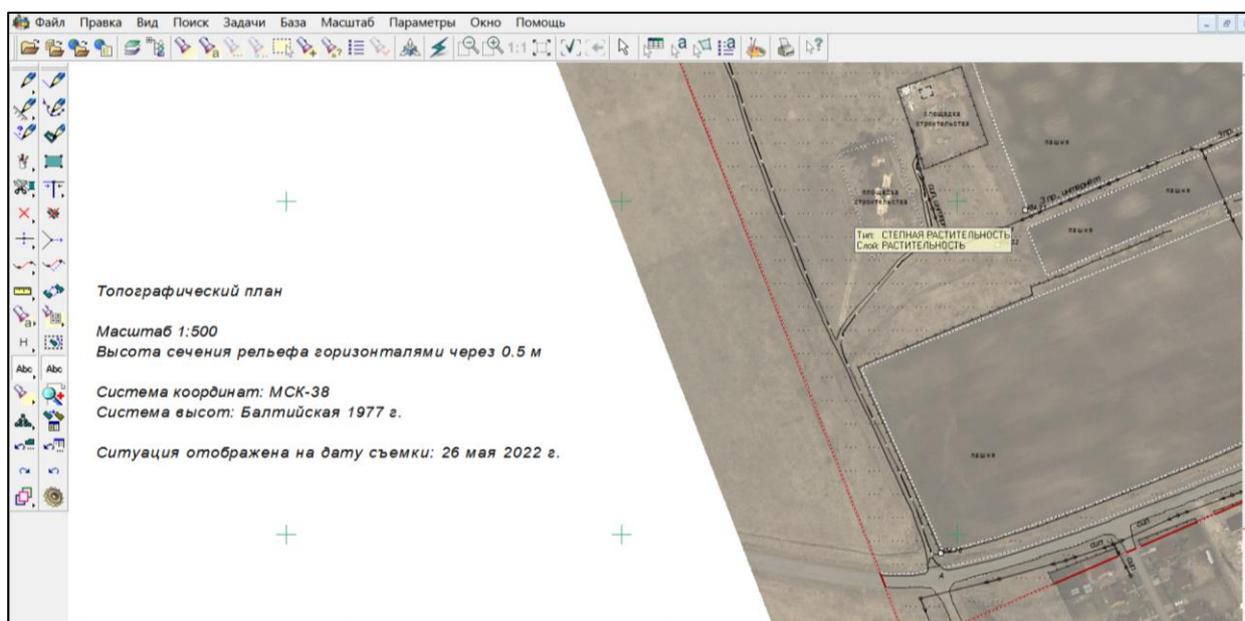


Рисунок 4 – Векторизация объектов местности на цифровом ортофотоплане

На основании полученного цифрового ортофотоплана и материалов полевого дешифрирования в ГИС Панорама осуществлена векторизация точечных, линейных и площадных объектов, нанесены пояснительные надписи объектов и растительности на топографическом плане в соответствии с Условными знаками (рисунок 4). В результате выполнения камерального дешифрирования и векторизации объектов был создан цифровой топографический план участка местности в масштабе 1:500 (рисунок 5).

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

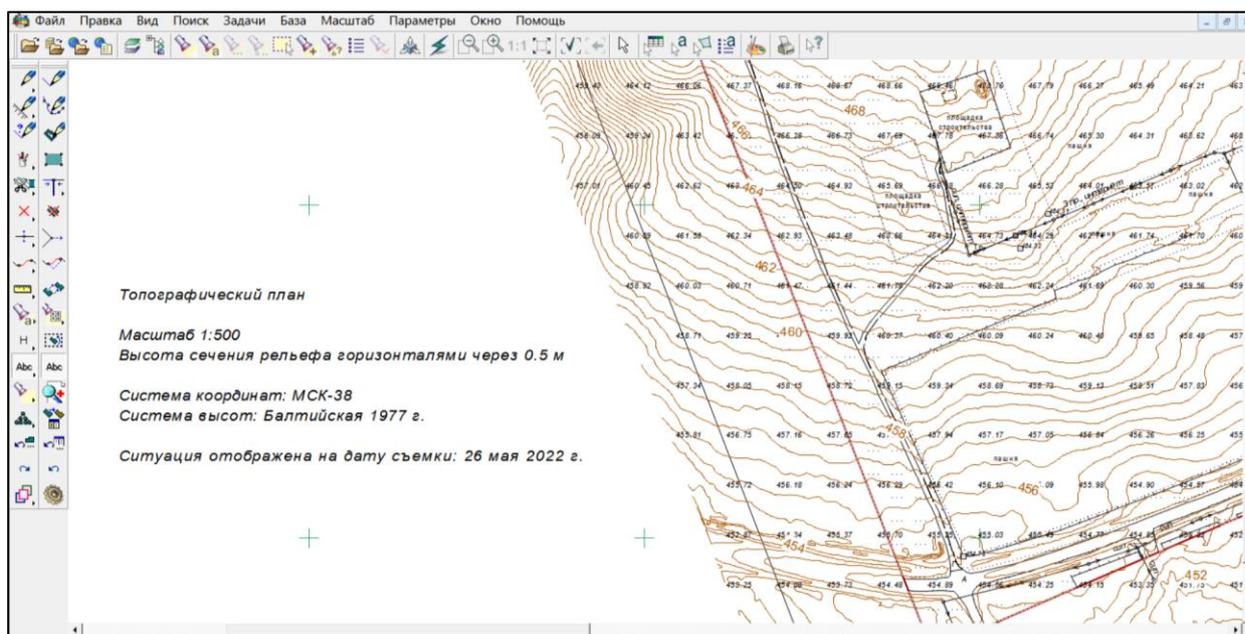


Рисунок 5 – Фрагмент созданного цифрового топографического плана

Топографо-геодезические материалы созданы в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. В результате выполненных работ получен цифровой топографический план в масштабе 1:500 с высотой сечения рельефа горизонталями через 0,5 м. Точность создания цифрового топографического плана соответствует предъявляемым требованиям нормативно-технической документации.

Список литературы

1. *Беляева А.А.* Нарушенные земли (водная и ветровая эрозия) Иркутской области / А. А. Беляева, Е. А. Пономаренко //Иновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях //Матер. III междунард. науч.-практ. конф. //Саратов: ООО “Анерит”, 2016. – С. 27-31.
2. *Иванько Я.М.* Моделирование изменчивости площади сельскохозяйственных угодий в различных категориях предприятий Иркутской области/ Я.М. Иванько, Д.Р. Чернигова. - Барнаул: Вестник АГАУ, 2017, №8 - С.71-75.
3. *Иванько, Я.М.* Математические и цифровые технологии оптимизации производства продовольственной продукции / Я.М. Иванько, Д.Р. Чернигова и др. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2021. - 219 с.
4. *Рукосуева Н.А.* Использование мелиорируемых земель на примере Иркутской области // Н. А. Рукосуева, Т. М. Коломина// Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК // Матер. Всеросс. студ. науч.-практ. конф. // Иркутск: Иркутский ГАУ, 2020. – С. 352-359.
5. *Рыльский И.А.* Оценка возможности использования данных ВЛС и аэрофотосъемки с БПЛА для обеспечения проектных работ //Геопрофи. №2. 2017.
6. Соловицкий А.Н. Дистанционное зондирование Земли: учебное пособие / составитель А.Н. Соловицкий - Кемерово : КемГУ, 2019. -66 с. - ISBN 978-5-8353-2418-7. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135244>.
7. *Чернигова Д.Р.* Анализ сельскохозяйственного землепользования в Иркутской области / Д.Р. Чернигова // Региональный отклик окружающей среды на глобальные

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

изменения в Северо-Восточной и Центральной Азии. Матер. международ. науч. конф. // Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2012. –С. 211-213.

8. *Чернигова Д.Р.* Применение методов дистанционного зондирования для целей мониторинга сельскохозяйственных земель / Д.Р. Чернигова // Климат, Экология, сельское хозяйство Евразии. Материалы X международной научно-практической конференции / Молодежный: Изд-во ИрГАУ, 2021. - С. 63-64.

9. *Чернигова, Д. Р.* Использование дистанционных методов зондирования для мониторинга бесхозных мелиорируемых земель / Д. Р. Чернигова, О. В. Глухов // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : материалы XI Международной научно-практической конференции, Иркутск, 28–29 апреля 2022 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 203-210.

10. *Чернигова Д.Р.* Сельскохозяйственное землепользование Иркутской области в новых социально-экономических условиях: монография / Я. М. Иваньо, Д. Р. Чернигова. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2013. - 159 с.

Сведения об авторах

Чернигова Дина Рашитовна – кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации, агрономического факультета (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89647451871, e-mail: chernigova.dina@yandex.ru).

Глухов Олег Викторович – кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации, агрономического факультета (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89025119258, e-mail: arch_o@mail.ru).

Тулунова Евгения Степановна – кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации, агрономического факультета (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89647451871, e-mail: trufanova2709@mail.ru).

УДК 332.77:528.44

ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ОБРАЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Гоголева В.В.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия

В статье исследуются актуальные вопросы гражданско-правового регулирования образования земельных участков: их разделения, объединения, выделения и перераспределения в аспекте его соотношения с нормами земельного законодательства. В частности, особенности образования двух земельных участков путем раздела земельного участка.

Очевидно, что рациональное землепользование следует рассматривать как комплекс мер, направленных на регулирование хозяйственной и иной деятельности, взаимодействующей с элементами природной среды, с учетом территориального планирования, с целью эффективного и рационального использования земли. В этом контексте в сравнительном правоведении считается целесообразным определение земли как физических объектов - с одной стороны, и недвижимых объектов - с другой стороны.

Создание нового участка фактически является преобразованием старого участка, т.е. непрерывным изменением правового статуса. Право собственности на вновь созданный участок, как и на любое другое недвижимое имущество, в любом случае возникает с момента регистрации этого права. С точки зрения регулирования гражданского права возникает вопрос об определении правовой природы образования земельного участка. В конечном итоге этот вопрос выражается в том, каким образом возникает право собственности, которое должно быть отнесено к образованию земельного участка, то есть является ли оно первичным или производным.

Ключевые слова: раздел, слияние, объект гражданских прав, гражданско-правовое регулирование, недвижимость, земельный участок, образование земельного участка.

FEATURES OF THE FORMATION OF TWO LAND PLOTS BY DIVISION OF THE LAND PLOTS

Gogoleva V.V.

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION BASHKIR
STATE AGRARIAN UNIVERSITY

Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

The article examines topical issues of civil law regulation of the formation of land plots: their division, association, allocation and redistribution in the aspect of its correlation with the norms of land legislation. In particular, the features of the formation of two land plots by dividing the land plot.

Obviously, rational land use should be considered as a set of measures aimed at regulating economic and other activities that interact with the elements of the natural environment, taking into account territorial planning, with the aim of efficient and rational use of land. In this context, in comparative law, it is considered appropriate to define land as physical objects, on the one hand, and immovable objects, on the other hand.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

The creation of a new parcel is actually a transformation of the old parcel, i.e. continuous change in legal status. The right of ownership to a newly created plot, as well as to any other immovable property, in any case arises from the moment of registration of this right. From the point of view of regulation of civil law, the question arises of determining the legal nature of the formation of a land plot. Ultimately, this question is expressed in how the right of ownership arises, which should be attributed to the formation of a land plot, that is, whether it is primary or derivative.

Keywords: partition, merger, object of civil rights, civil law regulation, real estate, land plot, formation of a land plot, property turnover.

Сегодня сделки с недвижимостью составляют большой процент всех сделок, происходящих в экономическом обороте страны, и имеют огромное значение для граждан и юридических лиц. Государственная регистрация недвижимости в основном направлена на защиту прав собственников и обеспечение достоверной информации о недвижимости.

Государственная регистрация прав осуществляется посредством внесения записей о правах на недвижимое имущество, зарегистрированных в Едином государственном реестре недвижимости. Государственная регистрация земель, государственная регистрация прав, ведение Единого государственного реестра недвижимости и предоставление сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости, осуществляются уполномоченными Правительством Российской Федерации федеральными органами исполнительной власти и его территориальными органами.

Цель исследования: Изучение и анализ наиболее актуальных теоретических и практических проблем, складывающихся вокруг земельного участка как объекта гражданских и земельных правоотношений.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть социально-экономическую обстановку в стране.
2. Провести анализ влияния условий и состояния рынка на рыночную стоимость объекта оценки.

Как отмечал в 1900 году С.Н. Булгаков, «свобода распоряжения землей вытекает из целостности современных прав личности и является важным преимуществом современного экономического индивидуализма, налагающего определенные ограничения на использование земельной собственности в общественных интересах».

Гражданский кодекс Российской Федерации (далее – «ГК РФ») (статья 130) относит земельные участки к объектам гражданских прав. Однако в настоящее время это понятие предусмотрено только в Земельном кодексе Российской Федерации (далее - ЗК РФ). Согласно статье 11.1 ЗК РФ земельный участок – это часть земной поверхности, границы которой определены в соответствии с федеральным законодательством. Практически аналогичное определение земельного участка дается в немецкой культурной

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

литературе, где земельный участок рассматривается как «часть поверхности земли, описанная как земельный участок в кадастровом реестре»[1].

В то же время земельный участок, как объект права, обладает специфическими характеристиками, которые влияют на правовой статус его использования. Поэтому Г. А. Аксененок отмечает, что «в отличие от других объектов правоотношений земля – продукт самой природы, возникающий и существующий независимо от воли и сознания человека и без всякого содействия с его стороны». По мнению ученого, земля-это «сложное естественно - историческое и социально-экономическое понятие, которое относится к природным ресурсам и включает в себя не только землю, но и определенные участки земной поверхности, их расположение в географическом пространстве и социально – экономический потенциал».

Необходимо проводить различие между землей как объектом правовых отношений и участком земли. Земля относится к физическому имуществу, тогда как земля как объект гражданского имущества относится к недвижимому имуществу, но с определенными физическими характеристиками. В соответствии со статьей 15 Земельного кодекса РФ гражданско-правовой собственностью (личной собственностью) является земельный участок, приобретенный гражданами и юридическими лицами по основаниям, предусмотренным законодательством Российской Федерации.

Процесс образования участков важен для характеристики участков как субъектов градостроительных правоотношений. Согласно пункту 2 статьи 11 Земельного кодекса Российской Федерации, земельные участки образуются путем раздела, объединения, перераспределения и выдела. Основанием для образования земельного участка является соглашение сторон, которое обусловлено различными ограничениями, в том числе актами органов государственной власти или органов местного самоуправления, решениями судов, максимальным размером земельного участка, разрешенным использованием и соответствием границ земельного участка требованиям федерального законодательства[1].

Действующий Гражданский кодекс Российской Федерации не содержит понятия «образование земельных участков», а также прямых положений, регулирующих имущественные отношения при разделе земельного участка на несколько новых участков или объединении нескольких участков, принадлежащих одному лицу, для образования нового земельного участка. Только статья 1182 Гражданского кодекса Российской Федерации предусматривает возможность раздела земельных участков, принадлежащих наследодателю на праве совместной собственности, с учетом минимального размера участков, установленного для каждого выделенного участка.

При разделе участка земли образуется несколько участков земли, а участок земли, на котором был образован участок при разделе, прекращает

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

свое существование, за исключением случаев, предусмотренных другими федеральными законами.

При разделе участка земли владелец участка земли приобретает право собственности на все участки земли, образованные в результате раздела.

При разделе земельного участка, находящегося в общей собственности, участники общей собственности сохраняют право общей собственности на все земельные участки, образованные в результате раздела, если иное не предусмотрено соглашением между соответствующими участниками.

Раздел земельных участков, предоставленных некоммерческим организациям, созданным гражданами для ведения садоводства, огородничества или дачного строительства, осуществляется в соответствии с кадастровым планом. При таком разделе участков один или несколько участков могут быть созданы для ведения садоводства, огородничества или дачного строительства гражданами или относиться к общему имуществу. В таких случаях разделенные участки остаются в измененных границах (измененные участки).

Раздел земельных участков, предоставленных для комплексного освоения, осуществляется стороной, заключившей договор о комплексном освоении территории, к которой относится земельный участок, в соответствии с планом зонирования территории, утвержденным в порядке, предусмотренном Законом о планировании.

При разделе государственных или муниципальных участков может быть образован один или несколько участков. При этом за разделенным участком должны быть сохранены измененные границы.

При разделе земельного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности, могут быть образованы один или несколько земельных участков. При этом земельный участок, раздел которого осуществлен, сохраняется в измененных границах.

Если земельный участок, находящийся в государственной или муниципальной собственности, на который предоставлено право постоянного пользования, аренды или безвозмездного пользования, подлежит разделу, государственная администрация или орган местного самоуправления в месячный срок со дня получения заявления заинтересованного лица об утверждении плана расположения земельного участка или земельных участков на кадастровой схеме земельного участка или принимается решение об отказе. К заявлению об утверждении плана расположения земельного участка или земельных участков на схеме кадастрового зонирования прилагаются:

1) карта расположения земельного участка или земельных участков, составленная заявителем на основании кадастрового плана, предлагаемого к составлению и (или) изменению;

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

2) копия правоустанавливающего документа и/или копия право удостоверяющего документа, если правоустанавливающий документ на исходный земельный участок не зарегистрирован в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним.

Если совладельцам земельного участка не удастся решить вопрос мирным путем, организатор подразделения подает письменное заявление в суд [4].

Принудительный раздел земельного участка может быть осуществлен по следующей схеме:

- Организатор раздела определяет долю каждого дольщика, и количество долей равно количеств у совладельцев;

- Истец готовит и подает иск в суд, требуя раздела земельного участка, т.е. выдела действительной доли участка в общее пользование.

После анализа всех доказательств суд назначает комиссию для изучения всех возможных способов распределения земли. Если раздел земли возможен, суд выносит положительное решение.

После решения суда собственник обращается в Росреестр для регистрации нового права собственности на землю.

Если размер выделяемого участка не соответствует установленным критериям, суд отклонит заявление.

Если участок разделить невозможно, суд принимает решение о порядке пользования спорной землей. Была создана специальная система, при которой выделенные участки делились по числу собственников, и каждый выделенный участок передавался другому собственнику.

Раздел участков земли, предоставленных некоммерческим садоводческим или огородническим товариществам, осуществляется на основании кадастрового плана. При разделе таких участков один или несколько участков могут быть образованы для ведения садоводства или огородничества за счет земель общего пользования или находящихся в общей собственности. В таких случаях разделенные участки сохраняются в измененной границе (раздел с сохранением в измененной границе).

При образовании участков не допускаются захламливание, эрозия, нарушение границ, истощение, невозможность размещения объектов строительства и другие недостатки, препятствующие разумному использованию и охране земель и нарушающие требования Земельного кодекса и других федеральных законов. Действие Земельного кодекса не распространяется на строительство земельных участков, за исключением геологического изучения земель, разработки месторождений полезных ископаемых, установки линейных сооружений, гидротехнических сооружений, водохранилищ и иных искусственных водных объектов (введен Федеральным законом от 23 июня 2014 г. № 171-ФЗ).

Кадастровые работы выполняются кадастровыми инженерами на основании договоров, заключаемых в соответствии с требованиями Гражданского кодекса. В ходе работ составляются межевые карты. После этого осуществляется государственный кадастровый учет.

Таким образом, можно сказать, что в последней редакции проекта изменений и дополнений в Гражданский кодекс Российской Федерации отражены особенности формирования земельных участков по их природе с точки зрения гражданского права. Думается, что такой подход к правовому регулированию отношений способствует созданию цивилизованных отношений в области формирования и использования земельных участков в Российской Федерации.

Благодарности: Выражаю особую благодарность моему научному руководителю Галееву Энрику Ирасовичу, канд. с.-х. наук, доцент, за важнейшие советы при проведении исследования значимые замечания и оформления данной статьи.

Список литературы

1. Байгильдина, Г.Р. Оценка рыночной стоимости недвижимости на примере Дюртюлинского района Республики Башкортостан / Г.Р. Байгильдина, Р.А. Миндибаев, Р.Р. Ситдикова // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVI Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2016». -Уфа, 2016. - С. 262-267.

2. Варламов, А.А. Земельный кадастр: В 6т. Т. 1Теоретические основы государственного земельного кадастра. – Москва: Колос, 2003. – 383с.

3. Галикеева, Г. Г. Проблемы экологической безопасности в Республике Башкортостан (на примере г. Уфа) / Г. Г. Галикеева // Наука молодых - будущее России: сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. - Курск, 2017. - С. 93-97

4. Галеев Э.И., ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. В сборнике: Аграрная наука в инновационном развитии АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVI Международной специализированной выставки "Агрокомплекс-2016". 2016. С. 281-285.

5. Гайнутдинова М.Р., Галеев Э.И. , ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ КФХ И ЛПХ В МР КРАСНОКАМСКИЙ РАЙОН РБ В 2011-2013 ГОДА. В сборнике: Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства. Материалы Юбилейной III Всероссийской научно-практической конференции посвященной 75-летию со дня рождения кандидата технических наук, доцента Савельева Анатолия Васильевича и 10-летию создания кафедры технологии мяса и молока ФГБОУ ВПО "Башкирского государственного аграрного университета". ФГБОУ ВПО "Башкирский государственный аграрный университет", Факультет пищевых технологий, Кафедра технологии мяса и молока. 2014. С. 20-21.

6. Мурзабулатов, Б.С. Кадастровая стоимость земель на основе биоэнергетической и денежной оценки плодородия почв Зауралья Республики Башкортостан / Б.С. Мурзабулатов, И.С. Миннихахметов // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК: материалы Международной научно-

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс -2013». - Уфа, 2013. - С. 77-78.

7. Официальный сайт «Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестра)» [Электронный ресурс] – Режим доступа: - <https://rosreestr.ru/site/about/>

8. Официальный сайт «Федеральная служба государственной статистики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-05-2022.pdf>

9. Павлова Н.И., Галеев Э.И., ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ. В книге: СТУДЕНТ И АГРАРНАЯ НАУКА. Материалы VII Всероссийской студенческой научной конференции. Башкирский государственный аграрный университет. 2013. С. 52.

10. Япаров Г.Х., Галеев Э.И., Гильманова Г.М., СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН. В сборнике: Землеустройство, кадастр недвижимости и мониторинг земельных ресурсов. материалы международной научно-практической конференции. Улан-Удэ, 2020. С. 247-252.

Сведения об авторе

Гоголева Виктория Владимировна – студентка кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (450001, Россия, Республика Башкортостан, город Уфа, тел. 89177304318, e-mail: vikavi0101@gmail.com).

УДК 547.963.32:547.917:633.11

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫРАЩИВАНИЯ НА МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МИКРОЗЕЛЕНИ КАПУСТЫ

Е.С. Гоголь¹, И.П. Цырендоржиева², Мухаммад Холик З. Гоффоров³

^{1,3}ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

²ФГБУН Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН

Иркутск, Россия

Наиболее популярными для проращивания микрозелени являются семена семейства *Brassicaceae* Burnett (Капустные). Микрозелень капусты богата минеральными веществами, к которым относятся макроэлементы кальций и магний. Значение кальция и магния существенно как для развития растения, так и в питании человека. Проращивание семян, накопление биомассы и питательных веществ напрямую зависит от условий процесса. Микрозелень различных культур имеет свои морфо-биохимические особенности. Одним из отличий краснокочанной капусты и белокочанной считается более разнообразный и насыщенный химический состав. Между тем сведений о связи условий выращивания микрозелени этой культуры с морфо-биологическими характеристиками и минеральным составом ограничивается узким набором характеристик. В проведенном эксперименте были изучены фазы роста и минеральный состав микрозелени капусты белокочанной (БК) и краснокочанной (КК). Показано влияние температуры на формирование биомассы и содержание микроэлементов. Изучение взаимосвязи условий выращивания микрозелени с морфо-биологическими характеристиками и минеральным составом является актуальным, требующим дальнейшего исследования.

Ключевые слова: микрозелень, капуста, минеральные вещества, температура.

INFLUENCE OF GROWING TEMPERATURE ON MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND MINERAL COMPOSITION OF CABBAGE MICROGREEN

Elena S. Gogol¹, Irina P. Tsyrendorzhieva², Muhammad Kholik Z. Gofforov³

^{1,3}FSBEI HE Irkutsk SAU,

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

²FGBUN Irkutsk Institute of Chemistry named after V.I. A.E. Favorsky SB RAS

Irkutsk, Russia

The most popular seeds for germinating microgreens are the seeds of the Brassicaceae Burnett (Cabbage) family. Cabbage microgreens are rich in minerals, which include the macronutrients calcium and magnesium. The importance of calcium and magnesium is essential for both plant development and human nutrition. Seed germination, accumulation of biomass and nutrients directly depends on the conditions. Microgreens of various crops have their own morphobiochemical features. One of the differences between red cabbage and white cabbage is considered to be a more diverse and rich chemical composition. Meanwhile, information about the relationship between the conditions for growing microgreens of this culture and morphobiological characteristics and mineral composition is limited to a narrow set of characteristics. In the experiment, the growth phases and the mineral composition of the microgreens of white cabbage (WC) and red cabbage (RC) were studied. The effect of temperature on the formation of biomass and the content of microelements is shown. Identification of the relationship between the growing conditions of microgreens and morphobiological characteristics and mineral composition is relevant and requires further research.

Keywords: microgreens, cabbage, minerals, temperature.

Белокочанная и краснокочанная капуста относятся к группе растений из семейства *Brassicaceae* Burnett (Капустные). Родина большинства видов капусты - средиземноморское побережье Европы. В структуре питания человека в России капуста традиционно является одним из главных овощей. Институтом питания РАН рекомендуемая общая среднегодовая норма потребления овощей 122 кг на человека, на капусту приходится 27,5 кг. Из них 23,7 кг – на белокочанную, 2,5 кг – на цветную и 1,3 кг – на краснокочанную, савойскую, брюссельскую, кольраби и др. [7]. Капуста содержит много минеральных солей и витаминов. Химический состав продуктивных органов капусты белокочанной составляет: сухое вещество 6,1-11,0 %, сумма сахаров 2,6-5,3 %; белка сырого 1,1-2,3 %; золы 0,6-0,7 %; витамина С 12,8-70 мг%. [1].

По содержанию кальция белокочанная капуста превосходит картофель в 4,8 раза, лук репчатый – на 17 мг%, в ней в 6 раз больше серы, чем в моркови (37 против 6 мг%). По насыщенности фруктозой она превосходит картофель (в 1,6 раза), а также свеклу, лук, лимоны. По содержанию сахаров белокочанная капуста, среди наиболее распространенных овощных культур, уступает место только свекле, моркови и луку. [7]. По данным литературы в 100 г капусты белокочанной содержится 64 мг кальция и магния, что соответствует 3% от нормы потребления.

Краснокочанная капуста относится к семейству капустные (крестоцветные) - *Brassicaceae* Burnett (Cruciferae Juss.), роду *Brassica* L. Краснокочанная капуста - разновидность белокочанной, выведена она была в 16 веке в Западной Европе, а в Россию попала в 17 веке [8]. Краснокочанная капуста превосходит белокочанную по пищевой ценности. Она содержит больше сахаров, белка, минеральных веществ. [3]. Химический состав капусты краснокочанной составляет: сухого вещества 8,8-10,4%; сумма сахаров 3,7-5,2%; белка сырого 1,4-1,6%; золы 0,7%; витамина С 32,0-63 мг% (по данным СХЭ, 1971) [1]. В её состав входят: витамины В1 - тиамин, В2 - рибофлавин, В3 – пантотеновая кислота, РР – никотиновая кислота, К, Е), соли калия, магния, железа, сахара, содержит белки, клетчатку, ферменты, фитонциды, красящие вещества. По количеству витамина С она почти в 2 раза, а каротина - в 4 раза превосходит белокочанную капусту [4,8]. Главная особенность биохимического состава краснокочанной капусты - это наличие в листьях антоцианов, отсутствующих в капусте белокочанной, и придающих ей фиолетово-красную окраску. Антоцианы обладают исключительно высокой антиоксидантной активностью. Количество антоцианов в капусте может достигать 220-230 мг/100 г. [4]. По этой причине интерес к этой культуре во многих странах стал возрастать.

По данным некоторых авторов обеспеченность населения России овощами и продуктами их переработки не соответствует научно обоснованным нормам потребления. Так современное производство овощей на душу населения в России составляет 75 кг в год. При средней годовой физиологической норме

потребления в зависимости от климатических условий и национальных особенностей 100-153 кг на человека (в том числе капусты -50 кг) [6].

По мнению большинства авторов по сравнению с овощами, собранными в стандартной фазе технической (коммерческой) спелости, содержание биологически активных веществ и микроэлементов в микрозелени превышает эти значения в разы. Так в микрозелени капусты краснокочанной содержание витамина С превышает в 6 раз (147 против 23,5 мг/100 г сырой массы), витамина Е - в 400 раз (24,1 против 0,06 мг/100 г сырой массы) и витамина К - в 60 раз (2,4 против 0,04 мкг/ г сырой массы). Микрозелень капусты краснокочанной отличается наибольшими значениями сухого вещества, что также указывает на способность растения усваивать питательные вещества [9]. Рекомендованная доза для взрослого человека, витамина С составляет при этом 60 мг, витамина Е -13 мг и витамина К -70 мкг. В микрозелени отмечается высокое содержание микро- и макроэлементов. Так в горохе посевном содержание ионов K^+ составляет 436 мг/100 г сырой массы, Ca^{+2} -106; Р -54,4 и Mg^{+2} -26,4; Na^+ -7,9 мг/100 г сырой массы. В микрозелени турнепса содержание клетчатки составляет 0,41 г; белка -2,3 г/100 г сырой массы, Fe -7,7 мг/кг сырой массы. Содержание антиоксидантных соединений в микрозелени в целом превышено в 10 раз [2].

Микрозелень является одним из популярных продуктов для современного потребителя. Ассортимент этого продукта в торговых сетях достаточно разнообразен и представлен микрозеленью не только овощных культур, но и пряных трав. Наиболее популярными и доступными по ценовой категории являются семена микрозелени белокочанной и краснокочанной капусты. Между тем информации о связи условий выращивания микрозелени с морфо-биохимическими особенностями недостаточна и ограничивается узким набором характеристик [5]. По этой причине актуальным является выявление связи условий выращивания микрозелени с морфо-биохимическими характеристиками, определяющими вкусовые и питательные ценности продукта.

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния температурного режима выращивания микрозелени капусты белокочанной и краснокочанной на ее морфо-биохимические характеристики.

Объекты и методы исследования. Семена, используемые в эксперименте, были закуплены в торговой сети и представляли собой микс из разных сортов белокочанной и краснокочанной капусты. Предварительно в ходе эксперимента определили лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян. Культивирование микрозелени проводили в пластиковых контейнерах. Площадь посева составила 140см^2 (10x14 см). Водородный показатель субстрата определяли рН-метром. В качестве субстрата использовали подложку из джута (рН 6). Полив проводили через сутки отстоянной водопроводной водой. Температура воды для полива составляла $22,2^{\circ}\text{C}$. Объем воды для полива соответствовал 20 мл. Жесткость воды для полива определяли по общепринятой методике - 1ммоль экв/л [10]. Микрозелень белокочанной и краснокочанной

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

капусты выращивали одновременно в двух температурных режимах: оптимальной для проращивания - $23,7^{\circ}\text{C}$ и пониженной – $20,4^{\circ}\text{C}$. Опыты закладывали в троекратной повторности. Продолжительность эксперимента 10 суток. В ходе эксперимента ежедневно фиксировали изменения в растительном материале. Набухание семян и разрыв семенной кожуры, появление зародышевого корня, выход гипокотилия, появление ростка, динамику его роста, вынос наклеывающихся семядолей, разворачивание семядольных листьев. На 10 сутки срезали микрозелень в области гипокотилия. Общее содержание золы в растительном материале определяли способом сухого озоления [6]. Трилометрическим методом определяли общее содержания кальция и магния в микрозелени [6].

Результаты и их обсуждение. Предварительный анализ всхожести семян показал, что они обладали достаточно высокими показателями и могли быть использованы при получении микрозелени. Установленная энергия прорастания семян капусты белокочанной находилась на уровне 76%, лабораторная всхожесть составила 96%. Аналогичные значения этих показателей семян капусты краснокочанной были ниже и составили: энергия прорастания 60%, лабораторная всхожесть 85%.

Динамика изменения количества семян (%), вступивших в разные фазы роста представлена на рисунке 1.

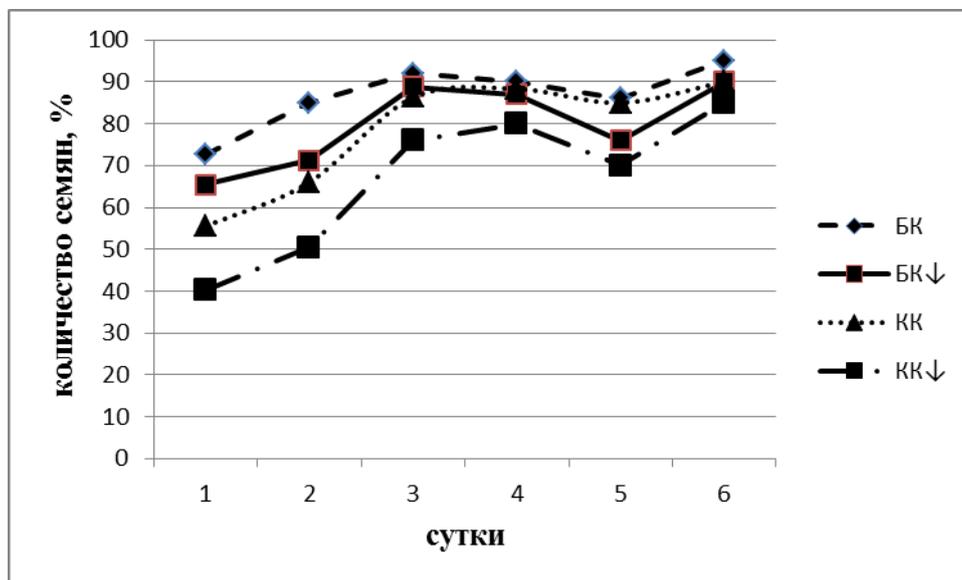


Рисунок 1- Динамика изменения количества семян (%), вступивших в разные фазы роста (↓- температура выращивания микрозелени $20,4^{\circ}\text{C}$)

Как показали результаты наблюдения за развитием фаз роста микрозелени при температуре $23,7^{\circ}\text{C}$, набухание семян и разрыв семенной кожуры происходило быстрее у семян БК, было отмечено уже на 1 сутки эксперимента и составило в среднем 72,6%. Стадия набухания семян была менее выражена в

условиях пониженной температуры и в это период составила в среднем 65,4 %. Семена КК набухали медленней и на 1 сутки при температуре 23,7⁰С разрыв семенной кожуры наблюдался у 55,5% семян, а при пониженной температуре у 40,2% семян.

Появление зародышевого корня при прорастании БК при температуре 23,7⁰С наблюдали на 2 сутки практически у всех семян 85%. Величина зародышевого корня составила в среднем 0,32см. При пониженной температуре появление зародышевого корня было отмечено в 71,2% случаев. Его величина составила в среднем 0,31см.

Появление зародышевого корня при прорастании КК при температуре 23,7⁰С наблюдали на 2 сутки практически у 66% семян. Величина корня составила в среднем 0,2см. При пониженной температуре появление зародышевого корня было отмечено в 50,4% случаев. Величина зародышевого корня в среднем составила 0,21см.

На 3 сутки эксперимента при температуре 23,7⁰С выход гипокотилия у семян БК наблюдали в 90% случаев. Он сопровождался появлением ростков в 92% случаев, длина которых в среднем составила 0,58 см. При выращивании капусты при пониженной температуре выход гипокотилия был отмечен в 85,2% случаев. Появление ростков наблюдали у 88,8%, длина которых составила 0,37см.

У КК выход гипокотилия при температуре 23,7⁰С отмечали в 90% случаев, при низкой 65,4%. Эти же сутки характеризуются появлением ростков у КК выращенной при температуре 23,7⁰С в 86,3% случаев, длина которых в среднем составила 0,42 см. При низкой температуре эти значения составили 76% и 0,33см соответственно.

На 4 и 5 сутки отмечали не только наклевывание семядольных листьев, но и начиная с 5 суток интенсивный выход семядольных листьев более 70%.

Таким образом, динамика изменения количества семян (%), вступивших в разные фазы роста микрозелени показала постепенное увеличение количества семян, вступающих в эти фазы. Понижение температуры в пределах 3⁰С снижает количество таких семян. Влияние температуры более выражено при проращивании семян КК.

Начиная с 3 суток эксперимента, измеряли динамику увеличения размера ростков (рисунок 2). В начале измерений наибольший размер ростка был отмечен при проращивании БК и КК при температуре 23,7⁰С. В дальнейшем размер ростка БК увеличился в среднем на 86,13 %, при 20,4⁰С на 91,14%. Размер ростка КК выращенной при температуре 23,7⁰С увеличился в среднем на 89,7%, при понижении температуры на 90,47%.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

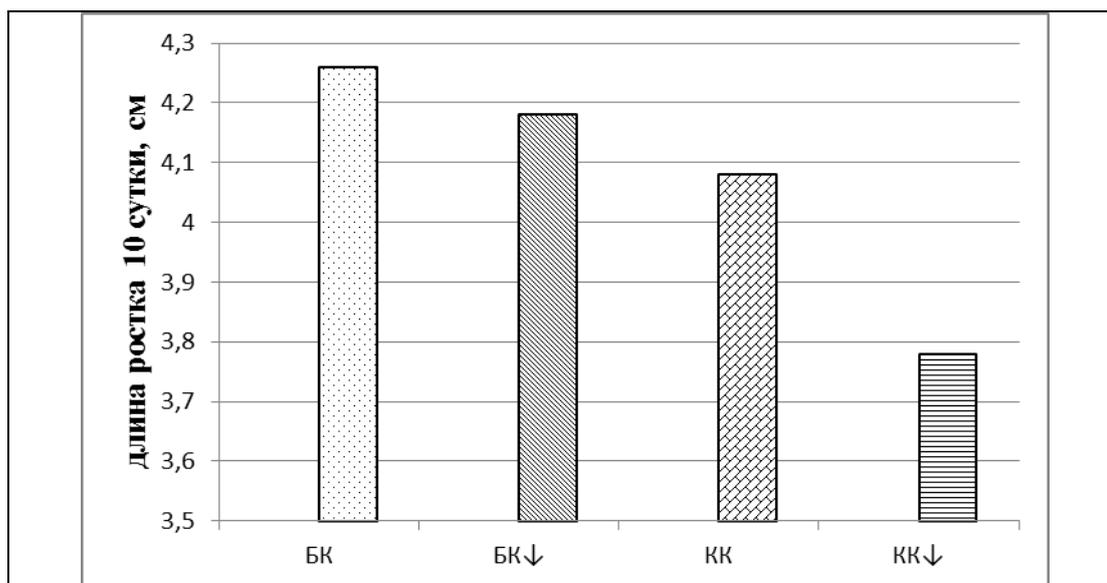


Рисунок 2 – Величина роста на 10 сутки эксперимента (↓-температура выращивания микрорзелени 20,4⁰С)

Не смотря на активность роста наибольшее количество ростков микрорзелени в 1 грамме было отмечено у БК, выращенной при пониженной температуре – 47,62 шт. (рисунок 3). Количество ростков КК при пониженной температуре – 45,45шт.; БК нормальная температура – 43,45 шт.; КК нормальная температура – 41,65 шт. соответственно.

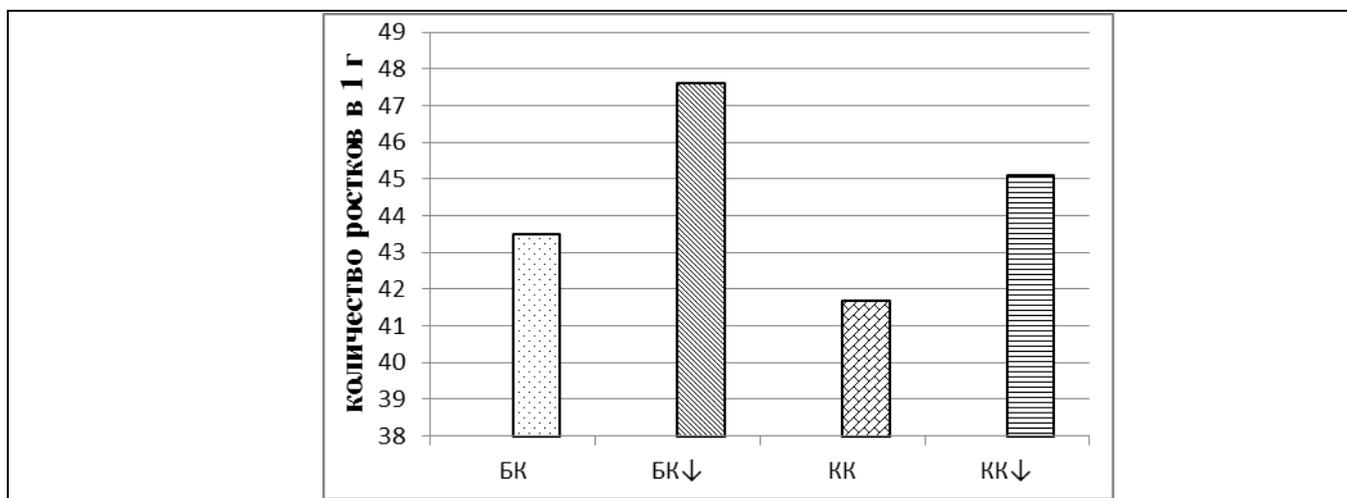


Рисунок 3 – Количество ростков в 1г на 10 сутки эксперимента (↓-температура выращивания микрорзелени 20,4⁰С)

Таким образом, как видно из рисунка 2 и 3, несмотря на менее интенсивный рост, масса микрорзелени КК была выше массы КК выращенной при пониженной температуре и БК, выращенной в обоих температурных режимах. Эти результаты подтверждаются данными химического анализа.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Влияние температурного режима выращивания отразилось на исследуемых характеристиках химического состава микрозелени капусты. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты химического анализа микрозелени

	23,7 ⁰ С		20,4 ⁰ С	
	БК	КК	БК	КК
общее содержание золы, %	1,375	1,695	0,899	1,038
общее содержание Са и Mg в золе, %	2,91	3,3	4	5,05

Известно, что содержание сухого вещества в листовой массе зеленных растений определяет способность их к накоплению питательных элементов с одной стороны, с другой - растения с минимальным содержанием сухого вещества обладают более нежной текстурой [11]. Из таблицы 2 видно, что микрозелень капусты краснокочанной содержит большее количество микроэлементов не зависимо от условий выращивания. Выращивание микрозелени капусты обоих видов в условиях пониженной температуры приводит к снижению общего содержания золы в ней. Тем не менее, доля общего содержания кальция и магния увеличивается.

Выводы:

1. Наиболее активно процесс роста микрозелени наблюдался при температуре 23,7⁰С.
2. Микрозелень краснокочанной капусты, выращенная при температуре 23,7⁰С и температуре 20,4⁰С имела более высокую массу, и долю сухого вещества по сравнению с белокочанной выращенной в аналогичных условиях.
3. Выращивание микрозелени капусты при температуре 20,4⁰С привело к увеличению общей доли кальция и магния в сухом веществе.

Список литературы

1. *Балашов Н.В.*. Овощеводство. Балашов Н.В., Земан Г.О. Учебник для студентов сельскохозяйственных вузов Издание четвертое, переработанное и дополненное Ташкент Изд-во «Ўқитувчи» 1981 С.368.
2. *Иванова М.И.*. Система земледелия без почвы: микрозелень [Текст] /М.И. Иванова, А.И. Каишева, В.В. Михайлов, А.Ф. Бухаров, Д.Н.Балеев, О.А. Разин// Аграрная наука Сибири и Дальнего Востока: стратегия молодых: Материалы межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (23-25 июня 2016 г.).-Улан-Удэ, -2016. – С.40-48.
3. *Костко, И. Г.* Краснокочанная капуста как сырье для переработки / И. Г. Костко // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, Санкт-Петербург - Пушкин, 24–26 января 2019 года. Том

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Часть I. – Санкт-Петербург - Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 139-142.

4. *Машьянова Г.К.* Овощные культуры и картофель в Сибири/ Рос. акад. с.-х. О 33 наук, Сиб. науч.-исслед. ин-т растениеводства и селекции, Гос. науч. учрежд. Сиб. регион, отд-ние; сост.: Г.К. Машьянова, Е.Г. Гринберг, Т.В. Штайнерт. - 2-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск, 2010. – 523 с.

5. *Пашкевич А.М.* Влияние продолжительности светодиодного освещения на биохимический состав микрозелени капусты белокочанной / А. М. Пашкевич, А. И. Чайковский, Ж. А. Рупасова [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. - 2022. - Т. 60, № 2. - С. 182-194.

6. *Радов А.С.* Практикум по агрохимии. /А.С. Радова, И.В. Пустовой, А.В. Корольков.-М.: Изд-во «Колос», 1978.-351 с.

7. *Типсина Н.Н.* Использование белокочанной капусты в пищевой промышленности Н.Н.Типсина, Е.Е. Ташлыкова Вестник Крас ГАУ, 2010, №11.-176-181 с

8. *Тюкавкина, А. А.* Влияние биологических особенностей капусты краснокочанной на хранение / А. А. Тюкавкина, Е. Н. Кузнецова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4 томах, Иркутск, 06–07 марта 2020 года. Том I. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 138-147. – EDN MQQQRI.

9. *Ушакова О.В.*, Содержание биологически активных веществ в проростках капусты рода BrassicaL./Ушакова О.В. А.В. Молчанова, Л.Л. Бондарева//Овощи России № 1, 2021.-С 96-104

10. *Цитович И. К.* Курс аналитической химии: учебник для сельскохозяйственных вузов. - Москва: Высшая школа, 1994. – 495 с.

11. *Molchanova A.V., Kurbakov E.L.* Biochemical composition of leaves of salad and leaf crops. Paper presented at: 3-rd International Conference, September 14 -16, 2011; Lublin, Poland

Сведения об авторах

Гоголь Елена Сергеевна - старший преподаватель кафедры агроэкологии и химии ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89148809006, e-mail: cherrrii@yandex.ru).

Цырендоржиева Ирина Петровна – кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории фармацевтической и медицинской химии ФГБУН Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН. (664033, Россия, г. Иркутск, ул. Фаворского, 1, тел. 89246124535, e-mail: 423tsyrg@mail.ru).

Мухаммад Холик Зиёдуллаевич Гоффоров - студент 4 курса, направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение агрономического факультета, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89025474764, e-mail: cherrrii@yandex.ru).

УДК 547.963.32:547.917:633.11

ПОВЫШЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ МИКРОЗЕЛЕНИ КАПУСТЫ БЕЛОКАЧАННОЙ

Е.С. Гоголь¹, И.П. Цырендоржиева², Мухиттдин Ш. угли Исомиддинов³

^{1,3}ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

²ФГБУН Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН

Иркутск, Россия

Наиболее часто используемые виды для производства микрозелени принадлежат к разным ботаническим семействам, в том числе и семейству *Brassicaceae* Burnett (Капустные). К биологически активным веществам капустных культур относят: фенолы, индолы, дитиолотионы, активные вторичные серосодержащие метаболиты – глюкозинолаты, антиоксиданты, каротиноиды и аскорбиновую кислоту. Витамины относятся к лабильным веществам. Содержание их в отдельных органах и тканях растений зависит от многих факторов: генетических особенностей, фазы развития растения, климатических условий, условий выращивания. Потребность в аскорбиновой кислоте существенна как для растительной так и для животной клетки. В проведенном эксперименте выращивали микрозелень капусты при температуре воздуха 23,7⁰С и 20,4⁰С. Выращивание микрозелени при 20,4⁰С привело к повышению кислотности клеточного сока и увеличению концентрации аскорбиновой кислоты. По этой причине выявление связи условий выращивания микрозелени с изменением концентрации аскорбиновой кислоты имеет как теоретическое, так и практическое значение и требует дальнейшего исследования.

Ключевые слова: микрозелень, капуста, аскорбиновая кислота, температура.

INCREASING THE NUTRITIONAL VALUE OF MICROGREEN CABBAGE

Elena S. Gogol¹, Irina P. Tsyrendorzheeva², Muhiddin. Sh. coals Isomiddinov³

^{1,3}FSBEI HE Irkutsk SAU,

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

²FGBUN Irkutsk Institute of Chemistry named after V.I. A.E. Favorsky SB RAS

Irkutsk, Russia

The most commonly used species for the production of microgreens belong to different botanical families, including the Brassicaceae Burnett (Cabbage) family. The biologically active substances of cabbage crops include: phenols, indoles, dithiolothiones, active secondary sulfur-containing metabolites - glucosinolates, antioxidants, carotenoids and ascorbic acid. Vitamins are labile substances. Their content in individual organs and tissues of plants depends on many factors: genetic characteristics, phases of plant development, climatic conditions, growing conditions. The need for ascorbic acid is essential for both plant and animal cells. In the experiment, microgreens were grown at air temperatures of 23,7⁰С and 20,4⁰С. Growing microgreens at 20,4⁰С led to a decrease in the pH of the cell sap and an increase in the concentration of ascorbic acid. For this reason, revealing the relationship between the conditions for growing microgreens and changes in the concentration of ascorbic acid is of both theoretical and practical importance and requires further research.

Keywords: microgreens, cabbage, ascorbic acid, temperature.

В последнее время люди все чаще задумываются о здоровом образе жизни и о правильном питании, проявляя интерес к продуктам содержащим высокое количество биологически активных веществ (БАВ). Однако в отношении

некоторых видов фруктовых и овощных культур существует трудность их выращивания, а также прослеживается высокая стоимость, что привело потребителей к поиску альтернатив [7]. В растениеводстве овощной сектор имеет наибольшее агробиоразнообразие. Результатом последней эволюции овощеводства является новая категория продуктов растительного происхождения, называемая микрозелень [4].

Микрозелень имеет ряд преимуществ. Благодаря небольшим размерам микрозелень можно выращивать в больших объёмах. У неё сверхбыстрый цикл - до десяти дней. Это означает, что за один год можно получить до 25-30 урожаев. Выращивание в вертикальных грядках позволяет за один цикл (10-12 дней) на площади в 4 метра получить до 20 кг растений [2]. Микрозелень возможно выращивать в условиях городских квартир используя субстраты синтетического и природного происхождения [5]. Особенностью микрозелени является низкий уровень нитратов по сравнению с аналогами из зрелых листьев, плодов и семян. Как правило, микрозелень потребляют в сыром виде, что позволяет избежать потери фитонутриентов, происходящей при термической обработке [4].

Содержание микроэлементов и биологически активных веществ в микрозелени позволяет считать её питательным функциональным продуктом. Результаты исследований биохимического состава микрозелени проводимые последние годы показали, что микрозелень различных видов растений имеет богатый состав фитонутриентов. В микрозелени до 40 раз больше питательных веществ, чем во взрослом растении. Процесс прорастания семян сопровождается расщеплением высокомолекулярных сложных органических веществ на низкомолекулярные строительные блоки. Этот факт определяет доступность биологически активных веществ для человека. Такие данные о фитонутриентах обеспечили первую научную основу для принятия обоснованных решений о включении микрозелени в состав здоровой диеты [6].

Витамины – важнейший класс незаменимых биологически активных веществ, синтезирующихся в основном растениями. Они участвуют в обмене веществ - преимущественно как коферменты при биокатализе и регуляторы биохимических и физиологических процессов.

Витамины встречаются в растениях практически всех семейств. При этом концентрации одних витаминов (группа В, кислоты фолиевая, пантотеновая) в большинстве растений невелики и примерно одинаковы, других (витамины К, кислота никотиновая, биотин, токоферолы) – существенно отличаются, но остаются небольшими. В высоких концентрациях способны накапливаться кислота аскорбиновая (витамин С), каротиноиды (провитамин А) и некоторые флавоноиды (рутин, кверцетин) [8].

Витамины относятся к очень лабильным веществам. Содержание их в отдельных органах и тканях растений зависит от многих факторов: генетических особенностей, фазы развития растения, климатических условий, условий выращивания. Содержание аскорбиновой кислоты, как правило, выше в зеленых

листьях растений, чем в корнеплодах или клубнях. Её накоплению способствует: понижение температуры воздуха, увеличение влажности, увеличение освещенности, азотные и комплексные удобрения, почвы плодородные легкие суглинистые и супесчаные. Концентрация аскорбиновой кислоты повышается у ряда культур (моркови, огурцов, яблок) при их выращивании в северных районах страны, в то время как у ряда сельскохозяйственных растений, таких как томаты, перец и некоторые другие, количество аскорбиновой кислоты выше при их выращивании на юге [9].

Согласно рекомендациям Европейского комитета по безопасности пищевой продукции (EFSA) уровень потребления витамина С для человека составляет 60 мг в сутки. Установлено, что к формированию первой пары листьев проросток получает все, что ему нужно, из семени, при этом отличается повышенной концентрацией витамина С в стеблях. Общее содержание аскорбиновой кислоты варьируется в пределах 20,4–147,0 мг%, бета-каротин – 0,6–12,1 мг%, лютеин/зеаксантин – 1,3–10,1 мг%, виолаксантин – 0,9–7,7 мг%, филлохинон – 0,6–4,1 мкг%, альфа-токоферола – 4,9–87,4 мг%, гамма-токоферола – 3,0–39,4 мг%. Богатый состав и повышенная концентрация полезных веществ в микрозелени позволяет обеспечить потребность человека в витаминах [16].

Клеточный сок растений богат по своему составу. Составной частью клеточного сока являются сахара, нуклеотиды, ионы, белки, органические кислоты, водорастворимые витамины, к которым относится и аскорбиновая кислота.

Аскорбиновая кислота (витамин С) содержится во всех типах растительных тканей. В химическом отношении она является лактоном 2,3-диэнол-*l*-гулоновой кислоты с эмпирической формулой $C_6H_8O_6$. Она обладает сильно выраженными восстанавливающими свойствами благодаря наличию в молекуле диэнольной группы [12]. АК существует в двух формах собственно аскорбиновой кислоты и легко образующейся из нее при окислении дегидроаскорбиновой кислоты.

В растительной клетке субстратом для синтеза АК являются углеводы: глюкоза, галактоза, фруктоза и манноза. Метаболизм аскорбиновой кислоты напрямую связан с синтезом промежуточных соединений, в том числе органических кислот: D-глюкуроновой кислоты, L-гулоновой кислоты, L-гулонолактона и 2-кето-L-гулолактона [10].

Наиболее часто используемые виды для производства микрозелени принадлежат к разным ботаническим семействам, в том числе и семейству *Brassicaceae* (капуста цветная, брокколи, капуста белокочанная, капуста китайская, капуста пекинская, капуста листовая, капуста савойская, кольраби, капуста японская, репалистовая, кресс-салат, редис, индау посевной, двурядник тонколистный, горчица сарептская).

Многие соединения капустных культур, например фенолы, обладают противовоспалительными свойствами. Кочанная капуста и капуста брокколи, будучи прекрасными источниками индолов, дитиолотионов, изотиоцианатов и

хлорофиллов, минимизируют риск сердечных приступов, способствуют поддержанию правильного кровообращения и снижению артериального давления [14]. Отдельного внимания заслуживают биологически активные вторичные серосодержащие метаболиты – глюкозинолаты, которые широко изучаются во всем мире из-за их антиоксидантной, противовоспалительной и противораковой активности [15]. В дополнение к глюкозинолатам, овощи сем. *Brassicaceae* Burnett накапливают высокие уровни антиоксидантных веществ, таких как каротиноиды и аскорбиновая кислота (12.8-70 мг%). [1,16].

Потребность в аскорбиновой кислоте существенна как для растительной так и для животной клетки. Аскорбиновая кислота является кофактором ферментов, участвует в регуляции фотосинтеза, играет важную роль в биосинтезе гормонов, регулирует деление и рост клеток, участвует в передаче сигналов, в дополнение к детоксикации тяжелых металлов и запуску различных радикальных реакций [13]. Благодаря своей химической структуре и свойствам выполняет функции ключевого антиоксиданта, кофактора редокс-ферментов и предшественника биосинтеза некоторых важных метаболитов. АК напрямую влияет на уровень цитоплазматического Ca^{2+} в клетках высших растений путем активации Ca^{2+} -проницаемых каналов. Присутствие её в клетке позитивно влияет на показатели урожая и стрессоустойчивость растений [3].

В связи с этим изучение факторов влияющих на увеличение концентрации аскорбиновой кислоты имеет теоретическое и практическое значение.

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния температуры выращивания микрозелени капусты белокочанной на содержание в ней аскорбиновой кислоты.

Объекты и методы исследования. Культивирование микрозелени проводили в пластиковых контейнерах. Площадь посева составила 140см^2 (10×14 см). В качестве субстрата использовали подложку из джута (рН 6). Полив проводили через сутки отстоянной водопроводной водой. Температура воды для полива составила $22,2^{\circ}\text{C}$. Объем воды для полива составил 20 мл. Жесткость воды для полива определяли по общепринятой методике [11], она составила 1 ммоль экв/л. Микрозелень белокочанной капусты одновременно выращивали в двух температурных режимах: оптимальной для проращивания – $23,7^{\circ}\text{C}$ и пониженной – $20,4^{\circ}\text{C}$. Опыты закладывали в трехкратной повторности. Продолжительность эксперимента 10 суток. В ходе эксперимента ежедневно фиксировали изменения в растительном материале. По окончании эксперимента микрозелень капусты срезали в области гипокотыля. Общее содержание органических кислот в растительном материале определяли по значению водородного показателя с помощью прибора рН - метра рН-410. Для этого навеску свежесрезанной зелени измельчали в ступке, переносили в колбу и заливали дистиллированной водой. Выдерживали 30 мин на водяной бане при температуре $80-90^{\circ}\text{C}$. Содержимое колбы охлаждали и отфильтровывали. Полученный фильтрат служил для определения общей кислотности клеточного

сока. Определение аскорбиновой кислоты проводили путем титрования вытяжки полученной из микрозелени белокочанной капусты краской Тильманса [8].

Результаты и их обсуждение.

Как показали результаты исследования выращивание микрозелени капусты белокочанной при температуре 20,4⁰С приводит к понижению водородного показателя, что вероятно, связано с повышением концентрации органических кислот в клеточном соке (рисунок 1).

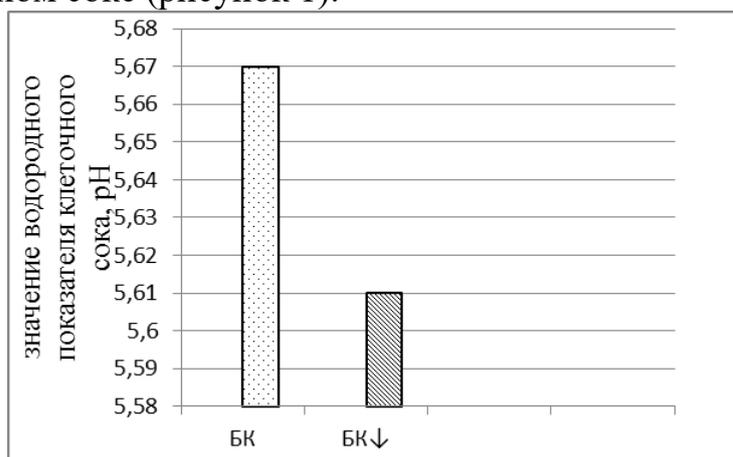


Рисунок 1 – Значение водородного показателя клеточного сока белокочанной капусты (↓-температура выращивания микрозелени 20,4⁰С)

Изменение концентрации аскорбиновой кислоты определяли в вытяжке из микрозелени капусты белокочанной. В ходе эксперимента было показано, что выращивание микрозелени капусты при температуре 20,4⁰С положительно влияет на увеличению концентрации в ней аскорбиновой кислоты (рисунок 2).

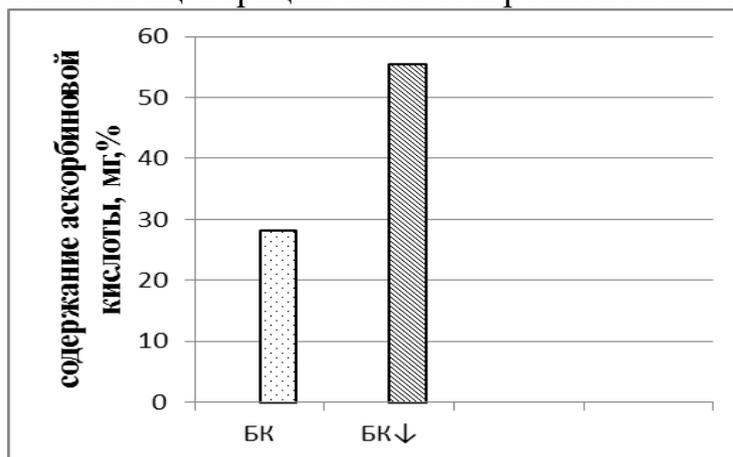


Рисунок 2 - Концентрация аскорбиновой кислоты в микрозелени белокочанной капусты (↓-температура выращивания микрозелени 20,4⁰С)

Таким образом, полученные в ходе исследования результаты подтверждают имеющиеся в научной литературе представления о положительном влиянии

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

пониженной температуры на активацию метаболических путей синтеза аскорбиновой кислоты.

Выводы:

1. Изучено влияние температурного режима выращивания микрозелени капусты белокочанной на изменение её питательной ценности.
2. Выращивание микрозелени белокочанной капусты в условиях пониженной температуры способствовало её обогащению аскорбиновой кислотой.

Список литературы

1. *Балашов Н.В.*. Овощеводство. Балашов Н.В., Земан Г.О. Учебник для студентов сельскохозяйственных вузов.- 5-е изд., доп. и перераб.- Ташкент.- Изд-во «Ўқитувчи».- 1981.- С.368.
2. *Белоус А. В.* Микрозелень - продукт питания для людей с современным ритмом жизни / *А. В. Белоус, С. В. Мурашев* // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9. – № 1. – С. 234-236.
3. *Войтехович М. А., и др.* L-аскорбиновая кислота как антиоксидант и сигнально-регуляторный агент в клетках высших растений / *М. А., Войтехович, В. А., Кучинская, И. Ю., Новосельский [и др.]* // Журнал Белорусского государственного университета. Биология. – 2018. – № 2. – С. 27-38.
4. *Иванова М.И.*. Система земледелия без почвы: микрозелень /*М.И. Иванова, А.И. Кашлева В.В. Михайлов [и др.]*// Аграрная наука Сибири и Дальнего Востока: стратегия молодых: Материалы межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (23-25 июня 2016 г.).-Улан-Удэ, -2016. – С.40-48.
5. *Кондратенко Е. П.* Опыт культивирования микрозелени семейства Brassicaceae на водном субстрате / *Е. П. Кондратенко, С. Н. Витязь, О. М. Соболева, Т. А. Мирошина* // Современные технологии в условиях защищенного грунта: сборник национальной (всероссийской) научно-практической конференции, в рамках Всероссийского конкурса для школьников АгроНТИ-2021, Новосибирск, 23–24 сентября 2021 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021. – С. 22-27.
6. *Мирошин Е. В.* Микрозелень – новый класс продуктов / *Е. В. Мирошин, Е. П. Кондратенко* // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : Материалы VII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 29 декабря 2021 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 76-80.
7. *Пакичев А. С.* Определение биологически активных веществ в микрозелени сои / *А. С. Пакичев, Т. А. Адамович* // Экология родного края: проблемы и пути их решения : Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 26–27 апреля 2022 года. – Киров: Вятский государственный университет, 2022. – С. 242-244.
8. *Плешков Б.П.* Практикум по биохимии растений.-Москва.Колос.-1985.-С.234-236.
9. *Плешков Б.П.*Биохимия сельхозрастений.-5-е изд., доп. и перераб.-М; Агропромиздат, - 1987.-494 с.
10. *Свириденко В.Г., и др.*. Накопление микроэлементов и аскорбиновой кислоты в лекарственных растениях /*В.Г., Свириденко, А.В., Хаданович, А.В., Лысенкова, В.А./Филиппова// Проблемы здоровья и экологии.- 2012. -№3- (33).С.137-142.*
11. *Цитович И. К.* Курс аналитической химии: учебник для сельскохозяйственных вузов. - Москва: Высшая школа, 1994. – 495 с.
12. *Чупахина Г.Н.* Система аскорбиновой кислоты растений: Монография. -Калинингр. ун-т. - Калининград, 1997. - 120 с.
13. *Hacışevki A.* An overview of ascorbic acid biochemistry / *A. Hacışevki* // J. of Fac. of Pharmacy of Ankara Univ. – 2009. – Vol. 38, № 3. – P. 233–255.

14. Howard B. V. Phytochemicals and cardiovascular disease. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association / B. V. Howard, D. Kritchevsky // *Circulation*. – 1999. – Vol. 95, № 11. – P. 2591–2593.

15. Samuolienė G. Nutrient levels in Brassicaceae microgreens increase under tailored light-emitting diode spectra / G. Samuolienė [et al.] // *Frontiers in Plant Science*. – 2019. – Vol. 10. – Art. 1475.

16. Xiao Z. Microgreens of Brassicaceae: genetic diversity of phytochemical concentrations and antioxidant capacity / Z. Xiao [et al.] // *LWT – Food Science and Technology*. – 2018. – Vol. 101. – P. 731–737.

Сведения об авторах:

Гоголь Елена Сергеевна - старший преподаватель кафедры агроэкологии и химии ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89148809006, e-mail: cherrrii@yandex.ru).

Цырендоржиева Ирина Петровна – кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории фармацевтической и медицинской химии ФГБУН Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН. (664033, Россия, г. Иркутск, ул. Фаворского, 1, тел. 89246124535, e-mail: 423tsyr@mail.ru).

Исомиддинов Мухиддин Шарофиддин угли - студент 4 курса, направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение агрономического факультета, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89025474764, e-mail: cherrrii@yandex.ru).

Information about authors:

Elena S. Gogol - Senior Lecturer, Department of Agroecology and Chemistry, FSBEI HE Irkutsk GAU (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny; e-mail: cherrrii@yandex.ru).

Irina P. Tsyrendorzhieva – PhD in Chemistry, Senior Researcher, Laboratory of Pharmaceutical and Medicinal Chemistry, Irkutsk Institute of Chemistry. A.E. Favorsky SB RAS. (664033, Russia, Irkutsk, Favorskogo st., 1, tel. 89246124535, e-mail: 423tsyr@mail.ru).

Muhiddin. Sh. coals Isomiddinov - 4nd year student, areas of preparation 35.03.03 Agrochemistry and soil science, Faculty of Agronomy, FSBEI HE Irkutsk GAU (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, settlement Youth, tel. 89025474764, e-mail: cherrrii@yandex.ru).

УДК 633.583

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОДЗИМНЕГО ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Гребенщиков В.Ю.,¹ Гребенщикова О.В.²

¹*Общество с ограниченной ответственностью «Парижская коммуна» г. Тулун, Россия*

²*Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия*

Аннотация: Специфика погодных условий континентальной части Сибири приводит к тому, то высокопродуктивные сорта зерновых не успевают гарантированно обеспечить получение полноценного зерна в регионе. Ранний посев зерновых весной невозможен, так как почва переувлажнена за счет весеннего снеготаяния, но происходит стремительная потеря продуктивной влаги при запаздывании с посевом, увеличивается риск недобора урожая, за счет весенне-летней засухи характерной для региона. Внедрение подзимнего посева яровых зерновых позволяет получить ультраранние всходы весной, при этом увеличивается продуктивное кушение, количество зерен в колосе. В условиях мелко-деляночного опыта при посеве ячменя осенью получены всходы на 30-40 дней раньше, чем при обычном яровом севе. При подзимнем посеве изменяются параметры глубины и нормы высева семян, стратегия и тактика защиты растений от вредителей болезней и сорняков. За счет прохождения 2-4го этапов органогенеза в более благоприятных прохладных и влажных условиях происходит рост урожая на 35-42%. Уборка зерна в начале августа позволяет получить сухое полноценное зерно, качественно подготовить почву для последующих культур севооборота.

Ключевые слова: ячмень яровой, подзимний посев, покой семян, агротехнология, защита растений.

SOME ASPECTS OF WINTER SOWING IN THE CONDITIONS OF THE IRKUTSK REGION

Grebenshchikov V. Yu.,¹ Grebenshchikova O. V.²

¹*Parizhskaya Kommuna Limited Liability Company, Tulun, Russia*

²*Irkutsk State University, Irkutsk, Russia*

agroviktor@mail.ru

Abstract: The specificity of the weather conditions of the continental part of Siberia leads to the fact that highly productive varieties of grain do not have time to guarantee the production of high-grade grain. Early sowing of cereals in spring is impossible, since the soil is waterlogged during the spring snowmelt, but at this time there is a rapid loss of productive moisture. With a delay in sowing, the risk of a crop shortage increases due to the spring-summer drought characteristic of the Irkutsk region. The introduction of winter sowing of spring cereals makes it possible to obtain ultra-early shoots in spring, while productive tillering and the number of grains per spike increase. Under the conditions of a small-plot experiment, when sowing barley in autumn, seedlings were obtained 30-40 days earlier than with ordinary spring sowing. During winter sowing, the parameters of the depth and burrow of seed sowing, the strategy and tactics of protecting plants from pests, diseases and weeds change. Due to the passage of stages of organogenesis in more favorable cool and humid conditions, the yield increases by 35-42%. Grain harvesting in early August allows you to get dry full-fledged grain, qualitatively prepare the soil for subsequent crops of the crop rotation.

Key words: spring barley, winter sowing, seed dormancy, agricultural technology, plant protection.

Иркутская область относится к зоне рискованного земледелия. И действительно в условиях континентального климата Восточной Сибири аграрии Иркутской области сталкиваются с двумя трудноконтролируемыми факторами. Первый связан с наличием в большинстве лет весенне-летней засухи, а второй с недостатком тепла в период налива и созревания зерна, обусловленного коротким безморозным периодом [18].

Для основных сельскохозяйственных районов области весенние полевые работы начинаются в первой декаде мая, так как раньше зайти в поле не позволяет избыточное увлажнение почвы после весеннего снеготаяния [19]. В то же время в условиях степной и лесостепной зоны региона наблюдается солнечная и ветреная погода, в результате чего происходит быстрое иссушение поверхности почвы, и при малейшем запаздывании с посевом семена зерновых ложатся в сухую почву, что задерживает появление ранних дружных всходов. Таким образом, при посеве в сухой слой почвы массовое появление всходов зерновых наблюдается через 2-3 недели после посева, что приводит к еще большему расходованию почвенной влаги и крайне расточительно для условий Иркутской области, где очень короткий безморозный период [1,18].

В структуре зерновых культур в Иркутской области более половины представлено средне-ранними сортами. В последнее время все больший интерес сельхозтоваропроизводителей направлено на сорта с более длинным вегетационным периодом (около 100 дней) за счет их высокой продуктивности [2]. Возделывание среднеспелых и средне-поздних сортов зерновых приводит к

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

проблемам в период уборки, так как часть хлебостоя не вызревает, формируется невыполненное зерно. Кроме того для условий региона характерно резкое понижение температуры воздуха в конце лета – начале сентября с постоянным наличием атмосферных осадков, обильных рос, что не только затрудняет уборку хлеба, но и приводит к неполноценности зерна [3, 6, 9, 16]. Недостаток тепла в период созревания снижает посевные качества зерна. В последние годы более половины урожая зерна в регионе требует дополнительной сушки с затратами энергоносителей, что повышает себестоимость продукции, снижает темпы уборки зерновых. Выходом в сложившейся ситуации могли бы стать внедрение и расширение посевных площадей озимых культур с их ранним созреванием летом. Однако многолетние исследования и работы ученых региона не увенчались устойчивым успехом и в настоящее время озимые культуры в Иркутской области представлены в основном озимой рожью [2, 12]. Таким образом, при коротком вегетационном и безморозном периоде целесообразно как можно раньше приступить к посеву зерновых культур, что не всегда и не везде возможно в силу переувлажнения почвы весной. Учитывая вышеизложенное, считаем целесообразным более активное использование в Восточной Сибири подзимнего посева.

Сущность данного агроприема сводится к тому, что семена злаковых высевают незадолго до наступления устойчивых холодов и отрицательных температур, которые тормозят появление всходов на поверхность почвы. Фактически растения попадают в вынужденный покой. В дальнейшем, при наступлении устойчивых положительных температур, ранней весной обеспечивается дружное появление всходов.

В природе многие растения и основная масса злаковых размножаются по пути подзимнего посева, что естественно для них, так как свежие семена обладают физиологическим покоем [8]. Основная масса растений умеренного пояса по завершению вегетации сбрасывает семена, которые сразу не прорастают, так как природа наградила их защитным механизмом от гибели при неблагоприятных условиях зимнего периода и прорастет весной. Многие семена культурных растений семейства лилейные, сельдерейные, амарантовые и др. обладают физиологическим покоем, что используется при подзимнем посеве в овощеводческих хозяйствах. Для условий Прибайкалья так же проводилась попытка теоретического и практического обоснования подзимнего посева зерновых [11]. Таким образом, изменяя сроки сева и нормы высева, можно значительно влиять на обеспеченность растений теплом и солнечной радиацией, то есть косвенным путем оптимизировать неуправляемые факторы, влияющие на жизнедеятельность растений [6, 17].

Цель работы: рассмотреть основные аспекты, возможности использования подзимнего посева в Иркутской области на примере ячменя. В задачи поисковых исследований входило определить пригодность данного агроприема для континентальных условий региона, заложить микрополевые

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

опыты с сортами ячменя в условиях Иркутского района, провести фенологические наблюдения прохождения основных фаз развития ячменя, выявить особенности агротехнологии подзимнего посева для условий лесостепи Приангарья.

Методика исследования. Исследования проводили на среднесуглинистой серой лесной почве среднего уровня плодородия в условиях Иркутского района на землях Иркутского ГАУ в период 2016-2020 годы. Фенологические наблюдения проводили по методике ГСУ (часть 2, 1985). Учитывая поисковый характер исследования в разные годы использовали от 3-х до 7-ми сортов ячменя (Ача, Биом, Абалак, Неван, Грейс, Диспина, Саломэ). Среди районированных сортов наиболее стабильные результаты показали сорта Ача и Биом. Для сорта Соболек и Неван отмечено преобладание вегетативной массы над репродуктивной, полегание стеблестоя, поникание и потеря колоса характерного для данных сортов.

Результаты исследований. Ниже представлены результаты фенологических наблюдений по сорту Ача, так как он является стандартом при конкурном сортоиспытании ячменя в Иркутской области.

- Появление всходов 22-28 апреля;
- Третий лист 5-12 мая;
- Начало кущения 15-20 мая;
- Начало трубкования 28 мая-3 июня;
- Колошение (цветение) 15-20 июня;
- Уборка ячменя 2-10 августа.

Проведённые фенологические наблюдения показали относительно высокую стабильность начала вегетации ячменя, несмотря на наличие ранних и поздних оттепелей. В условиях Иркутского района ячмень всходил в интервале с 22 по 28 апреля. Дальнейшие фазы развития проходили поэтапно с разницей по годам в 3-5 дней в зависимости от условий теплообеспеченности в период вегетации. Основным фактором, влияющим на начало и продолжительность тех или иных фенологических фаз развития ячменя является сумма температур воздуха. В то же время районированные в Иркутской области сорта ячменя требуют от 1200 до 1600 °С суммы активных температур.

В сравнении с типичным для зоны сроке посева зерновых (середина мая) в нашем опыте появление всходов происходило на 30-40 дней раньше и несмотря на увеличение длинны вегетационного периода при подзимнем посеве созревание зерна завершалось в августе до наступления прохладной дождливой погоды.

За счет того, что первая половина вегетации ячменя при подзимнем посеве проходит в более влажных и прохладных условиях по сравнению с весенним посевом период закладки урожая (1-4 этапы органогенеза) проходит при более благоприятных условиях, за счет этого увеличивается продуктивное кущение.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Кроме того период кущение - цветения удлиняется на 20-30%, что удлиняет длину колоса, повышает количество зерен в колосе.

Формирование и налив зерна проходит при благоприятных гидротермических условиях, что повышает массу 1000 зерен и так же повышает урожайность с единицы площади. Так по пропашному предшественнику (картофель) в 2020 году получена урожайность при осеннем посеве 29.1 ц/га, что на 42 % выше, чем при весеннем посеве (20.5 ц/га), данная закономерность наблюдалась в опыте ранее. Ультраранние всходы обеспечивают прибавку урожая (35-42%). Аналогичная закономерность при ультраранних всходах в условиях опытного поля ИрГАУ получена на пшенице [10, 13, 15].

Анализ литературных данных показал, что одной из трудностей при подзимнем посеве является определение оптимальной глубины размещения семян в почве и слабая конкурентная способность культур по отношению к сорным растениям на начальных этапах роста [4, 5]. И действительно, наши исследования показали, что при глубокой заделке семян осенью семена попадают в относительно теплый слой почвы, увеличивается вероятность раннего прорастания семян осенью. За счет глубокой заделки при прорастании семян весной всходы получаются крайне ослабленными, так как при подзимнем посеве процесс дыхания семян начинается уже осенью, часть энергии эндосперма зерновки расходуется осенью и длительное время весной в период неустойчивого перехода положительных температур в период прорастания зерна. Кроме того независимо от сроков посева с увеличением глубины заделки семян происходит ослабление взошедших семян, а при очень глубокой заделке свыше 8-10 см на почвах тяжелого гранулометрического состава их гибель.

Мелкая поверхностная заделка семян 0-2 см приводит к снижению полевой всхожести, так как часть зерна неизбежно прорастет осенью в силу того, что после посева осенью наблюдается достаточно тёплые солнечные дни. Почва на данной глубине достаточно хорошо прогревается и при наличии влаги семена прорастают. Проблему преждевременных всходов при подзимнем посеве ранее рассматривали учёные региона и были предложены ингибиторы прорастания семян, которые в отдельные годы использовались нами [14, 15]. Так в 2004 и 2005гг. нами успешно апробированы препараты на ячмене предоставленные доктором биологических наук, профессором Корзинниковым Ю.С. его препарат на основе изофлавоноидов формонетина [Нуёгох1-3-(4-метоксифенил)-4-Н-) Vensopigan-4-ОН].

Одним из важных аспектов качественной защиты осенних посевов от почвенных патогенов является протравливание семян. Данный агроприём активно используется при классическом весеннем посеве, однако, при этом длительность контакта зерновки с протравителем не превышает месяца. При осеннем посеве с момента протравливания зерна до появления всходов проходит более 6 месяцев, при этом фитотоксическое действие протравителей на зародыш

и само молодое растение неизбежно усиливается, что необходимо учитывать при выборе протравителя и дозировке препарата.

Ранней весной появление всходов культуры наблюдается одновременно со всходами сорных растений, возрастает риск утраты молодых всходов ячменя вредителями (ячменная шведская муха (*Oscinella pusilla*) хлебная полосатая блоха (*Phyllotreta vittula*) и др). При ультраранних всходах зерновых меняется стратегия и тактика защиты растений [7, 10, 20]. Удлинение вегетационного периода за счет удлинения межфазного периода цветения – налив зерна требует от агрономической службы грамотного применения фунгицидов по вегетации, так как ячмень в регионе сильно повреждается листовыми инфекциями.

Заключение. Для зерновых культур подзимний посев используется редко, так как у большинства сортов отсутствует длительный физиологический покой. С учетом многолетнего опыта применения данного агроприема в условиях региона нами ведется работа по отработке и совершенствованию технологии подзимнего посева на примере ярового ячменя. При подзимнем посеве риск утраты урожая от летней засухи, характерной для Иркутской области, сводится к минимуму. При появлении всходов ячменя в третьей декаде апреля корневая система своевременно проникает в глубокие горизонты почвы богатые влагой. За счет того, что кущения и трубкование ячменя проходит при пониженной температуре и достаточном увлажнении существенно возрастает продуктивное кущение ячменя, увеличивается количество зерен в колосе, наблюдается рост продуктивности культуры на 35-42% по сравнению с традиционным весенним посевом.

Таким образом, отработка технологии подзимнего посева для континентальных условий Восточной Сибири является актуальной задачей и экономически оправдано, но требует корректировки основных элементов технологии возделывания в регионе: сроки и нормы высева, стратегия и тактика защиты растений от вредителей, болезней и сорняков.

Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Иркутской области. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 208 с.
2. *Агрофакт*. Информационный бюллетень Выпуск № 1 (272) // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Иркутской области [Электронный ресурс]. – Реестр сельскохозяйственных культур по Иркутской области на 2022 год. Режим доступа https://irkobl.ru/sites/agroline/Schema_GP/АГРОФАКТ%20№1%202022%20A4.pdf. – (дата обращения: 12.03.2022).
3. *Амшеев Г.Н.*, Каменьков А.В., Троязыков Д.Д. Проблемы семеноводства яровой пшеницы в Приангарье и пути их решения //Сельскохозяйственная биология, 2005, № 5, С.52 - 55.
4. *Бакиров Ф. Г.* Перспективы подзимнего посева яровой пшеницы в Оренбургской области / Ф. Г. Бакиров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2(76). – С. 45-47.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

5. Бакиров Ф. Г. Урожайность яровой пшеницы при подзимнем и весеннем сроках сева в засушливой степи Оренбургского Предуралья / Ф. Г. Бакиров, Р. К. Байкаменов, Ю. Р. Владов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(56). – С. 13-19. – DOI 10.31563/1684-7628-2020-56-4-13-20.
6. Гребенщиков В. Ю. Влияние нормы высева и сроков посева на урожайность ячменя в условиях Присяня Иркутской области / В. Ю. Гребенщиков, В. С. Копылова, В. В. Верхотуров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4(48). – С. 29-34. – DOI 10.18286/1816-4501-2019-4-29-34.
7. Дятлова О. Г. Влияние сроков сева на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы / О. Г. Дятлова, А. А. Разина // Вестник ИрГСХА. – 2018. – № 86. – С. 35-42.
8. Илли И.Э. Жизнеспособность семян.– В кн.: Физиология семян.– М.:1982.- С.102-122.
9. Илли И.Э., Такаландзе Г.О. Технология адаптации сортов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum.*) к агроэкологическим условиям Иркутской области.- Иркутск, Изд -во ИрГСХА, 2014.– 284с.
10. Киселева Е. Н. Опыт возделывания яровой пшеницы без применения гербицидов в Предбайкалье / Е. Н. Киселева, А. А. Разина, Ю. С. Корзинников // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 6. – С. 49-51.
11. Корзинников Ю.С., Долгополов А.А. Эколого-биологические вопросы возделывания яровой пшеницы в Предбайкалье: Монография. - Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2010 - 200 с.
12. Морозостойкость и динамика содержания углеводов у озимых злаков в осенне-зимне-весенний период / А. В. Поморцев, Е. В. Бояркин, Н. В. Дорофеев, А. А. Пешкова // Вестник ИрГСХА. – 2012. – № 49. – С. 33-40.
13. Обоснование модификации технологии возделывания яровой пшеницы в Приангарье / А. Л. Телятко, И. Н. Дедик, С. А. Луценко [и др.] // Вестник ИрГСХА. – 2008. – № 30. – С. 18-20.
14. Патент № 2124838 С1 Российская Федерация, МПК А01N 37/00, А01N 37/04, А01P 21/00. Ингибиторы прорастания семян яровой пшеницы: № 96114536/04:заявл. 16.07.1996: опубл. 20.01.1999 / Ю. С. Корзинников, А. Г. Абрамов, М. С. Наумова, Н. В. Быкова; заявитель Иркутская государственная сельскохозяйственная академия.
15. Патент № 2223649 С2 Российская Федерация, МПК А01N 55/10, А01С 1/06, А01N 43/16. Средство ингибирования прорастания семян яровой пшеницы при пониженной температуре: № 2001114970/04: заявл. 31.05.2001: опубл. 20.02.2004 / Ю. С. Корзинников, А. Г. Абрамов, Д. Д. Троязыков [и др.].).
16. Полномочнов А.В. Совершенствование системы семеноводства мягкой яровой пшеницы на принципах рационального использования ресурсов агроландшафтов в условиях Предбайкалья / А.В. Полномочнов: Автореф. дис. докт. с.-х. наук. - Барнаул, 2011. - 41 с.
17. Радченко Л. А. Урожайность сортов пшеницы озимой при подзимнем сроке сева в условиях степного Крыма / Л. А. Радченко, А. Ф. Радченко, В. М. Сучкова // Таврический вестник аграрной науки. – 2016. – № 3(7). – С. 87-94.
18. Серышев В. А. Агроландшафтное районирование Иркутской области / В. А. Серышев, В. И. Солодун // География и природные ресурсы. – 2009. – № 2. – С. 86-94.
19. Солодун В.И., Зайцев А.М., Филиппов А.С., Такаландзе Г.О. Научные основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия Предбайкалья. Учебное пособие. – Иркутск, Изд-во ИрГСХА, 2012. – 448 с.
20. Экологический метод борьбы с сорняками в посевах яровой пшеницы / А. А. Долгополов, Е. Н. Киселева, А. А. Разина, А. Л. Телятко // Плодородие. – 2009. – № 3(48). – С. 16.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Сведения об авторах

Гребенщиков Виктор Юрьевич – кандидат биологических наук, доцент. Главный агроном ООО «Парижская коммуна» e-mail: agroviktor@mail.ru тел.+79025698269. Россия, Тулунский район. с. Мугун. ул. Ленина д.62.

Гребенщикова Ольга Викторовна. Студентка Иркутский государственный университет. Иркутск, Россия. e-mail:olya5107@mail.ru тел.+79025698269. Россия, Иркутская область, 664003, Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 5. Телефон и факс: (3952)241870, 241855

УДК 633.162: 631.151.3

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ И ЗАГОТОВКИ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Гребенщиков В.Ю.¹, Копылова В.С.²

¹Общество с ограниченной ответственностью «Парижская коммуна»,
г. Тулун, Иркутская область, Россия

²ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Аннотация: На фоне перепроизводства зерна в РФ и изменения логистических потоков экспорта зерна произошло резкое снижение цен на фуражное и продовольственное зерно в Иркутской области. Удаленность производителей зерна от крупных потребителей и экспортеров за счет высоких транспортных затрат не позволяет конкурировать с зерном из других регионов. Сельскохозяйственные предприятия вынуждены пересмотреть структуру зерновых культур в пользу выращивания пивоваренного ячменя, тем более что в регионе имеется пивоваренный завод с потреблением до 30 тыс. т. ячменя в год. Для зерна данного направления предъявляются высокие требования определяемые ГОСТ 5060-86 и другими регламентами. В условиях Восточной Сибири лимитирующими факторами являются всхожесть и крупность ячменя содержание протеина в зерне. В работе приведена оценка основных агроклиматических ресурсов Иркутской области и показатели качества выращенного в регионе ячменя. Дана сравнительная оценка качества зерна разных сортов ячменя выращенного в основных сельскохозяйственных районах области. Показано, что сорта Европейской селекции Ирина, Маргрет, Деспина и Хоббс обеспечивают высокие показатели качества пивоваренного ячменя и предложены для дальнейшего их использования на зерновом рынке региона. Среди районированных сортов при высокой агротехнике можно использовать зерно сортов Ача и Абалак.

Ключевые слова: пивоваренный ячмень, качество зерна, сорт, условия выращивания.

SOME ASPECTS OF GROWING AND HARVESTING BARLEY IN THE IRKUTSK REGION

Grebenshchikov V.Yu¹, Kopylova V.S.²

¹Limited Liability Company "Paris Commune",
Tulun, Irkutsk region, Russia

²Irkutsk SAU, Molodezhny village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Abstract: Against the backdrop of overproduction of grain in the Russian Federation and changes in the logistics flows of grain exports, there was a sharp decline in prices for feed and food grains in the Irkutsk region. The remoteness of grain producers from large consumers and exporters due to high transport costs does not allow them to compete with grain from other regions. Agricultural enterprises are forced to revise the structure of grain crops in favor of growing malting barley, especially since there is a brewery in the region with a consumption of up to 30 thousand tons of barley per year. For grain of this direction, high requirements are imposed, determined by GOST 5060-86 and other regulations. In the conditions of Eastern Siberia, the limiting factors are the germination and size of barley, the content of protein in the grain. The paper presents an assessment of the main agro-climatic resources of the Irkutsk region and the quality indicators of barley grown in the region. A comparative assessment of the quality of grain of different varieties of barley grown in the main agricultural areas of the region is given. It is shown that varieties of European selection Irina, Margret, Despina and Hobbs provide high quality indicators of malting barley and are proposed

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

for their further use in the grain market of the region. Among the zoned varieties, with high agricultural technology, it is possible to use the grain of the Acha and Abalak varieties.

Key words: malting barley, grain quality, variety, growing conditions.

В условиях санкционной политики стран Евросоюза и других граничащих с РФ государств произошло изменение логистических поставок не только товаров и технологий но и сельскохозяйственного сырья. Это приводит к дисбалансу внутреннего рынка и серьезным колебаниям цен на внутреннем рынке России. Прошедший 2022 аграрный год отмечен рекордным урожаем зерновых культур, и прежде всего пшеницы, что привело к обвалу цен на зерно. Особенно остро это ощущают сельскохозяйственные товаропроизводители Сибирского региона, так как транспортные издержки сводят на нет рентабельность зернового производства. Так в Иркутской области в 2022 намолочено 919.8 тыс. тон зерновых, что на 32 тыс. т больше урожая 2021 года[9]. В сложившейся ситуации крупные производители зерна ищут замену пшенице. Одним из вариантов смены одной зерновой культуры на другую может стать выращивание пивоваренного ячменя в регионе, тем более что в Иркутской области работает солодовня по переработке ячменя в солод мощностью 25-30 тыс. тон в год.

С другой стороны в условиях конкуренции и по причине необходимости снижения себестоимости продукции основные компании, осуществляющие переработку сельскохозяйственного сырья (зерна), снижают в первую очередь логистические издержки. Тарифы железнодорожного транспорта на перевозку грузов растут на 8-12% в год, кроме того, возникают вопросы с надежностью поставок зерна на дальние расстояния, так как система железнодорожных перевозок в стране работает на пределе проектных возможностей. Поэтому ведущие предприятия перерабатывающей промышленности региона ориентируются на переработку сырья местного сельхозтоваропроизводителя.

В Иркутской области в основных сельскохозяйственных районах вегетационный (безморозный) период составляет в среднем 100-120 дней, что вполне достаточно для формирования качественного пивоваренного ячменя. Исключением являются годы с небольшим количеством выпадения осадков в период вегетации. Анализ климатических ресурсов области показал, что такое бывает в среднем 2-3 года из десяти. Однако в разных районах области периоды с недостатком влаги, а, следовательно, с риском получения ячменя с высоким содержанием белка проходят в разные годы. Таким образом, при возделывании пивоваренного ячменя в нескольких хозяйствах, расположенных в разных административных районах, можно получить необходимое количество ячменя требуемого качества практически в любой год [8].

Проведенные нами исследования показали, что для формирования пивоваренного ячменя важную роль играет не общее количество осадков за период вегетации, а их количество во второй половине вегетации ячменя, а точнее, в межфазный период цветение – полная спелость [4,6].

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Наши исследования показали, что для формирования пивоваренного ячменя в Иркутской области гидротермический коэффициент за период вегетации должен составить более 1.6, что соответствует избыточно влажным условиям увлажнения. Средне статистическая погодная норма для большинства районов за данный период вегетации составляет 1.65, а в подтаёжное-таежной еще выше. В настоящее время наблюдается тенденция изменения климата на планете. Для Восточной Сибири это характеризуется нарастанием благоприятных факторов для выращивания пивоваренного ячменя которые особенно отмечаются последние годы [7,10].

По агропроизводственному районированию и ГОСТ 5060-86 Иркутская область не входила в районы для получения пивоваренно-пригодного ячменя. Причиной тому является континентальность климата, в связи с чем, зерно, получаемое в регионе, характеризуется повышенным содержанием белка, которое для пивоваренного ячменя не должно превышать 12%. Не менее важным показателем пивоваренного ячменя является крупность и высокая прорастаемость зерна. Согласно ГОСТа способность прорастания должна быть не менее 95% для первого класса и 90 % для второго. В то время как крупность должна быть 85 и 60%, соответственно.

Основным сырьем в производстве пива является солод, который вырабатывается из ячменя. Однако не все зерно можно эффективно использовать в переработке. Ячмень, заготавливаемый для производства солода, должен отвечать необходимым требованиям, которые регламентируются по ГОСТ 5060-86, а для солодовни в г. Иркутск европейским спецификациям III-GR-QA-St-0357-05 (Ячмень для солодоращения).

Анализ качественных показателей ячменя выращенного в Иркутской области в течение последних двадцати лет показал, что лимитирующим фактором в получении пивоваренного ячменя, отвечающего необходимым требованиям, в регионе является прорастаемость и высокое содержание белка. Необходимых показателей по крупности и засоренности зерна можно добиться путем ступенчатой очистки и сортировки на зерноочистительных машинах и оптимальной нормой высева.

С 2001года районирован по области сорт Ача пивоваренного назначения, который характеризуется более высокой продуктивностью и относительно невысоким содержанием белка. Действительно, данный сорт среди районированных в наименьшей степени реагируют на климатические факторы Иркутской области по сравнению с другими двухрядными ячменями, проходившими испытания по области, и имеет пониженное содержание белка с небольшими отклонениями по годам и рекомендован для пивоварения. С 2017 года районированный по области сорт Авалон так же пивоваренного назначения [1]. Однако сорт Ача не входят в реестр рекомендованных сортов поставляемых для пивоварения, в частности для солодовни на «Пивоварне Хейнекен Байкал». Агротехнологические и урожайные свойства сорта Авалон оказались ниже

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

ожиданий производителей и к настоящему времени данный сорт в Иркутской области не выращивается. До недавнего времени проблема высокого белка в зерне, казалось, не имеет решения, так как не было подходящего сорта ячменя, способного своими генетически заложенными признаками обеспечить низкое содержание белка в континентальных условиях. Однако мировая селекция предлагает сегодня сорта способные противостоять континентальности климата региона и за относительно короткий вегетационный период сформировать зерно отвечающее требованиям ГОСТ 5060-86 по белку.

В 2015 - 2016 годы по договору между ФГБУ «Иркутский НИИСХ» и филиал «Пивоварня Хейнекен Байкал» проведены испытания сортов ячменя иностранной селекции (10 сортов), в ходе которых положительно зарекомендовали себя три сорта.

В 2016 году для проведения производственных испытаний, филиалом «Пивоварня Хейнекен Байкал» для посева в ООО «Монолит» Тулунского района были поставлены семена трех сортов «Грэйс», «КВС Аста», «Травелер» общим объемом 180 тонн, посевная площадь составила 858 га, с которой собрали 1700 тонн. Площадь посева пивоваренного ячменя в 2018 году в ООО «Монолит» составила 2200 га. Всего в области для целей реализации ячменя на солодовню в отдельные годы было отведено около 4,3 тыс га.

Однако не всегда и не везде в области можно получить зерно с необходимыми показателями качества. Как известно, содержание белка по годам зависит от условий влагообеспеченности: во влажные годы белка в зерне гораздо меньше, чем в засушливые. Способность прорастания (всхожесть) зерна зависит от агротехники выращивания и условий уборки. Доказано, что качество зерна варьирует в зависимости от условий выращивания. Так подбором сортов, сроков посева и уборки, нормой высева, предшественника, условий минерального питания можно добиться получения зерна необходимого качества[2-3].

В ходе исследований было выявлено, что кроме предшественника и сроков сева в наших условиях качество зерна изменяется под действием различных доз и сочетаний фосфорных и калийных удобрений на умеренном азотном фоне. Оптимальное сочетание удобрений позволяет получить зерно, отвечающее ГОСТу 5060-86, при продуктивности на уровне 30 ц/га и более [5].

Анализ зернового сырья, поставляемого хозяйствами Иркутской области, показывает, что зерно обладает низкой крупностью и способностью прорастания. Крупность и засоренность зерна, и его влажность можно довести до стандарта путем ступенчатой очистки на зерноочистительных машинах, которые имеются в хозяйствах.

Прорастаемость зерна на сегодняшний день остается низкой по ряду причин:

- использование некондиционных семян;
- посев сортов с длинным периодом вегетации;

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

- недооценка агроприемов по уходу за посевами и своевременной подработке зерна после уборки.

Проблема высокого белка в зерне ячменя в регионе на сегодняшний день приобретает меньшую остроту, так как в области увеличиваются площади сортов, включенные в список рекомендуемых сортов Хейнекен способные противостоять континентальности климата и своими генетически заложенными признаками обеспечить невысокое содержание белка в зерне.

Нами была поведена оценка качества сортов ячменя выращенного в условиях 2022 года в разных районах Иркутской области (табл. 1). Результаты таблицы свидетельствуют о том, что в производственных условиях в сложных агрометеорологических условиях вегетации 2022 года получены высокие показатели качества зерна ячменя для сортов иностранной селекции, все они проходят по биохимическим показателям и в частности по содержанию белка. По сорту Бенге выращенному в условиях Братского района получена аномально низкая прорастаемость зерна, что связано с нарушением режима сушки зерна после уборки (завышенная температура теплоносителя). Хорошие показатели получены по сорту Абалак в условиях Куйтунского района, хотя он не считается сортом для пивоварения.

Таблица 1 – Сравнительная оценка основных показателей качества ячменя в Иркутской области (урожай 2022г)*

Район	Сорт	Содержание, %		Прорастаемость, %	Масса 1000 зерен, г
		влаги	белка		
Куйтунский	Ача	–	–	+	+
	Абалак	+	+	+	+
	Маргрет	+	+	+	+
Тулунский	Ирина	+	+	+	+
	Хоббс	+	+	+	+
	Биом	+	-	+	+
	Неван	+	-	+	–
Братский	Деспина	-	+	+	+
	Бенге	+	+	–	+
Усольский	Хоббс	+	+	+	+
	Ача	+	+	+	+
Норма по ГОСТ 5060-86		Не выше15	10-12	92	40-55

* Примечание знак (+) означает, что исследуемый показатель соответствует требованиям ГОСТ 5060-86, знак (–), что по данному параметру зерно не проходит минимальных требований ГОСТа.

Таким образом, анализ агроклиматических ресурсов Иркутской области, биологические особенности сортов для пивоварения и адаптированная к ним агротехнология выращивания позволяют получить ячмень для пивоварения, что подтверждается практикой выращивания пивоваренного ячменя в регионе в предыдущие годы и успешная его поставка на солодовню в г. Иркутск.

Уровень рентабельности выращивания ячменя для пивоварения на 50-80% выше по сравнению с ячменем на фуражные цели в зависимости от мировых цен на зерно и валового сбора ячменя в России, а так же цен на энергоносители.

На сегодняшний день мощности солодовни Хейнекен Байкал способны перерабатывать 25-30 тыс. тонн зерна ячменя в год. Для закупки и транспортировки этого объема из Европейской части России требуется более 450-500 фрахт вагонов. При этом за счет организационно транспортных расходов стоимость привозного ячменя возрастает на 35-45%. Это приводит к тому, что предприятие только на оплату транспортировки ячменя из европейской части России тратит более 60 млн. руб. в год. В то время как выращивание ячменя для целей солодоращения в сельскохозяйственных предприятиях Иркутской области позволит существенно снизить транспортные издержки. В этих условиях взвешенная ценовая и сырьевая политика потребителей и производителей зерна позволит не только поднять уровень рентабельности участников рынка пивоваренного ячменя в регионе, но и в целом окажет стимулирующее действие на социально-экономическую ситуацию в аграрном секторе, повысит рентабельность зернового производства.

Список литературы

1. Агрофакт. Информационный бюллетень Выпуск № 2 (214) // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства иркутской области [Электронный ресурс]. – Реестр сельскохозяйственных культур по Иркутской области на 2017 год Режим доступа: https://irkobl.ru/sites/agroline/legal_base/norma%20exp/Agrofakt_2017_N2.pdf: – (дата обращения: 10.04.2022).
2. Влияние минерального питания на урожайность и качество зерна ячменя (*Hordeum vulgare* L.) при выращивании на серой лесной почве лесостепи Приангарья / В. Ю. Гребенщиков, В. В. Верхотуров, С. Л. Белопухов, И. И. Серегина // *Agrochemistry and ecology problems*. – 2019. – № 3. – С. 20-26. – DOI 10.26178/AE.2019.79.33.004.
3. Гребенщиков В. Ю. Влияние нормы высева и сроков посева на урожайность ячменя в условиях Присаянья Иркутской области / В. Ю. Гребенщиков, В. С. Копылова, В. В. Верхотуров // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2019. – № 4(48). – С. 29-34. – DOI 10.18286/1816-4501-2019-4-29-34.
4. Гребенщиков В. Ю. Влияние гидротермических условий на продуктивность и технологические качества двухрядного ячменя в условиях Иркутской области / В. Ю. Гребенщиков, В. В. Верхотуров, В. С. Копылова // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2018. – № 4(44). – С. 85-90. – DOI 10.18286/1816-4501-2018-4-85-90.
5. Гребенщиков В.Ю. Влияние уровней минерального питания на продуктивность и качество зерна ячменя на светло-серой лесной почве лесостепи Присаянья: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2000.-16с.
6. Копылова В. С. Влияние метеорологических условий и сроков посева на урожай ячменя в условиях Присаянья / В. С. Копылова, В. Ю. Гребенщиков // *Научные исследования и разработки к внедрению в АПК : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, Иркутск, 28–29 марта 2019 года / Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского*. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2019. – С. 31-37.
7. Пузырева А. Ю. Влияние сорта и сроков посева на урожайность и качество зерна ячменя в разных агроклиматических зонах Иркутской области: специальность 06.01.01 "Общее

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

земледелие, растениеводство" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Пузырева Анна Юрьевна. – Улан-Удэ, 2013. – 19 с.

8. Пузырева А. Ю. Влияние агрофона и условий выращивания на продуктивность и качество ячменя в Иркутской области / А. Ю. Пузырева, В. Ю. Гребенщиков, В. В. Верхотуров [и др.] // Плодородие. – 2014. – № 1(76). – С. 26-27.

9. Результаты деятельности министерства сельского хозяйства Иркутской области за 2022 год

<https://irkobl.ru/sites/agroline/%D0%9E%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%BE%D0%B5%20%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%B7%D0%B0%202022%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4.pdf> – (дата обращения: 10.04.2022).

10. Evaluation of technological and cereal qualities of grains of zoned barley varieties grown in Subtaiga-taiga zone of the Irkutsk region / V. Yu. Grebenshchikov, V. S. Kopylova, N. O. Tyutrin, V. V. Verkhoturov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 22105. – DOI 10.1088/1755-1315/548/2/022105.

Сведения об авторах

Гребенщиков Виктор Юрьевич – кандидат биологических наук, доцент. Главный агроном ООО «Парижская коммуна» (665211, Иркутская область, Тулунский район, село Мугун; тел.: 89025698269; e-mail: agroviktor@mail.ru);

Копылова Виктория Сергеевна – магистрант 2-го года обучения, агрономический факультет, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, п. Молодежный, Иркутский район, Россия, тел. 89149475526, эл. почта victoriya89149475526@yandex.ru

УДК 712.4

ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ СОШ П. МОЛОДЕЖНЫЙ ИРКУТСКОГО РАЙОНА

Догода Д.И., Половинкина С.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье представлен проект озеленения и благоустройства территории МОУ ИРМО «СОШ поселка Молодёжный» Иркутского района. Проектирование осуществляется в целях создания объекта благоустройства через такие элементы как малые архитектурные формы, покрытия, пешеходные коммуникации, озеленение, оборудование. Проектная документация была разработана с применением программного обеспечения ArchiCAD. Для разработки 3D визуализации проекта были использованы программы ArchiCAD и Lumion. Рассматриваемая территория расположена в непосредственной близости от общеобразовательной школы п. Молодёжный; севернее учебного корпуса ИрГАУ; в зоне зеленых насаждений общего пользования. Площадь участка в границах по техническому заданию проектирования составляет 5700 м². Основными задачами функционального зонирования являются: сохранение существующего зеленого ландшафта территории; создание комфортных условий для детей и населения; создание нового места отдыха и развития для детей, согласно стилистике школы. Основной идеей при проектировании благоустройства территории выбрана тема космоса, т.к. сама школа была спроектирована в такой стилистике.

Ключевые слова: озеленение, благоустройство, школа.

THE PROJECT OF LANDSCAPING AND LANDSCAPING OF THE TERRITORY OF THE VILLAGE OF MOLODEZHNY, IRKUTSK DISTRICT

Dogoda D.I., Polovinkina S.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article presents a project of landscaping and landscaping of the territory of the MOU IRMO "SOSH of the village of Molodezhny" of the Irkutsk district. The design is carried out in order to create an improvement object through such elements as small architectural forms, coverings, pedestrian communications, landscaping, equipment. The project documentation was developed using ArchiCAD software. ArchiCAD and Lumion programs were used to develop 3D visualization of the project. The territory in question is located in the immediate vicinity of the secondary school of the village of Molodezhny; north of the educational building of the IrGAU; in the area of green spaces for general use. The area of the plot within the boundaries of the design specification is 5700 m². The main objectives of functional zoning are: preservation of the existing green landscape of the territory; creation of comfortable conditions for children and the population; creation of a new place of recreation and development for children, according to the style of the school. The main idea when designing landscaping was chosen by the theme of space, because the school itself was designed in this style.

Key words: landscaping, landscaping, school.

Одной из основных и важнейших задач благоустройства является максимальное сохранение и развитие системы зеленых насаждений.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Существующая система зеленых насаждений территории представлена только березовой рощей.

Озеленение пришкольных участков декоративными древесно-кустарниковыми, травянистыми и красивоцветущими растениями придает территории торжественный вид, растения благоприятно воздействуют на психику, создают благоприятные условия для жизнедеятельности, помогают поддерживать чистоту воздуха и благоприятно влияют на окружающую среду [7,2]. Озеленяя пришкольный участок, нужно стремиться, не только декоративно оформить его, но и защитить пришкольную территорию от пыли, ветра, шума, обеспечить учащимся условия для игр, отдыха, занятий физкультурой [6].

Участки школ должны иметь площадь озеленения, соответствующую следующим показателям: площадь озеленения на одного школьника – 0,9-1,3 м² (75% зеленых насаждений). При размещении участка в непосредственной близости от парков и других ландшафтно-рекреационных территорий, площадь озеленения допускается сокращать на 10 процентов [3].

Для озеленения г. Иркутска в настоящее время высаживают как растения местной флоры, так и высокодекоративные культивируемые виды: ель обыкновенную, яблоню ягодную, боярышники кроваво-красный и Максимовича, березу повислую, сирень обыкновенную, тополь белый, клен Гиннала, орех маньчжурский и другие [2,4,5,8-10].

При подборе ассортимента декоративных растений для озеленения пришкольного участка следует учитывать, что детьми лучше воспринимаются невысокие, густо расположенные растения. Запрещается посадка деревьев и кустарников с шипами и колючками (барбарисов, боярышников, роз), а также ядовитых растений (бузины обыкновенной, волчегодника смертельного и др.) [1,3].

Так как климат Иркутской области достаточно суровый, то растения подбираются по эколого-биологическим показателям. К таким относятся зимостойкость растения, засухоустойчивость и теневыносливость.

Проектируемые элементы озеленения представлены несколькими уровнями, включающими газонное покрытие, цветники, кустарники и деревья (рис. 1).



Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

организация благоустройства и озеленения территории муниципального образования относится к вопросам местного значения.

Вдоль зон Б и В, со стороны проезда, проектом предусматривается высадить ряд из лиственницы сибирской и липы мелколистной – эти растения прекрасно чувствуют себя по соседству, т.к. совместимы по биологическим признакам (рис. 2). Это обеспечит дополнительную защиту проектируемой территории и территории школы от шума, загазованности и ветра. В зоне Б дополнительно будет посажена липа мелколистная и часть клена ясенелистного (рис. 3).

В зоне В для разделения от других частей территории планируется посадка кустов сирени обыкновенной. Она поможет закрыть участок от посторонних глаз и во время учебного процесса создаст благоприятную среду для школьников (рис. 4).



Рисунок 2 – Вид на участок сверху



Рисунок 3 – Вид на участок зоны Б

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

В зоне А (тихого отдыха) планируется создание цветника, создающего имитацию кратеров. В кратерах будут расположены вазоны с брахикомой *Brachyscome hybrida* L. «Brasco Violet». Так же обрамлять эту зону с северной части будут группы из многолетних хвойных растений, что обеспечит дополнительную защиту подпорной стене (рис. 5). На площадке ближе к южной стороне расположится ряд из ивы шаровидной *Salix fragilis* var. *sphaerica*, вокруг которой планируется поставить скамейки. Ограждать участок будет ель колючая *Picea pungens* L. *Glauca*, которая в солнечное время создаст затенение.



Рисунок 4 – Вид на зону В



Рисунок 5 – Вид на зону А

От зоны тихого отдыха до березовой рощи будет тянуться рядовая посадка из туи западной *Thuja occidentalis* L. *Colonna*. В части каменистого сада будет повторяться высадка хвойных пород различных сортов туи, можжевельника и ели колючей *P. pungens* L. *Iseli Fastigiata*.

В зоне зимних развлечений в центре будет располагаться новогодняя ель. Так же на площадке проектируются участки круглой формы, где в летнее время

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

будут высажены астра кустарниковая *Symphotrichum dumosum* L. «*Blaue laguna*» и лобулярия приморская *Lobularia maritima* L. «*Carpet of Snow*» (рис. 6). Точное расположение древесно-кустарниковой растительности изображено на рисунке 2.

Вырубка существующих деревьев проектом не предусматривается. В вечернее время стволы березы будут подсвечены и создадут иллюзию звезд.



Рисунок 6 – Вид на зону зимних развлечений

Зона Д по проекту символизирует Марс. В этой части планируется устроить амфитеатр, который будет располагаться между березами. В ночное время стволы деревьев будут оснащены подсветкой, что будет похоже на ночное небо. Также проектом планируется высев мавританского газона в этой части. Согласно исторической справке полевые цветы, а именно ромашки, любил первый летчик-космонавт Юрий Алексеевич Гагарин.

Таким образом, весь ассортимент соответствует природно-климатическим условиям Иркутского района, безопасен для школьного участка и декоративен круглый год за счет хвойных растений. Наш проект позволит школьному участку обрести еще большее эстетическое значение. Все действия способствуют значительному улучшению внешнего облика территории, ощущению комфорта пребывания в любое время года и приведет к увеличению заинтересованности детей в образовательной части, а местное население в использовании территории в качестве прогулочного маршрута. Продуманное зонирование, применение игрового оборудования на детских площадках, каменистый сад и интересные прогулочные маршруты повысит привлекательность и социальную значимость для детей и разных групп населения.

Список литературы

1. Дубасова Е.И. Анализ состояния живых изгородей в МО Молодежное Иркутского района / Е. И. Дубасова, С. В. Половинкина // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. В IV томах, Иркутск, 17–18 февраля 2022 года. Том I. – п.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 156-163. – EDN DWRZRB.

2. *Дубасова Е.И.* Sorbus sibirica Hedl. в растительных сообществах Предбайкалья / *Е.И. Дубасова* // Новые импульсы развития: вопросы научных исследований : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2020. – С. 14-20.

3. Нормы посадки деревьев и кустарников городских зеленых насаждений / Отдел научно-технической информации АКХ. – Москва, 1988. – 29 с.

4. *Ожегова Е.С.* Ландшафтная архитектура. История стилей / *Е.С. Ожегова* ; под ред. Д. О. Швидковского. – Москва : Мир и Образование, 2015. – 560 с.

5. *Перелович Н.В.* Использование элементов ландшафтного дизайна в организации пришкольной территории : учебное пособие / *Н.В. Перелович* – Москва, 2013. – 130 с.

6. *Половинкина С. В.* Ассортимент древесно-кустарниковой растительности "СОШ п. Молодежный" / *С.В. Половинкина, Е.И. Дубасова, Д.И. Догода* // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : Материалы X международной научно-практической конференции, Молодежный, 27–28 мая 2021 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2021. – С. 34-35. – EDN QGPLDI.

7. *Половинкина С.В.* Влияние экологических условий Иркутска на процесс побегообразования тополя белого (Populus alba L.) / *С.В. Половинкина, Е.Г. Худоногова, Д.Р. Шарипова, О.С. Зацепина, Г.В. Скрипник* // Вестник ИрГСХА.–2019.-№ 92.- С. 147-155.

8. *Савинова Н.П.* Использование элементов ландшафтного дизайна при проектировании пришкольной территории / *Н.П. Савинова, Д.Д. Абдулаева* // Теоретические и прикладные аспекты естественнонаучного образования : Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 90-летию Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева, Чебоксары, 20 мая 2020 года. – Чебоксары, 2020. – С. 246-249.

9. *Худоногова Е.Г.* Всхожесть семян рода Acer L. / *Е.Г. Худоногова, М.А. Тяпаева* // Вестник ИрГСХА. – 2019. – Вып. 91. – С. 48-56.

10. *Худоногова Е.Г.* Лабораторная всхожесть и хранение семян древесно-кустарниковых интродуцентов / *Е.Г. Худоногова, М.А. Тяпаева* // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2020. – № 2 (155). – С. 71-80.

Сведения об авторах

Половинкина Светлана Викторовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, плодоводства и ландшафтной архитектуры агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-он, п. Молодежный, тел. 89146070226, email: polovinka@yandex.ru).

Догода Дарья Игоревна – магистрант кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-он, п. Молодежный, тел. 89041399560, email: dogodadaria112@gmail.com)

УДК 631.445.25:631.153.3

АЗОТНЫЙ РЕЖИМ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В ПЛОДОСМЕННОМ СЕВООБОРОТЕ В УСЛОВИЯХ ПРИБАЙКАЛЬЯ

Дьяченко Е.Н.

ФГБНУ «Иркутский НИИСХ»

с. Пивовариха, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Урожайность сельскохозяйственных культур прежде всего зависит от того, насколько они обеспечены элементами питания. Основным лимитирующим фактором в питании растений в условиях Прибайкалья является азот. Изучение азотного режима почвы при внесении извести имеет научный и практический интерес. Исследования проводились в плодосменном севообороте в 2022 году.: кукуруза, ячмень+клевер, клевер, пшеница на опытном поле ФГБНУ «Иркутский НИИСХ». Объект исследования – серая лесная тяжелосуглинистая почва лесостепной зоны Иркутской области. Изучен азотный режим серой лесной почвы при длительном, систематическом применении извести, минеральных удобрений и сидерации. Установлено, что все культуры севооборота, за исключением клевера, были хорошо обеспечены доступными формами азота. Внесение азотных удобрений под посев кукурузы и ячменя с подсевом клевера повышало содержание нитратного азота по сравнению с неудобренным вариантом и вариантом с внесением фосфорно-калийных удобрений. Последствие извести второго года не оказывало влияния на содержание подвижных форм азота, а последствие третьего года – способствовало накоплению нитратного азота. Известкование серой лесной почвы не влияло на накопление аммонийного азота под всеми культурами севооборота.

Ключевые слова: серая лесная почва, плодосменный севооборот, азотный режим, нитратный азот, аммонийный азот, минеральный азот, Прибайкалье.

NITROGEN REGIME OF GRAY FOREST SOIL IN ALTERNATING CROP ROTATION UNDER CONDITION OF PRE-BAIKAL REGION

E.N. Dijachenko

FSBSE Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture

Pivovarikha village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The yielding capacity of agricultural crops primarily depends on their being provided with nutrients. The basic limiting factor in plant nutrition under conditions of Pre-Baikal region is nitrogen. The study of the nitrogen regime of the soil when applying lime is of scientific and practical interest. The research was carried out in the alternating crop rotation in 2022: corn, barley + clover, clover, wheat in the test field of the FSBSE “Irkutsk Scientific Research Institute”. The studied object was the gray forest heavy loamy soil of the forest-steppe belt in the Irkutsk region. The nitrogen regime of gray forest soil has been observed with the long-term, systematic use of lime, mineral fertilizers and green manuring. It was found that all rotational crops, except clover, were well provided with available forms of nitrogen. The nitric fertilizers applied prior to the sowing of corn and barley with clover seeding increased the content of nitrate nitrogen compared to the non-fertilized option and the variant with using phosphorus-potassium fertilizers. The aftereffect of lime of the second year did not affect the content of mobile forms of nitrogen, and the third year aftereffect contributed to the accumulation of nitrate nitrogen. The liming of gray forest soil had no effect on the accumulation of ammonium nitrogen under all crops of the rotation.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Keywords: gray forest soil, alternating crop rotation, nitrogen regime, nitrate nitrogen, ammonium nitrogen, mineral nitrogen, Pre-Baikal area.

Введение. Обеспеченность растений доступными питательными веществами является одним из основных признаков, характеризующих эффективное плодородие почвы [10].

Исследование почвенных процессов и режимов является одной из первостепенных основ управления плодородием почвы, особенно это важно при систематической антропогенной нагрузке на нее. Продуктивность сельскохозяйственных культур обусловлена комплексом природных и агротехнических факторов, ведущее место среди которых занимает обеспеченность растений элементами питания и, прежде всего, азотом [1].

Потребность растений в нем удовлетворяется главным образом за счет почвенных запасов и азотсодержащих удобрений. В этой связи одна из задач современной агрохимии состоит в разработке приемов эффективного использования азотного фонда почв при одновременном сохранении их плодородия и рациональном применении азотных удобрений [2].

В земледелии Прибайкалья с его суровыми климатическими условиями азот был и остается основным лимитирующим фактором в питании растений. Его недостаток снижает положительное действие других питательных элементов. Из-за дефицита азота генетический потенциал полевых культур, как правило, полностью не реализуется, независимо от почвенно-климатических условий [5].

В Восточной Сибири изучению подвижных форм азота и эффективности азотных удобрений были посвящены работы А.Н. Угарова (1965) [12]., В.Е. Шевчука (1962) [13]., И.Ф. Маркаданова (1969) [6]., В.Т. Мальцева (1980) [4], Э.В. Пятниковой (1972) [9]., В.А. Останина (1983) [7] и др.

Растения усваивают азот из почвы в минеральной форме, преимущественно в нитратной и аммонийной. Еще Д.Н. Прянишников писал, что равноценные в физиологическом отношении аммонийная и нитратная формы азота могут использоваться сельскохозяйственными растениями в полевых условиях с неодинаковой эффективностью в зависимости от кислотности и гранулометрического состава почвы [8].

В настоящее время нет единого мнения в вопросе влияния известкования на содержание доступных форм азота. Одни исследователи отмечают, что химическая мелиорация является приемом, значительно улучшающим пищевой режим почвы. По мнению Шильникова И.А., при оптимизации реакции почвенной среды улучшается азотный режим. Изменение азотного питания на известкованных почвах настолько существенно, что его нужно учитывать при расчете доз азота, иначе неизбежно ухудшение качества продукции (полегание зерновых и др.). На известкованных полными дозами почвах можно на 15-20 % снижать нормы азотных удобрений [14].

Исследования, проведенные на серой лесной почве Красноярского края показали, что известкование (6 т/га доломитовой мукой при рН 4,6-4,8) усиливает дефицит по азоту [11].

Исследованиями, проведенными в 2009-2018 гг. в плодосменном севообороте установлено, что известкование серой лесной почвы оказывает благоприятное влияние на процессы нитрификации [3]. Влияние известкования на содержание аммонийного азота в севообороте ранее не изучалось.

Вопросы азотного режима серой лесной почвы в зависимости от систематического применения минеральных удобрений, извести и сидерации изучены недостаточно. В связи с этим, рассмотрение динамики подвижных форм азота и его роль в оптимизации азотного питания при систематическом применении извести, минеральных удобрений, и сидерации представляется крайне актуальным.

Цель работы – изучить азотный режим серой лесной почвы при длительном, систематическом применении извести, минеральных удобрений и сидерации в плодосменном севообороте.

Исследования проводились в 2022 г. на опытном поле ФГБНУ «Иркутский НИИСХ» в плодосменном севообороте, заложенном в 2001 году во времени и пространстве с чередованием: кукуруза, ячмень с подсевом клевера, клевер, пшеница, на двух фонах – без извести и известь, внесенная по 0,5 Нг (5,7 т/га).

Почва сильноокислая, серая лесная, тяжелосуглинистая, содержание гумуса – 4,5-4,8 %, общего азота 0,17-0,21 %, рН_{сол} – 3,9-4,4; Нг – 9,1-10,6 мг-экв на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 68,4-72,1 % , P₂O₅ - 10-12, K₂O -8-10 мг на 100 г почвы (по Кирсанову). Изучаются следующие системы применения удобрений: 1) без удобрений; 2) NP; 3) PK; 4) NK; 5) NPK. Минеральные удобрения вносили под кукурузу (гибрид Катерина СВ) в дозе N₆₀P₃₀K₆₀ и ячмень (сорт Биом) N₃₀P₃₀K₃₀.

Клевер (сорт Родник Сибири) на сидерат используется один раз в 4 года. Последействие удобрений первого года изучается на клевере, второго года – на пшенице (сорт Бурятская остистая). Действие извести на кукурузе, последействие 1-3 года – на последующих культурах севооборота. Известь вносили поверхностно с последующей заделкой дисковой бороной в два следа на глубину 12-15 см. Вхождение в севооборот с известью – постепенное, одним полем в год (под кукурузу). Доза известняковой муки с содержанием CaCO₃ – 85 % под посев кукурузы (гибрид Катерина СВ) 0,5 Нг (5,7 т/га). Площади посевной делянки 108,5 м², учетной – 80,5 м². Повторность 4-х кратная, расположение делянок однорядное, последовательное. Почвенные образцы отбирали из пахотного слоя (0-20 см), аналитические исследования почвы проведены в агрохимической лаборатории ФГБНУ «Иркутский НИИСХ»: ГОСТ 26951-86 Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом, ГОСТ 26489-85 Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Результаты и их обсуждение. В 2022 г. всходы кукурузы были хорошо обеспечены нитратным азотом, в вариантах с внесением азотных удобрений содержание было очень высоким и составило 51,2-56,2 мг/кг на фоне без внесения извести и 47,9-60,8 мг/кг – на произвесткованном фоне. Затем количество N-NO₃ снижалось, и в сентябре составило на двух фонах – 4,3-9,5 мг/кг и 3,3-8,3 мг/кг соответственно. Внесение азотных удобрений, как в парном, так и в тройном сочетании повышало количество N-NO₃ почве, по сравнению с неудобренным вариантом и РК. В среднем по срокам отбора образцов почвы на удобренных вариантах на произвесткованном фоне количество N-NO₃ было немного больше (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние извести и минеральных удобрений на содержание подвижных форм азота в слое 0-20 см под посевами кукурузы, мг/кг почвы

Вариант опыта	N-NO ₃				N-NH ₄				Минеральный азот			
	VI	VII	VIII	IX	VI	VII	VIII	IX	VI	VII	VIII	IX
Фон – без извести												
Без удобр.	13,2	20,5	17,5	4,3	8,2	9,5	9,0	4,8	21,4	30,0	26,5	9,1
NP	55,0	30,2	21,4	9,5	14,3	6,0	9,1	6,3	69,3	36,2	30,5	15,8
PK	12,3	28,2	16,2	3,5	11,5	9,5	8,1	4,1	23,8	37,7	24,3	7,6
NK	51,2	21,4	26,9	4,4	10,0	6,8	9,5	3,3	61,2	28,2	36,4	7,7
NPК	50,0	47,9	22,4	7,2	14,8	12,5	8,3	7,5	54,8	60,4	30,7	14,7
Фон – известь												
Без удобр.	14,5	25,1	13,8	5,5	7,6	7,0	7,3	4,3	22,1	32,1	21,1	9,8
NP	60,8	38,9	11,0	3,4	10,1	4,3	5,3	4,0	70,9	43,2	16,3	7,4
PK	22,4	32,4	15,9	3,3	7,0	3,5	7,0	4,4	29,4	35,9	22,9	7,7
NK	47,9	31,6	25,1	7,6	9,6	3,6	5,8	5,3	57,5	35,2	30,9	12,9
NPК	56,2	46,1	18,2	8,3	9,8	4,9	6,4	4,1	66,0	51,0	24,6	12,4

В июне количество аммонийного азота на удобренных азотными удобрениями вариантах было несколько выше, чем на контроле и составило 9,6-14,8 мг/кг почвы. Затем его количество снижалось и в сентябре составило 4,0-7,5 мг/кг почвы. На протяжении всего вегетационного периода содержание аммонийного азота на произвесткованном фоне было меньше, чем на фоне без внесения извести (таблица 1).

На протяжении всей вегетации кукуруза была хорошо обеспечена доступными формами азота. В начальный период роста количество минерального азота было выше в вариантах с внесением азотных удобрений на произвесткованном фоне и составило 57,5-70,9 мг/кг почвы (таблица 1).

Содержание N-NO₃ под посевами ячменя с подсевом клевера в слое 0-20 см в июне также было очень высоким и составило 35,5-49,0 мг/кг на фоне без внесения извести и 33,9-54,6 мг/кг – на произвесткованном фоне, затем резко

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

снижалось до очень низкого в сентябре составило 3,0-4,0 мг/кг на обоих фонах. Внесение азотных удобрений повышало содержание N-NO₃ в почве, по сравнению с неудобренным вариантом и РК. Положительного влияния последействия извести второго года на содержание усвояемого азота в почве не установлено (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние извести и минеральных удобрений на содержание подвижных форм азота в слое 0-20 см под посевами ячменя + клевер, мг/кг почвы

Вариант опыта	N-NO ₃				N-NH ₄				Минеральный азот			
	VI	VII	VIII	IX	VI	VII	VIII	IX	VI	VII	VIII	IX
Фон - без извести												
Без удобр.	34,7	7,8	7,0	3,1	8,0	6,6	9,1	6,0	42,7	14,4	16,1	9,1
NP	49,0	8,2	4,3	3,0	12,3	8,1	8,8	5,5	61,3	16,3	13,1	8,5
PK	35,5	3,1	3,9	3,2	8,8	4,5	9,1	6,5	44,3	7,6	13,0	9,7
NK	39,8	5,1	4,1	3,1	11,5	4,9	9,9	5,8	51,3	10,0	14,0	8,9
NPK	36,3	5,9	4,4	4,0	10,3	4,8	11,6	5,3	46,6	10,7	16,0	9,3
Фон – известь												
Без удобр.	33,9	6,3	4,8	3,6	7,3	4,8	10,0	5,5	41,2	11,1	14,8	9,1
NP	43,6	3,6	4,9	3,1	7,5	6,8	9,1	4,8	51,1	10,4	14,0	7,9
PK	32,4	3,5	4,2	3,3	7,2	4,4	8,3	4,5	39,6	7,9	12,5	7,8
NK	49,0	4,6	5,1	3,0	5,5	4,8	7,1	6,3	54,5	9,4	12,2	9,3
NPK	54,6	4,8	4,4	3,0	5,4	4,0	8,6	4,0	60,0	8,8	13,0	7,0

Тенденция к большему содержанию аммонийного азота на удобренных азотом вариантах на неизвесткованном фоне прослеживалась только в период всходов и составило 10,3-12,3 мг/кг почвы. Затем количество N-NH₄ снижалось и осенью составило на фоне без внесения извести 5,3-6,5 мг/кг почвы и на известкованном фоне – 4,0-6,3 мг/кг почвы. Последействие второго года извести не оказывало влияния на наличие аммонийного азота (таблица 2).

Всходы ячменя с подсевом клевера были хорошо обеспечены минеральным азотом, его количество составило на неизвесткованном фоне 42,7-61,3 мг/кг почвы, на известкованном – 39,6-60,0 мг/кг почвы. Затем содержание минерального азота резко уменьшилось и в сентябре составило на двух фонах 8,5-9,7 мг/кг почвы и 7,0-9,3 мг/кг почвы соответственно. Последействие второго года извести не оказало влияния на содержание минерального азота в почве под посевами – ячмень + клевер (таблица 2).

Низкое содержание N-NO₃ в почве под клевером в июне связано с его ранним отрастанием. Количество N-NO₃ на неизвесткованном фоне составило по вариантам опыта 3,5-7,9 мг/кг и 4,9-8,9 мг/кг почвы на известкованном фоне. При дальнейшем интенсивном росте растений в июле содержание N-NO₃ было

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

очень низким, затем после его запашки количество N-NO₃ стало постепенно возрастать. Содержание N-NO₃ не зависело от последействия минеральных удобрений и извести. (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние извести и минеральных удобрений на содержание подвижных форм азота в слое 0-20 см под посевами клевера, мг/кг почвы

Варианты	N-NO ₃				N-NH ₄				Минеральный азот			
	VI	VII	VIII	IX	VI	VII	VIII	IX	VI	VII	VIII	IX
Фон - без извести												
Без удобр.	7,2	1,26	4,2	4,1	10,3	6,6	10,5	5,5	17,5	7,9	14,7	9,6
NP	7,9	1,09	5,2	4,3	10,0	8,1	11,1	5,0	17,9	9,2	16,3	9,3
PK	4,1	0,91	3,2	3,3	9,8	4,5	9,3	5,5	13,9	5,4	12,5	8,8
NK	4,9	0,91	4,8	3,5	9,8	4,9	11,5	5,0	14,7	5,8	16,3	8,5
NPK	3,5	0,93	3,2	3,6	10,3	4,8	11,8	5,5	13,8	5,7	15,0	9,1
Фон – известь												
Без удобр.	8,1	1,0	4,9	3,6	7,9	4,8	6,0	5,3	16,0	5,8	10,9	8,9
NP	8,3	1,0	5,8	3,4	7,9	6,8	5,3	4,6	16,2	7,8	11,1	8,0
PK	7,8	1,0	5,4	4,2	7,0	4,4	6,0	4,5	14,8	5,4	11,4	8,7
NK	4,9	3,3	4,9	4,1	8,0	4,8	5,3	4,6	12,9	8,1	10,2	8,7
NPK	8,9	3,2	4,5	4,2	6,6	4,0	6,0	5,5	15,5	7,2	10,5	9,7

Количество аммонийного азота в июне на неизвесткованном фоне составило 9,8-10,3 мг/кг почвы, на известкованном фоне – 6,6-8,0 мг/кг почвы. Затем содержание N-NH₄ немного снизилось, а после запашки зеленой массы опять достигло прежних размеров, в сентябре опять снизилось до 4,5-5,5 мг/кг почвы. На неизвесткованном фоне во всех вариантах опыта количество аммонийного азота было несколько выше, чем на фоне последействия извести (таблица 3).

Содержание минерального азота в пахотном слое почвы под посевами клевера 2-го года жизни не зависело от последействия удобрений и составило в среднем по вариантам опыта в июне – 15,6 мг/кг почвы на неизвесткованном фоне и 15,1 мг/кг почвы на известкованном фоне. В июле количество минерального азота снизилось до 6,8 мг/кг и 6,9 мг/кг почвы на двух фонах соответственно, затем после запашки клевера вновь возросло, а в сентябре опять снизилось и составило на неизвесткованном фоне – 9,06 мг/кг почвы, на известкованном – 8,8 мг/кг почвы. Также как и аммонийного азота, минерального азота в почве содержалось несколько больше на неизвесткованном фоне, за исключением месяца июля (таблица 3).

Пшеница размещена по предшественнику сидеральный пар. В июне содержание N-NO₃ под посевом пшеницы было очень высоким и составило 39,8-60,3 мг/кг на неизвесткованном фоне и 49,0-69,4 мг/кг на известкованном. Затем по мере роста растений, количество N-NO₃ снижалось и к уборке составило 2,9-4,4 мг/кг на неизвесткованном фоне и 4,4-9,8 мг/кг на

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

произвесткованном. Последействие минеральных удобрений второго года не оказало влияния на содержание N-NO₃ в почве. В июне количество N-NO₃ на фоне последействия извести третьего года в среднем по вариантам опыта было больше на 12,6 мг/кг почвы, по сравнению с непроизвесткованном фоном (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние извести и минеральных удобрений на содержание подвижных форм азота в слое 0-20 см под посевами пшеницы, мг/кг почвы

Варианты	N-NO ₃				N-NH ₄				Минеральный азот			
	VI	VII	VIII	IX	VI	VII	VIII	IX	VI	VII	VIII	IX
Фон - без извести												
Без удобр.	50,1	21,3	5,2	3,2	6,5	5,0	8,5	5,0	56,6	26,3	13,7	8,2
NP	60,3	36,3	6,6	4,4	9,5	5,4	8,6	4,1	69,8	41,7	15,2	8,5
PK	39,8	37,2	5,1	3,0	10,3	4,0	8,6	5,3	50,1	41,2	13,7	8,3
NK	60,3	26,3	4,5	2,9	10,2	4,4	9,9	3,9	70,5	30,7	14,4	6,8
NPK	41,7	32,4	4,3	3,0	7,3	4,8	7,5	4,6	49,0	37,2	11,8	7,6
Фон – известь												
Без удобр.	61,7	31,6	5,8	4,4	5,8	3,5	6,5	4,1	67,5	35,1	12,3	8,5
NP	49,0	39,8	7,6	9,8	5,0	4,9	6,6	4,6	54,0	44,7	14,2	14,4
PK	52,5	26,3	6,0	6,9	6,5	4,0	5,8	3,5	59,0	30,3	11,8	9,2
NK	62,4	49,0	8,7	5,8	5,9	4,8	6,8	3,4	68,3	53,8	15,5	9,2
NPK	69,4	27,5	10,0	8,7	6,1	3,7	7,5	3,3	75,5	31,2	17,5	12,0

Последействие минеральных удобрений не оказывало влияния на содержание аммонийного азота. В период всходов количество N-NH₄ в среднем по вариантам опыта на непроизвесткованном фоне составило 8,8 мг/кг почвы, на произвесткованном – 5,9 мг/кг почвы. В фазу кущения количество N-NH₄ снизилось, затем немного возросло и к уборке составило в среднем по вариантам опыта 4,6 мг/кг почвы и 3,8 мг/кг почвы на двух фонах соответственно. Также как и на других культурах севооборота, отмечается большее содержание аммонийного азота на непроизвесткованном фоне (таблица 4).

Пшеница была хорошо обеспечена минеральным азотом, его количество в июне на непроизвесткованном фоне составило 49,0-70,5 мг/кг почвы, на произвесткованном – 54,0-68,3 мг/кг почвы. По мере роста растений содержание минерального азота снижалось и к уборке составило 6,8-8,5 мг/кг почвы и 8,5-14,4 мг/кг почвы на двух фонах соответственно. Следует отметить, что последействия минеральных удобрений не оказало влияния на содержание минерального азота, а на фоне последействия извести его количество увеличилось (таблица 4).

Выводы:

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

1. Все культуры севооборота, за исключением клевера, были хорошо обеспечены минеральным азотом.

2. Внесение азотных удобрений повышало содержание нитратного азота под посевами кукурузы и ячменя с подсевом клевера, по сравнению с неудобренным вариантом и РК.

3. Известкование почвы способствовало повышению содержания нитратного азота.

4. Положительного влияния последствия известки второго года на содержание нитратного, аммонийного и минерального азота в почве не установлено.

5. Последствие известки третьего года способствовало накоплению нитратного азота.

6. Действие и последствие известки не оказало влияния на содержание аммонийного азота под всеми культурами севооборота. Его количество было больше на неизвесткованном фоне.

Работа выполнена в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования (регистрационный номер тематики НИР № 1021043000537-8-4.1.1).

Список литературы

1. *Власенко А.Н.* Экологизация обработки почвы в Западной Сибири / *А.Н. Власенко* – Новосибирск, 2003. – 300 с.
2. *Гамзиков Г.П.* Агрохимия азота в агроценозах / *Г.П. Гамзиков.* – Новосибирск: ГНУ СибНСХБ Россельхозакадемии, 2013. – 790 с.
3. *Дьяченко Е.Н.* Влияние известки и минеральных удобрений на урожайность кукурузы и содержание питательных элементов в серой лесной почве / *Е.Н. Дьяченко, А.Т. Шевелев* // Достижения науки и техники АПК. – 2019. - № 6. – С. 13-17.
4. *Мальцев В.Т.* Азотный режим почв и особенности применения удобрений в Иркутской области // Почвы территорий нового освоения, их режимы и рациональное использование. – Иркутск, 1980. – С. 79-82.
5. *Мальцев В.Т.* Азотные удобрения в Приангарье / *В.Т. Мальцев.* – Новосибирск: СО РАСХН, 2001. – 272 с.
6. *Маркаданов И.Ф., Глянько А.К., Андреева Е.А.* Использование пшеницей аммиачного и нитратного азота на серых лесных почвах. // Минеральное питание и фотосинтез. – Иркутск, 1969. – С. 115-121.
7. *Останин В.А.* Эффективность азотных удобрений и диагностика азотного питания яровой пшеницы на серой лесной и дерново-подзолистой почвах подтайги Средней Сибири: Автореф. дис...канд. биол. Наук. – Новосибирск, 1983. – 18 с.
8. *Прянишников Д.Н.* Азот в жизни растений и в земледелии СССР / *Д.Н. Прянишников.* – М.: Издательство АН СССР, 1945. – 196 с.
9. *Пятникова Э.В.* Динамика азота в почве, урожай и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от способов внесения аммиачной воды на серых лесных почвах Иркутской области: Автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Иркутск, 1972. – 31 с.
10. *Сабитов М.М.* Влияние многолетних трав на повышение плодородия почв и продуктивности зерновых культур / *М.М. Сабитов* // Агрохимический вестник. – 2019. - № 5. – С 50-54.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

11. *Трубников Ю.Н.* Химический состав сельскохозяйственных культур и баланс элементов питания на серых лесных почвах Красноярского края / *Ю.Н. Трубников* // Достижения науки и техники АПК. – 2011. - № 3. – С.16-18.

12. *Угаров А.Н.* Влияние удобрений на урожай и качество яровой пшеницы в связи с динамикой усвояемых соединений азота и фосфора в серых лесных почвах южной части Средней Сибири: Дис..д-ра с.-х. наук. – Иркутск, 1965. – 370 с.

13. *Шевчук В.Е.* Динамика нитратного и аммиачного азота в почве под влиянием органических удобрений / *В.Е. Шевчук* // Известия Иркутского сельскохозяйственного института. – 1962. – Том 1.- №19. – С. 69-80.

14. *Шильников И.А.* Известкование – главный фактор сохранения плодородия почв и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур / *И.А. Шильников, Н.И. Аканова, Н.А. Зеленов* // Достижения науки и техники АПК. – 2008. - № 1. – С.21-23.

Сведения об авторе

Дьяченко Евгения Николаевна – кандидат с.-х. наук, заведующая лабораторией агрохимии и защиты растений ФГБНУ «Иркутский НИИСХ» (664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел. 89246237295, e-mail: agrohim_170@mail.ru).

УДК 62-368

ТОПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛОСКИХ И ПРОСТРАНСТВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ

Елтошкина Е.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Оптимальное проектирование новых сельскохозяйственных машин и механизмов практически невозможно без применения средств вычислительной техники и автоматизированного проектирования, которые в свою очередь позволяют быстро и обоснованно выбирать основные параметры разрабатываемых устройств, механизмов и машин, сопоставлять важнейшие показатели качества для выбора оптимальной конструкции. Важным фактором является сокращение сроков проектирования, которые определяются наличием и возможностями проектирования. При решении точностного анализа и параметрического синтеза предполагается использовать заложенный в системе матричный метод, использовать его при формировании обобщенной модели исследуемого механизма с учетом автоматизации процедур изменения параметров синтеза и расчетов критериальных оценок.

В данной статье проводится топологический анализ механизмов на основе матричного метода исследования плоских и пространственных механизмов на конкретном примере. Описан метод формирования матрицы смежности вершин и ребер графа механизма, а также приведены этапы топологического анализа механизмов. Пример рассмотренный в статье показал, что матричный метод позволяет сформировать обобщенные модели для эффективного исследования проектируемых механизмов по задачам кинематики (определение положения и перемещения механизма, определение скоростей и ускорений звеньев, точек), статики (определение статических реакций и условий равновесия под действием заданных внешних сил), динамики (определение динамических реакций, определение мгновенных значений собственных частот).

Ключевые слова: механизм, плоскость, пространство, матрица, машины, граф, анализ, синтез.

TOPOLOGICAL ANALYSIS OF THE STUDY PLANAR AND SPATIAL MECHANISMS

Eltoshkina E.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Optimal design of new agricultural machines and mechanisms is practically impossible without the use of computer technology and computer-aided design, which in turn allow you to quickly and reasonably select the main parameters of the devices, mechanisms and machines being developed, compare the most important quality indicators for choosing the optimal design. An important factor is the reduction of design time, which is determined by the availability and design capabilities. When solving precision analysis and parametric synthesis, it is supposed to use the matrix method embedded in the system, use it when forming a generalized model of the mechanism under study, taking into account the automation of procedures for changing synthesis parameters and calculating criteria estimates.

This article provides a topological analysis of mechanisms based on the matrix method of studying plane and spatial mechanisms on a specific example. The method of forming the adjacency matrix of vertices and edges of the graph of the mechanism is described, as well as the stages of topological analysis of mechanisms are given. The example considered in the article showed that the matrix method allows to form generalized models for the effective study of the designed mechanisms for kinematics problems (determination of the position and movement of the mechanism, determination of speeds and accelerations of links, points), statics (determination of static reactions and equilibrium conditions under the action of specified external forces), dynamics (determination of dynamic reactions, determination of instantaneous values of natural frequencies).

Keywords: mechanism, plane, space, matrix, machines, graph, analysis, synthesis.

Оптимальное проектирование новых машин и механизмов практически невозможно без применения средств вычислительной техники и автоматизированного проектирования, которые позволяют быстро и обоснованно выбирать основные параметры разрабатываемых устройств, механизмов и машин, сопоставлять важнейшие показатели качества для выбора оптимальной конструкции. Важным фактором является сокращение сроков проектирования, которые определяются наличием и возможностями проектирования.

Для автоматизированного проектирования создаются узкоспециализированные программы, которые пригодны для решения только одной или очень близкой к ней по алгоритму и постановке задачи. Если при исследовании появляется необходимость в изучении дополнительных характеристик, то такое дополнение, чаще всего, приводит к полной переборке такой узко специализированной программы. Такой подход к решению задач оправдан тем, что результирующие программы получаются с хорошими характеристиками по компактности, быстродействию и т.д. Но работать с такими программами могут лишь разработчики.

Другой подход к исследованию механизмов сводится к предварительному изучению отдельных элементов, групп, классов механизмов, для которых составляются максимальные по своим возможностям программы, оформленные в виде подпрограмм. При исследовании механизма определенной структуры создается головная программа, объединяющая необходимые подпрограммы в единый комплекс. Такой подход более универсален, так как позволяет достаточно быстро формировать нужную головную программу. Однако такая программа не оптимальна ни по объему, ни по быстродействию, а кроме того, пакет подпрограмм обычно можно реализовать только для наиболее распространенных структурных групп плоских механизмов.

Большинство таких комплексов программ ориентированы для решения определенных задач исследования механизмов, например, для кинематического или динамического анализа. Для ввода данных о механизме используются, как правило, матрицы связей.

Анализ таких систем показывает, что получение конечного результата исследования механизмов можно представить в виде итерационного алгоритма:

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

а) формирование математической модели исследуемых механизмов в виде уравнений движения. При этом используются те или иные методы, которые заложены в каждой конкретной системе с разным уровнем автоматизации процедур формирования этих моделей;

б) решение уравнений движения;

в) синтез полученных результатов;

г) анализ полученных результатов;

д) при необходимости корректировка математической модели, т.е. переход на пункт А.

Этот итерационный процесс продолжается до получения удовлетворительных результатов, то есть происходит вычислительный машинный эксперимент, при котором выбираются основные параметры разрабатываемых устройств, механизмов и машин, сопоставлять важнейшие показатели качества для выбора оптимальной конструкции

В таких системах центральное место занимают преобразования с использованием матриц [1,2]. С использованием матричного метода разработаны итерационные обобщенные методы анализа перемещений, скоростей, ускорений, методы анализа положения равновесия механизма с упругими связями, вычисления реакций в кинематических парах. Матричный метод позволяет эффективно проводить исследование по задачам кинематики (определение положения и перемещения механизма, определение скоростей и ускорений звеньев, точек), статики (определение статических реакций и условий равновесия под действием заданных внешних сил), динамики (определение динамических реакций, определение мгновенных значений собственных частот).

Особенностью таких алгоритмов является то, что они не привязаны к конкретному виду механизма в силу общности аналитического подхода и предназначены для исследования обобщенных моделей механизмов. Для формирования обобщенных моделей необходимо выбрать системы координат: одну базовую, связанную со стойкой, а остальные – с подвижными звеньями механизма; задать ориентацию этих систем координат относительно базовой, привести все необходимые числовые данные, определяющие размеры звеньев, действующие внешние силы и моменты. Для запуска процесса моделирования нужно определить вид или режим работы механизма, тип решаемой задачи [3,4].

При решении точностного анализа и параметрического синтеза предполагается использовать заложенный в системе матричный метод, использовать его при формировании обобщенной модели исследуемого механизма с учетом автоматизации процедур изменения параметров синтеза и расчетов критериальных оценок.

Анализ механизмов осуществлять будем в несколько этапов:

- топологический анализ;

- кинематический анализ;

- кинетостатический анализ;

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

- динамический анализ.

В данной работе рассмотрим топологический анализ механизмов. Для определения подвижности механизма и решения задачи о его положениях, необходимо выделить независимые замкнутые кинематические цепи. Для расчета чисел замкнутых кинематических цепей применим формулу Гохмана:

$$K=P-N+1, (1)$$

где P – общее количество кинематических пар (КП). N - общее количество звеньев механизма. Эта формула определяет только число независимых, не конкретизируя их состав, то есть, не указывая какие звенья и пары, и в какой последовательности.

При топологическом анализе необходимо определить количество, состав и организацию независимых замкнутых кинематических цепей по исходной информации – описанию структуры механизма. Под составом замкнутых кинематических цепей понимаем определение наименований звеньев и кинематических пар образующих эту цепь. Организация замкнутых кинематических цепей представляет собой порядок следования звеньев и кинематических пар.

Описание структуры содержит перечень кинематических звеньев, образующих кинематические пары. При этом для эффективного решения задачи необходимо выполнить следующие условия:

а) Каждая замкнутая кинематическая цепь проходит неподвижное звено (сойку) через общую КП;

б) Любые две замкнутые кинематические цепи, включающие одну и ту же КП, проходят ее в одном направлении;

с) Число КП каждой замкнутой кинематической цепи минимально достижимо при выполнении условий а и б .

Эти условия можно учесть применив теорию графов. Методика построения графа по структурной схеме проста: вершинам графа сопоставляют звенья механизма, а ребрам – кинематические пары, соединяющие звенья. На рисунках 1 и 2 представлены графы механизмов подвески автомобиля и резания с качающейся шайбой, а на рисунке 3 изображен граф механизма, имеющего три замкнутые кинематические цепи.

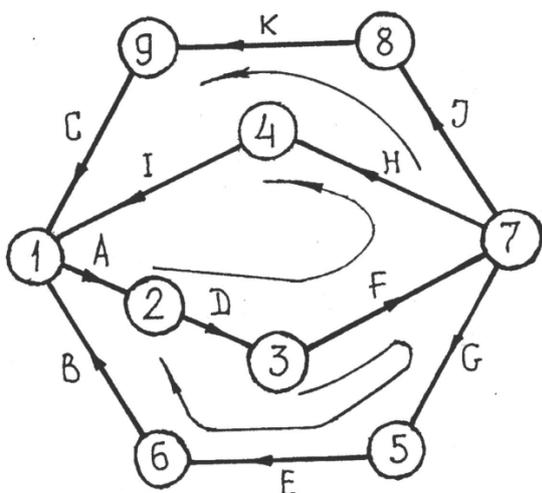


Рисунок 1. Граф механизма подвески автомобиля

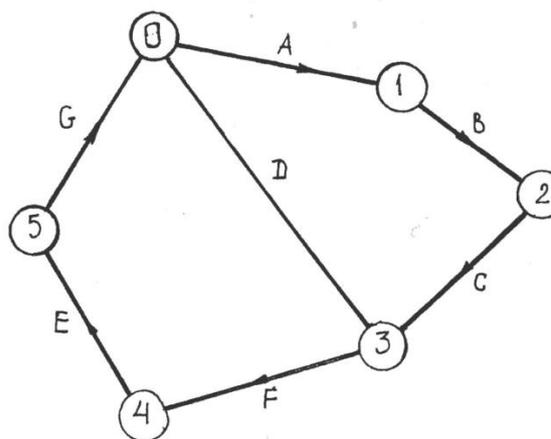


Рисунок 2. Граф механизма привода с качающейся шайбой

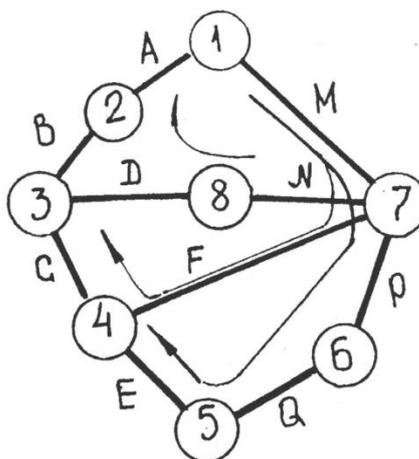


Рисунок 3. Граф механизма с 3 замкнутыми кинематическими цепями

Для дальнейшей работы введем некоторые понятия:

- ориентированная кинематическая пара- пара, для которой два звена ее образующие перечислены в порядке следования по контуру (входное и выходное);

- ориентированная замкнутая кинематическая цепь – последовательность одинаково ориентированных кинематических пар, соединенных между собой.

Опишем топологический анализ для механизма, показанного на рисунке 3. Исходной информацией для механизма является описание структуры, где перечисляются: количество кинематических пар, список кинематических пар, количество звеньев, список номеров звеньев, порядок звеньев, образующих кинематическую пару и номер звена-стойки. Следует отметить, что порядок простановки звеньев образующих кинематическую пару может быть произвольным (см. пп. 1-4, таблица 1).

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Далее выделяются и нумеруются замкнутые кинематические цепи для данного механизма (пп. 9-11, таблица 1), для каждой кинематической пары указывается признак ориентации (пп.6-8, таблица 1). Признак ориентации P принимает значения:

1. $P=*$, то кинематическая пара не проанализирована на предмет ориентации;
2. $P=1$, то кинематическая пара ориентирована и порядок звеньев ориентированной кинематической пары совпадает с порядком звеньев в описании структуры механизма;
3. $P=-1$, то кинематическая пара ориентирована и порядок звеньев ориентированной кинематической пары обратный порядку в описании структуры механизма. Для исходной информации $P=*$.

На первом этапе топологического анализа происходит ориентация ребер графа, инцидентных вершине V_0 , соответствующей звену-стойке механизма (рисунок 4).

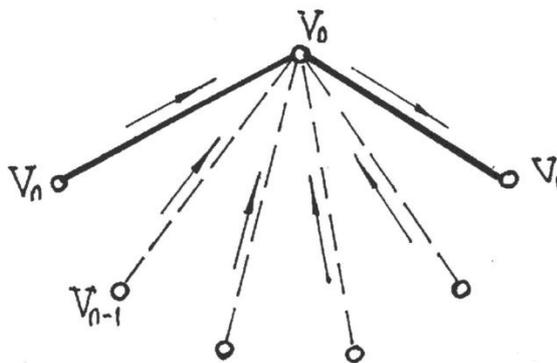


Рисунок 4 Ориентация ребер графа

Второй этап связан с формированием матриц смежности вершин и ребер графа механизма. Размер матрицы $m \times m$, где « m » - количество звеньев. Кинематическая пара в теории графов рассматривается как ребро, а звено –вершина. Поэтому, когда идет речь о ребре, это означает элемент матрицы, а о звене, то – номер строки или столбца (номер строки относится к первым звеньям КП, а номер столбца ко вторым звеньям КП).

Таблица 1. Матрица смежности

N	КП	Первое звено(i)	Второе звено (j)	Ориентация (P)				контур		
				0	1	2	3	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A	+	2	*	+1			+	+	
2	B	+	3	*	+1			+	+	
3	C	+	4	*	+1			+		
4	D		8	*		+1			+	
5	E	+	5	*			+1			
6	F		7	*	+1			+		
7	Q	+	6	*			+1			
8	P	+	7	*			+1			
9	N		8	*		-1			+	
10	M		1	*	+1			+	+	

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

На третьем этапе происходит вычисление маршрута S механизма, т.е. количества кинематических (вершин графа G) находящегося между началом и концом маршрута.

На четвертом этапе происходит выделение новых замкнутых кинематических цепей с минимальным количеством КП.

На пятом этапе происходит ориентация кинетической пары с выделенных замкнутых кинематических цепей.

Так все этапы 2-5 необходимо повторять до тех пор, пока все КП не будут ориентированы. Количество повторов равно количеству независимых замкнутых кинематических цепей. Результаты выделения второго контура для механизма (рисунок 3) представлены в п.7 таблицы 1, а для третьего контура - п.8 таблицы 1.

В конечном итоге, для каждого замкнутого контура механизма формируется уравнение замыкания, представляющего собой произведение матриц перехода от одной системы координат к другой. И такие уравнения замыкания позволят проводить дальнейший анализ механизма в одном из трех направлений: кинематики, либо статики, либо динамики.

Таким образом, автоматизация процесса топологического анализа системы с помощью матричного метода позволит сформировать обобщенные модели проектируемых различных механизмов. При этом сократится срок и повысится качество проектирования оптимального механизма.

Список литературы

1. Гребнев, А.В. Улучшение кинематических характеристик рычажного механизма/ А.В. Гребнев// Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики: Материалы XII Международной научно-практической конференции «Наука-Технология-Ресурсосбережение», Киров, 05 февраля 2019 года. Том Выпуск 19. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 65-69. – EDNНХСНСС.
2. Пейсах, Э.Е. Оптимальное расположение узлов интерполирования при синтезе цикловых и не цикловых рычажных механизмов // Теория механизмов и машин.-2005. – Т.3, №2 (6) - С.22-41. – EDNOKBGVH.
3. Румянцев, А.А. Структурно-параметрический синтез и анализ рычажных механизмов/ А.А. Румянцев. Ульяновск: УГТИ, 2001.-174 с.
4. Эльяш, Н.Н. Проектирование механизма шагового транспортера/ Н.Н. Эльяш, Н.О. Незамаева // Научно-технический вестник: Технические системы в АПК.-2021. - № 1 (19).- С.54-58.- EDNPIEKIC.

Сведения об авторе

Елтошкина Евгения Валерьевна- кандидат технических наук, доцент кафедры математики инженерного факультета, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89041292430, E-mail: EEV_Baikal2005@mail.ru).

УДК 631.53.04:631.842.4

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В ПРЕДБАЙКАЛЬЕ

Зайцев А.М.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье приведены результаты исследований по сравнительной оценке восьми сортов ярового ячменя региональной селекции по урожайности и качеству зерна по двум фонам удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ в сравнении с неудобренным фоном. Содержание белка в зерне зависит от фона удобрений и составило от 8,83% у сорта Прерия на фоне без внесения удобрений до 13,63% у сорта Хромка на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$. Наибольшее увеличение белка на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ кг д.в./га было у сортов: Тулунский Янтарь (+1%), Крауф (+1,2%) и Сибирский Султан (+1,3%), наименьшее у сортов Биом и Абалак (+0,3%) и Памяти Чепелева (+0,5%). На фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг д.в./га выделился сорт Хромка (+3,6%) по сравнению с неудобренным фоном. Наименьшее увеличение белка у сорта Памяти Чепелева (+0,7%). Сорт Биом обеспечил урожайность от 34,6 ц/га на неудобренном фоне до 43,7 ц/га на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг д.в./га. Наибольшая достоверная прибавка по сравнению с сортом Биом на неудобренном фоне получена у сорта Абалак в размере 3,2 ц/га, существенно снизили урожайность на фоне без удобрений сорта: Тулунский Янтарь (-2,4 ц/га), Крауф (-4,6 ц/га), Памяти Чепелева (-5,8 ц/га). На фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ кг д.в./га достоверно превысили контроль сорта: Абалак (+2,2 ц/га), Прерия (+3,2 ц/га), Хромка (+4,8 ц/га), Сибирский Султан (+8,3 ц/га), а сорт Памяти Чепелева - снизил урожайность на 2,5 ц/га. На фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг д.в./га у пяти сортов зафиксирована существенная прибавка урожайности по сравнению с сортом Биом. Это сорта: Прерия (+2,3 ц/га), Хромка (+2,6 ц/га), Сибирский Султан (+4,9 ц/га), Крауф (+6,5 ц/га), Памяти Чепелева (+7,8 ц/га). Внесение удобрений обеспечило прибавку урожайности у всех изучаемых сортов как на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ кг д.в./га, так и на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг д.в./га. Наибольшая прибавка на фоне 30 кг д.в./га была у сортов Памяти Чепелева - 9,1 ц/га и Сибирский Султан - 9,5 ц/га, а на фоне 60 кг д.в. у сортов Крауф - 20,1 ц/га и Памяти Чепелева - 22,7 ц/га. В формировании урожая 64,8% приходится на минеральные удобрения и 33,9% на сорт.

Ключевые слова: ячмень, сорт, минеральные удобрения, белок, урожайность.

Посев ярового ячменя в Иркутской области в 2022 году проводился на площади более 80 тыс. га. Среди зерновых культур ячмень занимает одно из ведущих мест как наиболее ценная продовольственная и кормовая культура [1, 2].

Ячмень выращивается на зернофуражные, крупяные и на пивоваренные цели. Среди возделываемых сортов в Предбайкалье основная доля приходится на два сорта: Биом и Ача - около 60 тыс. га или около 80%, также в последние годы наблюдается увеличение площадей сорта Абалак.

Подбор и расширение ассортимента сортов этой культуры, а также совершенствование технологии возделывания ячменя в регионе остается актуальной задачей повышения валовых сборов зерна. Одним из важных аспектов технологии является получение качественного зерна и достижение оптимальных значений рентабельности производства в связи с увеличивающейся стоимостью энергоресурсов, удобрений и средств защиты растений. Изучение этих вопросов является важной задачей практиков, об этом свидетельствуют

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

результаты исследований ученых как в условиях Иркутской области [5, 6, 7, 8], так и в других регионах страны [3, 4, 9].

Цель исследований – определить эффективность новых сортов ячменя на фоне применения минеральных удобрений.

Задачи исследований: установить влияние доз минеральных удобрений на содержание белка в зерне разных сортов ячменя; определить урожайность сортов ячменя в зависимости от уровня химизации.

Условия и методика. Исследования проводились в 2022 году в лесостепной зоне Иркутской области на серой лесной почве в СХ ПАО «Белореченское» в Черемховском районе. Почва участка темно-серая лесная тяжелосуглинистая с содержанием гумуса в слое 0-30 см около 4%; общего азота 0,19%; валового фосфора 0,21%; $pH_{\text{сол}}$ 5,6; сумма поглощенных оснований 21-25 мг-экв./100 г; гидролитическая кислотность 7,0-7,2 мг-экв./100 г; степень насыщенности основаниями 70-75%; обеспеченность доступными формами фосфора и калия средняя. Площадь опытной делянки 18 м². Повторность опыта трехкратная.

Схема опыта. Фактор А – сорта ячменя: Биом, Абалак, Тулунский Янтарь, Хромка, Сибирский Султан, Прерия, Памяти Чепелева, Крауф. Фактор Б – уровень химизации был рассчитан на получение урожайности зерна в 3 и 5 т/га с учетом почвенного плодородия: без удобрений; минеральное удобрение N₃₀P₃₀K₃₀ (диаммофоска с содержанием элементов в соотношении 11:26:26 и аммиачная селитра с содержанием азота 34%); минеральное удобрение N₆₀P₆₀K₆₀.

Предшественник – однолетние травы на корм. Обработка почвы включала весеннюю обработку 15 мая дискатором *Letken Рубин* на 8-10 см. Посев проводили 15 мая сеялкой С-6ПМЗ рядовым способом с нормой высева 6 млн. всхожих зерен на га. После посева поле прикатывали катками КВГ-1,4. Посевы в фазу кущения обрабатывали гербицидом Арбалет – 0,5 л/га.

За вегетационный период 2022 года (с мая по август) выпало 260 мм осадков, что на уровне среднегодовалых значений. Распределение осадков за вегетационный период было неравномерным. Так в мае и начале июня наблюдали дефицит осадков, в остальные периоды вегетации условия увлажнения были на хорошем уровне.

Учет урожая проводили сноповым методом с отбором снопа с площади 0,25 м² с последующим определением структуры урожая и пересчетом массы зерна на 100 %-ную чистоту и 14%-ную влажность по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Содержание крахмала и белка в зерне определяли инфракрасным анализатором «ИнфраЛЮМВ® ФТ-12».

Результаты определения качества зерна сортов ячменя на разных фонах питания, приведенные в таблице 1, показывают, что содержание белка в зерне варьируется от 8,83% у сорта Прерия на фоне без внесения удобрений до 13,63% у сорта Хромка на фоне N₆₀P₆₀K₆₀. Внесение удобрений в размере N₃₀P₃₀K₃₀ кг д.в./га привело к увеличению белка у всех сортов ячменя. Наибольшее увеличение белка в зерне на фоне N₃₀P₃₀K₃₀ кг д.в./га произошло у сортов Тулунский Янтарь (+1%), Крауф (+1,2%) и Сибирский Султан (+1,3%), наименьшее у сортов Биом и Абалак (+0,3%) и Памяти Чепелева (+0,5%).

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Таблица 1 - Качество зерна сортов ярового ячменя в зависимости от уровня химизации

Сорт (фактор А)	Уровень химизации (Фактор Б)	Белок, %	Крахмал, %
Биом (контроль)	Без удобрений	10,85	55,81
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	11,10	54,93
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,64	53,64
Абалак	Без удобрений	10,45	55,81
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	10,76	54,02
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,42	53,73
Тулунский Янтарь	Без удобрений	10,61	54,02
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	11,63	52,59
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,18	50,77
Хромка	Без удобрений	10,06	54,26
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	12,30	53,02
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	13,63	52,68
Сибирский Султан	Без удобрений	9,82	57,38
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	11,08	56,67
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	11,59	55,69
Прерия	Без удобрений	8,83	56,57
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	10,44	55,33
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	11,08	53,52
Памяти Чепелева	Без удобрений	9,42	54,03
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	9,93	53,35
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	10,13	52,24
Крауф	Без удобрений	10,36	56,68
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	11,52	55,51
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,43	54,32

Внесение N₆₀P₆₀K₆₀ кг д.в./га способствовало еще большему повышению содержания белка в зерне. На этом фоне выделился сорт Хромка (+3,6%) по сравнению с неудобренным фоном. Наименьшее увеличение белка было также у сорта Памяти Чепелева (+0,7%), у остальных сортов увеличение белка было от 1,6 до 2,3%.

Содержание крахмала в зерне составило от 52,24% до 57,38%. Увеличение дозы удобрений приводит к уменьшению содержания крахмала у всех изучаемых сортов в среднем на 2-2,5%.

Результаты учета урожайности сортов ячменя в зависимости от уровня химизации представлены в таблице 2.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Таблица 2 – Урожайность сортов ячменя в зависимости от уровня химизации, т/га

Сорт (фактор А)	Уровень химизации (Фактор Б)	Урожайность, ц/га	Прибавка (снижение) от сорта	Прибавка (снижение) от удобрения
Биом (контроль)	Без удобрений	34,6	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	36,9	-	2,2
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	43,7	-	9,1
Абалак	Без удобрений	37,8	3,2	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	39,1	2,2	1,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	44,3	0,6	6,5
Тулунский Янтарь	Без удобрений	32,2	-2,4	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	35,8	-1,1	3,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	43,0	-0,7	10,8
Хромка	Без удобрений	35,0	0,4	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	41,6	4,8	6,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	46,3	2,6	11,3
Сибирский Султан	Без удобрений	35,7	1,1	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	45,2	8,3	9,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	48,6	4,9	12,9
Прерия	Без удобрений	33,2	-1,4	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	45,1	3,2	6,9
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	46,0	2,3	12,8
Памяти Чепелева	Без удобрений	28,8	-5,8	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	37,9	1,0	9,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	51,5	7,8	22,7
Крауф	Без удобрений	30,1	-4,6	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	34,4	-2,5	4,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	50,2	6,5	20,1
Доля влияния факторов, %	А	33,9		
	Б	64,8		
	АБ	5,5		

Сорт Биом, который был контролем в опыте, обеспечил урожайность от 34,6 ц/га на неудобренном фоне до 43,7 ц/га на фоне N₆₀P₆₀K₆₀ кг д.в./га. Наибольшая достоверная прибавка по сравнению с сортом Биом на неудобренном фоне получена у сорта Абалак в размере 3,2 ц/га. Существенно снизили урожайность на фоне без удобрений сорта: Тулунский Янтарь (-2,4 ц/га), Крауф (-4,6 ц/га), Памяти Чепелева (-5,8 ц/га). На фоне N₃₀P₃₀K₃₀ кг д.в./га достоверно превысили контроль сорта: Абалак (+2,2 ц/га), Прерия (+3,2 ц/га), Хромка (+4,8 ц/га), Сибирский Султан (+8,3 ц/га), а сорт Памяти Чепелева - снизил урожайность на 2,5 ц/га. На фоне N₆₀P₆₀K₆₀ кг д.в./га у пяти сортов зафиксирована существенная прибавка урожайности по сравнению с сортом Биом. Это сорта: Прерия (+2,3 ц/га), Хромка (+2,6 ц/га), Сибирский Султан (+4,9 ц/га), Крауф (+6,5 ц/га), Памяти Чепелева (+7,8 ц/га).

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Стоит отметить, что внесение удобрений обеспечило прибавку урожайности у всех изучаемых сортов как на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ кг д.в./га, так и на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг д.в./га. Наибольшая прибавка на фоне 30 кг д.в./га была у сортов Памяти Чепелева - 9,1 ц/га и Сибирский Султан - 9,5 ц/га, а на фоне 60 кг д.в. у сортов Крауф - 20,1 ц/га и Памяти Чепелева - 22,7 ц/га.

Анализируя долю влияния факторов на величину урожайности, стоит отметить, что наибольший процент 64,8% приходится на минеральные удобрения и 33,9% на сорт.

Заключение. Содержание белка в зерне варьируется от 8,83% у сорта Прерия на фоне без внесения удобрений до 13,63% у сорта Хромка на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$. Наибольшее увеличение белка в зерне на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ кг д.в./га наблюдали у сортов Тулунский Янтарь (+1%), Крауф (+1,2%) и Сибирский Султан (+1,3%), наименьшее - у сортов Биом и Абалак (+0,3%) и Памяти Чепелева (+0,5%). На фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг д.в./га выделился сорт Хромка (+3,6%).

Наибольшая прибавка урожайности на неудобренном фоне получена у сорта Абалак в размере 3,2 ц/га, существенно снизили урожайность на этом фоне сорта: Тулунский Янтарь (-2,4 ц/га), Крауф (-4,6 ц/га), Памяти Чепелева (-5,8 ц/га). На фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ кг д.в./га достоверно превысили контроль сорта: Абалак (+2,2 ц/га), Прерия (+3,2 ц/га), Хромка (+4,8 ц/га), Сибирский Султан (+8,3 ц/га), а сорт Памяти Чепелева - снизил на 2,5 ц/га. На фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг д.в./га у пяти сортов существенная прибавка урожайности по сравнению Биомом: Прерия (+2,3 ц/га), Хромка (+2,6 ц/га), Сибирский Султан (+4,9 ц/га), Крауф (+6,5 ц/га), Памяти Чепелева (+7,8 ц/га).

Наибольшая прибавка на фоне 30 кг д.в./га была у сортов Памяти Чепелева - 9,1 ц/га и Сибирский Султан - 9,5 ц/га, а на фоне 60 кг д.в. у сортов Крауф - 20,1 ц/га и Памяти Чепелева - 22,7 ц/га.

Список литературы

1. Актуальные приёмы адаптивной агротехники полевых культур для устойчивого развития земледелия в Иркутской области : Научно-практические рекомендации / Н. Н. Дмитриев, В. И. Солодун, Ф. С. Султанов [и др.] ; Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства; Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. – Иркутск : ООО "Мегапринт", 2019. – 232 с. – ISBN 978-5-907095-78-6.
2. Гребенщиков В.Ю. Влияние гидротермических условий на продуктивность и технологические качества двухрядного ячменя в условиях Иркутской области / В.Ю. Гребенщиков, В.В. Верхотуров, В.С. Копылова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4 (44). – С. 85-90.
3. Гладких А.В. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность зерна голозерного ячменя / А.В. Гладких, Н.А. Рендов, Е.В. Некрасова, С.И. Мозылева // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (34). – С. 19-23.
4. Денисенко В.В. Влияние технологий возделывания на продуктивность сельскохозяйственных культур в полевом севообороте / В.В. Денисенко, Л.П. Бельтюков, Е.К. Кувшинова, Ю.В. Гордеева // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 1 (21). – С. 172-176.
5. Пузырева А.Ю. Влияние агрофона и условий выращивания на продуктивность и качество ячменя в Иркутской области / А.Ю. Пузырева, В.Ю. Гребенщиков, В.В. Верхотуров, С.Л. Белопухов, Р.Ф. Байбеков // Плодородие. – 2014. – № 1 (76). – С. 26-27.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

6. Разина А.А. Влияние способов посева и удобрений на фитосанитарное состояние посевов зерновых культур / А.А. Разина, А.М. Зайцев, Е.В. Бояркин // Современное состояние и перспективы инновационного развития обработки почвы в Восточной Сибири: Материалы Всероссийской научно-практической конференции посвященной 90-летию памяти научной школы по проблеме обработки почвы в Восточной Сибири, к.с.-х.н., профессора Александра Георгиевича Белых. – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2019. – С. 58-65.

7. Тенденции изменения агроклиматических условий для ведения земледелия на Юго-Востоке Предбайкалья / В. И. Солодун, Е. В. Бояркин, А. М. Зайцев, М. С. Горбунова // Вестник ИрГСХА. – 2019. – № 92. – С. 75-81.

8. Технологии возделывания полевых культур в условиях Предбайкалья : Научно-практические рекомендации / Н. Н. Дмитриев, В. И. Солодун, Ф. С. Султанов [и др.] ; Иркутский НИИСХ; Иркутский ГАУ им. А. А. Ежевского. – Иркутск : ООО "Мегапринт", 2020. – 223 с.

9. Хуснидинов Ш.К. Научно-практические основы разработки специализированных кормовых севооборотов в условиях Предбайкалья / Ш.К. Хуснидинов, Р.В. Замашиков, Н.Н. Дмитриев, А.В. Тириков, Д.А. Шурко // [Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием "Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса" посвященная памяти Александра Александровича Ежевского](#). Иркутский ГАУ. – 2018. – С. 75-83.

10. Цыбиков Д.Л. Элементы технологии возделывания ярового ячменя с степной зоне Бурятии / Д.Л. Цыбиков, М.Д. Дабаева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2016. – №3 (44). – С. 16-21.

11. Zaitsev, A. M. Comparative evaluation of seeding spring wheat methods when using different types of coulters / A. M. Zaitsev, V. I. Solodun, M. S. Gorbunova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia, 13–14 ноября 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 421. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 62017. – DOI 10.1088/1755-1315/421/6/062017.

Сведения об авторе

Зайцев Александр Михайлович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 83952237491 e-mail: zaycev38@mail.ru).

УДК 631.432.2:634.74

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОУСЛОВИЙ НА ЕСТЕСТВЕННОЕ УВЛАЖНЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЖИМОЛОСТИ

Зайцева Г.А. Ряскова О.М.
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ
г. Мичуринск, Тамбовская область, Россия

Излагаемые в статье материалы, посвящены изучению зависимости урожайности жимолости от влияния метеоусловий на естественное увлажнение. Объектами исследования были сорта жимолости: Синяя птица, Голубое веретено и Камчадалка, наиболее перспективные для нашей зоны, разного срока созревания. Погодные условия были различными в годы исследований, особенно по температуре и осадкам. 2020 год характеризовался достаточно высокой средней температурой воздуха периода формирования урожая жимолости (май-июль) (17,9°C) и устойчивым увлажнением этого периода (количество осадков составляло 262,9 мм), а КУ (0,97-0,62). В мае-июле 2021 года отмечена более высокая температура (18,7°C), но наблюдался недостаток влаги в почве (94,6 мм), при КУ (0,22-0,12). В этот же период 2022 года при температуре 16,9°C, количество осадков составляло 200,8 мм, при КУ (0,23-0,53). Эти показатели оказывали влияние на развитие корневой системы и листового аппарата жимолости и, как следствие, на ее урожайность. Результатами исследований была установлена зависимость урожайности жимолости от погодных условий и даны выводы по рациональному использованию почвенной влаги для получения высоких урожаев жимолости в условия ЦФЗ.

Ключевые слова: жимолость, сорт, урожайность, метеоусловия.

THE EFFECT OF WEATHER CONDITIONS ON NATURAL HYDRATION AND THE YIELD OF HONEYSUCKLE

Zaitseva G.A.
Michurinsky GAU ,
Michurinsk, Tambov region, Russia
Ryaskova O.M.
Michurinsky GAU ,
Michurinsk, Tambov region, Russia

The materials presented in the article are devoted to the study of the dependence of the yield of honeysuckle on the influence of weather conditions on natural delights. The objects of research were varieties of honeysuckle: Bluebird, Blue Spindle and Kamchadalka, the most promising for our zone, with different maturation periods. Weather conditions were different during the years of research, especially in terms of temperature and precipitation. The year 2020 was characterized by a fairly high average air temperature during the formation of the honeysuckle harvest (May-July) (17.9 oC) and stable humidification of this period (the amount of precipitation was 262.9 mm), and KU (0.97-0.62). In May-July 2021, a higher temperature was noted (18.7 oC), but there was a lack of moisture in the soil (94.6 mm), at CU (0.22-0.12). In the same period of 2022, at a temperature of 16.9 oC, the amount of precipitation was 200.8 mm, at CU (0.23-0.53). These indicators had an impact on the development of the root system and leaf apparatus of honeysuckle and, as a result, on its yield. The results of the research established the dependence of the yield of honeysuckle on weather conditions and gave conclusions on the rational use of soil moisture to obtain high yields of honeysuckle in the conditions of the Central Forest.

Key words: honeysuckle, variety, yield, weather conditions,

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Тамбовская область входит в Центрально-Черноземную зону, которая является конечным пунктом в продвижении жимолости на юг нашей страны. Климатические условия области характеризуются резкой континентальностью с довольно теплым летом и с холодной продолжительной зимой.

Основное значение в выращивании жимолости играют условия внешней среды, такие как: влага и питание. Из-за своей высокой потребности к влаге жимолость расселяется в природе на хорошо увлажненных участках. Очень большое значение для нее имеет также влажность воздуха. Поэтому состояние растений жимолости зависит от температурного режима, количества выпавших осадков и запасов влаги в почве, что сказывается на работе корневой системы и всего растения в целом.

С одной стороны, жимолость является фактором, обуславливающим водный режим почвы, с другой стороны – вода в почве есть неременное условие существования в ней данного растения.

Изучение водного режима является важной составной частью нашей научной работы и имеет двойное значение. Во-первых, водный режим является одним из важных элементов почвообразовательного процесса. Во-вторых, почвенная влага, будучи практически единственным источником влаги для жимолости, представляет собой важный элемент плодородия почвы и увеличения урожая.

Экспериментальная работа включает изучение зависимости урожайности жимолости от метеоусловий и, как следствие, от условий увлажнения. Исследования проводятся на плантациях жимолости во ФНЦ им. И.В. Мичурина на трех сортах: Синяя птица, Голубое веретено и Камчадалка в течение 2001-2023 годов.

Участок с насаждениями жимолости расположен на пологом склоне юго-восточной экспозиции крутизной 3°. По данным лаборатории агрохимии данного учреждения почва участка представлена выщелоченным черноземом, суглинистым на лессовидных глинах. Мощность почвенных горизонтов А+С около 170 см. Мощность верхнего горизонта (А) около 40-50 см, в нем содержится 5-6% гумуса. По механическому составу – это средний суглинок, обладающий хорошими физическими свойствами: плотность сложения 1,3 г/см³, хорошая водопроницаемость, достаточная влагоемкость.

Почвы экспериментального участка, выщелоченные черноземы, средние по механическому составу, рН 5,5-5,6, гумуса содержится 4-6%. Фосфор, калий и магний имеют тенденцию к снижению с увеличением глубины профиля. Нитратный азот, наоборот, с глубиной – повышается, что связано с его минерализацией.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

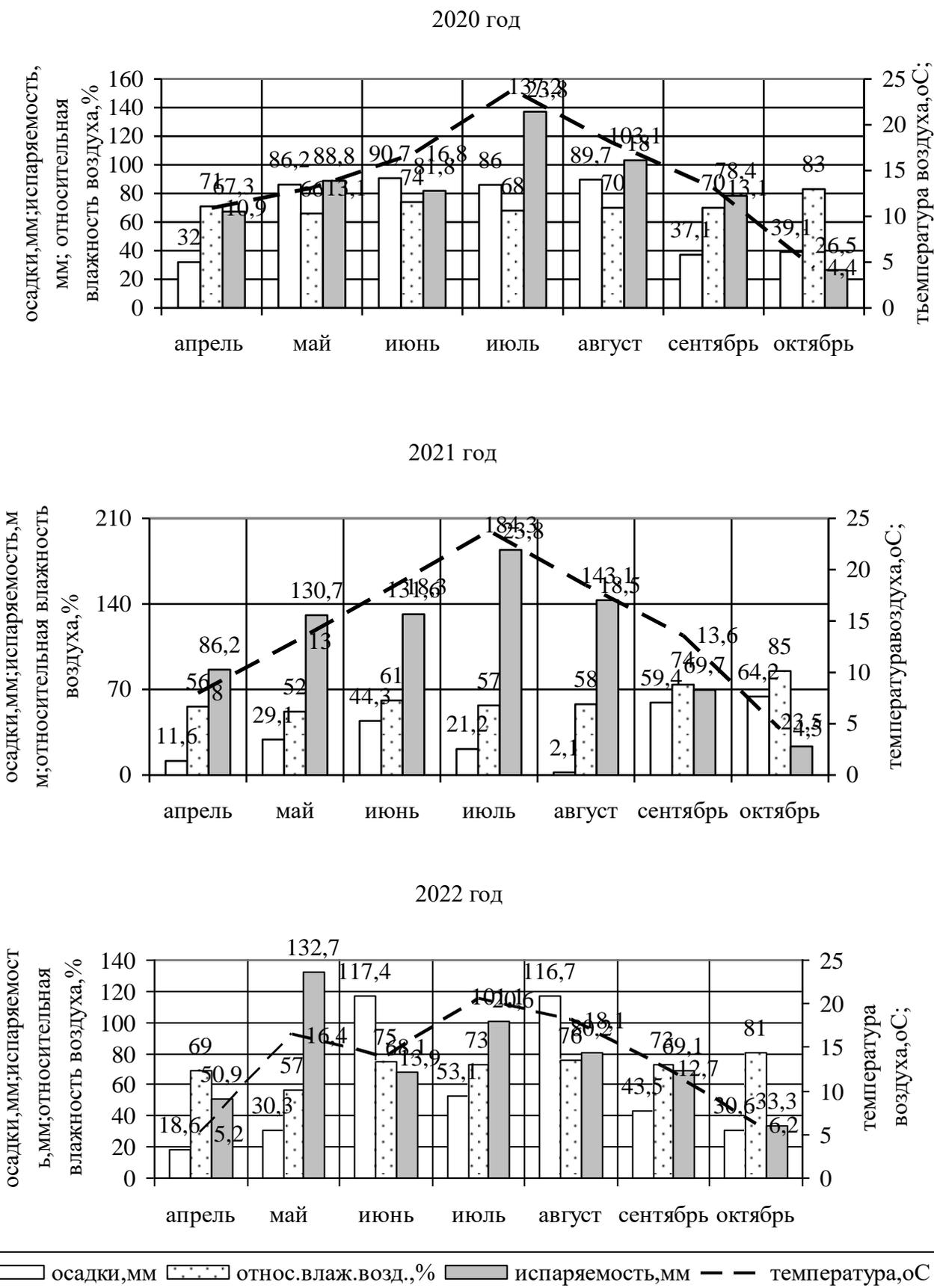


Рисунок 1 – Метеорологические данные исследуемых годов

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Погодные условия (рис. 1) в годы исследований различались. 2020 год характеризовался достаточно высокой средней температурой воздуха периода формирования урожая жимолости (май-июль) (17,9°C) и устойчивым увлажнением этого периода (количество осадков составляло 262,9 мм), а КУ (0,97-0,62). В мае-июле 2021 года отмечена более высокая температура (18,7°C), но наблюдался недостаток влаги в почве (94,6 мм), при КУ (0,22-0,12). В этот же период 2022 года при температуре 16,9°C, количество осадков составляло 200,8 мм, при КУ (0,23-0,53).

Относительная влажность воздуха зависела от количества выпавших осадков и температурного режима. Наиболее высокая относительная влажность воздуха была в 2020 году (на уровне 70%), наиболее низкая – в апреле-мае (56-52%) 2021 года. И в мае 2022 года (57%).

Из исследуемых лет, 2020 год выделялся по наиболее интенсивному нарастанию температур в весенний период и большим колебаниям относительной влажности воздуха, 2022 год оказался влажным и прохладным, 2021 год характеризовался высоким по температурному режиму и ограниченным выпадением осадков, приведшим к значительным потерям запасов влаги из-за высокой испаряемости и транспирации (табл. 1).

Таблица 1 – Запасы влаги в почве (2001-2003 гг)
в период формирования урожая жимолости (май-июль)

Сорта	Запасы влаги, мм			Среднее за 3 года
	2020г.	2021г.	2022г.	
Синяя птица	106,2	74,6	111,9	97,6
Голубое веретено	110,2	86,5	120,5	105,7
Камчадалка	112,6	91,8	125,7	110,0
Среднее по сортам	109,7	84,3	119,4	104,5

Количественное проявление факторов подвергается изменчивости. Особенно сильно варьируют гидрологические и термические параметры (осадки, температура), характеризующие климатические и погодные условия. Их вариабельность определяет изменчивость [1, 2, 3, 4].

Больше всего влаги растения жимолости расходуют в весенний и раннелетний периоды, когда происходят цветение, сильный рост побегов и корней, а также плодообразование. Затем расходование влаги несколько уменьшается, а к началу осени снова возрастает при росте корней и накоплении питательных веществ для перезимовки.

Недостаток влаги, как и ее избыток в почве, неблагоприятно влияет на растения жимолости. Наибольший запас влаги в период формирования урожая (май-июль), наряду с интенсивным нарастанием температуры воздуха способствовал увеличению формируемого урожая [5, 6, 7, 8].

Анализ метеоусловий 2020 года показывает, что он был наиболее благоприятным и оптимальным для растений жимолости. В этих условиях

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

отмечалась прямая зависимость роста надземной части и корневой системы растений от влажности почвы. Кусты растений были лучше облиственны, листовая пластина крупнее.

Влажность почвы определяет не только содержание питательных веществ в почве, но и их усвояемость, что обеспечивает растения питательными веществами.

Сроки цветения (рис. 2) примерно совпадают по годам. Созревание ягод разлилось во времени и сроках. В 2020 и 2022 годах оно было гораздо позже, чем в 2021 году. В сухом году период цветения был короче на две недели, совпадая с низкими запасами влаги и достаточно высокой температурой мая-июля, что привело к снижению урожайности. Засуха явилась причиной раннего листопада.

Таблица 2 – Средний размер листа жимолости (см²)

Сорта	Наименьший			Среднее за 3года	Наибольший			Среднее за 3года
	2020	2021	2022		2020	2021	2022	
Синяя птица	8,8	7,6	8,2	8,2	32,2	27,8	30,1	30,0
Голубое веретено	8,3	7,1	7,7	7,7	30,6	26,2	28,4	28,4
Камчадалка	7,5	6,6	7,1	7,1	28,4	25,1	26,8	26,8
Среднее по сортам	8,2	7,1	7,7	7,7	30,4	26,4	28,4	28,4

Основная масса ягод достигла зрелости к началу 3-й декады июня в 2020 и 2022 годах, а в сухом 2021 году ягоды уже созрели к середине 2-й декады июня. Вкусовые качества жимолости в 2020 году были хорошими, равными 4 баллам, в 2021 и 2022 годах – удовлетворительными (3 балла), что совпало с меньшим количеством осадков, высокой испаряемостью и суховеями, резко снижающими относительную влажность воздуха до 7-10% в отдельные дни. Средняя месячная относительная влажность воздуха была ниже в этот период, чем в 2020 году.

	1	2	3	I	2020
	1	2	3	II	
	1	2	3	III	
	1	2	3	I	2021
	1	2	3	II	
	1	2	3	III	
	1	2	3	I	2022
	1	2	3	II	
	1	2	3	III	
апрель	май	июнь	июль		

Рисунок 2– Фенологические ритмы развития растений жимолости

Условные обозначения:

1 – цветение; 2 – созревание ягод; 3 – листопад.

Сорта жимолости:

I – Голубое веретено; II – Синяя птица; III – Камчадалка.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Такое сочетание факторов, или резкое снижение относительной влажности воздуха, даже в условиях хорошего водообеспечения, приводит к простановке поглотительной деятельности корней, что объясняет снижение качества ягод и урожайности жимолости.

Таблица 3 – Средняя урожайность в насаждениях жимолости

Сорта	Урожай, г/куст			Ср. за 3 года	Урожайность, ц/га			Ср. за 3 года
	2020	2021	2022		2020	2021	2022	
Синяя птица	1100	800	950	950	36,3	23,1	26,4	28,6
Голубое веретено	700	600	650	650	26,4	19,8	23,1	23,1
Камчадалка	800	700	750	750	31,4	21,5	24,8	25,9
Среднее по сортам	866,7	700	783,3	783,3	31,4	21,5	24,8	25,9

Урожайность в 2020 году была выше, чем в 2021 и 2022 годах. Недобор урожайности в 2021 году составил от 3 до 10 ц/га, в 2022 году – 1,5-3,0 ц/га. Полученные нами данные показывают, что 2021 и 2022 годы были менее благоприятными для жимолости, чем 2020 год. Влажность почвы оказывает самое непосредственное влияние на почвенный газообмен, что отражается на работе корневой системы и росте надземных органов, на содержании элементов питания в почве и их доступности растениям. Поэтому совокупность всех факторов отражается на показателях растений, в том числе и на урожайности [9, 10].

Следовательно, в условиях ЦЧЗ только сорт Синяя птица был урожайным в сравнении с сортами Голубое веретено и Камчадалка.

Таким образом, установлена зависимость урожайности жимолости от метеорологических условий вегетации (особенно влажности в воздухе и почве, количества осадков, их распределения), генотипа растений, его адаптивности к неблагоприятным условиям, фенотипа надземной части, реакции корневой системы.

Все это необходимо учитывать при разработке агротехнических мероприятий по рациональному использованию почвенной влаги в насаждениях жимолости в условиях ЦЧЗ. Главным агротехническим приемом реализации потенциального урожая может быть орошение в период формирования урожая, обеспечивающее влажность почвы на уровне 80% НВ и в воздухе не ниже 70%.

Список литературы

1. Ряскова О.М., Зайцева Г.А. Продуктивность растений в зависимости от погодных условий // Наука и образование. 2019. Т.2. С. 157.
2. Ряскова О.М., Зайцева Г.А., Хохлова Е.С. Почвенно-климатические условия и их влияние на урожайность сельскохозяйственных культур в типичных агрофитоценозах // В сборнике: Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Сборник докладов XIII Международной научно-практической конференции молодых ученых. 2018. С. 53-58.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

3. Зайцева Г.А., Ряскова О.М., Болдырев Д., Бруненко Л. Степень увлажнения чернозема выщелоченного в насаждениях жимолости в зависимости от погодных условий / [Вестник Мичуринского государственного аграрного университета](#). 2019. № 1. С. 11-12.
4. Зайцева Г.А., Ряскова О.М. Погодно-климатические условия и продуктивность растений / Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2013. № 3. С. 16-19.
5. Ряскова О.М., Зайцева Г.А. Влияние почвенно-климатических условий на продуктивность растений жимолости в условиях ЦЧЗ / Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства и виноделия. 2018. Т. 17. С. 130-132.
6. Ряскова О.М., Зайцева Г.А. Урожайность кукурузы на силос в зависимости от почвенно-климатических условий в начале вегетации // Наука и образование. 2019. Т.2. № 4. С. 183.
7. Зайцева Г.А., Ряскова О.М. Погодно-климатические условия и продуктивность растений // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – № 3. – 2013. – С. 16-19.
8. Трунов И.А., Зайцева Г.А. Влияние погодно-климатических условий Тамбовской равнины на рост и развитие жимолости. - Сб. науч. ст. LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE VOLUMUL (1) - Chișinău, 2007. – С. 269-273.
9. Оценка влияния погодно-климатических условий на урожайность культурных растений / Зайцева Г.А. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2011. № 2-1. С. 52-56.
10. Погодно-климатические условия и продуктивность растений / Зайцева Г.А., Ряскова О.М. // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. 2013. № 4. С. 209-213.

Сведения об авторах

Зайцева Галина Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина, ФГБОУ Мичуринский (393760, Россия, г. Мичуринск Тамбовской области, ул. Сельхозтехника, д. № 11/2, тел.: 89065976743, e-mail: g_zayka@mail.ru).

Ряскова Ольга Михайловна – ассистент, кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина, ФГБОУ Мичуринский ГАУ(393760, г. Мичуринск Тамбовской области, ул. Серафимовича, д. № 9, кв. 10, тел.: 89606653702, e-mail: rask69@mail.ru).

УДК: 712.00:712-1:574.3

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЦИРКА

Зацепина О.С.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Аннотация. Исследуемая территория располагается по адресу ул. Пролетарская, 13 Кировского района Правобережного округа и имеет общую площадь 14835 м². Проектная документация была разработана с применением программного обеспечения ArchiCAD. Для разработки 3D-визуализации проекта были использованы программы ArchiCAD и Lumion.

Древесно-кустарниковая растительность представлена групповыми и рядовыми посадками. Отмечены 22 дерева - лиственница сибирская, ель обыкновенная, клен ясенелистный, груша уссурийская, береза повислая и орех маньчжурский. Кустарники в количестве 106 шт., в том числе живые изгороди из спиреи японской. При функциональном зонировании территории были выделены пять зон: пешеходная (расположена вдоль здания цирка), прогулочная, памятников, торговая, парковочная.

Согласно разработанному проекту, все зоны логически объединены общей идеей цирковой тематики. Главными ассоциациями, связанными с цирком, являются круг, обруч, шары воздушные, нос клоуна, жонглирование, акробатика, животные, и сочетание красно-желтых оттенков. Предлагается стилизация павильонов под цирковую тематику с добавлением гирлянд, объединяющих их между собой. Проектом изменен баланс территории в пользу озеленения и составляет 18,8 %. Сметная стоимость составила 4076600 рублей.

Ключевые слова: *озеленение, 3d-визуализация, благоустройство, зеленые насаждения, малые архитектурные формы.*

CREATION OF A PROJECT FOR LANDSCAPING AND LANDSCAPING OF THE TERRITORY OF THE IRKUTSK STATE CIRCUS

Zatsepina O.S.

Irkutsk State University

P. Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Annotation. The study area is located at 13 Proletarskaya St., Kirovsky district of the Right Bank District and has a total area of 14,835 m². The project documentation was developed using ArchiCAD software. ArchiCAD and Lumion programs were used to develop 3D visualization of the project. Tree and shrub vegetation is represented by group and ordinary plantings. 22 trees were noted - Siberian larch, common spruce, ash-leaved maple, Ussuri pear, hanging birch and Manchurian walnut. Shrubs in the amount of 106 pcs., including Japanese spirea hedges. During the functional zoning of the territory, five zones were allocated: pedestrian (located along the circus building), walking, monuments, shopping, parking. According to the developed project, all zones are logically united by a common idea of circus themes. The main associations associated with the circus are a circle, a hoop, balloons, a clown's nose, juggling, acrobatics, animals, and a combination of red and yellow shades. It is proposed to stylize the pavilions under the circus theme with the addition of garlands that unite them with each other. The project changed the balance of the territory in favor of landscaping and is 18.8%. The estimated cost was 4076600 rubles.

Keywords: landscaping, 3d visualization, landscaping, green spaces, small architectural forms.

Введение.

Возведение здания Иркутского государственного цирка планировалось в 1930, но было закончено в 1964 году. Стационарный каменный цирк стал самым крупным на территории Сибири и Дальнего Востока (рис.1). После реконструкции здания цирка в 2024 году объявлено проведение перепланировки площади и озеленение территории, что и играет решающую роль в формировании комфортной и благоприятной экологической обстановки города.



Рисунок 1 – Здание Иркутского государственного цирка

Благоустройство – это целый комплекс мероприятий, по содержанию территории который включает проектирование и размещение объектов, направленных на обеспечение и повышение комфортности условий проживания граждан [1-4].

Целью исследования является разработка проекта благоустройства и озеленения площадь Труда возле Иркутского государственного цирка с учетом функционального зонирования для массового отдыха горожан.

Для достижения данной цели проведен анализ проектной территории, инвентаризация древесно-кустарниковой растительности, разработаны предложения и проект озеленения и благоустройства территории площади Труда.

Объекты и методы исследований.

Исследуемая территория располагается по адресу ул. Пролетарская, 13 Кировского района Правобережного округа и имеет общую площадь 14835 м². На восточной стороне участка расположено здание Иркутского государственного цирка. С двух сторон площадь ограничена проезжей частью (на северо-востоке - улицей Желябова, а с южной стороны - улицей Свердлова). Пространство площади окружено остановками общественного транспорта, продуктовыми магазинами, торговыми точками. На юго-западной стороне расположены здания почтамта и областного суда, а северо-западнее находится детский дом творчества города Иркутска (рис.2).

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Прилегающие застройки, высотой не более 5 этажей, имеют только общественное назначение (административный, развлекательный, просветительский и торговый тип).

Территория располагается в историческом центре города, имеет удобное месторасположение по отношению к остановкам общественного транспорта и очень высокую посещаемость как транзитный пешеходный объект и как место кратковременного отдыха населения, но не соответствует градостроительным нормам и нуждается в реконструкции.

Вдоль здания цирка располагается основная транзитная пешеходная дорога первого класса, связывающая улицу Карла Маркса и улицу Желябова, и вспомогательные дорожки второго класса, связывающие функциональные зоны территории.

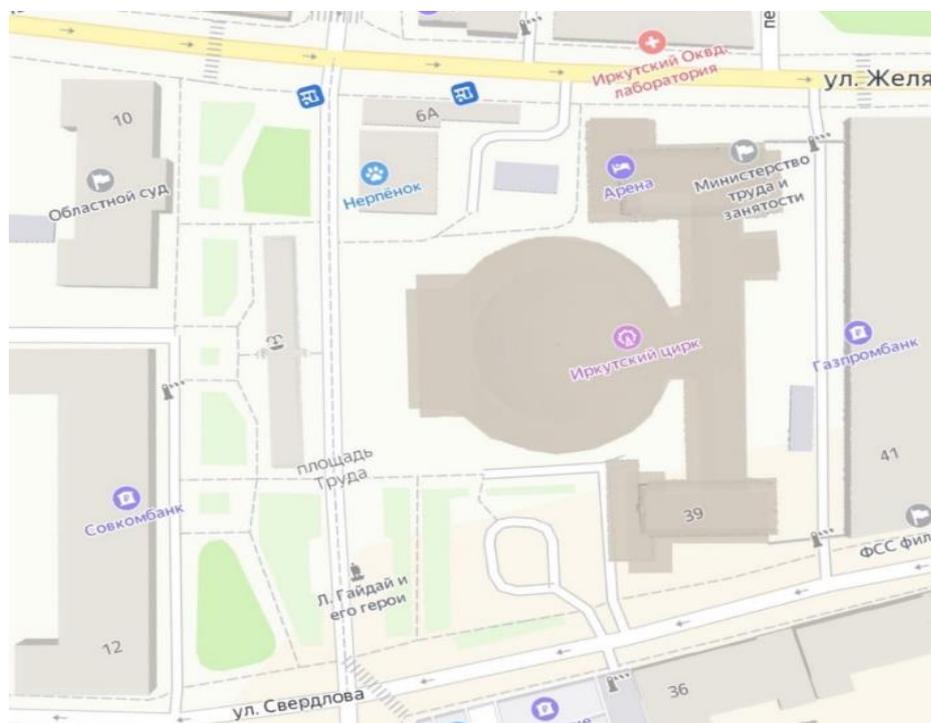


Рисунок 2 – Ситуационный план

Из-за высокого уровня загрязненности атмосферного воздуха, шума и пыли, отсутствия основной идеи и единого стиля площади, состояние участка оценивается как удовлетворительное [6,8]. Дополнительно стоит отметить недостаток освещения, отсутствие защитных посадок, низкое качество уходных работ за существующими насаждениями, неудобное и неэстетическое расположение торговых павильонов.

Древесно-кустарниковая растительность представлена групповыми и рядовыми посадками. Отмечены 22 дерева - лиственница сибирская, ель обыкновенная, клен ясенелистный, груша уссурийская, береза повислая и орех

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

маньчжурский. Кустарники в количестве 106 шт., в том числе живые изгороди из спиреи японской.

Состояние древесно-кустарниковых форм оценивалось по шкале, используемой в оценке городских зелёных насаждений: «хорошее» (хор), «удовлетворительное» (уд), «неудовлетворительное» (неуд). Критерии оценки, согласно методике – возраст, суховершинность, наклон ствола, искривления, наличие сухих веток, болезней, ранений, проективное покрытие и разрежение кроны [5].

Из-за плотной круговой застройки только 35% территории полностью освещено (восточная сторона возле здания цирка) (рис.3).

При функциональном зонировании территории нами были выделены пять зон:

1. Пешеходная зона (расположена вдоль здания цирка).
2. Прогулочная зона.
3. Зона памятников.
4. Торговая зона.
5. Парковочная зона.

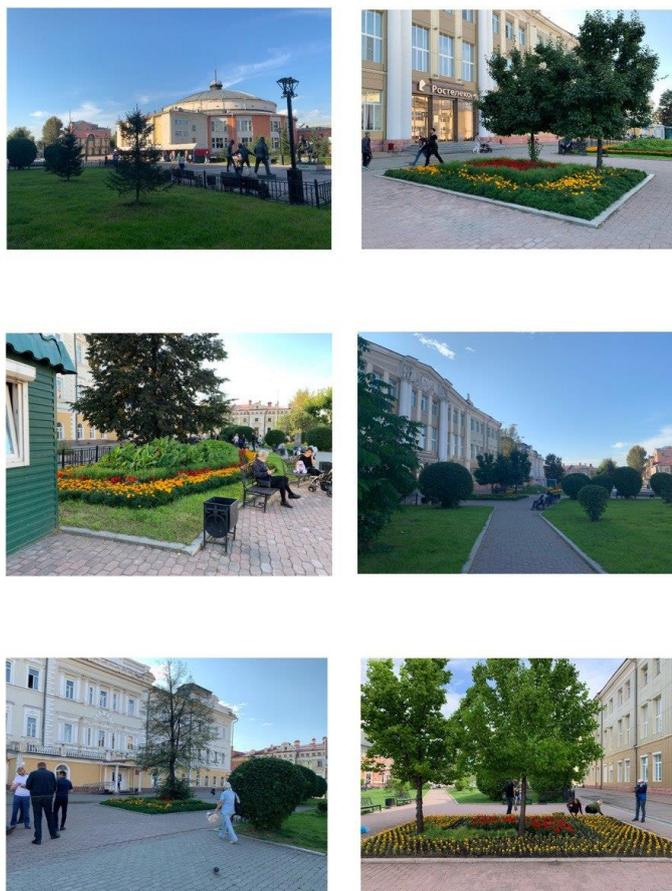


Рисунок 3 – Фотофиксация площади Труда

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

В прогулочной зоне предлагаем выделить 3 подзоны: более тихого отдыха и проведения любительских шахматных турниров; цветников и фонтана; подзона отдыха с детьми (беседка-качель).

Прогулочную и пешеходную зону разделяет фонтан являясь центром композиции, от него берут свое начало и другие осевые композиции. С пешеходной стороны фонтана расположены цветники, посередине него проходит мостик, связывающий эти две зоны.

Согласно разработанному проекту, все зоны логически объединены общей идеей цирковой тематики. Главными ассоциациями, связанными с цирком, являются круг, обруч, шары воздушные, нос клоуна, жонглирование, акробатика, животные, и сочетание красно-желтых оттенков.

Пешеходную дорогу первого класса было решено оставить без изменений, т.к. она имеет уже устоявшийся характер. Предлагается добавить освещение для вечерних прогулок.

Для прогулочной зоны разработаны малые архитектурные формы в виде полукруглых скамеек, шахматных столов в виде шаров), беседки с качелями, цветника в виде циркового велосипеда, цветников в абстрактных округлых формах, а также акцентное освещение, имитирующее прыгающие мячики. В фонтан добавлены четыре малые архитектурные формы в виде обручей с изображением цирковых животных и артистов из металла, из которых течет вода, имеющие подсветку.

Чтобы павильоны не загромождали пешеходную дорогу и здание цирка, торговая зона переносится в другое место. Предлагается стилизация павильонов под цирковую тематику с добавлением гирлянд, объединяющих их между собой. Есть необходимость переноса общественного туалета за павильоны.

По всей территории рекомендуется добавление акцентного и основного освещения.

Проектом на значительной части территории предусмотрен универсальный газон, обладающий декоративностью, долголетием, устойчивостью к частым стрижкам, вытаптыванию, теневыносливостью, а также засухоустойчивостью и морозостойкостью.

Для удобства были изменены формы и расположение цветников у фонтана, чтобы убрать преграды для пешеходов и сохранить композицию.

Все клумбы изначально имеют форму круга, но видоизменены под общую композицию. Цветники в прогулочной зоне собраны в группу в едином абстрактном стиле с динамикой и хорошо вписываются в зону, сохраняя основную идею. Проектом предусмотрены два вазона в форме велосипеда с бегонией клубневой. Ассортимент растений был подобран по цветовой тематике циркового стиля, основные цвета – красный, желтый, зеленый, дополнительно были добавлены холодные и более спокойные оттенки красного и зеленого цветов в цветниках в прогулочной зоне, чтобы смягчить эффект.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Спроектированный баланс территории изменен в пользу озеленения (табл.1).

Таблица 1 – Проект баланса территории площади Трула

Наименование площадей	Существующий		Проектируемый	
	м ²	%	м ²	%
Озеленение	2500	16,8	2675	18,8
Мощение	4675	32	4500	30
Фонтан	390	2,6	390	2,6
Парковка	1270	8,6	1270	8,6
Здания и сооружения	6000	40	6000	40
ИТОГО	14835	100	14835	100

Согласно действующим нормативам уровень озелененности территории городской застройки должен быть не менее 40%; в границах квартала или микрорайона - не менее 10% [1,7].

Составлена расчетная ведомость проекта (табл. 2).

При составлении сметы использовались данные из открытых интернет-источников. Необходимо отметить, что поскольку данный проект имеет социальную направленность и не приносит доход собственнику проектируемой территории, прибыль при составлении сметы затрат нами не учитывалась.

Таблица 2 – Расчетная ведомость проекта площадь Трула

Этапы работ	Виды работ	Всего, шт.	Цена ед., р.	Итого, р.
1	2	3	4	5
Предпроектные работы				10 500
Проектная документация (1 на 100м ²)				244 000
Планировочные работы				1 116 000
Расчетная ведомость МАФ 2 394 500	Торговый павильон	8	50 000	400 000
	Шахматный стол	2	50 000	100 000
	Шахматный стул	4	23 000	92 000
	Беседка с качелями	1	1 100 000	1 100 000
	Велосипед	1	85 000	85 000
	Кольцо в фонтане	4	100 000	400 000
	Слон на шаре	1	200 000	200 000
	Акцентный фонарь	7	2 500	17 500
Растительный ассортимент 322 100	Щучка дернистая	10	500	5 000
	Седум видный	20	800	16 000
	Кореопсис мутовчатый	16	950	15 200
	Манжетка мягкая	300	250	75 000
	Наперстянка пурпурная	150	350	52 000
	Шалфей сверкающий	40	100	400
	Роза флорибунда	100	450	45 000
	Герань Розанна	120	800	96 000
	Бегония клубневая	25	100	2 500
	Спирея японская	10	1000	10 000
	Смесь газонная	1	80 за м ²	5 000
	Стоимость проекта			

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Сметная стоимость составила 4076600 рублей, из которых затраты на проектную документацию составили 241000 рублей, на проектные работы 1116000 рублей, на закуп МАФ 2394500 рублей и на посадочный материал 322100 рублей.

Заключение.

В результате проведенной работы разработан проект озеленения и благоустройства площади Труда города Иркутск с учетом его функционального зонирования массового отдыха горожан.

Проектом изменен баланс территории в пользу озеленения.

Сметная стоимость составила 4076600 рублей.

Благодарность. Автор выражает глубокую благодарность и признательность Болотовой Л.Д., студентке 4 курса направления 35.03.10 за помощь в сборе и обработке материала.

Список литературы

1. *Гладов А. В.* Озеленение как фактор повышения благоустройства города (на примере городского округа Самара) //Вестник Самарского государственного университета. – 2015. – №. 2 – 124 с.
2. *Грачёва А.В.* Озеленение и благоустройство территории / А.В. Грачёва. Москва: Форум, 2009. – 350 с.
3. *Дубасова Е.И.* Проект озеленения дома культуры п. Молодёжный Иркутского района. / *Е.И.Дубасова, С.В.Половинкина.* в кн.: Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежовского, - 2021. - С. 13-14.
4. *Майснер Т. Н.* Урбанизация и экология городской среды: риски и перспективы устойчивого развития // Гуманитарий Юга России. — 2020. — №3. — С. 190-201.
5. Методики оценки экологического состояния зеленых насаждений общего пользования Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – URL: <http://gov.spb.ru>.
6. *Теодоронский В.С.* Садово-парковое строительство / В.С. Теодоронский. – Москва: ФГБОУ ВО МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 335 с.
7. *Горин И.В.* Благоустройство города: учебное пособие [Текст] // И.В. Горин, М.А. Чернышев, А.Г. Белоусов. – М., - 2012. – 140 с.
8. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018) [Электронный ресурс]// Официальный сайт«КонсультантПлюс» Режим доступа: www.consultant.ru.

Сведения об авторах

Зацепина Ольга Станиславовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, плодоводства и ландшафтной архитектуры агрономического факультета.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежовского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89041304853, e-mail: zipra-os@yandex.ru).

УДК 635.262

ХРАНЕНИЯ ЛУКОВИЦ ЯРОВОГО ЧЕСНОКА КРАСНОЯРСКОЙ СОРТОСМЕСИ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОГО РАЙОНА

Кузнецова Е. Н.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Чеснок имеет первичный центр происхождения – Средняя Азия и Афганистан, а вторичный центр – Средиземноморье. Высокие целебные и питательные свойства чеснока ценятся в кулинарии, консервной и мясной промышленности. У чеснока в пищу используют молодые листья и луковичу [7]. В зубцах чеснока содержится до 26,2% углеводов; витамины С – 1,58, В₁ – 0,08, В₂ – 0,08, РР – 1 мг/100 г продукции [2, 12].

У чеснока выделяют два подвида: *Allium sativum L. subsp. sigittatum* Kuzn. – стрелкующийся и *Allium sativum L. subsp. vulgare* Kuzn. – нестрелкующийся (обыкновенный) чеснок. У обоих подвидов существуют яровая и озимая формы.

Яровой чеснок более позднеспелый, менее урожайный, но обладает хорошей лежкостью.

Природно-климатические условия Иркутского района Иркутской области позволяют выращивать яровой чеснок в открытом грунте. В Иркутском районе под чесноком заняты незначительные площади. Главным образом, занимается выращиванием чеснока, население на приусадебных и садоводческих участках. А городское население вынуждено покупать импортный чеснок.

Одной из причин по которой сдерживается производство ярового чеснока в условиях Иркутского района из-за отсутствия отлаженной системы его хранения.

Ключевые слова: технология, выращивания, яровой чеснок, луковича, зубки, стрелка, хранение.

STORAGE OF SPRING GARLIC BULBS OF THE KRASNOYARSK VARIETY MIXTURE IN THE CONDITIONS OF THE IRKUTSK REGION

Kuznetsova E. N.

FSBEI HE Irkutsk SAU,

Molodezhny village, Irkutsk district, Irkutsk Region, Russia

Garlic has a primary center of origin – Central Asia and Afghanistan, and a secondary center – the Mediterranean. The high healing and nutritional properties of garlic are appreciated in cooking, canning and meat industry. In garlic, young leaves and an onion are used for food [7]. Garlic cloves contain up to 26,2% carbohydrates; vitamins C - 1.58, B₁ - 0.08, B₂ - 0.08, PP - 1 mg/100 g of product [2, 12].

Garlic has two subspecies: *Allium sativum L. subsp. sigittatum* Kuzn. – strelkuyuschy and *Allium sativum L. subsp. vulgare* Kuzn. – non-shooting (ordinary) garlic. Both subspecies have spring and winter forms.

Spring garlic is more late-ripening, less productive, but has good keeping quality.

The natural and climatic conditions of the Irkutsk district of the Irkutsk region allow you to grow spring garlic in the open ground. In the Irkutsk region, insignificant areas are occupied under garlic. Mainly engaged in the cultivation of garlic, the population on household and horticultural plots. And the urban population is forced to buy imported garlic.

One of the reasons why the production of spring garlic is restrained in the conditions of the Irkutsk region due to the lack of a well-established system of its storage.

Keywords: technology, cultivation, spring garlic, onion, teeth, arrow, storage.

Чеснок – ценный вид луковых культур, его употребляют в пищу, используют в качестве сырья для изготовления лекарственных препаратов. Специи, приготовленные из чеснока, содержат железо, фосфор, калий, натрий, медь, магний, цинк, которые имеют важное значение в питании человека [2]. В пищу используют листья, стрелки, головки и стебли. Как острую приправу и как отдельный ингредиент. Изготовление многих соусов, солений и мясных блюд невозможно без этого продукта [1, 2, 8].

В Иркутской области в зоне рискованного земледелия в условиях Иркутского района наибольший интерес вызывает выращивание ярового чеснока, так как в отличие от зимнего он обладает хорошей лежкостью в период длительного хранения [4, 8].

Выращивание ярового чеснока в наших условиях не представляет особых трудностей, но имеет свои нюансы.

Яровой чеснок культура очень требовательна к условиям произрастания. Незначительные изменения в агротехники выращивания может привести к гибели растений или резкому снижению урожая. Данная культура требует высокоплодородных, перегнойных, рыхлых почв, а также обязательного полива и подкормок (2-3 органоминеральных) в течении вегетации [1, 4, 9, 10, 11, 13].

В условиях Иркутского района яровой чеснок высаживают в первой декаде мая [4, 8]. Глубина заделки зубков ярового чеснока 5-7 см [4, 8]. Расстояние между рядами – 25-30 см, в ряду – 4-6 см. Междурядья посадки рыхлят после отрастания зубков. Полив обязателен. За 3 недели до уборки поливы прекращают [1, 4, 5, 8].

Уборку проводят вторая-третья декада сентября, когда луковицы сформируются, ложный стебель станет мягким, в этот момент происходит пожелтении и полегании листьев. При более поздних сроках уборки ярового чеснока луковицы распадаются на отдельные зубки и становятся для хранения непригодны [5]. Выбранные из почвы луковицы ярового чеснок обрезают листья, оставляя ложный стебель длиной 3-5 см, это препятствует проникновению в луковицы чеснока бактерий.

Перед закладкой на хранение луковицы ярового чеснока сортируют в соответствии с требованиями ГОСТа 33562-2015. Обязательным технологическим приемом при подготовке луковиц ярового чеснока к хранению должна быть сушка, т.е. послеуборочная подготовка [3]. В течении 2-3 недель после уборки необходимо тщательно просушить луковицы чеснока под навесом или при помощи установок активного вентилирования при этом температура подаваемого агента сушки 28-35°C [3, 4, 8]. Сухие луковицы чеснока при пересыпании или перетирании между ладонями издадут своеобразный сухой

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

шелест, значит луковицы ярового чеснока готовы к длительному хранению. А также это в свою очередь говорит о законченности всех физиологических процессов внутри луковицы [3]. Характеристика луковиц ярового чеснока, закладываемых на хранение, таблица 1.

Таблица 1 – Характеристика луковиц ярового чеснока (в среднем)

Сортосмесь	Масса луковица	Масса сухих чешуек и донце	Количество зубцов чеснока
Урожай 2021 года			
Иркутская	29.7	1.14	9
Красноярская	20.6	0.87	10
Урожай 2022 года			
Иркутская	30.7	1,25	10
Красноярская	33.7	1.59	13

Луковицы ярового чеснока Красноярской сортосмеси в среднем имели массу 20.6 г. (2021 г.) и 33.7 (2022 г.). В 2021 году масса луковицы, масса сухих чешуек и донца ярового чеснока была ниже по сравнению с Иркутской сортосмесью на 9,1 г и 0,27 г. Количество зубцов в луковицы практически в одном приделе. В 2022 году Красноярская сортосмесь превосходит Иркутскую по всем показателям.

В хранилище луковицы чеснока закладывали хранение на стеллажи. Обязательно рассыпали на стеллажи слоем не более 30 см [3, 8, 13]. В период основного хранения луковицы ярового чеснока находятся в состоянии физиологического покоя. По данным Иваненко А.С. [3] чеснок из всех овощей имеет самый продолжительный период покоя почти целый год, так не высаженные в почву луковицы чеснока в июле не дают проростков, хотя заметно усыхают [3]. Пока луковицы ярового чеснока находятся в состоянии покоя, они устойчивы к вредной микрофлоре. Температура хранения луковиц в основной период хранения при теплом режиме хранения «плюс» 15-18°C и низкой относительной влажностью воздуха около 60-70% [3, 4, 8, 13].

Период длительного хранения двух сортосмесей (Красноярская и Иркутская) составил 8 месяцев. Минимальная сохранность, таблица 2, луковиц

Таблица 2 – Характеристика луковиц ярового чеснока после хранения (в среднем)

Сортосмесь	Сохранность луковиц		Масса сухих чешуек и донца	Количество зубцов чеснока
	Масса луковица, г	Процент сохранности, %		
Урожай 2021 года				
Иркутская	28.2	95.0	1.04	9-10
Красноярская	17.9	86.8	1.8	10-11
Урожай 2022 года				
Иркутская	29,9	97.0	1.14	10
Красноярская	31.0	94,9	1.46	11-12

ярового чеснока, нами отмечена у Красноярской сортосмеси урожай 2021 года 86,8% (17,9 г.) ниже Иркутской сортосмеси на 8,2%. Максимальное увеличение массы сухих чешуек и донца за два года хранения составило 1,8 г у Красноярской сортосмеси, больше Иркутской на 0,76 г. Это связано, с тем, что товаропроизводителем в 2021 году был нарушен обязательный технологический процесс в подготовки луковиц ярового чеснока к хранению, как сушка их в течении 2-3 недель. Были заложены луковицы чеснока с высокой влажностью, как результат максимальные потери в качестве и массе луковиц ярового чеснока в период данного длительного хранения.

В 2022 году в период послеуборочной подготовки луковицы ярового чеснока Красноярской сортосмеси просушили перед закладкой их на длительное хранение. Их сохранность после длительного хранения составила 94,9%, что выше на 8,1%, чем в 2021 году. По сравнению с Иркутской сортосмесью сохранность луковиц ярового чеснока Красноярской сортосмеси ниже незначительно (2,1%).

Послеуборочная подготовка луковиц ярового чеснока к длительному хранению позволяет снизить базисную норму естественной убыли при хранении (9,4%) [3,8] в среднем 2,3 раза (4,1 %) при соблюдении режима хранения данной культуры.

Таким образом, соблюдение товаропроизводителями обязательной сушки луковиц ярового чеснока перед тем, как закладывать их на хранение даёт возможность избежать потерь в массе и качестве в период их длительного хранения.

Список литературы

1. *Борисов, В.А. и [др.]* Состояние и перспективы производства лука различных регионах России / *В.А. Борисов, А.И. Дятликович, А.В. Поляков* // Картофель и овощи. – 2006. – №8. С. 13-15.
2. *Герасимова Л.И., Агафонов А.Ф., Середин Т.М.* Оценка коллекционного питомника чеснока озимого по хозяйственно ценным признакам / *Л.И. Герасимова, А.Ф. Агафонов, Т.М. Середин* // Овощи России, 2018. №5 С. 33-35. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-33-35>
3. *Иваненко А.С.* Теоретические основы и технология хранения овощей и плодов / *А.С. Иваненко*. – Тюмень, 2007. – 276 с.
4. *Кузнецова Е. Н, Клименко Н.Н.* Влияние послеуборочной подготовки луковиц ярового чеснока на сохранность при хранении/ *Е.Н. Кузнецова, Н.Н. Клименко* //Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : материалы XI Международной научно-практической конференции (28 - 29 апреля 2022 г.) / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского ; орг. ком.: Н. Н. Дмитриев [и др.]. - Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2022. – С. 60-66. - Текст : электронный // Электронная библиотека Иркутского ГАУ. - Режим доступа: для автор. пользователей. http://195.206.39.221/fulltext/i_033387.pdf
5. *Овощные культуры и картофель в Сибири / Г.К. Машьянова, Е.Г. Гринберг, Т.В. Штайнерт*. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск, 2010. – 523 с.
6. *Поляков А.В., Алексеева Т.В., Логинов С.В., Стороженко П.А.* Влияние регуляторов роста Лостор на урожайность чеснока / *А.В. Поляков, Т.В. Алексеева, С.В. Логинов, П.А. Стороженко* // Картофель и овощи. – 2019. – №12. С. 27-28.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

7. Середин Т.М., Агафонов А.Ф., Герасимова Л.И., Кривенков Л.В. Чеснок озимый – экологически безопасная культура / Т.М. Середин, А.Ф. Агафонов, Л.И. Герасимова, Л.В. Кривенков // Картофель и овощи. – 2016. – № 10. – С.37-38.
8. Соколов, Г.Я. Овощеводство открытого грунта / Г.Я. Соколов – Учебное пособие.:Изд-во Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. С. 77-81.
9. Скорина В.В., Кохтенкова И.Г. Сравнительная оценка коллекционных сортов образцов чеснока озимого по урожайности / В.В. Скорина, И.Г. Кохтенкова //Овощи России. 2021. № 3. С. 60-67. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-60-67>
10. Технология хранения, переработки и стандартизации растениеводческой продукции / В.И. Манжесов, И. А. Попов, Д.С. Щедрин и др. – Спб.: Троицкий мост, 2014. – С.134-136.
11. Титов О.Н., Муравьёва И.В., Азопкова М.А. Выращивание поасдочного материала чеснока с использованием органических удобрений торговой марки «БИУД» и малообъёмной технологии / О.Н.Титов, И. В. Муравьёва, М.А. Азопкова // Картофель и овощи. – 2021. – № 2. – С.19-21.
12. Ториков В.Е. Овощеводство / В.Е. Ториков . Санкт- Петербург: Лань, 2021. – С.45-57.
13. Трисвятский Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов / Л. А. Трисвятский [и др.]; под ред. Л.А. Трисвятского. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.

Сведения об авторе

Кузнецова Елена Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89086609711 e-mail: kuznetsova.lena-nikolaevna@yandex.ru).

УДК 635.9

ЛАНДШАФТНОЕ РЕШЕНИЕ ЧАСТНОГО УЧАСТКА В Г. САМАРА

Нечаева Е.А., Зуйкова А.В.

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

пгт. Усть-Кинельский, Кинельский р-он, Самарская область, Россия

Растительный мир - неотъемлемый компонент среды обитания человека, необходимое условие его материального благополучия. Бесспорна роль флоры в эстетическом развитии людей. В основе эстетики лежит чувство красоты, свойственное человеку, и возникшее как реакция сознания на великолепие окружающего мира. Одна из составляющих этого мира - ландшафт, т.е. совокупность геофизических факторов и царства растений на конкретной территории. Сад является переходным элементом в общей окружающей человека среде, от жилища к естественному ландшафту. Все владельцы приусадебных участков, мечтает о красивом уголке природы, в котором можно будет отдохнуть душой и телом, расслабиться после трудовых будней и насладиться тишиной природы.

Приведены результаты разработки ландшафтного проекта озеленения территории приусадебного участка по установленным нормам и правилам, подобраны элементы дизайна, которые гармонично дополняют ландшафт участка; удовлетворены все пожелания заказчика по функциональному назначению зон озеленяемого участка; сохранен общий стиль имеющегося ландшафта приусадебного участка, отвечающий всем требованиям по созданию благоприятной пространственной среды, обладающей всеми функциональными, эстетическими и экологическими свойствами. Для участка озеленения проведен подбор посадочного материала с учетом особенностей роста и развития растений, их приспособленности к почвенно-климатическим условиям. Описана сметная ведомость и рассчитана итоговая стоимость проекта.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн, озеленение, пейзажный стиль, пергола, зона отдыха

LANDSCAPE SOLUTION OF A PRIVATE PLOT IN SAMARA

Nechaeva Elena Khamidullova

Zuykova Anastasia Vladimirovna

FGBOU IN Samara GAU

Ust-Kinelsky, Kinelsky district, Samara region, Russia

The plant world is an integral component of the human habitat, a necessary condition for his material well-being. The role of flora in the aesthetic development of people is indisputable. Aesthetics is based on the sense of beauty inherent in man, and originated as a reaction of consciousness to the splendor of the surrounding world. One of the components of this world is the landscape, i.e. the totality of geophysical factors and the kingdom of plants in a particular territory. The garden is a transitional element in the general human environment, from the dwelling to the natural landscape. All owners of household plots dream of a beautiful corner of nature, where you can relax your soul and body, relax after working days and enjoy the silence of nature.

The results of the development of a landscape project for landscaping the territory of a personal plot according to established norms and rules are presented, design elements are selected that will harmoniously complement the landscape of the plot; all the wishes of the contractor for changing the functional purpose of the zones of the landscaped plot are satisfied; the general style of

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

the existing landscape of the personal plot is preserved, meeting all the requirements for creating a favorable spatial environment, possessing all functional, aesthetic and ecological properties. For the landscaping site, the selection of planting material was carried out taking into account the peculiarities of plant growth and development, their adaptation to soil and climatic conditions. The estimated statement is described and the final cost of the project is calculated.

Keywords: landscaping, landscaping, landscape style, pergola, recreation area

В настоящее время без растений невозможно представить комфортную жизненную среду. Но при этом требования к организации пространства значительно возросли, стало важно разрабатывать общее композиционное решение сада и жилища, в практике садоводства сложились стили и направления, от которых зависят применяемые приемы, которые определяют тенденции и моду в искусстве ландшафтного дизайна [4,5,6,8].

Цель работы: разработка ландшафтного решения приусадебного участка в г. Самара, в соответствии с природно-климатическими условиями, создающего комфортную зону проживания, максимально соответствующей пожеланиям заказчика. В связи с поставленной целью решаются следующие задачи:

- проведение предпроектного анализа: составление ситуационного плана, инвентаризации зеленых насаждений, оценка фитосанитарного состояния, анализ инсоляционного режима и экологической ситуации;
- разработка генерального плана озеленения приусадебного участка;
- подбор садовых и декоративных растений для озеленения;
- составление проектно-сметной документации.

Объект озеленения находится в г. Самара. Занимаемая площадь 621,81 м². Площадь под озеленение составляет около 300 м². На объекте расположен жилой дом, гараж, место для отдыха, пергола, плодово-огородная зона. На ситуационном плане показано положение участка (рис. 1).



Рисунок 1 – Ситуационный план участка озеленения

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

При разработке ландшафтного решения для участка предпочтение отдается пейзажному стилю, так как он имитирует естественный ландшафт, созданный природой, что немаловажно для проживания в городской среде. В пейзажном стиле оформляются все существующие элементы садов – детские, спортивные и игровые площадки, плодовые сады, зону отдыха и барбекю, водоемы, клумбы и миксбордеры и пр.

На генеральном плане участка озеленения (рис. 2) представлены здания и сооружения, дорожно-тропиночная сеть, древесно-кустарниковые группы и цветники. При входе на озеленяемую часть участка составлена входная зона с перголой и бордюром из лаванды с обеих сторон дорожки. На участке с южной стороны предложен миксбордер с древесно-кустарниковой растительностью. Рядом с зоной отдыха спроектированы цветники с пампасной травой и спиреей японской, а также посадка декоративного винограда вдоль стены. С западной стороны предложена установка теплицы, высоких грядок и плодовых деревьев. Зона, прилегающая к дому, оформлена древесно-кустарниковой растительностью. Все растительные посадки замульчированы. МАФ представлены садовыми фонарями и декоративными камнями [2,3]. План выполнен в масштабе 1:250.

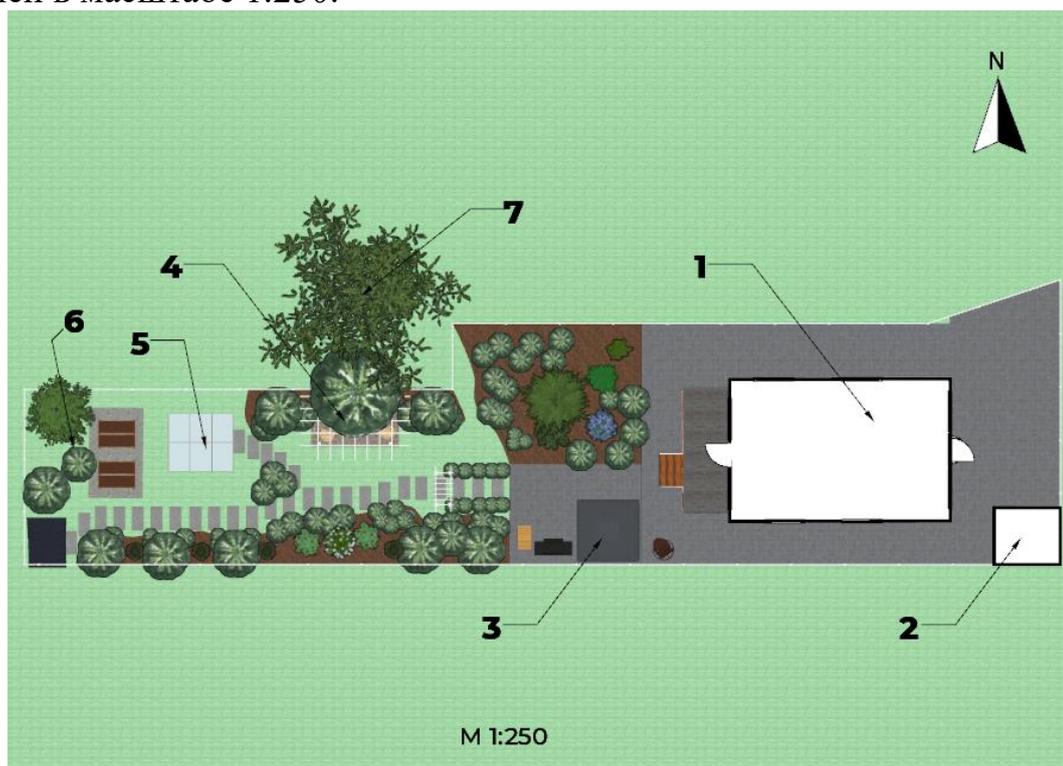


Рисунок 2 - Генеральный план участка озеленения
1- дом, 2- гараж, 3- беседка, 4- место отдыха, 5- теплица,
6- плодово-огородная зона, 7- ива

Участок разделен на зоны:

Плодово-огородная зона, в которой высажены плодовые деревья и ягодные кустарники, а также установлены высокие грядки для овощей, ягод и трав.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Зона отдыха находится в тени ивы, со шпалерой, ротанговой мебелью и кострищем по центру. Со стороны стены предложено высадить девичий виноград (*Parthenocissus*). Зона отдыха не должна просматриваться с дороги или соседнего участка, ее располагают в уютном месте, защищенном от солнца, что прекрасно обеспечат разнообразные зонты, навесы, перголы. Она может быть замощена, а также располагаться на газоне или гравии на ней непременно стоит садовая мебель, стол и кресла или скамейки. Отлично отдохнуть можно в беседке и даже на обычной скамейке, поставленной в правильном месте [1].

Декоративная группа вдоль южной стены представлена разными видами кустарников, трав, цветов, почвопокровных растений. Сюда входят следующие растения: мискантус (*Miscanthus*), овсяница сизая (*Festuca glauca*), очиток видный (*Sedum spectabile*), рододендрон Дегрона (*Rhododendron degronianum*), туя западная (*Thuja occidentalis*), пион древовидный (*Paeonia suffruticosa*), гортензия метельчатая на штамбе (*Hydrangea paniculata*), хризантема садовая (*Chrysanthemum morifolium*), анхуза капская (*Anchusa capensis*), вербена канадская (*Verbena canadensis*).

На дендрологический плане участка озеленения (рис. 3) показаны все имеющиеся растения на участке, их расположение на участке.



Рисунок 3 - Дендрологический план территории

- 1- Абрикос обыкновенный (*Prunus armeniaca*), 2- Вишня обыкновенная (*Prunus cerasus*), 3- Яблоня домашняя (*Malus domestica*), 4- Мискантус (*Miscanthus*), 5- Туя западная (*Thuja occidentalis*), 6- Хризантема садовая (*Chrysanthemum morifolium*), 7- Очиток видный (*Sedum spectabile*), 8- Анхуза капская (*Anchusa capensis*), 9- Овсяница сизая (*Festuca glauca*), 10- Пион древовидный (*Paeonia suffruticosa*), 11- Гортензия метельчатая на штамбе (*Hydrangea paniculata*), 12- Вербена канадская (*Verbena canadensis*), 13- Рододендрон Дегрона (*Rhododendron degronianum*), 14- Спирея японская (*Spiraea japonica*), 15- Девичий виноград (*Parthenocissus*), 16- Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia*)

Зоны плавно перетекают одна в другую, тем самым, создавая необычный сад (рис. 4). Сад лучше смотрится, если в его обустройстве использовано как

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

можно больше различных фактур – это и материалы, и видовое разнообразие растений, и различные пространственные элементы [10].



Рис. 4 - Общий вид на участок озеленения

Растения для данного сада гармонично вписываются в выбранный стиль, не конкурируют между собой, а дополняют друг и друга и делают каждый сезон года по-своему красочным.

Для участка озеленения проведен подбор посадочного материала с учетом особенностей роста и развития растений, их приспособленности к почвенно-климатическим условиям.

Общая стоимость проекта озеленения участка составила 157668 рублей. Сюда входит стоимость посадочного материала, а также работы по посадке деревьев, кустарников и цветов (цена рассчитывается как 40% от стоимости материала), и устройству отсыпок декоративным материалом – мульчей из коры лиственницы (рассчитывается на 1 кв.м., стоимость материалов входят в цену) [7,9].

Таким образом, разработано ландшафтное решение озеленения территории приусадебного участка, подобраны растения, адаптированные к условиям Самарской области, удовлетворены все пожелания заказчика по функциональному назначению зон озеленяемого участка, сохранен общий стиль имеющегося ландшафта приусадебного участка, обоснован выбранный стиль озеленения, отвечающий всем требованиям по созданию благоприятной пространственной среды, созданы проектные предложения. Описана сметная ведомость и рассчитана итоговая стоимость проекта.

Список литературы

1. Воронова О. Сам себе ландшафтный дизайнер / О. Воронова – Москва: изд-во «Э». - 2017. – С. 184.
2. Забелина Е. Ландшафтная архитектура. АРТ-ландшафты в современной ландшафтной архитектуре / Е. Забелина – изд-во Лань. – 2022. - С. 108.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

3. *Лепкович И.* Парковое благоустройство усадеб. Декоративные посадки и газоны / *И. Лепкович* – изд-во Диля. - 2010. - С. 320.

4. *Марковская Г.К.* Проект реконструкции, благоустройства и озеленения детского парка/ *Г.К. Марковская, В.В. Глухова, Е.Х. Нечаева, Н.А. Мельникова*// *Н.А. Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции [Электронный ресурс] : материалы Всеросс. (национальной) науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения С. И. Леонтьева – Омск : ФГБОУ ВО Омский ГАУ. - 2019. - С. 366-371.*

5. *Мельникова Н.А.* Ландшафтное проектирование и озеленение индивидуального участка / *Е.Х. Нечаева, Д.В. Редин, Ю.В. Степанова*// *Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ «Нацразвитие». Санкт-Петербург. - 2020. - С. 25-28.*

6. *Нечаева Е.Х.* Благоустройство и озеленение сельских территорий /*Е.Х. Нечаева, Г.К. Марковская, Д.В. Редин, Н.А. Мельникова*// *Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сб. статей, – Курган: Изд-во Курганской ГСХА. - 2019. - С. 197-201.*

7. *Потаев Г.* Ландшафтная архитектура и дизайн / *Г. Потаев* – изд-во Форум. – 2019. - С. 400.

8. *Серикова Г.А.* Современный ландшафтный дизайн сада. Планы. Обустройство. Виды растений. Советы / *Г.А. Серикова.* — Белгород: изд-во КСД. – 2014. – С. 144.

9. *Хорошев А.В.* Ландшафтно-экологическое планирование. Учебник для вузов / *А.В. Хорошев* – изд-во КМК. – 2023. - С. 261.

10. *Шиканян Т.* Сады вдохновения. 25 лучших идей ландшафтного дизайна / *Т. Шиканян.* — Москва : изд-во Эксмо. - 2020. - С. 240.

Сведения об авторах

Нечаева Елена Хамидулловна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедры Садоводство, ботаника и физиология растений, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ (446442, Россия, Самарская область, Кинельский район, пгт. Усть-Кинельский, тел. 89276852226, e-mail: exnechaeva@yandex.ru).

Зуйкова Анастасия Владимировна – магистр 1 курса, направление «Агрономия», ФГБОУ ВО Самарский ГАУ (446442, Россия, Самарская область, Кинельский район, пгт. Усть-Кинельский, тел. 89879384316, e-mail: anzuykova@mail.ru).

УДК 541.1.001.57:631.82

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН СОИ СОРТА «РЕГИНА», ПОЛУЧЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АММОФОСА

Подшивалова А. К., Туропов А. Ч.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Выявлено, что внесение комплексного минерального удобрения (аммофос) в почву оказывает существенное влияние на биологические показатели прорастания семян сои сорта «Регина», полученных в условиях различных доз минерального удобрения. Энергия прорастания семян сои сорта «Регина» максимальна при сравнительно низких дозах внесения аммофоса (51 кг/га), снижается с увеличением количеств внесенного в почву аммофоса и достигает минимума в условиях количества аммофоса 173 кг/га. При этом в последнем случае энергия прорастания семян ниже, чем в контроле. Средняя масса проростка также оптимальна для семян, полученных в условиях внесения аммофоса в количестве 51 кг/га. Увеличение количеств внесенного аммофоса отрицательно влияет на данный показатель, который при максимальной в изученном интервале дозе аммофоса 173 кг/га существенно ниже, чем в контроле. Наибольшее содержание суммарного белка в проростках отмечено в контроле. Для семян, выращенных в условиях количеств внесенного аммофоса 51 кг/га и 87 кг/га, содержание белка в проростках снижается до 72-74% от контроля и достигает минимума для семян, полученных с внесением аммофоса 173 кг/га. Таким образом, можно предположить, что последствием высоких доз минеральных удобрений, в частности, аммофоса, может являться снижение содержания суммарного белка в семенах сои как белковой сельскохозяйственной культуры.

Ключевые слова: соя, минеральные удобрения, аммофос, проростки, белок.

GERMINATION PARAMETERS OF SOYA SEEDS OF "REGINA" VARIETY OBTAINED USING DIFFERENT DOSES OF AMMOFOS

A.K. Podshivalova, A.C. Turopov

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

It was revealed that the introduction of complex mineral fertilizer (ammophos) into the soil has a significant effect on the biological germination indicators of soybean seeds of the Regina variety, obtained under conditions of various doses of mineral fertilizer. The germination energy of soybean seeds of the Regina variety is maximum at relatively low doses of ammophos application (51 kg/ha), decreases with an increase in the amount of ammophos introduced into the soil and reaches a minimum under conditions of the amount of ammophos 173 kg/ha. In the latter case, the seed germination energy is lower than in the control. The average seedling weight is also optimal for seeds obtained under the conditions of adding ammophos in an amount of 51 kg/ha. An increase in the amounts of introduced ammophos negatively affects this indicator, which at the maximum in the studied range of the dose of ammophos 173 kg/ha is significantly lower than in the control. The highest content of total protein in seedlings was noted in the control. For seeds grown under the conditions of 51 kg/ha and 87 kg/ha of introduced ammophos, the protein content in the seedlings is reduced to 72-74% of the control and reaches a minimum for seeds produced with 173 kg/ha of introduced ammophos. Thus, it can be assumed that the consequence of high doses of mineral fertilizers, in particular ammophos, may be a decrease in the total protein content in soybean seeds as a protein crop.

Key words: soybeans, mineral fertilizers, ammophos, seedlings, protein. An increase in the amount of ammophos added negatively affects this indicator, which at the maximum in the studied

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Пищевая ценность сои определяется рядом показателей, важнейшими из которых являются масличность и содержание белка. Известно, что минеральные удобрения, органические удобрения, биологически активные вещества способны влиять не только на урожайность растений, но и изменять направление процессов биосинтеза в растениях [1-2], что приводит, в том числе, к изменению содержания в растениях важнейших природных веществ. Актуальным направлением научных исследований в этом плане является изучение методов повышения содержания белка – основного компонента, определяющего пищевую ценность сельскохозяйственной культуры, под действием биологически активных веществ [3-6, 8-12]. При этом представляет интерес как непосредственный результат воздействия, так и последствие возможных стимуляторов роста и развития растений.

Целью настоящего исследования явилось изучение биологических показателей прорастания семян сои сорта «Регина», полученных в условиях применения различных доз комплексного азот- и фосфорсодержащего удобрения (аммофос).

Объектом исследований явились семена сои сорта «Регина», полученные в условиях внесения в почву различных доз аммофоса. Регион выращивания сои – Еврейская автономная область; урожай 2022 года. Семена проращивали в чашках Петри (по 30 семян в чашке), выдерживали в течение 3 суток. Повторность опытов трехкратная. Температура опытов 24-26⁰С.

Оценивали показатели прорастания семян: энергия прорастания, средняя масса проростка, содержание суммарного белка в проростках. Содержание суммарного белка в проростках определяли спектрофотометрическим методом по методике, изложенной в работе [7].

Результаты и их обсуждение.

Таблица 1 - Варианты внесения минерального удобрения (аммофос) в процессе выращивания сои сорта «Регина»

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
Контроль (без внесения удобрения)	51 кг/га	87 кг/га	173 кг/га

Результаты исследования биологических показателей прорастания семян сорта «Регина» представлены на рисунках 1-3.

Как следует из данных, представленных на рисунке 1, наибольшей энергией прорастания обладают семена сои, полученные при использовании аммофоса в сравнительно невысокой дозе 51 кг/га.

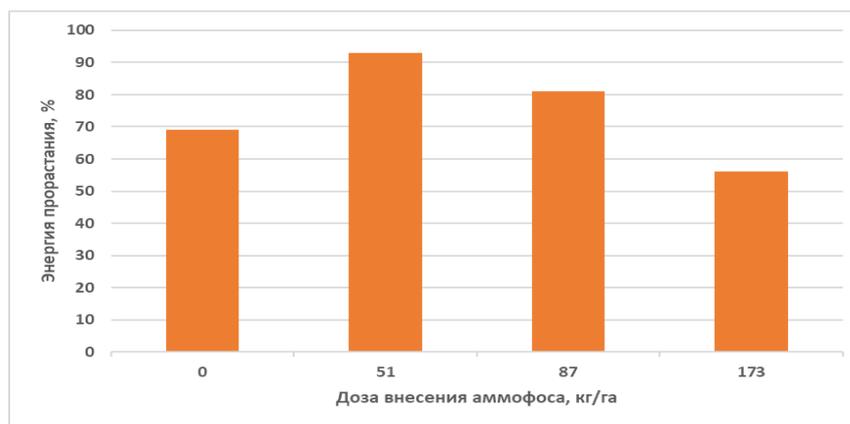


Рисунок 1 – Зависимость энергии прорастания семян сои сорта «Регина», полученных при использовании различных доз аммофоса

Дальнейшее увеличение количества внесенного в почву аммофоса приводит к снижению энергии прорастания семян, при этом семена, полученные в условиях высокой дозы аммофоса (173 кг/га) обладают энергией прорастания более низкой, чем в контроле.

Зависимость, подобная вышеизложенной, выявлена в отношении средней массы проростков сои сорта «Регина» (рисунок 2). Средняя масса проростка также оптимальна для семян, полученных в условиях внесения аммофоса в количестве 51 кг/га. Увеличение количества внесенного аммофоса отрицательно влияет на данный показатель, который при максимальной в изученном интервале дозе аммофоса существенно ниже, чем в контроле.

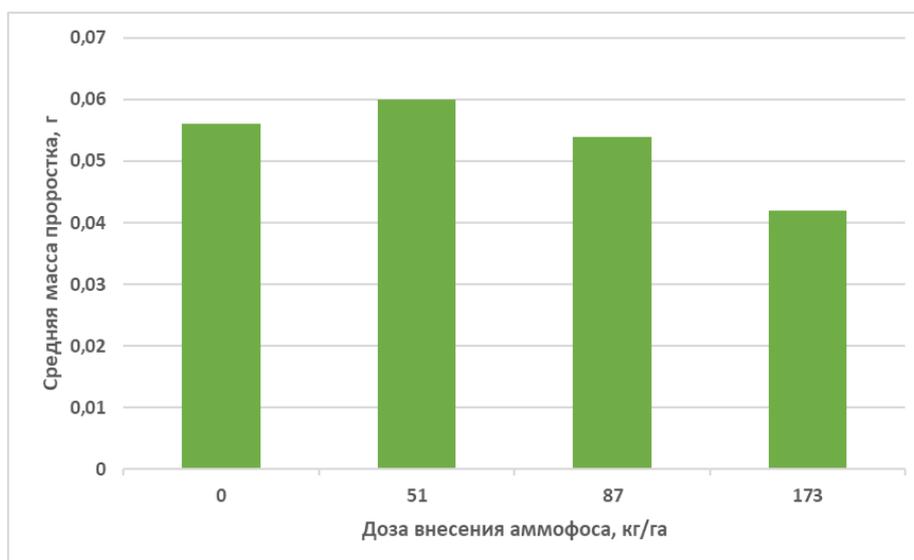


Рисунок 2 – Зависимость средней массы проростка семян сои сорта «Регина», полученных при использовании различных доз аммофоса

Достаточно интересные результаты получены в отношении содержания суммарного белка в проростках сои сорта «Регина» (рисунок 3). Как видно из

данных, представленных на рисунке 3, наибольшее содержание суммарного белка отмечено в контроле. Для семян, выращенных в условиях количеств внесенного аммофоса 51 кг/га и 87 кг/га, содержание белка в проростках снижается до 72-74% от контроля и достигает минимума для семян, полученных с внесением аммофоса 173 кг/га. Таким образом, можно предположить, что, во-первых, последствием высоких доз минеральных удобрений, в частности, аммофоса, может являться снижение содержания суммарного белка в семенах сои как белковой сельскохозяйственной культуры. Во-вторых, выявленная зависимость может являться в определенной степени аргументом в пользу органического земледелия.

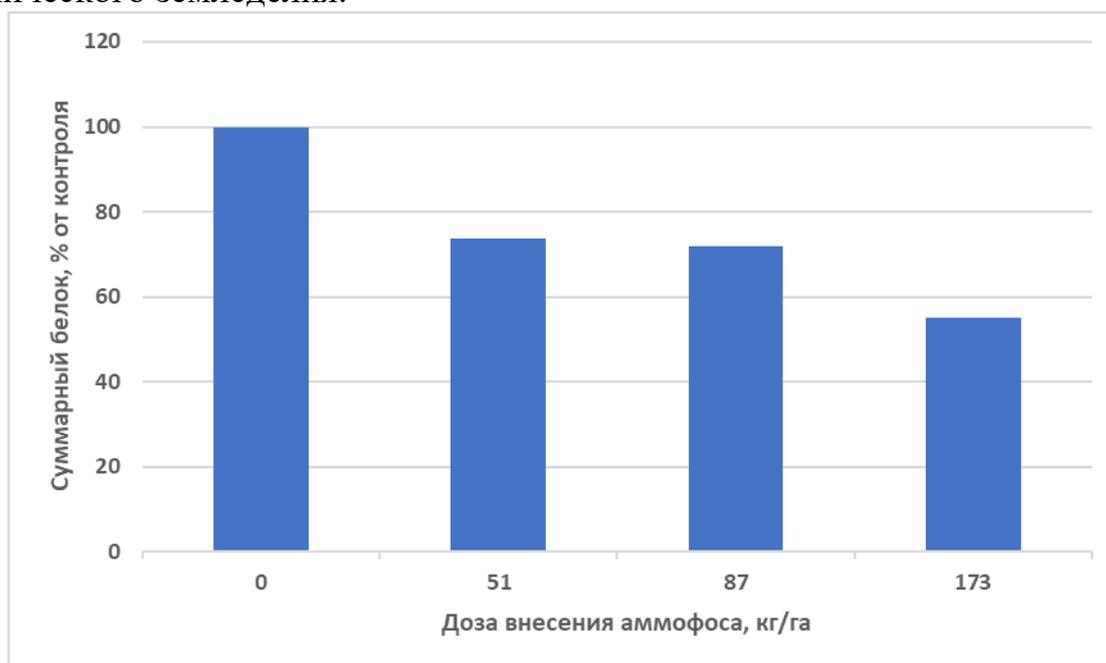


Рисунок 3 – Зависимость содержания суммарного белка в семенах сои сорта «Регина», полученных при использовании различных доз аммофоса

Выводы:

1. Внесение комплексного минерального удобрения (аммофос) в почву оказывает существенное влияние на биологические показатели прорастания семян сои сорта «Регина», полученных в условиях различных доз минерального удобрения.

2. Энергия прорастания семян сои сорта «Регина» максимальна при сравнительно низких дозах внесения аммофоса (51 кг/га), снижается с увеличением количеств внесенного в почву аммофоса и достигает минимума в условиях количества аммофоса 173 кг/га. При этом в последнем случае энергия прорастания семян ниже, чем в контроле.

3. Зависимость, аналогичная полученной для энергии прорастания, отмечена для средней массы проростков семян сои сорта «Регина». Средняя масса проростка также оптимальна для семян, полученных в условиях внесения

аммофоса в количестве 51 кг/га. Увеличение количеств внесенного аммофоса отрицательно влияет на данный показатель, который при максимальной в изученном интервале дозе аммофоса 173 кг/га существенно ниже, чем в контроле.

4. Наибольшее содержание суммарного белка отмечено в контроле. Для семян, выращенных в условиях количеств внесенного аммофоса 51 кг/га и 87 кг/га, содержание белка в проростках снижается до 72-74% от контроля и достигает минимума для семян, полученных с внесением аммофоса 173 кг/га. Таким образом, можно предположить, что, во-первых, последствием высоких доз минеральных удобрений, в частности, аммофоса, может являться снижение содержания суммарного белка в семенах сои как белковой сельскохозяйственной культуры. Во-вторых, выявленная зависимость может являться в определенной степени аргументом в пользу органического земледелия.

Список литературы

1. *Икрина, М.А.* Регуляторы роста и развития растений. Том 1. Стимуляторы / *М.А. Икрина, А.М. Колбин.* – М.: Химия, 2004. – 696 с.
2. *Икрина, М.А.* Регуляторы роста и развития растений. Том 2 / *М.А. Икрина, А.М. Колбин.* – М.: Химия, 2005. – 472 с.
3. *Подшивалова А.К.* Влияние арабиногалактана на биологические показатели прорастания зерен пшеницы «Бурятская остистая» / *А. К. Подшивалова // Вестник ИрГСХА.* – 2017. – Вып. 79. – С. 60-66.
4. *Подшивалова, А.К.* Изучение влияния растворов углеводов и гидроксикислот на процессы прорастания семян пшеницы сорта Бурятская остистая / *А. К. Подшивалова, Д. А. Акимова // Актуальные вопросы аграрной науки - 2017. - №22. - С.24-29.*
5. *Подшивалова, А.К.* Сравнительная характеристика процессов прорастания семян овса и ячменя в растворах углеводов / *А.К. Подшивалова, Д.Н. Чуринова // Вестник ИрГСХА.* – 2019. – Вып. 90. – С. 55-64.
6. *Подшивалова, А.К.* Влияние сахаров на процессы прорастания семян сои сорта Золотистая / *А.К. Подшивалова, Д.Н. Чуринова // Вестник ИрГСХА.* – 2020. – Вып. 100. – С. 52-60.
7. *Третьяков, Н.Н.* Практикум по физиологии растений / *Н.Н. Третьяков, Л.А. Паничкин, М.Н. Кондратьев и др.* – М.: КолосС. – 2003. – 288 с.
8. *Шаповал, О.А.* Влияние регуляторов роста растений нового поколения на рост и продуктивность растений сои / *О.А. Шаповал, И.П. Можарова, М.Т. Мухина // Плодородие.* – 2015. – №5 (86). – С. 32-34.
9. *Чумикина, Л.В.* Биохимические особенности изменения белкового и ферментного комплексов и клейковины зерна тритикале при прорастании / *Л.В. Чумикина, Л.И. Арабова, А.Ф. Топунов // Известия вузов. Пищевая технология.* – 2009. - №2,3. – С. 9-12.
10. *Callis, J.* Regulation of protein degradation / *J. Callis // Plant Cell.* - 1995. – V.7. - P.845-857.
11. *Hartwig, E.E.* Breeding productive soybeans with a higher percentage of protein // *Seed protein improvement cereals, grain legumes.* – 1979. – Vol. 2. – P. 59–66.
12. *Hartwig, E.E.* Breeding of soybean for high yield and seed protein // *In: Soybean feeds the world / Ed. by B. Napompeth.* – Bangkok, 1997. – P. 40–43.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Сведения об авторах

Подшивалова Анна Кирилловна – кандидат химических наук, доцент кафедры агроэкологии и химии Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского. **Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Агрономический факультет. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; e-mail: akpodshivalova@yandex.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8083-857X>

Туропов Абдулла Чори-угли - бакалавр 4 курса обучения направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

УДК 541.1.001.57:631.82

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ СОРТА «ИРЕНЬ»

Подшивалова А. К., Пономарева А. С.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Изучено влияние минеральных удобрений на показатели прорастания семян пшеницы сорта «Ирень». Наибольшей энергией прорастания характеризуются семена пшеницы в растворе аммиачной селитры и известняка, меньшей – в растворах двойного суперфосфата. В бинарных смесях макроудобрений наличие метасиликата натрия приводит к снижению этого показателя. Иная зависимость выявлена в отношении средней массы проростка пшеницы сорта «Ирень». Наиболее благоприятными в этом отношении являются растворы метасиликата натрия. Средняя масса проростка снижается в ряду моноудобрений: метасиликат натрия – двойной суперфосфат – известняк – аммиачная селитра – контроль. В бинарных смесях удобрений наличие метасиликата натрия приводит к существенному увеличению средней массы проростка по сравнению с растворами моноудобрений. Наибольшая длина корней отмечена для проростков пшеницы сорта «Ирень», полученных в растворах известняка, метасиликата натрия и двойного суперфосфата. Аммиачная селитра и двойной суперфосфат снижают содержание белка в проростках по сравнению с контролем на 15-21%. Содержание суммарного белка в проростках, полученных в растворе известняка и метасиликата натрия, превышает контроль на 5,1% и 12,2% соответственно. В бинарных смесях наличие метасиликата натрия способствует снижению содержания белка для азотсодержащих смесей и известняка (на 22% и 14% соответственно) и увеличению на 13% – для фосфорсодержащей смеси. Таким образом, влияние минеральных удобрений на показатели прорастания пшеницы сорта «Ирень» зависит от состава минерального удобрения и отличается по направленности и степени влияния для разных показателей.

Ключевые слова: пшеница, азотные удобрения, фосфорные удобрения, кремнийсодержащие удобрения, известняк, проростки, белок.

INDICATORS OF GERMINATION OF WHEAT SEEDS OF THE "IREN" VARIETY IN SOLUTIONS OF MINERAL FERTILIZERS

Podshivalova A. K., Ponomareva A. S.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The influence of mineral fertilizers on the germination rates of wheat seeds of the "Iren" variety has been studied. Wheat seeds are characterized by the highest germination energy in a solution of ammonium nitrate and limestone, and less in solutions of double superphosphate. In binary mixtures of macro fertilizers, the presence of sodium metasilicate leads to a decrease in this indicator. A different relationship was revealed with respect to the average weight of a wheat germ of the "Iren" variety. The most favorable in this respect are solutions of sodium metasilicate. The average weight of the seedling decreases in a number of fertilizers: sodium metasilicate – double superphosphate – limestone – ammonium salt – control. In binary mixtures of fertilizers, the presence of sodium metasilicate leads to a significant increase in the average weight of the seedling compared to solutions of fertilizers. The greatest root length was noted for wheat seedlings of the "Iren" variety obtained in solutions of limestone, sodium metasilicate and double super-phosphate. The total protein

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

content in the seedlings obtained in a solution of limestone and sodium meta-silicate exceeds the control by 5.1% and 12.2%, respectively. In binary mixtures, the presence of sodium metasilicate contributes to a decrease in protein content for nitrogen-containing mixtures and limestone (by 22% and 14%, respectively) and an increase by 13% for phosphorus-containing mixtures. Thus, the effect of mineral fertilizers on the germination indicators of wheat of the "Iren" variety depends on the composition of the mineral fertilizer and differs in the direction and degree of influence for different indicators.

Keywords: wheat, nitrogen fertilizers, phosphorus fertilizers, silicon-containing fertilizers, limestone, seedlings, protein.

По результатам исследований многих авторов [1-3,8,11,14], достаточно перспективными макроудобрениями являются кремнийсодержащие соединения, прежде всего, диатомиты (гидратированный кремнезем)[10], метасиликат натрия[15]. При этом следует учитывать возможность взаимного влияния макроудобрений, отмеченную в ряде работ [5,6], в частности, положительное влияние кремнийсодержащих соединений на активность фосфорных удобрений [4].

В связи с вышеизложенным целью настоящего исследования явилось изучение влияния кремнийсодержащего удобрения (метасиликат натрия) на свойства азотсодержащего (аммиачная селитра), фосфорсодержащего (двойной суперфосфат), известняка в процессах прорастания семян пшеницы сорта «Ирень».

Объектом исследований явились семена пшеницы сорта «Ирень» урожая 2022 года. Семена проращивали в чашках Петри (по 50 семян в чашке) в течение 3 суток. Повторность опытов трехкратная. Температура опытов 24-26⁰ С.

Среда для проращивания семян:

Номер варианта	Среда для проращивания семян
1	вода (контроль)
2	аммиачная селитра
3	аммиачная селитра + метасиликат натрия
4	двойной суперфосфат
5	двойной суперфосфат + метасиликат натрия
6	известняк
7	известняк + метасиликат натрия
8	метасиликат натрия

Содержание минерального удобрения в растворе составляло 0,1%.

Оценивали следующие показатели прорастания семян: энергия прорастания, средняя масса проростка, максимальная длина корней, содержание суммарного белка в проростках.

Содержание суммарного белка в проростках определяли спектрофотометрическим методом по методике, изложенной в работе [10].

Результаты и их обсуждение. Результаты выполненного исследования представлены на рисунках 1-4.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

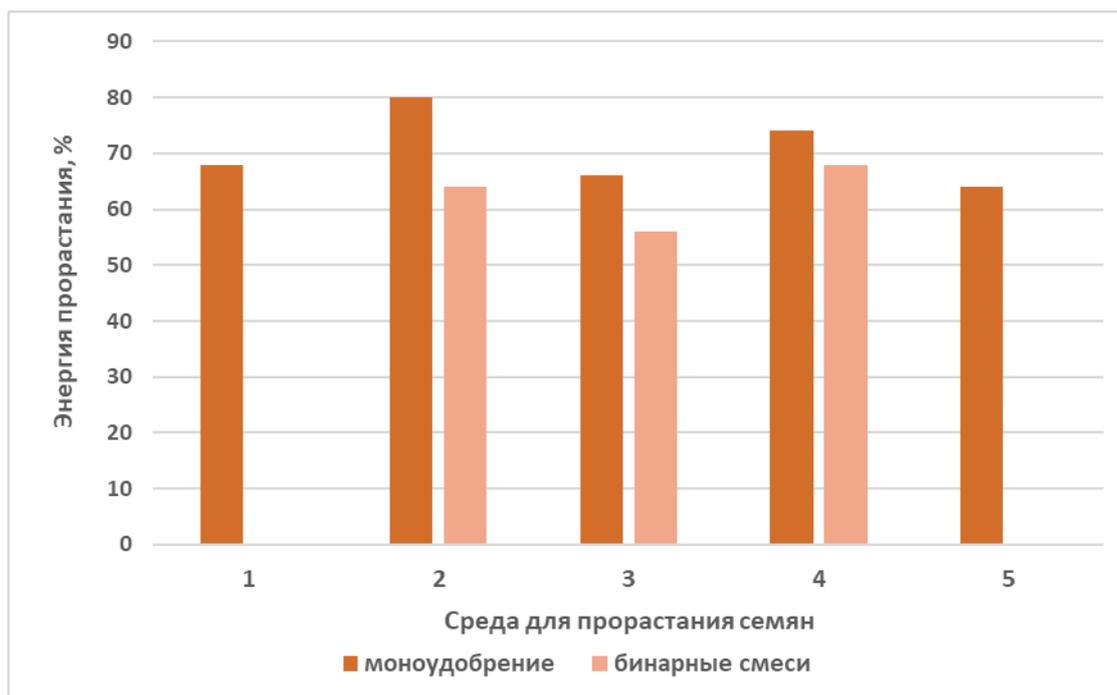


Рисунок 1 – Зависимость энергии прорастания семян пшеницы сорта «Ирень» от среды для прорастания: 1 - контроль; 2 – вариант 2, вариант 3; 3 – вариант 4, вариант 5; 4 – вариант 6, вариант 7; 5 – вариант 8

Данные, представленные на рисунке 1, показывают, что среда для прорастания существенно влияет на энергию прорастания семян пшеницы сорта «Ирень». Наибольшей энергией прорастания характеризуются семена в растворе аммиачной селитры и известняка (80% и 74% соответственно), меньшей – в растворах двойного суперфосфата (66%) и метасиликата натрия (64%). Значение показателя в контроле промежуточное (68%) по отношению к растворам минеральных удобрений. В бинарных смесях макроудобрений, как и следовало ожидать, наличие метасиликата натрия приводит к существенному снижению показателя в случае аммиачной селитры и двойного суперфосфата и к незначительному - в случае известняка.

Иная зависимость выявлена в отношении средней массы проростка пшеницы сорта «Ирень» (рисунок 2). Наиболее благоприятными в этом отношении являются растворы метасиликата натрия. Средняя масса проростка снижается в ряду моноудобрений:

метасиликат натрия – двойной суперфосфат – известняк – аммиачная селитра – контроль.

В бинарных смесях удобрений наличие метасиликата натрия приводит к существенному увеличению средней массы проростка по сравнению с растворами моноудобрений. Увеличение составляет 65% для азотсодержащего удобрения, 52% для фосфорсодержащего удобрения и 30% для известняка.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

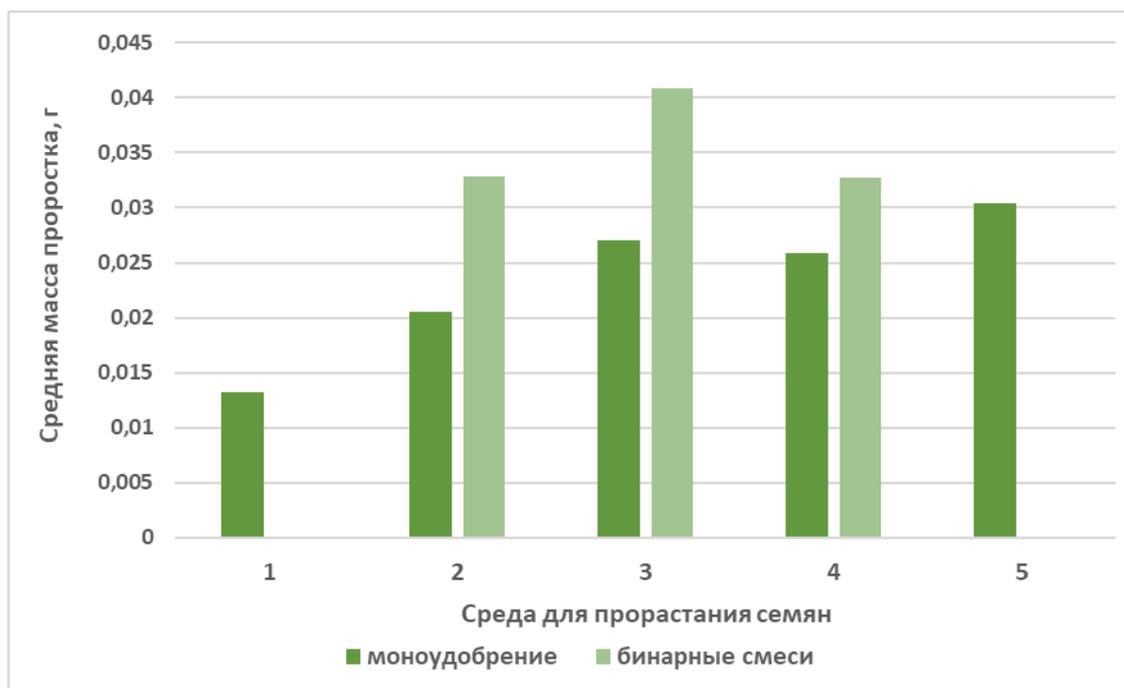


Рисунок 2 – Зависимость средней массы проростка пшеницы сорта «Ирень» от среды для прорастания: 1- контроль; 2 – вариант 2, вариант 3; 3 – вариант 4, вариант 5; 4 – вариант 6, вариант 7; 5 – вариант 8

Наибольшая длина корней (рисунок 3) отмечена для проростков, полученных в растворах известняка, метасиликата натрия и двойного суперфосфата. Значительно меньшей (на 30-32%), и при этом одинаковой, максимальной длиной корней характеризуются проростки в растворе аммиачной селитры и в контроле.

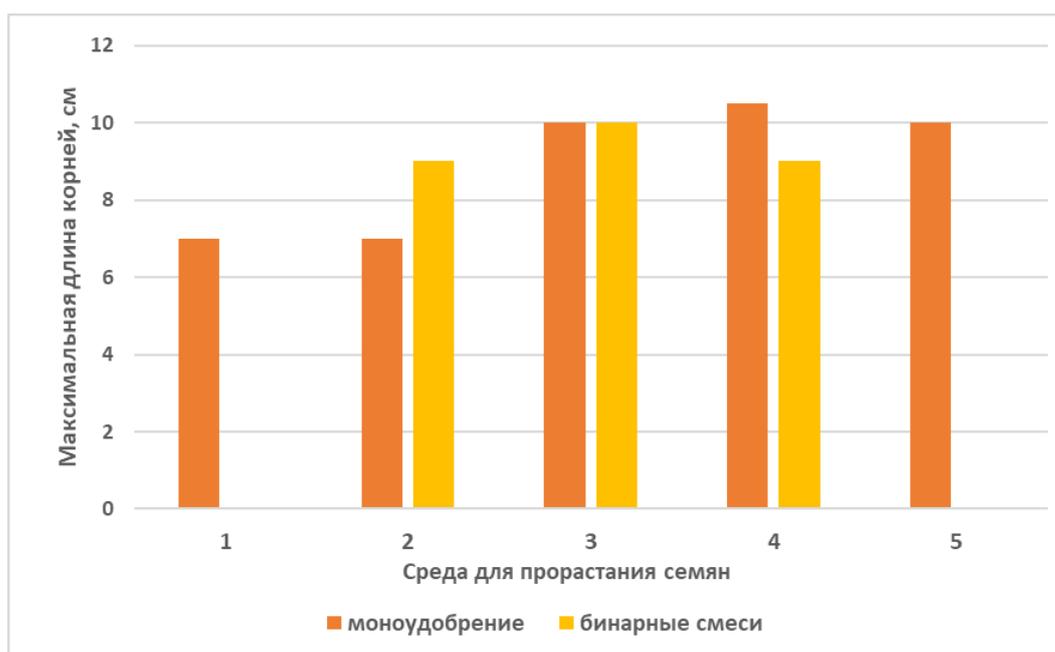


Рисунок 3 – Зависимость максимальной длины корней проростка пшеницы сорта «Ирень» от среды для прорастания: 1- контроль; 2 – вариант 2, вариант 3; 3 – вариант 4, вариант 5; 4 – вариант 6, вариант 7; 5 – вариант 8

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

В бинарных смесях метасиликат натрия практически не влияет на показатель для двойного суперфосфата и снижает показатель для аммиачной селитры и известняка на 22% и 14% соответственно.

Достаточно интересные результаты получены в отношении содержания суммарного белка в проростках пшеницы сорта «Ирень» (рисунок 4).

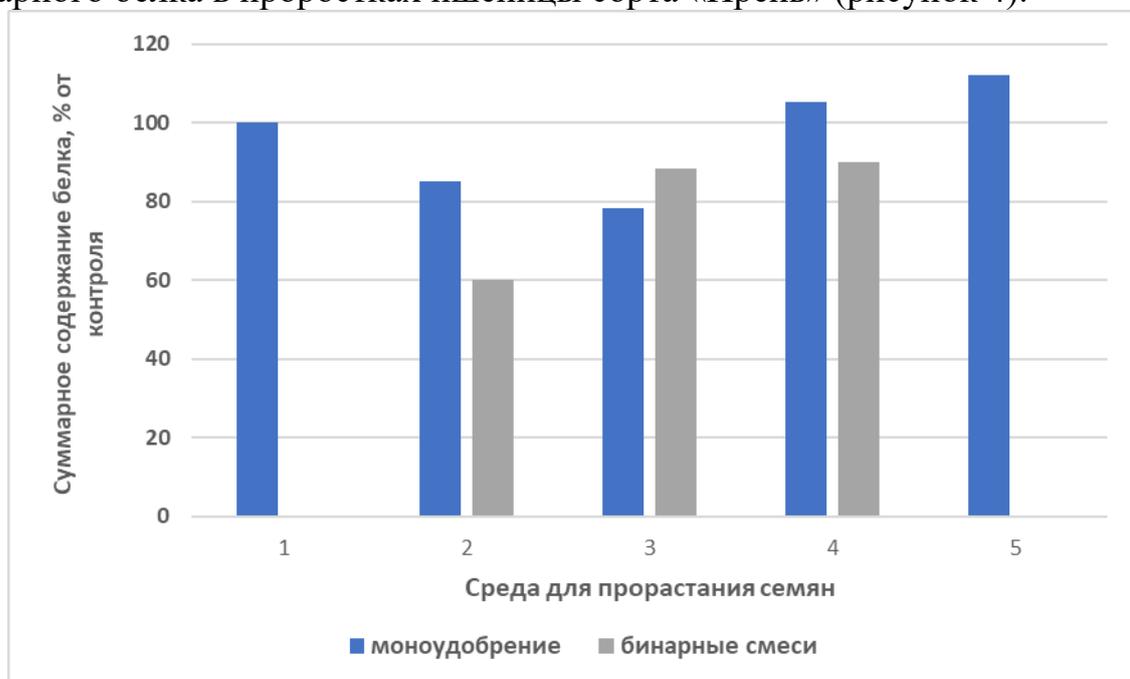


Рисунок 4 – Зависимость содержания суммарного белка в проростках пшеницы сорта «Ирень» от среды для прорастания: 1- контроль; 2 – вариант 2, вариант 3; 3 – вариант 4, вариант 5; 4 – вариант 6, вариант 7; 5 – вариант 8

Аммиачная селитра и двойной суперфосфат снижают содержание белка в проростках по сравнению с контролем на 15-21%. Содержание суммарного белка в проростках, полученных в растворе известняка и метасиликата натрия, превышает контроль на 5,1% и 12,2% соответственно. В бинарных смесях наличие метасиликата натрия способствует снижению содержания белка для азотсодержащих смесей и известняка (на 22% и 14% соответственно) и увеличению на 13% – для фосфорсодержащей смеси.

Результаты, приведенные на рисунках 2 и 4, подтверждают возможность положительной взаимосвязи фосфорных и кремниевых удобрений по данным работы [4].

Выводы:

1. Наибольшей энергией прорастания характеризуются семена пшеницы сорта «Ирень» в растворе аммиачной селитры и известняка, меньшей – в растворах двойного суперфосфата. В бинарных смесях макроудобрений наличие метасиликата натрия приводит к существенному снижению показателя в случае аммиачной селитры и двойного суперфосфата и к незначительному - в случае известняка.

2. Иная зависимость выявлена в отношении средней массы проростка пшеницы сорта «Ирень». Наиболее благоприятными в этом отношении являются растворы метасиликата натрия. Средняя масса проростка снижается в ряду моноудобрений: метасиликат натрия – двойной суперфосфат – известняк – аммиачная селитра – контроль. В бинарных смесях удобрений наличие метасиликата натрия приводит к существенному увеличению средней массы проростка по сравнению с растворами моноудобрений. Увеличение составляет 65% для азотсодержащего удобрения, 52% для фосфорсодержащего удобрения и 30% для известняка.

3. Наибольшая длина корней отмечена для проростков пшеницы сорта «Ирень», полученных в растворах известняка, метасиликата натрия и двойного суперфосфата. Значительно меньшей (на 30-32%), и при этом одинаковой, максимальной длиной корней характеризуются проростки в растворе аммиачной селитры и в контроле. В бинарных смесях метасиликат натрия практически не влияет на показатель для двойного суперфосфата и снижает показатель для аммиачной селитры и известняка на 22% и 14% соответственно.

4. Аммиачная селитра и двойной суперфосфат снижают содержание белка в проростках по сравнению с контролем на 15-21%. Содержание суммарного белка в проростках, полученных в растворе известняка и метасиликата натрия, превышает контроль на 5,1% и 12,2% соответственно. В бинарных смесях наличие метасиликата натрия способствует снижению содержания белка для азотсодержащих смесей и известняка (на 22% и 14% соответственно) и увеличению на 13% – для фосфорсодержащей смеси.

5. Таким образом, влияние минеральных удобрений на показатели прорастания пшеницы сорта «Ирень» зависит от состава минерального удобрения и отличается по направленности и степени влияния для разных показателей. Наличие метасиликата натрия в составе смешанных минеральных удобрений способствует увеличению средней массы проростка во всех исследуемых вариантах и увеличению содержания белка при прорастании семян в фосфорсодержащих смесях.

Список литературы

1. Безручко Е.В. Доступный для растений кремний – фактор устойчивого производства картофеля /Е.В. Безручко, Л.С. Фудотова //Агрохимия. - 2021. - №8. - С.70-81.
2. Дабахова Е.В. Изучение кремнийсодержащих препаратов /Е.В. Дабахова, Н.В. Забегалов //Агрохимический вестник. - 2011. - № 2. - С.28-35.
3. Дьяков В.М. Использование соединений кремния в сельском хозяйстве / В.М. Дьяков, В.В. Матыченков, В.А. Чернышев, Я.М. Аммосова // Актуальные вопросы химической науки и технологии и охраны окружающей среды. - Вып. 7. - М.: НИИТЭХИМ. - 1990. - 32 с.
4. Матыченков И.В. Взаимное влияние кремниевых, фосфорных и азотных удобрений в системе почва-растение / И.В. Матыченков: Дисс. на соиск. уч. степени к. б. н. – Москва, 2014. - 136 с.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

5. Подшивалова А.К. Физико-химическое моделирование взаимного влияния компонентов комплексных минеральных удобрений /А. К. Подшивалова // Вестник ИрГСХА. – 2014. – Вып. 60. – С. 68-75
6. Подшивалова А.К. Термодинамическая оценка влияния известняка и гашеной извести на свойства компонентов минеральных удобрений. / А. К. Подшивалова // Вестник ИрГСХА. – 2018. – Вып. 84. – С. 22-30.
7. Подшивалова А.К. Влияние минеральных удобрений на биосинтез белка в процессах прорастания семян пшеницы сорта Бурятская остистая /А.К. Подшивалова, Д.Н. Чуринова // Вестник ИрГСХА. – 2019. – Вып. 95. – С. 30-37.
8. Рабинович Г.Ю. Получение новых кремнийорганических удобрений и их апробация при моделировании водных стрессов / Г.Ю. Рабинович, Ю.Д. Смирнова Н.В. Фомичева // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. - 2020. - Т.10. - №2(33). - С. 284-293.
9. Третьяков, Н.Н. Практикум по физиологии растений /Н.Н. Третьяков, Л.А. Паничкин, М.Н. Кондратьев и др. – М.: КолосС. – 2003. – 288 с.
10. Чекаев Н.П. Возможности использования диатомитов Коржевского месторождения Пензенской области / Н.П. Чекаев , А.Е.Рябов // В сборнике: Инновационные технологии в АПК: теория и практика. Сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции. - 2015. - С. - 139-145.
11. Maghsoudi K. Effect of silicon on photosynthetic gas exchange, photosynthetic pigments, cell membrane stability and relative water content of different wheat cultivars under drought stress conditions / K. Maghsoudi, Y. Emam, M. Pessarakli // Journal of Plant Nutrition. 2016. - V.39. - Issue 7. - P. 1001-1015.
12. Hartwig E.E. Breeding productive soybeans with a higher percentage of protein // Seed protein improvement cereals, grain legumes. – 1979. – Vol. 2. – P. 59–66.
13. Hartwig E.E. Breeding of soybean for high yield and seed protein // In: Soybean feeds the world / Ed. by B. Napompeh. – Bangkok, 1997. – P. 40–43.
14. Haynes R.J. Significance and role of Si in crop production /R.J. Haynes //Advances in Agronomy. - 2017. - V.146, - P.83-166.
15. Toresano-Sanchez F. Effect of application of monosilicic acid of the production and quality of triploid watermelon /F. Toresano-Sanchez, M. Diaz-Perez, F. Dianez-Martinez, F. Camacho-Ferre // Journal of Plant Nutrition. - 2010. - V.33. - Issue 13. - P. 1553-1562.

Сведения об авторах

Подшивалова Анна Кирилловна – кандидат химических наук, доцент кафедры агроэкологии и химии Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского. **Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Агрономический факультет. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; e-mail: akpodshivalova@yandex.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8083-857X>

Пономарева Анастасия Сергеевна - бакалавр 3 курса обучения направления подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение.

УДК 633.2.033:581.55(571.53)

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ ПАСТБИЩНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЦЕНОЗЫ ТАЖЕРАНСКИХ СТЕПЕЙ, ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ И ОСТРОВА ОЛЬХОН

Пономаренко Е.А., Тулунова Е.С., Яковлева А.Б.
Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Остров Ольхон и Приольхонье издавна считались территориями, где развивается животноводство. И именно пастбища являются главным видом использования сельскохозяйственных земель острова и материковой части. В настоящее время сельское хозяйство представлено здесь главным образом личными подсобными хозяйствами. Наибольшую нагрузку пастбища испытывали в 1965-1985 гг. Сейчас нагрузка снизилась практически в десять раз. Но даже такая небольшая нагрузка выпаса крупного рогатого скота превышает лимит для сухостепного района (24 головы на 100 гектар). Как показывает анализ специальной литературы, в настоящее время нет общепринятых методов оценки экологического состояния территорий выпаса, однако большинство исследователей при их изучении руководствуются близкими по содержанию подходами. Из них можно выделить наиболее распространенные: оценка текущей экологической обстановки по показателям состояния растительного и/или почвенного покрова; сравнение участков пастбищного воздействия разного уровня нарушенности и контроля. Большой интерес представляют работы [20], в которых представлены результаты исследований динамики продуктивности степей, подробно рассмотрены пастбищная дигрессия и закономерности восстановления деградированных пастбищ в лесостепной зоне. В работах сказано, что при организации пастбищного хозяйства необходимо учитывать те изменения, которые происходят в почвах и в растительном покрове под влиянием выпаса.

Ключевые слова: животноводство, выпас, Малое Море, остров Ольхон, пастбищная нагрузка, вытаптывание, поголовье.

STATE OF RESEARCH ON THE PROBLEM OF GRAZING IMPACT ON THE BIOCENOSIS OF TAJERAN STEPPES, THE WESTERN SHORE OF LAKE BAIKAL AND OLGHON ISLAND

Ponomarenko E.A., Tulunova E.S., Yakovleva A.B.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Olkhon Island and Priolkhonye have long been considered territories where livestock breeding is developing. And it is pastures that are the main use of agricultural land of the island and the mainland. Currently, agriculture is represented here mainly by personal subsidiary plots. The pasture experienced the greatest load in 1965-1985. Now the load has decreased almost ten times. But even such a small load of cattle grazing exceeds the limit for the dry-steppe region (24 heads per 100 hectares). As the analysis of special literature shows, there are currently no generally accepted methods for assessing the ecological condition of grazing areas, but most researchers are guided by approaches that are similar in content when studying them. Among them, the most common can be distinguished: assessment of the current environmental situation by indicators of the state of vegetation and/or soil cover; comparison of pasture impact areas of different levels of disturbance and control. Of great interest are the works [20], which present the results of studies of steppe

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

productivity dynamics, a detailed consideration of pasture digression and regularities of degraded pastures restoration in the forest-steppe zone. The works say that when organizing grazing, it is necessary to take into account the changes that occur in soils and vegetation cover under the influence of grazing.

Key words: cattle breeding, grazing, Small Sea, Olkhon Island, grazing load, trampling, livestock.

В настоящее время проблема деградации природных ландшафтов и отдельных природных объектов, используемых при сельскохозяйственной деятельности, в нашем случае пастбищном использовании территории, становится весьма актуальной. Все возрастающее пастбищное воздействие приводит к увеличению площади и интенсивности разноплановых нарушений компонентов окружающей среды и обуславливает необходимость регламентации природопользования в отрасли животноводства, которая должна базироваться на данных изучения и мониторинга экологического состояния территорий, где осуществляется выпас сельскохозяйственных животных.

Любая хозяйственная деятельность людей является часть человеческой культуры и представляет собой комплекс экологических факторов, которые влияют на структуру и функционирование природных комплексов. В то же время деятельность человека, в том числе и хозяйственная, принципиально отлична от природных экологических факторов. Она воздействует на природу, приспособлявая ее к своим потребностям, но в тоже время в значительной степени зависит от нее [11].

Побережье Малого Моря, остров Ольхон и тажеранские степи – это территории, испытывающие антропогенное воздействие с глубочайшей древности. На побережье озера насчитывается около 600 стоянок, городищ, могильников и др. Первые следы жизнедеятельности людей можно датировать временем около 700 тыс. лет назад [18].

Первые поселения на побережье озера с хорошо развитой хозяйственной и культурной деятельностью принадлежали курыканским племенам. Их стоянки встречались в тажеранских степях на острове Ольхон.

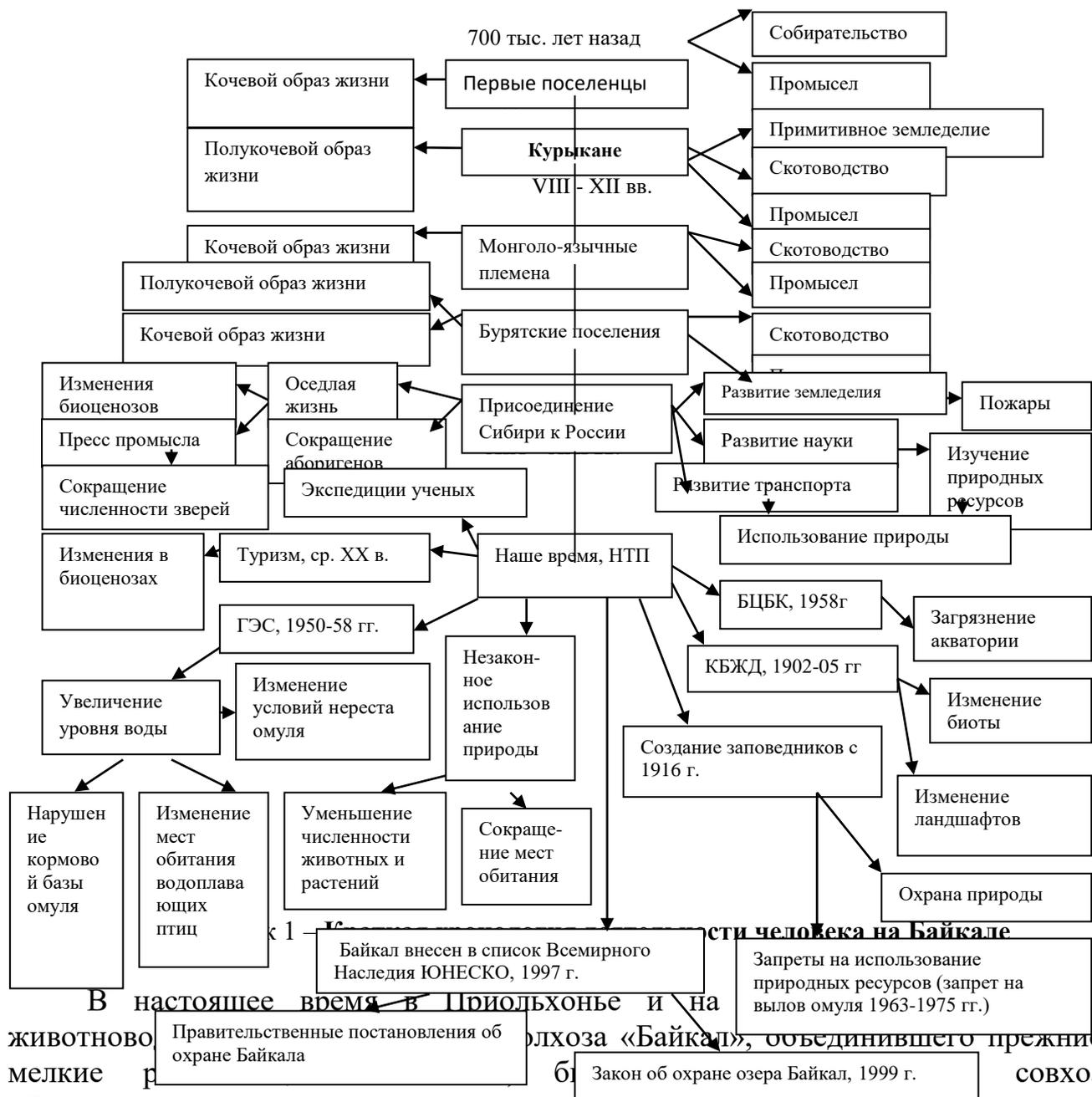
В 10 веке монголо-язычные племена вытесняют курыкан на север Байкала. Монголы ведут кочевой образ жизни, разводят верблюдов и лошадей.

В летописях 13 века монгольской культуры впервые упоминаются, как этническая единица, буряты. Эта народность занималась скотоводством полуседлого типа с заготовкой корма. Кроме того, буряты промышляли коллективной охотой, которая играла существенную роль в их хозяйственной деятельности [4].

Остров Ольхон стал первой территорией на Байкале, завоеванной русскими. Именно сюда с 1643 г. пришел с 75 казаками Курбат Иванов [16]. В дальнейшем доля русского населения на берегах Байкала постоянно росла [2].

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной продукции

Основным занятием населения Ольхона и Приольхонья в течение длительного времени были рыболовный промысел и скотоводство, лишь в начале 19 века появляется земледелие (рис. 1). Но оно не прижилось.



В настоящее время в Приольхонье и на Ольхона «Байкал», объединившего прежние животноводческие предприятия и совхоз «Ольхонский», где одними из ведущих отраслей являлось скотоводство и овцеводство. Крупного рогатого скота в совхозе находилось к 1972 г. – 15,3% (603 головы). В 1996 количество крупного рогатого скота - 52,4% от районного поголовья (374 головы), овец – 10,1% (196 голов).

Ольхонский район имеет площадь 15,9 тыс. км², 3,6% (563,4 км²) этой площади занимают сельскохозяйственные угодья, которые расположены в основном в степной зоне [37]. Из них 76,4% составляют горные пастбища, 11,1 –

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

пашни, на о. Ольхон пашни занимают 7,8% (0,48 га на душу населения). Сенокосы высоко ценятся, как и пашни. В общей структуре сельскохозяйственных угодий они составляют 12,4%, на о. Ольхон – 18,5%. Сенокосные участки имеют площади от 1 га до 50 га. Продуктивность их колеблется от 3 до 8-10 ц/га. Пастбища являются главным видом использования сельскохозяйственных земель. На одну голову скота в Ольхонском районе приходится 1,7 га пастбищ. В основном на данной территории развит круглогодичный выпас скота.

В настоящее время в Приольхонье начинает развиваться фермерское хозяйство (например, в районе заливов Мухор и Хужир функционируют две фермы). Крестьяне выращивают корма для своего скота на пашнях, а на огородах – картофель, овощи.

В Приольхонье и на острове Ольхон на малопригодных каменистых пустошах сформировалось горный сельскохозяйственный тип природно-хозяйственной системы (табл. 1).

Таблица 1 – Природно-хозяйственная структура землепользования

Угодья	Площадь			
	в границах Ольхонского района		о. Ольхон	
	тыс. га	% от площади суши	тыс. га	% от площади острова
1	2	3	4	5
Лесные и кустарниковые	588,5	76,8	38,3	52,4
Степные и луговые (залесенные и заболоченные) кормовые угодья	50,6	6,6	18,3	25,1
Пашни и огороды	6,3	0,8	0,8	1,1
Болотные	5,4	0,7	0,008	0,01
Водотоки и малые озера	0,8	0,1	0,07	0,09
Прочие (обрывы, скалы и т.п.)	111,6	14,6	14,8	20,3
Под строениями, сооружениями, дорогами	3,2	0,4	0,7	1,0
Площадь суши с внутренними водоемами	766,4	100	73,0	100

В настоящее время происходит уменьшение площади использования сельскохозяйственных земель по отношению к 1972 году почти в три раза.

Основным занятием населения Приольхонья и острова Ольхон издавна является животноводство. Земледелие здесь почти не развивалось по причине сухого климата, сильных ветров и тонкого плодородного слоя почвы [8, 6, 15]. Наибольшую нагрузку пастбища испытывали в 1965-1985 гг. [9, 10, 21], но в настоящее время поголовье скота в общественном секторе снизилось почти в пять раз, а в частных хозяйствах имеет тенденцию увеличиваться. Так, в районе

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

бухты Шида еще в 80-е года поголовье крупного рогатого скота составляло около 200 особей и овец около 400 особей на 40 га, (скот перегонялся из близлежащих колхозов и совхозов на летние пастбища), которые выедали почти всю травянистую растительность (по рассказам местных жителей). Сейчас крупный рогатый скот держат частные фермерские хозяйства - примерно 60 голов на 40 га (овец фермеры не держат). Наибольшее количество крупного рогатого скота содержит население в Онгуренской и Хужирских системах расселения (1,2 головы на 1 жителя), наименьшее - в Багульдейской и Еланцинской – около 0,5 головы на 1 жителя. По количеству овец и коз в расчете на одного жителя первое место занимает Куретская система расселения (1,3 головы), последнее – Шара-Тоготская и Еланцинская (по 0,4 головы).

Для сухостепного района Приольхонья лимит выпаса крупно рогатого скота составляет 24 головы на 100 гектаров пастбищ [7], следовательно, в настоящее время норма превышена почти в 3 раза, что отрицательно сказывается на биоценозах побережья.

На острове Ольхон в конце 20 века имел место перевыпас скота в больших масштабах [12]. При постоянном вытаптывании и объедании растительности скотом, теряется способность растений к самовосстановлению, образуются участки, полностью лишённые травянистой растительности и древесного подроста (рис.2).



Рисунок 2 – Результат перевыпаса скота

Приольхонье и остров Ольхон – это участки реликтовой степной растительности, которые интенсивно использовались в хозяйственной деятельности человека, что привело к ее значительному разрушению фрагментации, обеднению уникальной фауны и флоры. Эта проблема широко освещена в работах Н.И. Литвинова [9, 10], также в работах Е.Р. Вайцеховской [1], Ф.И., Хакимзяновой, О.А. Зайченко [19] и др. Авторы пишут о значительных пастбищных нагрузках на степи Приольхонья, в результате чего здесь

образовались сообщества с доминированием осоки твердоватой, полыни холодной, лапчатки бесстебельной. Продуктивность таких смешанных биоценозов низкая и составляет, например, на острове Ольхон – от 3 до 8-10 ц/га зеленой массы [16]. Авторы предлагают ряд мероприятий по уменьшению пастбищной нагрузки на степные биоценозы. Так В.В. Попов и А.М. Зарубин [13] говорят о создании степного заповедника в Предбайкалье, который будет состоять из небольших по площади заповедных участков.

Итак, для района исследований характерна пастбищная дигрессия, поскольку длительное время растительность региона используется в качестве пастбищных угодий. Существенное значение, в последние десятилетия имеет возрастающие воздействия рекреации на функционирование растительных сообществ. Это усиливает влияние на растительный покров, как фактор, усиливающий пастбищные нагрузки. И как мы уже писали, при этом инициируются существенные изменения в видовом составе сообществ, в их динамике и устойчивости, продуктивности и потенциале восстанавливаемости ценозов.

Для некоторых районов накоплен определенный материал наблюдений и оценки хода пастбищной дигрессии в конкретных условиях физико-географической среды [5, 20, 3, 17]. В этих работах используются подходы в оценке стадий пастбищной дигрессии с учетом местных природных особенностей среды. Приводимые параметры-диагностики того или иного состояния сообщества, отвечают тем условиям, где были проведены исследования и охвачен вполне конкретный период времени наблюдений. Поскольку структура и динамика сообществ весьма неодинакова для разных природных зон, то учет условий и параметров, определяющих степень дигрессии, имеет вполне конкретную территориальную привязку. То есть, состав видов растений для одной природной зоны (или подзоны, высотного пояса) может характеризовать какую-либо стадию дигрессии, в другом случае этот же состав может отражать только динамику сообщества для конкретных природных условий и отражать характер пастбищных воздействий.

Как показывает анализ специальной литературы, в настоящее время нет общепринятых методов оценки экологического состояния территорий выпаса, однако большинство исследователей при их изучении руководствуются близкими по содержанию подходами. Из них можно выделить наиболее распространенные: оценка текущей экологической обстановки по показателям состояния растительного и/или почвенного покрова; сравнение участков пастбищного воздействия разного уровня нарушенности и контроля.

Список литературы

1. *Вайцеховская Е.Р.* Охрана степных сообществ острова Ольхон / *Вайцеховская Е.Р.* // Сб. статей: Сохранение экосистем и организация мониторинга особо охраняемых территорий. – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1996. – С.121-122

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

2. Дамешек Л.М. Динамика и национальный состав коренного населения Сибири в период капитализма (1861-1917 гг.) / Дамешек Л.М // Тез. докладов: Исторический опыт социально-демографического развития Сибири. Палеодемография и демографические процессы в Сибири в эпоху феодализма и капитализма. – Новосибирск, 1989. – Вып.1. – С.98-99
3. Волкова В.Г. Современное состояние степей Минусинской котловины / Волкова В.Г., Кочуров Б.И, Хакимзянова Ф.И. – Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние. 1979. - 93 с.
4. Головачев П.М. Сибирь. Природа. Люди. Жизнь. / Головачев П.М. – М.: Тип. т-ва И.Д. Сытина. 1905. – 328 с.
5. Горшкова А. А. Экология и пастбищная дегрессия степных сообществ Забайкалья. / Горшкова А. А., Гринева Н. Ф., Журавлева Н. А., Копытова Л. Д., Лукина И. А., Спивак А. И. — Новосибирск: Наука. 1977. — 192 с. природная модель биосферы. – Пущино, 1990. - С. 201-212.
6. Иметхенов А.Б. Памятники природы Байкала. / Иметхенов А.Б. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отделение, 1991. – 159 с.
7. Кален Л.Л. Эколого-производственное состояние сельскохозяйственных земель. В кн.: Природно-экономический потенциал сельского хозяйства Иркутской области и концепция его развития в период экономических реформ. / Кален Л.Л. – Новосибирск: Изд-во ИГ СО РАН, 2000. – С. 44-91
8. Кулаков П.Е. Ольхон. Хозяйство и быт бурят Еланцинского и Кутульского ведомств (бывшего Ольхонского ведомства) верхоленского округа. / Кулаков П.Е. - СПб, 1898. – 245 с.
9. Литвинов Н.И. Сохранить природу Ольхона / Литвинов Н.И. // Охота и охотничье хозяйство, 1976. - № 8. - С. 20-21
10. Литвинов Н.И. Фауна островов Байкала (наземные позвоночные животные). / Литвинов Н.И. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1982. – 132 с.
11. Маркарян Э.С. О генезисе человеческой деятельности и культуре. / Маркарян Э.С. – Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1973. – 144 с.
12. Отчет по теме: Упорядочение природопользования на острове Ольхон в целях сохранения его как уникального объекта природных комплексов озера Байкал. – Иркутск, 1973. – 162 с.
13. Попов В.В. Об организации степного заповедника в Предбайкалье / Попов В.В., Зарубин А.М. // Современные проблемы природопользования и ресурсосбережения Прибайкалья. – Иркутск: Госкомитет по охране окруж. среды, 1998. – С.308-310
14. Природно-ресурсный потенциал Иркутской области / Савельева И.Л., Безруков Л.А., Башалханова Л.Б. и др. – Иркутск: Изд-во Сибирского отделения РАН, 1998. – 238 с.
15. Рябцев В.В. Орлы Байкала. / Рябцев В.В. – АЭМ «Тальцы», Иркутск, 2000. – 128 с.
16. Самбуу А.Д. Стадии пастбищной дигрессии в сухих степях Тувы. / Самбуу А.Д., Аюнова О.Д. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 5-2. – С. 293-295; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=9241> (дата обращения: 18.12.2022).
17. Семенов П.П. Землеведение Азии Карла Риттера / Семенов П.П., Черский И.Д., Петц Г.Г. – СПб, 1895 - ч.2. – 629 с.
18. Сенокосы и пастбища Сибири. – Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1989. - 183 с.
19. Сочава В.Б. Определение некоторых понятий и терминов физической географии / В.Б. Сочава // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока, Вып. 3, 1963. - С. 50–59
20. Чогний О. К вопросу определения стадии пастбищной дигрессии / Чогний О. // Труды Ин-та общ. и эксперим. биологии АН МНР. – Улан-Батор, 1977. – Вып. 12. – С. 167–177

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

21. Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Ольхонский район: Рамочный план экологически ориентированного землепользования в масштабе 1: 200000 / *Семенов Ю.М., Антипов А.Н., Буфал В.В. и др.* – Иркутск: Изд-во Сибирского отделения РАН, 1998. – 183 с.

Сведения об авторах

Пономаренко Елена Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодёжный, тел. 89086699223, e-mail: alyonapon@rambler.ru).

Тулунова Евгения Степановна – кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодёжный, тел. 89501320509, e-mail: Trufanova2709@mail.ru).

Яковлева Александра Борисовна – магистрант 2 курса направления подготовки 21.03.02 – Землеустройство и кадастры (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодёжный, тел. 89501300330, e-mail: alyayakowlewa@yandex.ru).

УДК 631.636

МЕТОДИКА ОБСЛЕДОВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ОСУШИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Просвирнин В.Ю., Афонина Т.Е.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

При выполнении работы по теме НИР «Исследование бесхозяйных мелиорируемых земель в Иркутской области» на предварительном этапе для целей рекогносцировки использовались доступные публичные кадастровые карты с сайта <https://публичная-кадастровая-карта.рф/>. Предложенный подход к предварительной оценке состояния открытых гидромелиоративных систем позволяет дешево, быстро и эффективно выполнить поставленные задачи. Методика обследования открытых осушительных систем как показано на примерах позволила сделать достаточно точные выводы о состоянии территорий. Методика будет полезна для мониторинга состояния открытых гидромелиоративных систем, для предварительного этапа оценки территории, для оценки текущего состояния осушительных систем.

Ключевые слова: осушительная система, информационный сервис, публичная-кадастровая-карта.рф

Prosvirnin V.Y., Afonina T.Y.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

When performing work on the research topic “Study of ownerless reclaimed lands in the Irkutsk region”, at the preliminary stage, for the purposes of reconnaissance, available public cadastral maps from the site <https://public-cadastral-map.rf/> were used. The proposed approach to a preliminary assessment of the state of open irrigation and drainage systems allows you to cheaply, quickly and efficiently complete the tasks. The methodology for examining open drainage systems, as shown in the examples, made it possible to draw fairly accurate conclusions about the state of the territories. The methodology will be useful for monitoring the state of open irrigation and drainage systems, for the preliminary stage of territory assessment, for assessing the current state of drainage systems.

Keywords: drainage system, information service, public-cadastral-map.rf

В 2022 г. в рамках гранта Министерства сельского хозяйства Российской Федерации были выполнены работы по теме НИР «Исследование бесхозяйных мелиорируемых земель в Иркутской области». Были проведены камеральные и полевые обследования осушительных систем в Иркутском и Эхирит-Булагатском районах. На предварительном этапе для целей рекогносцировки использовались доступные публичные кадастровые карты с сайтов <https://pkk.rosreestr.ru/> и <https://публичная-кадастровая-карта.рф/>. В соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 18.03.2023) "О государственной регистрации недвижимости" публичные кадастровые карты - кадастровые карты, предназначенные для использования неограниченным

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

кругом лиц и подлежат размещению на официальном сайте для просмотра без подачи запросов и взимания платы [1].

Наиболее удобным для решения поставленных задач оказался информационный сервис «публичная-кадастровая-карта.рф» по следующим причинам:

- невысокие требования к скорости передачи информации в сети интернет;
- нетребователен к техническим характеристикам ПК;
- удобный интерфейс для пользователя, управление слоями графической информации осуществляется с главного окна.

Слои графической информации представлены цифровыми картами «Карта Яндекс», «Карта Google», «Карта 2GIS», «OpenStreetMap» и цифровыми ортофотопланами «Спутник Яндекс», «Спутник Google», «Спутник Bing». Особенно полезна для решения поставленной задачи цифровая карта «Карта Яндекс», позволяет определять наличие и положение открытых каналов в виде прямых или ломанных голубых линий, легко определяемых визуально. С целью оценки состояния гидромелиоративной системы можно использовать цифровой ортофотоплан «Спутник Яндекс» или «Спутник Google», содержащий наиболее актуальную информацию. На фотографии хорошо видно, например, зарастание канала лесокустарниковой растительностью, что однозначно свидетельствует о его неработоспособности. Это указывает на заиление русла, нарушение геометрических параметров поперечного сечения и изменением продольного уклона дна канала. на цифровом ортофотоплане.

В частности, в Иркутском районе на территории, прилегающей к деревне Баруй проведены камеральные и полевые обследования. Местоположение осушительной системы определено с помощью цифровой карта «Карта Яндекс» с сайта <https://публичная-кадастровая-карта.рф/> (рисунок 1) [2].

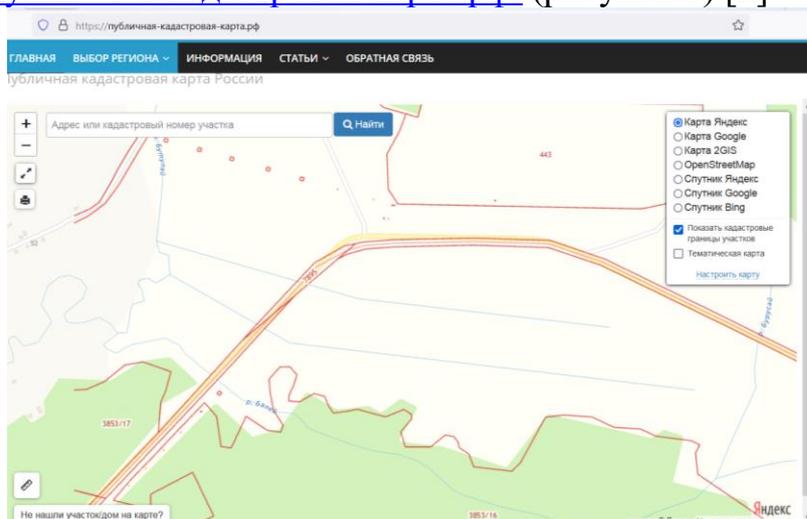


Рисунок 1 – Цифровая карта «Карта Яндекс» окрестности деревни Баруй, Иркутского района, Иркутской области с сайта <https://публичная-кадастровая-карта.рф/>.

Осушительная система представлена двумя каналами с пространственной ориентацией с востока на запад. Расстояние между осушителями 105 м.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Протяженность северного канала 934 м, южного 1098 м. В качестве водоприемника используется ручей Бутулай.

Переходим на слой цифрового ортофотоплана «Спутник Google» этого же участка (рисунок 2). Контуры каналов плохо различимы. Это означает каналы не заросли лесокустарниковой растительностью и сохранили свою функцию.

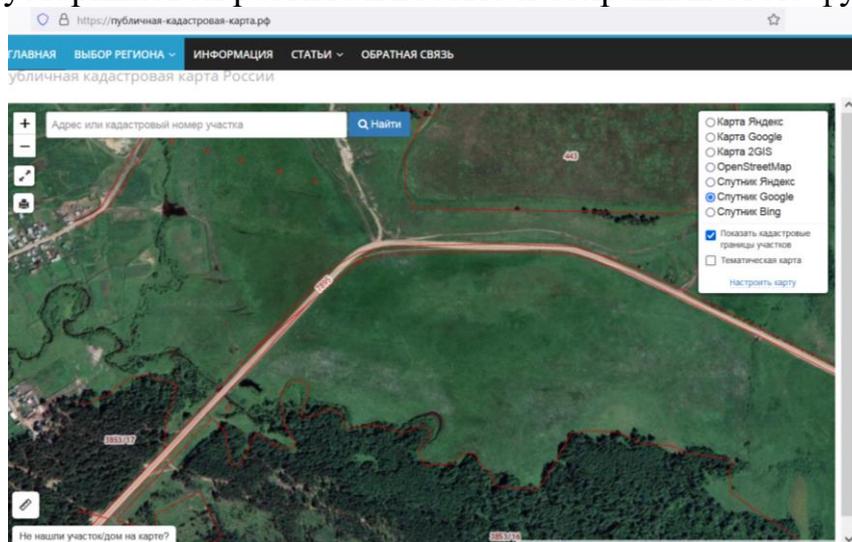


Рисунок 2 – Цифровой ортофотоплан «Спутник Google» окрестности деревни Баруй, Иркутского района, Иркутской области с сайта <https://публичная-кадастровая-карта.рф/>.

Камеральная информация подтверждена полевыми обследованиями (рисунок 3). Каналы не глубокие, сохранили геометрическую форму в поперечном сечении, прилегающие сельскохозяйственные угодья не переувлажнены. Необходима очистка осушителей от травянистых растений и возможно восстановление продольного уклона. Незначительная часть территории имеет закустаренность ивой козьей (*Salicaceae*). Закочкарность редкая. Ширина каналов по бровке до 0,5 м. Глубина до 0,3 м.

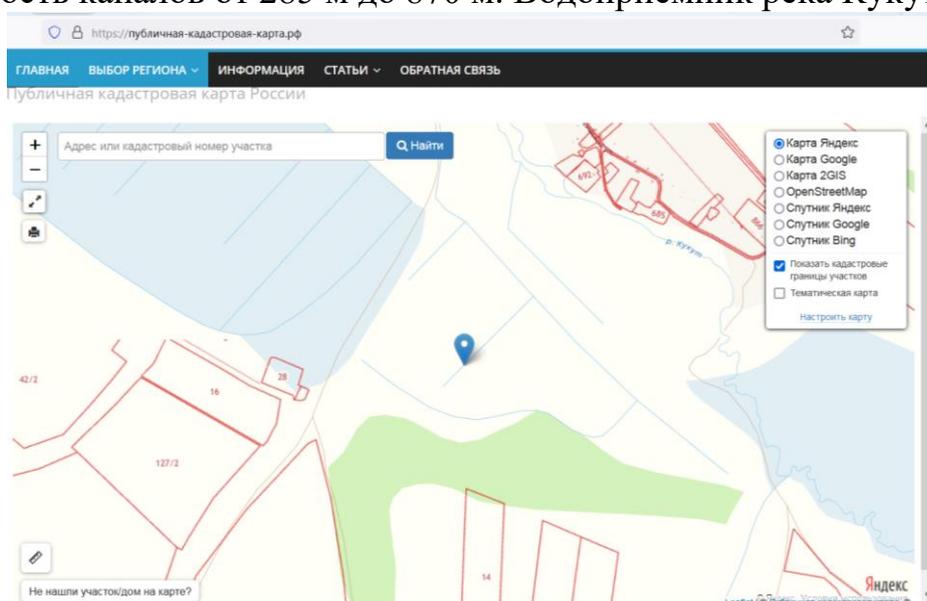


Рисунок 3 – Полевые съемки осушительного канала в окрестности деревни Баруй, Иркутского района, Иркутской области.

В Эхирит-Булагатском районе, на территории прилегающей к деревне Верхний Кукут, так же были проведены камеральные и полевые обследования.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Местоположение осушительной системы определено с помощью цифровой карта «Карта Яндекс» с сайта <https://публичная-кадастровая-карта.рф/> (рисунок 4) [2]. Регулирующая открытая сеть на юго-восточном участке в районе населенного пункта Верхний Кукут систематически покрывает осушаемую территорию с расстоянием между осушителями 100 м. Пространственная ориентация с юга-запада на северо-восток. Общая протяженность каналов на этом участке 5052 м. Протяженность каналов от 220 м до 600 м. Водоприемник река Кукут. Регулирующая открытая сеть на северо-западном участке в районе населенного пункта Верхний Кукут систематически покрывает осушаемую территорию с расстоянием между осушителями в южной части участка 100 м, в северной 150 м. Общая протяженность каналов на этом участке 18777 м. Протяженность каналов от 285 м до 870 м. Водоприемник река Кукут.



Для использования представлена публичная кадастровая карта новой версии, выпущенная для публичного использования к лету 2016 года.

Рисунок 4 – Цифровая карта «Карта Яндекс» окрестности деревни Верхний Кукут, Эхирит-Булагатского района, Иркутской области с сайта <https://публичная-кадастровая-карта.рф/>.

Слой цифрового ортофотоплана «Спутник Google» этого же участка (рисунок 5). Контуры каналов хорошо различимы. Это означает каналы заросли лесокустарниковой растительностью и не сохранили свою функцию.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

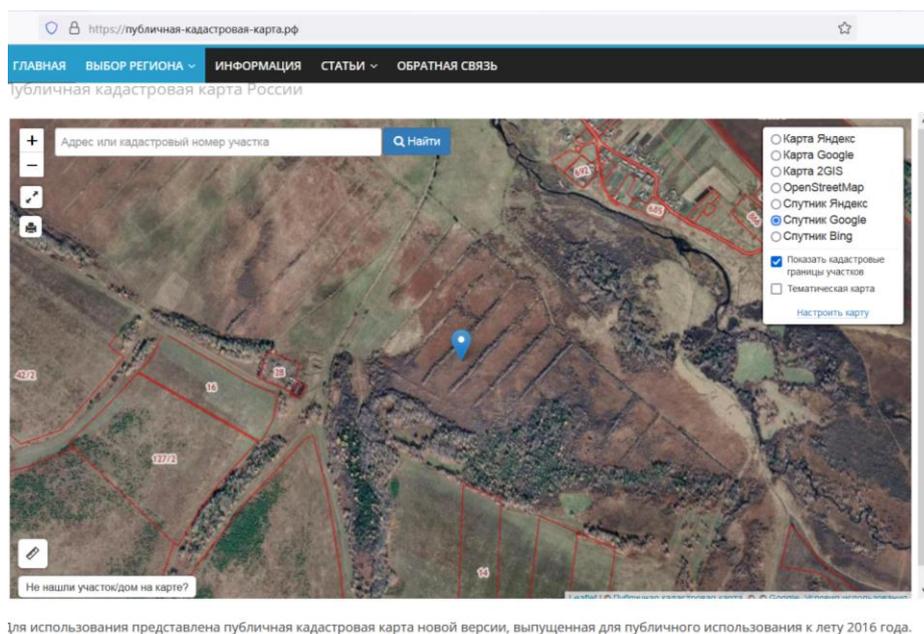


Рисунок 5 – Цифровой ортофотоплан «Спутник Google» окрестности деревни Верхний Кукут, Эхирит-Булагатского района, Иркутской области с сайта <https://публичная-кадастровая-карта.рф/>.

Регулирующая открытая сеть на юго-восточном участке в районе населенного пункта Верхний Кукут практически вся заросла кустарниками и деревьями, а регулирующая открытая сеть на северо-западном участке в значительно меньшей степени (рисунок 6).



Рисунок 6 – Полевые съемки осушительного канала в окрестности деревни Верхний Кукут, Эхирит-Булагатского района, Иркутской области.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Камеральная информация подтверждена полевыми обследованиями (рисунок 6). Каналы глубокие, не сохранили геометрическую форму в поперечном сечении, имеются следы заиления дна и размыва и обрушения откосов каналов, прилегающие сельскохозяйственные угодья переувлажнены. На юго-восточном участке часть территории имеет залесенность и закустаренность. Частично каналы заросли березой обыкновенной (*Bétula*) с диаметром стволов до 25 см. и ивой козьей (*Salicaceae*). Закочкарность редкая. Ширина каналов по бровке от 6 до 10 м. По дну от 1 до 3 м. Глубина от 2 м. На северо-западном участке часть территории имеет закустаренность ивой козьей (*Salicaceae*) и значительную заболоченность даже в засушливый период года. Закочкарность густая. Геометрические параметры поперечного сечения каналов аналогичны юго-восточному участку. Осушительная система в северной части в районе населенного пункта Верхний Кукут располагается на участке, который можно отнести к заболоченным землям, так как для участка характерно постоянное избыточное увлажнение.

Мелиоративная неустроенность земель зависит от многих факторов: экономического, например, использование мелиорируемых земель является нерентабельным, т.к. требует больших затрат на эксплуатацию оросительных и осушительных систем; экологический, т.е. в результате мелиораций происходят необратимые изменения в природных комплексах; социальный, в настоящее время существует принцип демократичности, если раньше для увеличения площади плодородных земель проводили мелиоративные мероприятия даже на охраняемых территориях, то сейчас это не допускается в связи с ростом числа общественных организаций, которые вводят запреты на любую хозяйственную деятельность, которая ведет к изменениям природной среды [3].

Для вовлечения территории в сельскохозяйственный оборот необходима реконструкция осушительной системы и проведение полного комплекса культуртехнических работ.

Предложенный подход к предварительной оценке состояния открытых гидромелиоративных систем позволяет дешево, быстро и эффективно выполнить поставленные задачи. Методика обследования открытых осушительных систем как показано на примерах позволила сделать достаточно точные выводы о состоянии территорий. Методика будет полезна для:

- мониторинга состояния открытых гидромелиоративных систем;
- предварительного этапа оценки территории;
- оценки текущего состояния осушительных систем.

Список литературы

1. Федеральный закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 18.03.2023) "О государственной регистрации недвижимости".
2. <https://публичная-кадастровая-карта.рф/>.
3. Пономаренко Е.А. Не устроенность безхозных мелиорированных земель Иркутской области на примере Иркутского и Эхирит-Булагатского районов. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ И

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

ТЕХНОЛОГИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Солодуна Владимира Ивановича. Молодёжный, 2022. С. 202-209.

Сведения об авторах

Просвирнин Валерий Юрьевич - кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89027615361, e-mail: terra@igsha.ru).

Афонина Татьяна Евгеньевна – доктор географических наук, профессор кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89148854660, e-mail: bf-vnirirodi@yandex.ru).

УДК 631.526.32:632.25:633.16»321»

СОРТ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ВРЕДНОСТИ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Разина А.А., Султанов Ф.С., Дятлова О.Г.

ФГБНУ «Иркутский НИИСХ»

с. Пивовариха, Иркутский район, Иркутская обл., Россия

В Иркутской области ячмень поражается комплексом заболеваний – листовыми, головневыми, корневыми гнилями. Неблагоприятные погодные условия в мае (низкая температура, недостаток влаги), часто наблюдающиеся в условиях региона, способствуют сильной распространенности корневых гнилей зерновых культур. В статье приведены результаты исследований распространенности и развития корневых гнилей на новых сортах ярового ячменя, созданных в отделе селекции сельскохозяйственных культур (Тулунская ГСС) Иркутского НИИСХ – Хромка, Сибирский султан, Тулунский янтарь. За стандарт принят районированный сорт Ача. Семена ячменя были заражены комплексом фитопатогенных микромицетов. Сорт Хромка меньше, чем контроль сорт Ача и другие новые сорта, был поражен *Alternaria sp.* Изучаемые новые сорта в 2-8 раз были меньше инфицированы *Fusarium sp.*, но в 1,3-2,0 раза больше несли инфекции *Bipolaris sp.* и особенно сорт Хромка. Распространенность корневых гнилей в опыте составила от 40,6 до 67,9 %, интенсивность развития от 1,8-2,1 балла, индекс развития 0,8-1,5 балла. Наиболее высокие значения корневой гнили были у сорта Хромка, статистически достоверно по распространенности и индексу развития выше контроля на 32,9 и 50,0 % соответственно. Относительно контроля и новых сортов статистически достоверная наименьшая распространенность, интенсивность развития и индекс развития у сорта Тулунский янтарь – на 20,5 %, на 10,0 % и на 20 % соответственно, который отличился наиболее высокой урожайностью, превышающей урожайность контрольного сорта Ача – на 23,9 %.

Ключевые слова: сорт, яровой ячмень, корневая гниль, урожайность.

A CULTIVAR AS A FACTOR OF REDUCING ROOT ROT HARMFULNESS IN SPRING BARLEY

Razina A.A., Sultanov F.S., Dyatlova O.G.

FSBSE “Irkutsk SRIA»

Pivovarikha village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

In the Irkutsk region, barley is affected by a set of diseases – leaf, smut, root rots. Adverse weather conditions in May (low temperature, moisture deficiency), often observed in the regional conditions, contribute to the strong prevalence of root rot in grain crops. The article presents the results of research on the prevalence and development of root rots on new cultivars of spring barley created in the department of crop selection (Tulun SBS) in the Irkutsk SRIA – Khromka, Sibirsky sultan, Tulunsky jantar. The zoned variety *Acha* was accepted as the standard. Barley seeds were heavily infested with a complex of phytopathogenic micromycetes. The Khromka variety was smaller than the control *Acha* cultivar and other new varieties affected by *Alternaria sp.* The new studied varieties were 2-8 times less infected with *Fusarium sp.*, but at 1.3-2.0 times more infected with *Bipolaris sp.* and especially the Khromka variety. The root rot propagation in the trial ranged from 40.6 to 67.9 %, the intensity of development was from 1.8-2.1 points, the development index – 0.8-1.5 points. The Khromka cultivar had the highest values of root rot, statistically true higher in

spreading and development index than the control by 32.9 and 50.0 %, respectively. Concerning the control and new varieties, the statistically true lowest prevalence, the intensity of development and the development index in the cultivar Tulunsky jantar – by 20.5 %, by 10.0 % and by 20 %, respectively, which distinguished itself by the highest yield exceeding that of the control variety Acha – by 23.9 %.

Keywords: cultivar, spring barley, root rot, yielding capacity.

Ячмень яровой (*Hordeum vulgare L.*) является универсальной сельскохозяйственной культурой, имеет важное продовольственное, кормовое и техническое значение. В Иркутской области ячмень возделывается, в основном, для получения фуражного зерна и соломы и признан наиболее ценной зернофуражной культурой [15].

Ячмень поражается комплексом экономически значимых заболеваний – листовыми, головневыми, корневыми гнилями [4, 5, 6, 9].

Потери урожая при сильном развитии болезней могут достигать от 30 до 100 % [8]. Поражение ячменя корневой гнилью не только уменьшает урожай, но и ухудшают качество семян [3].

Различные приемы защиты ячменя – предпосевная обработка семян фунгицидами, внесение удобрений снижают интенсивность развития корневых гнилей и повышают урожайность [1, 2].

Дальнейшее развитие селекционной программы с яровым ячменем в условиях глобального изменения климата Восточной Сибири будет сосредоточено на повышении устойчивости к болезням и вредителям, засухе, кислотности почв, полеганию, улучшении отзывчивости на высокие агротехнические фоны и, как следствие, увеличении урожайности и качества зерна [14].

Внедрение в производство новых сортов, созданных в местных условиях, обладающих устойчивостью к болезням, может позволить этой культуре давать достаточно высокий урожай.

Цель исследования – оценить поражение корневой гнилью новых сортов ячменя, созданных в отделе селекции сельскохозяйственных культур Иркутского НИИСХ.

Условия, материалы и методы. Исследования проводились на экспериментальном поле Иркутского НИИСХ (с. Пивовариха).

Закладка опытов проводилась по чистому пару.

В качестве объектов исследований использовались новые сорта ярового ячменя, созданные отделом селекции сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Иркутский НИИСХ» - Хромка, Сибирский султан и Тулунский янтарь. По продолжительности периода вегетации они относятся к группе среднеранних. За стандарт принят районированный сорт Ача разновидности нутанс, который в Иркутской области при сортоиспытании ячменя принят за стандарт для всех сортов ячменя.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Почва участка серая лесная, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, в пахотном слое (0-20 см) содержание гумуса составляло 4,3-4,9 %, P_2O_5 - 10,4-11,9 и K_2O - 7,5-8,6 мг/100 г почвы (по Кирсанову), $pH_{\text{сол}}$ - 4,8-5,3, сумма поглощённых оснований - 22,4-24,3 мг-экв./100 г, степень насыщенности основаниями - 72,6-78,4 %.

Схема опыта по изучению корневой гнили новых сортов:

1 - сорт Ача (контроль). Выведен в СибНИИ растениеводства и селекции. Масса 1000 зёрен 34-56 г. Разновидность *nutans*, сорт двурядный, пленчатый, остистый. Урожайность сорта в зависимости от погодных условий и зон выращивания в Западно-Сибирском регионе достигла 1,03-4,7 т/га, в Восточно-Сибирском - 0,87-6,0 т/га. Среднеспелый. Vegetационный период в среднем 82 дня. Содержание белка от 10 до 14 %. Высокоустойчив к полеганию, среднеустойчив к засухе. Районирован с 2001 г. Пивоваренный ценный сорт. Среднеустойчив к гельминтоспориозным пятнистостям и стеблевой ржавчине, сильно восприимчив к пыльной головне;

2 - сорт Хромка. Выведен в ФГБНУ «Иркутский НИИСХ». Разновидность *nutans*, сорт двурядный, пленчатый, остистый. Среднеранний, продолжительность вегетационного периода 74-84 дней. Сорт урожайный, максимальная урожайность составляет 6,5 т/га, средняя - 4,3 т/га. Зерно крупное, масса 1000 зерен равна 50-53 г. Натура зерна 690 г/л. Засухоустойчивость средняя. Устойчивость к полеганию отличная, пыльной головней не поражается, практически отсутствует ломкоколосость. Назначение зернофуражное;

3 - сорт Сибирский султан. Выведен в ФГБНУ «Иркутский НИИСХ». Разновидность *medicum*, сорт двурядный, пленчатый, остистый. Урожайность средняя 4,5 т/га, потенциальная урожайность - 7,0 т/га. Vegetационный период 85-90 дней. Масса 1000 зерен равна 49-54 г. Натура зерна - 640-700 г/л. Засухоустойчивость средняя, поражение пыльной головней - 0,01 %. Устойчивость к полеганию составляет 4,5 балла. Назначение зернофуражное;

4 - сорт Тулунский янтарь. Выведен в ФГБНУ «Иркутский НИИСХ». Разновидность *pallidum*, сорт многорядный, пленчатый, остистый. Потенциальная урожайность достигает 6,5 т/га, а средняя - 3,4 т/га. Среднеранний, вегетационный период 68-76 дней. Масса 1000 зерен достигает 37-41 г, натура зерна 597-650 г/л. Засухоустойчивость средняя. Поражение пыльной головней - 0,06 %. Устойчивость к полеганию - 4,5-50 балла, к ломкоколосости - 4,5-5,0 балла. Назначение зернофуражное.

Посев проводился 20 мая с нормой высева 7 млн. всхожих семян на 1 га. Повторность трехкратная, площадь делянок 75 м².

Закладка опытов, фенологические наблюдения и учёты проводились по общепринятым методикам [10, 11].

Зараженность зерна микромицетами определяли методом влажной камеры [7].

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Учеты распространения и развития корневой гнили проведены по методике ВИЗР [12].

Учёт урожайности проведён в фазу полной спелости зерна путем прямого комбайнирования комбайном SAMPO 500. Урожайность зерна приводилась к 14 %-ной влажности и 100 %-ной чистоте.

Статистическая обработка результатов исследований выполнялась с помощью пакета прикладных программ SNEDEKOR V4 [13].

Май 2022 г. был холодным и засушливым (таблица 1). В этот период средняя температура воздуха оказалась на 1,7 °С, а количество осадков в 3,7 раза ниже нормы, что способствовало распространению и развитию корневой гнили зерновых культур.

В июне стояла жаркая и сухая погода, лишь в третьей декаде прошли обильные дожди. Среднесуточная температура воздуха в данном месяце была на 2,4 °С выше, осадков на 9,2 мм больше нормы, за счёт прошедших дождей в конце июня.

В июле также было жарко, во все декады температура превысила диапазон от 1,2 до 5,2 °С, осадков выпало на 11,3 мм меньше нормы. В августе среднесуточные показатели температуры воздуха были выше на 2,7 °С, а осадков было почти в два раза меньше нормы.

В первой и второй декадах сентября шли дожди, за месяц выпало осадков на 19,8 мм больше нормы. Несмотря на это, данный период был на 4,7 °С теплее обычного.

В целом за период с мая по сентябрь сумма эффективных температур воздуха выше + 5 °С была на 345,4 °С, активных температур на 411,4 °С выше среднесуточных показателей, а осадков выпало на 51,4 мм меньше нормы.

Результаты и обсуждение. Семена ячменя были в сильной степени заражены комплексом фитопатогенных микромицетов (таблица 1). Общее заражение семян всех сортов составило 100 %, часто на одном семени фиксировали присутствие 2-3 видов фитопатогенов.

Таблица 1 – Результаты фитопатологического анализа семян сортов ярового ячменя

Сорт	Здоровые проростки, %	Возбудители, %				Общее поражение, %
		<i>Alternaria sp.</i>	<i>Bipolaris sp.</i>	<i>Fusarium sp.</i>	<i>Penicillium sp.</i>	
Ача	0	34	49	23	0	100
Хромка	0	6	97	11	3	100
Сибирский султан	0	31	80	3	1	100
Тулунский янтарь	0	42	62	8	0	100

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

По сортам количественное соотношение видов микромицетов на семенах различалось. Так новый сорт Хромка меньше, чем контроль сорт Ача и другие новые сорта, был поражен *Alternaria sp.* Все изучаемые новые сорта в 2-8 раз были меньше инфицированы *Fusarium sp.*, но в 1,3-2,0 раза больше несли инфекции *Bipolaris sp.* и особенно сорт Хромка.

Учет корневой гнили в фазе всходов (2 листа) показал, что этот показатель был высоким (таблица 2). Распространенность составила от 40,6 до 67,9 %, интенсивность развития от 1,8-2,1 балла, индекс развития 0,8-1,5 балла. Наиболее высокие значения корневой гнили были у сорта Хромка, статистически достоверно по распространенности и индексу развития выше контроля на 32,9 и 50,0 % соответственно. Относительно контроля и новых сортов статистически достоверная наименьшая распространенность, интенсивность развития и индекс развития у сорта Тулунский янтарь – на 20,5 %, на 10,0 % и на 20 % соответственно.

Таблица 2 – Корневая гниль новых сортов ячменя

Сорт	Распространенность, %	Интенсивность развития, балл	Индекс развития, балл
Ача	51,1	2,0	1,0
Хромка	67,9	2,1	1,5
Сибирский султан	55,9	2,1	1,2
Тулунский янтарь	40,6	1,8	0,8
НСР ₀₅	2,4	0,17	0,27

Два новых сорта дали урожайность достоверно превышающую урожайность контрольного сорта Ача: Тулунский янтарь – на 23,9 %, Сибирский султан – на 21,2 % (таблица 3).

Таблица 3 - Урожайность новых сортов ярового ячменя, т/га

Сорт	Повторность			Среднее
	1	2	3	
Ача	2,86	2,74	3,19	2,93
Хромка	3,84	3,06	3,19	3,36
Сибирский султан	3,60	3,27	3,80	3,55
Тулунский янтарь	3,60	3,52	3,76	3,63
НСР ₀₅				0,5

Таким образом, проведенные в 2022 году исследования позволили выявить сорт ярового ячменя – Тулунский янтарь, который наименее поражался корневой гнилью и отличился наиболее высокой урожайностью.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (регистрационный номер тематики НИР 1021043000537-8-4.1.1)

Список литературы

1. Антипова Т.А. Предпосевная обработка семян и опрыскивание посевов как факторы снижения поражения ячменя корневыми гнилями / Т.А. Антипова, Т.А. Бабайцева // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: Материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых. В 3 томах. Том 1. / Ижевск: изд-во Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 13-19.
2. Ашмарина Л.Ф. Влияние факторов биологизации и химизации на фитосанитарное состояние ячменя в лесостепи Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, Р.Ф. Галеев, О.Н. Шашкова, А.И. Ермохина // Вестник НГАУ. – 2021. – № 1. – С. 7-16.
3. Ашмарина Л.Ф. Корневая гниль ярового ячменя в кормовом севообороте Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина // Защита и карантин растений. – 2022. – № 10 – С. 11-13.
4. Ашмарина Л.Ф. Распространение болезней на зернофуражных культурах в агроценозах Западной Сибири и меры борьбы с ними /Л.Ф. Ашмарина // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: Материалы VII-й Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета / Горно-Алтайск: изд-во Горно-Алтайский государственный университет, 2019. – С. 11-15.
5. Вахрушева Д.А. Опасность корневой гнили на ячмене / Д.А. Вахрушева // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Ижевск: изд-во Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 16-18.
6. Веневцев В.З. Влияние систем защиты на фитосанитарное состояние посевов и урожайность ярового ячменя сорта Яромир в условиях Рязанской области / В.З. Веневцев, М.Н. Захарова, Л.В. Рожкова // Зерновое хозяйство России. – 2019. – № 5. – С. 62-67.
7. ГОСТ 12044-93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 33 с.
8. Данилова А.В. Болезни ячменя и устойчивость к ним растения-хозяина / А.В. Данилова, Г.В. Волкова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 77. – С. 74-84.
9. Дорошенко Е.С. Оценка озимого ячменя на устойчивость к листовым болезням / Е.С. Дорошенко, Н.В. Шишкин // Зерновое хозяйство России. – 2022. – № 6. – С. 103-108.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - Изд-во 6-е, перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 2011. - 351 с.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. - М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. - 195 с.
12. Методы учета вредных организмов. Рекомендации ВИЗР / В.И. Танский, М.М. Левитин, Т.И. Ишкова, В.И. Кондратенко, научные руководители К.В. Новожилов, В.А. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2002. – № 3. – С. 51-54.
13. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. 2-е изд. Новосибирск, 2012 - 282 с.
14. Сурин Н.А. Создание высокопродуктивных сортов ячменя Восточно-Сибирской селекции в условиях глобального изменения климата / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова, С.А. Герасимов, А.Г. Липшин // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - № 6. - С. 3-6.
15. Тенденции изменения агроклиматических условий для ведения земледелия на Юго-Востоке Предбайкалья / В. И. Солодун, Е. В. Бояркин, А. М. Зайцев, М. С. Горбунова // Вестник ИрГСХА. – 2019. – № 92. – С. 75-81
16. Юдин А.А. Селекция ярового ячменя в Иркутской области / А.А. Юдин, Ф.С. Султанов, Т.В. Константинова, Г.А. Мищук, О.Б. Габдрахимов // Вестник Бурятской

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2019. – № 3. – С. 47-52.

Сведения об авторах

Разина Альфия Агламзановна - кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии и защиты растений. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (664511, Иркутская область, Иркутский район, с. Пивовариха ул. Дачная, 14, тел. 8 (3952) 698-436, 89041425570, e-mail: gnu_iniish_nauka@mail.ru).

Султанов Ф.С., кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (664511, Иркутская область, Иркутский район, с. Пивовариха ул. Дачная, 14, тел. 8 (3952) 698-431, e-mail: gnu_iniish@mail.ru).

Дятлова Ольга Геннадьевна - научный сотрудник лаборатории агрохимии и защиты растений. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (664511, Иркутская область, Иркутский район, с. Пивовариха ул. Дачная, 14, тел. 8 (3952) 698-431, e-mail: gnu_iniish@mail.ru).

УДК 634.723 (571.53)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОСОБЕННОСТЕЙ РОСТА И РАЗВИТИЯ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

Сагирова Р.А., Мамонтова К.И., Леонтьев Ю.А.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье представлены данные по изучению новых сортов черной смородины в условиях Предбайкалья. Цель исследований – провести сравнительное изучение особенностей роста, развития сортов черной смородины в условиях лесостепной зоны Предбайкалья. Задачи исследований: установить зимостойкость и наступление фенологических фаз развития; изучить сорта смородины черной по срокам созревания. Объектом исследования были 7 сортов смородины черной (*Ribes nigrum*): Суйга, Перепел, Дегтяревская, Памяти Потапенко, Глариоза, Лика, Искитимский дар. Сорт смородины черный Суйга, является стандартом в проводимых исследованиях (районирован в Иркутской области с 2007 г). Исследования проводили в 2020, 2021 и 2022 годах.

Начало вегетации, всех сортов смородины черной происходило в период с 08 по 15 апреля 2022 г. Начало фазы цветения сортов смородины черной наступает во второй декаде мая. Массовое цветение приходится на период третья декада мая - первая декада июня. Продолжительность цветения сортов смородины черной составляет около двух недель. Фенологическая фаза развития – начало созревания у сортов Перепел, Дегтяревская, Памяти Потапенко, Глариоза, Лика и Суйга отмечаются с третьей декаде июля по вторую декаду августа. Черная смородина сорт Искитимский Дар начинает созревать лишь в конце августа, иногда в начале сентября.

По результатам наших исследований 6 сортов смородины черной: Перепел, Дегтяревская, Памяти Потапенко, Глариоза, Лика и Суйга отнесены к сортам среднего срока созревания, а сорт Искитимский Дар отнесен к позднему сроку созревания.

Ключевые слова: черная смородина, сорта, зимостойкость, особенности роста и развития.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF BLACK CURRANT VARIETIES UNDER THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF PREBAIKAL

Sagirova R.A., Mamontova K.I., Leontiev Yu.A.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article presents data on the study of new varieties of black currant in the Cis-Baikal region. The purpose of the research is to conduct a comparative study of the characteristics of growth and development of blackcurrant varieties in the conditions of the forest-steppe zone of the Cis-Baikal region. Research objectives: to establish winter hardiness and the onset of phenological phases of development; to study the varieties of black currant in terms of ripening. The object of the study was 7 varieties of black currant (*Ribes nigrum*): Suyga, Quail, Degtyarevskaya, Potapenko's Memory, Glariosa, Lika, Iskitimskiy dar. The black currant variety Suiga is the standard in ongoing

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

research (it has been zoned in the Irkutsk region since 2007). The studies were carried out in 2020, 2021 and 2022.

The beginning of the growing season, for all varieties of black currant, took place from April 08 to April 15, 2022. The beginning of the flowering phase of black currant varieties occurs in the second decade of May. Mass flowering falls on the period of the third decade of May - the first decade of June. The duration of flowering of black currant varieties is about two weeks. The phenological phase of development - the beginning of ripening in the varieties Quail, Degtyarevskaya, Potapenko's Memory, Glariosa, Lika and Suyga - is observed from the third decade of July to the second decade of August. Blackcurrant variety Iskitimsky Dar begins to ripen only at the end of August, sometimes at the beginning of September.

According to the results of our research, 6 varieties of black currant: Quail, Degtyarevskaya, Pamyati Potapenko, Glariosa, Lika and Suiga are classified as varieties of medium ripening, and the Iskitimsky Dar variety is classified as late ripening.

Key words: blackcurrant, varieties, winter hardiness, growth and development features.

Одним из путей повышения урожайности смородины черной и увеличения разнообразия сортимента является привлечение новых высокопродуктивных сортов, обладающих комплексом хозяйственно-ценных характеристик. В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений РФ насчитывается более 140 сортов смородины черной [5].

Как пишет А.И. Леонтьев, заведующий сортовым участком плодово-ягодных культур по Иркутской области Инспектуры по сортоиспытанию и охране селекционных достижений РФ: «... за последние 25-30 лет нами было испытано более 80 черной смородины, далее, указывает ученый возделываемые сорта в условиях Иркутской области, прежде всего, должны обладать высокой зимостойкостью, соответствовать климатическим условиям, обеспечивать высокие урожаи качественных плодов и ягод, иметь устойчивость к болезням и вредителям» [2].

Смородина черная ценная ягодная культура, характеризуется зимостойкостью, ранним вступлением в период плодоношения, высокой урожайностью, неприхотливостью, отличным вкусом плодов с богатой биохимией.

Как указывают авторы М.А Макаркина, Т.В. Янчук: черная смородина – важное пищевое и лекарственное растение. Ее ягоды содержат до 13% сахаров (в основном глюкозу и фруктозу), 1,5-3% кислот (лимонную, яблочную, винную и др.), до 1% пектина, дубильные и красящие вещества, соли калия, натрия, кальция, магния, железа, марганца, фосфора, что и определяет их высокие вкусовые и пищевые достоинства [3].

При отсутствии ягод и листьев некоторые пользуются почками черной смородины. В китайской и тибетской медицине смородину применяют при туберкулезе лимфатической системы. Почки и молодые листочки в виде чая – как кровоочистительное. В отваре листьев смородины купают маленьких детей, больных золотухой (диатезом) и рахитом [7].

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Несомненно, изучение новых сортов черной смородины является значимым и актуальным.

Цель исследований – провести сравнительное изучение особенностей роста, развития сортов черной смородины в условиях лесостепной зоны Предбайкалья.

Задачи исследований: установить зимостойкость и наступление фенологических фаз развития; изучить сорта смородины черной по срокам созревания.

Объектом исследования были 7 сортов смородины черной (*Ribes nigrum*): Суйга, Перепел, Дегтяревская, Памяти Потапенко, Глариоза, Лика, Искитимский дар. Сорт смородины черный Суйга, является стандартом в проводимых исследованиях (районирован в Иркутской области с 2007 г).

Саженьцы смородины черной были приобретены в 2019 году. В этом же году были высажены на территории научно-производственного сада Иркутского НИИСХ на сортоиспытательном участке плодово-ягодных культур Инспектуры по сортоиспытанию и охранных селекционных достижений по Иркутской области.

Исследования проводили в 2020, 2021 и 2022 годах. Необходимо отметить, что метеорологические условия в годы исследований по данным метеопоста Пивовариха, Иркутского района (Иркутский НИИСХ) были разнообразными по температурному режиму и влагообеспеченности, что позволило дать объективную оценку на особенности роста, развития, продуктивности, а также влияние на перезимовку изучаемых сортов черной смородины.

Вегетационные периоды, как в 2020, так и в 2021 годах характеризовались значительными осадками, что привело к избыточному вегетативному росту. В 2022 году количество осадков, выпавших на территории Иркутского района, было ниже предшествующих периодов, средняя температура летнего периода оказалась ниже среднегодовых значений на 1-2°C. В целом за 2021 год выпало осадков 594 мм, а в 2022 году всего 368 мм, при среднегодовых данных по этому показателю в 463 мм.

По условиям перезимовки складывались следующие условия: в 2020 и 2021 годах показатели температурных значений были достаточно благоприятными; существенные отклонения наблюдались в зимний период 2022 года, среднемесячные температуры оказались ниже среднегодовых показателей на 2-4°C [4].

В целом же, метеорологические условия способствовали росту и развитию сортов смородины черной.

Схема посадки. Агротехника. Саженьцы смородины черной высажены на участке площадью 15 соток в ряды по сортам. Количество растений каждого сорта по 10 штук. Расстояние между рядами 3 м, между растениями в ряду 1,5 м. Агротехника, поливы, подкормки и уход за посадками производились в

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

соответствии с рекомендациями принятыми для возделывания черной смородины.

Исследования проводились согласно программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур (ВНИИСПК) [6].

На основании проведенных нами исследований установлено, что в период перезимовки 2020-2021 года и 2021-2022 года все изучаемые сорта показали себя, как зимостойкие, подмерзания растений не было отмечено, ни по одному сорту, в оба года исследований, что свидетельствует о важном хозяйственном признаке - высокой зимостойкости изучаемых сортов.

Данные фенологических наблюдений по началу отрастания, цветению и началу плодоношения смородины черной представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Фенологические периоды развития смородины черной в условиях лесостепной зоны Предбайкалья, 2021 год

Сорт и отборная форма	Начало вегетации	Цветение		Начало созревания
		начало	массовое	
Суйга	05-11 апреля	15 мая	01 июня	10 августа
Перепел	05-11 апреля	15 мая	01 июня	11 августа
Дегтяревская	05-11 апреля	13 мая	27 мая	09 августа
Памяти Потапенко	05-11 апреля	17 мая	02 июня	30 июля
Глариоза	05-11 апреля	11 мая	26 мая	17июля
Лица	05-11 апреля	12 мая	28 мая	10 августа
Искитимский Дар	08-15 апреля	16 мая	03 июня	25 августа

Таблица 2 – Фенологические периоды развития смородины черной в условиях лесостепной зоны Предбайкалья, 2022 год

Сорт и отборная форма	Начало вегетации	Цветение		Начало созревания
		начало	массовое	
Суйга	05-11 апреля	15 мая	01 июня	10 августа
Перепел	05-11 апреля	15 мая	01 июня	11 августа
Дегтяревская	05-11 апреля	13 мая	27 мая	09 августа
Памяти Потапенко	05-11 апреля	17 мая	02 июня	30 июля
Глариоза	05-11 апреля	11 мая	26 мая	17июля
Лица	05-11 апреля	12 мая	28 мая	10 августа
Искитимский Дар	08-15 апреля	16 мая	03 июня	25 августа

На основании данных таблиц 1 и 2, можно сделать вывод, начало вегетации, всех сортов смородины черной происходило в одно время в период с 08 по 15 апреля 2022 г. Начало фазы цветения сортов смородины черной наступает приблизительно во второй декаде мая. Массовое цветение приходится на период третья декада мая - первая декада июня. Продолжительность цветения сортов смородины черной составляет около двух недель. Фенологическая фаза

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

развития – начало созревания у сортов Перепел, Дегтяревская, Памяти Потапенко, Глариоза, Лика и Суйга отмечаются с третьей декады июля по вторую декаду августа. Черная смородина сорт Искитимский Дар начинает созревать лишь в конце августа, иногда в начале сентября.

По результатам наших исследований 6 сортов смородины черной: Перепел, Дегтяревская, Памяти Потапенко, Глариоза, Лика и Суйга отнесены нами к сортам среднего срока созревания, а сорт Искитимский Дар отнесен к позднему сроку созревания (рис. 1, рис. 2).

Таким образом, по срокам созревания сорта смородины черной, разделены нами на 2 группы: к сортам среднего срока созревания (II декада июля – II декада августа) отнесены сорта: Суйга, Перепел, Дегтяревская, Лика, Глариоза, Памяти Потапенко; к позднему сроку созревания относится сорт смородины черной Искитимский Дар (III декада августа – I декада сентября).



Рисунок 1 – Проведение учетной работы по смородине черной. Сортоиспытательный участок по Иркутской области. Пос. Новолисиха, Иркутский район, 2022 г.



Рисунок 2 – Посадки смородины черной, сорт Искитимский Дар. Сортоиспытательный участок по Иркутской области. пос. Новолисиха, Иркутский район, 2022 г.

Список литературы

1. *Ермаченко, Р.С.* Продуктивность сортов плодово-ягодных культур в условиях остепнённой зоны Предбайкалья / *Р.С. Ермаченко, Р.А. Сагирова.* – Текст : электронный // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2016. – № 18. – С. 5-12. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27688378> (дата обращения: 10.03.2023).
2. *Леонтьев А.И.* Сортоиспытание плодово-ягодных культур в Иркутской области / *А.И. Леонтьев* // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Матер.межд. науч.- практ. конф, посв. 80-летию образования ИрГСХА (27-29 мая 2014, г. Иркутск)// Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – Ч. 1. - С. 98-105
3. *Макаркина, М.А.* Характеристика сортов смородины черной по содержанию сахаров и органических кислот / *М.А. Макаркина, Т.В. Янчук.* – Текст: непосредственный // Современное садоводство. – 2010. – № 2. – С. 9-12.
4. Погода в Иркутске / Погода и климат. – Текст : электронный. – URL: http://www.pogodaiklimat.ru/history/30710_2.htm (дата обращения: 28.03.2023).
5. *Сагирова, Р.А.* Современное состояние и перспективы развития промышленного садоводства в Иркутской области / *Сагирова Р.А.* // Вестник ИрГСХА. – Иркутск: Изд-во ИрГАУ, 2018. - 89. - С. 23-29.
6. *Седов, Е.Н.* Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / *Е.Н. Седов, Т.П. Огольцова.* – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
7. Сазонов, Ф.Ф., Сравнительная оценка качества ягод черной смородины и продуктов переработки / Ф.Ф. Сазонов, А.Ф. Никулин. – Текст: непосредственный // Вестник Брянской ГСХА. – 2008. – № 4. – С. 21-29.
8. Тенденции изменения агроклиматических условий для ведения земледелия на Юго-Востоке Предбайкалья / В. И. Солодун, Е. В. Бояркин, А. М. Зайцев, М. С. Горбунова // Вестник ИрГСХА. – 2019. – № 92. – С. 75-81

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Сведения об авторах

Сагирова Роза Агзамовна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры Земледелия и растениеводства агрономического факультета Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодёжный 1/1, тел. 89086684955, e-mail: Roza.sagirova.66@mail.ru).

Мамонтова Ксения Игоревна – студентка кафедры Земледелия и растениеводства Иркутского государственного аграрного университета им А.А. Ежевского (644038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 898334015938, e-mail: pushina@mail.ru).

Леонтьев Юрий Алексеевич - аспирант кафедры Земледелия и растениеводства агрономического факультета Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодёжный 1/1, тел. 89041113357, e-mail: ishapushina@mail.ru).

УДК 634.723 (571.53)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

Сагирова Р.А., Леонтьев Ю.А. Мамонтова К.И.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье представлены данные по изучению новых сортов черной смородины в условиях лесостепной зоны Предбайкалья. Цель исследований – провести сравнительное изучение продуктивности новых сортов черной смородины в условиях лесостепной зоны Предбайкалья.

Задачи исследований: определить их продуктивность; оценить вкусовые качества плодов; по комплексу признаков, выделить наиболее перспективные сорта черной смородины для возделывания в условиях Предбайкалья.

В настоящей работе исследуется коллекция из 7 сортов (Перепел, Дегтяревская, Памяти Потапенко, Глариоза, Лика, Искитимский дар), а также районированный сорт смородины черный Суйга который, является стандартом в проводимых исследованиях (районирован в Иркутской области с 2007 г).

Проведенные исследования в условиях Предбайкалья показали, что в первые годы плодоношения: максимальная фактическая продуктивность (масса с одного куста) была отмечена у сортов смородины черной сорта Дегтяревская (1,6 кг) и Перепел (1,4 кг). По крупноплодности отдельного плода были отмечены такие сорта как Дегтяревская – 2,2-2,5 г; Перепел – 1,9-2,7 г; Лика – 1,9-2,4 г.; дегустационная оценка показала, что наиболее высокие вкусовые качества плодов имеют сорта смородины черной Лика (5,0 баллов), Глариоза (4,8 баллов), Суйга (4,6 балла), Дегтяревская (4,6 балла). Сорт Искитимский Дар имел самую низкую дегустационную оценку 3,6 балла; на основании полученных результатов по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделились сорта смородины черной: Суйга, Дегтяревская, Перепел, Глариоза, Лика: они отличаются крупноплодностью - масса отдельного плода от 1,9 до 2,7 г; продуктивность плодов от 1,4 до 1,6 кг/куста; высокая дегустационная оценка - отличные вкусовые качества от 4,6 до 5 балла.

Ключевые слова: черная смородина, сорта, зимостойкость, продуктивность, дегустационная оценка.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE PRODUCTIVITY OF BLACKCURRANT VARIETIES UNDER THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE PRE-BAIKALIA

Sagirova R.A., Leontiev Yu.A., Mamontova K.I.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article presents data on the study of new varieties of black currant in the conditions of the forest-steppe zone of the Cis-Baikal region. The purpose of the research is to conduct a comparative study of the productivity of new varieties of black currant in the conditions of the forest-steppe zone of the Cis-Baikal region.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Research objectives: to determine their productivity; evaluate the taste of fruits; according to a set of features, to identify the most promising varieties of black currant for cultivation in the Cis-Baikal region.

In this paper, we study a collection of 7 varieties (Quail, Degtyarevskaya, Pomyati Potapenko, Glariosa, Lika, Iskitimsky Dar), as well as the zoned blackcurrant variety Suyga, which is the standard in ongoing research (zoned in the Irkutsk region since 2007).

The studies carried out in the conditions of the Cis-Baikal region showed that in the first years of fruiting: the maximum actual productivity (weight from one bush) was noted in the black currant varieties Degtyarevskaya (1.6 kg) and Quail (1.4 kg). According to the large-fruitedness of an individual fruit, such varieties were noted as Degtyarevskaya - 2.2-2.5 g; Quail - 1.9-2.7 g; Lika - 1.9-2.4 g; The tasting assessment showed that the highest taste qualities of fruits are black currant varieties Lika (5.0 points), Glariosa (4.8 points), Suyga (4.6 points), Degtyarevskaya (4.6 points). Variety Iskitimsky Dar had the lowest tasting score of 3.6 points; On the basis of the results obtained for a complex of economically valuable traits, varieties of black currant were distinguished: Suiga, Degtyarevskaya, Quail, Glariosa, Lika: they are large-fruited - the mass of an individual fruit is from 1.9 to 2.7 g; fruit productivity from 1.4 to 1.6 kg/bush; high tasting score - excellent taste qualities from 4.6 to 5 points.

Key words: blackcurrant, varieties, winter hardiness, productivity, tasting assessment.

Плоды черной смородины важны для питания человека, по содержанию витамина А стоят на втором месте, а по витамину С на четвертом месте (после шиповника, грецкого ореха и актинидии) среди других плодовых культур [7].

По данным исследований Е.И. Шапошник, Л.А. Дейнека, В.Н. Сорокопудова помимо витамина С плоды содержат значительное количество витаминов группы В и Р, а также провитамина А (каротина) [8].

Ягоды некоторых сортов используются в свежем виде, а из ягод всех сортов приготавливают варенье, желе, начинки для конфет, соки, вина и ликеры. Черная смородина имеет большое лечебное значение. Ягоды пригодны для консервирования (сульфитирования) и замораживания [3].

На Руси смородиновые листья издавна заваривают вместо чая. Ими ароматизируют различные соленья из овощей и фруктов. При этом, помимо улучшения вкуса, происходит некоторое обогащение продукта витаминами. Смородина черная – хорошее медоносное растение [1].

Учитывая важность плодов черной смородины в питании человека, ещё и как важной лекарственной культуры на этапе изучения новых сортов проводить их комплексную оценку по сравнительной продуктивности, массе плодов и дегустационной оценке [5].

Комплексная оценка при изучении новых сортов черной смородины является значимой и актуальной.

Цель исследований – провести сравнительное изучение продуктивности новых сортов черной смородины в условиях лесостепной зоны Предбайкалья.

Задачи исследований: определить их продуктивность; оценить вкусовые качества плодов; по комплексу признаков, выделить наиболее перспективные сорта черной смородины для возделывания в условиях Предбайкалья.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

В настоящей работе исследуется коллекция из 7 сортов (Перепел, Дегтяревская, Памяти Потапенко, Глариоза, Лика, Искитимский дар), а также районированный сорт смородины черной Суйга который, является стандартом в проводимых исследованиях (районирован в Иркутской области с 2007 г) (рис. 1).



Рисунок 1 – Проведение учетов по определению массы плодов смородины черной сорта Суйга.. п. Новолисиха, Иркутский район. Лесостепная зона Предбайкалья, 2022 г.

Саженьцы смородины черной были приобретены в 2019 году. В этом же году были высажены на территории научно-производственного сада Иркутского НИИСХ на сортоиспытательном участке плодово-ягодных культур Инспектуры по сортоиспытанию и охранных селекционных достижений по Иркутской области.

Исследования проводили в 2020, 2021 и 2022 годах. Метеорологические условия в годы исследований по данным метеопоста Пивовариха, Иркутского района были разнообразными по температурному режиму и влагообеспеченности, что позволило дать объективную оценку особенностей влияния данных факторов на продуктивность новых сортов смородины черной [4].

Необходимо отметить, что метеорологические условия способствовали росту, развитию и плодоношению сортов смородины черной.

Схема посадки. Агротехника. Саженьцы смородины черной высажены на участке площадью 15 соток в ряды по сортам. Количество растений каждого сорта по 10 штук. Расстояние между рядами 3 м, между растениями в ряду 1,5 м. Агротехника, поливы, подкормки и уходы за посадками производились в соответствии с рекомендациями принятыми для возделывания черной смородины.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Исследования проводились согласно программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур (ВНИИСПК) [6].

Изучение продуктивности сравниваемых сортов смородины черной показало, что по массе плодов особенно выделились два сорта: Перепел (31,1 г.) и Дегтяревская (35,5 г.). Полученные данные, в результате определения смородины черной, позволяют сделать вывод о крупноплодности. В числе изучаемых сортов наиболее крупноплодными оказались сорта: Дегтяревская – 2,2-2,5 г.; Перепел – 1,9-2,7 г.; Лика – 1,9-2,4 г.; далее плоды среднего размера таких сортов, как Памяти Потапенко – 1,8-2,3 г., Суйга – 1,6-2,1 г.; Глариоза – 1,6-2,2 г. И, наконец, мелкие плоды сорта Искитимский Дар – 1,5-1,9 г., которые охарактеризовали себя более поздним периодом плодоношения и не способностью обеспечить полное созревание плодов.

Как известно, потенциальная продуктивность это произведение средней массы ягод на их количество. Поэтому нами производилось, определение массы плодов, путем взвешивания на электронных весах, по мере их созревания. По результатам данных по массе плодов составлена таблица 4, показывающая среднюю и максимальную массу плодов черной смородины.

Проведенный нами учет биологической урожайности показал, что на уровне стандарта – районированного сорта Суйга, вес которого составляет 28,8 ц/га, находятся такие сорта смородины черной, как Перепел – 31,1 ц/га; Памяти Потапенко – 26,6 ц/га; Глариоза - 26,6 ц/га; Лика – 24,4 ц/га. Сорт смородины черной Дегтяревская заметно превышает стандарт районированного сорта Суйга и составляет 35,5 ц/га, что нельзя сказать про сорт Искитимский Дар, который напротив показал самый низкий результат – 19,9 ц/га. Свидетельство тому данные предложенные в таблице 1.

Таблица 1 – Продуктивность сортов смородины в условиях лесостепной зоны Предбайкалья

Сорт	Масса плода, г		Биологическая урожайность	
	Средняя	Максимальная	с одного куста, кг	с одного гектара ц/га
Суйга	1,6	2,1	1,3	28,8
Перепел	1,9	2,7	1,4	31,1
Дегтяревская	2,2	2,5	1,6	35,5
Памяти Потапенко	1,8	2,3	1,2	26,6
Глариоза	1,6	2,2	1,2	26,6
Лика	1,9	2,4	1,1	24,4
Искитимский Дар	1,5	1,9	0,9	19,9
НСР 05, ц/га				4,4

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Эти сорта можно предварительно рекомендовать для возделывания в условиях лесостепной зоны Предбайкалья, дальнейшее изучение их будет продолжено.

Вкус является одним из качественных показателей ягод смородины черной. Нами была проведена дегустационная оценка смородины черной, возделываемой в лесостепной зоне Предбайкалья, результаты отражены в таблице 5. Оценка вкусовых качеств смородины черной производилась по 5-ти бальной системе 28 августа 2022 года. В дегустации приняли участие 5 человек.

Как следует из таблицы 5, более высокие вкусовые качества плодов имели сорта смородины черной: Лика, затем идут такие сорта как Суйга, Глариоза, Дегтяревская от 4,8 до 5,0 баллов. Сорт Искитимский Дар обладал низкой дегустационной оценкой, имел кислый, немного вяжущий вкус.

Таблица 5 – Оценка вкусовых качеств смородины черной в условиях лесостепной зоны Предбайкалья, 2022 год, балл

Сорт	Средняя дегустационная оценка
Суйга	4,6
Лика	5,0
Глариоза	4,8
Дегтяревская	4,6
Памяти Потапенко	3,9
Перепел	4,3
Искитимский Дар	3,6

Следует отметить, у сорта смородины черной Искитимский Дар -позднего срока созревания, на момент поведения дегустационной оценки (28 августа 2022 г.) было мало спелых ягод, что не позволило дать объективную оценку их вкуса.

Проведенные исследования в условиях Предбайкалья показали, что в первые годы плодоношения:

1. максимальная фактическая продуктивность (масса с одного куста) была отмечена у сортов смородины черной сорта Дегтяревская (1,6 кг) и Перепел (1,4 кг). По крупноплодности отдельного плода были отмечены такие сорта как Дегтяревская – 2,2-2,5 г; Перепел – 1,9-2,7 г; Лика – 1,9-2,4 г.;

2. дегустационная оценка показала, что наиболее высокие вкусовые качества плодов имеют сорта смородины черной Лика (5,0 баллов), Глариоза (4,8 баллов), Суйга (4,6 балла), Дегтяревская (4,6 балла). Сорт Искитимский Дар имел самую низкую дегустационную оценку 3,6 балла;

3. на основании полученных результатов по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделились сорта смородины черной: Суйга, Дегтяревская, Перепел, Глариоза, Лика: они отличаются крупноплодностью масса отдельного плода от 1,9 до 2,7 г; продуктивность плодов от 1,4 до 1,6 кг/куста; высокая дегустационная оценка - отличные вкусовые качества от 4,6 до 5 балла.

Данные сорта мы рекомендуем для возделывания в условиях лесостепной зоны Предбайкалья.

Список литературы

1. *Бакин, И.А.* Исследование технологических процессов получения экстрактов ягод черной смородины / *И.А. Бакин, А.С. Мустафина, Л.А. Алексенко [и др.]*. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 12. – С. 227-230..
2. *Ермаченко, Р.С.* Продуктивность сортов плодово-ягодных культур в условиях остепнённой зоны Предбайкалья / *Р.С. Ермаченко, Р.А. Сагирова*. – Текст : электронный // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2016. – № 18. – С. 5-12. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27688378> (дата обращения: 10.03.2023).
3. *Макаркина, М.А.* Характеристика сортов смородины черной по содержанию сахаров и органических кислот / *М.А. Макаркина, Т.В. Янчук*. – Текст: непосредственный // Современное садоводство. – 2010. – № 2. – С. 9-12.
4. Погода в Иркутске / Погода и климат. – Текст : электронный. – URL: http://www.pogodaiklimat.ru/history/30710_2.htm (дата обращения: 28.03.2023).
5. *Сагирова Р.А.* Садоводство / Система ведения сельского хозяйства Иркутской области/Монография под ред. Иванько Я.М. – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2019. Часть 1. – С. 307-317. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=282539&pubrole=100&show_refs=1&show_option=0
6. *Седов, Е.Н.* Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / *Е.Н. Седов, Т.П. Огольцова*. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
7. *Скурихин, И.М.* Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / *И.М. Скурихин [и др.]* ; под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – Москва : ДеЛи принт, 2002. – 236 с. – Текст: непосредственный.
8. *Шапошник Е.И.,* Биологически активные вещества плодов Ribes L / *Е.И. Шапошник, Л.А. Дейнека, В.Н. Сорокопудов [и др.]*. – Текст: непосредственный // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. – 2011. – № 9-2 (104). – С. 239-249.

Сведения об авторах

Сагирова Роза Агзамовна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры Земледелия и растениеводства агрономического факультета Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодёжный 1/1, тел. 89086684955, e-mail: Roza.sagirova.66@mail.ru).

Леонтьев Юрий Алексеевич - аспирант кафедры Земледелия и растениеводства агрономического факультета Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодёжный 1/1, тел. 89041113357, e-mail: ishapushina@mail.ru

Мамонтова Ксения Игоревна – студентка кафедры Земледелия и растениеводства Иркутского государственного аграрного университета им А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 898334015938, e-mail: pushina@mail.ru.

УДК 631.5:633.2/4:631.468.52

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЭНТОМОФАГОВ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОЙ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Селезнев В.А., Труфанов А.М.
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
г. Ярославль, Россия

Современный тренд на производство органической продукции обуславливает необходимость возделывания сельскохозяйственных культур без применения пестицидов и агрохимикатов, а для решения вопросов контроля вредителей и оценки экологического состояния агрофитоценозов целесообразно использовать агроприемы, способствующие распространению энтомофагов, например, хищных жужелиц. Для установления влияния различных по интенсивности технологий возделывания (экстенсивной, органической, высокоинтенсивной) кормовых сельскохозяйственных культур (однолетних и многолетних трав, ячменя, яровой тритикале, ячменя, кукурузы), на динамику численности жуков-жужелиц в 2022 году были проведены исследования в многолетнем полевом опыте на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в условиях Нечерноземной зоны с использованием общепринятых методик. Было установлено, что выращивание в севообороте однолетних и многолетних трав первого года пользования способствует увеличению численности хищных жуков-жужелиц в среднем на 32,7% по сравнению с другими культурами севооборота. Среди вариантов технологий возделывания органическая имела преимущество в повышении показателя как в сравнении с контролем на 8,9%, так и в сравнении с высокоинтенсивной на 23,6%, поэтому для увеличения популяции хищных представителей жужелиц целесообразно вводить в севооборот однолетние и многолетние травы, а также возделывать культуры по органической технологии.

Ключевые слова: хищные жуки-жужелицы, энтомофаги, технологии возделывания, органическая технология.

DYNAMICS OF ENTOMOPHAGES NUMBER UNDER THE CONDITIONS OF ORGANIC AND INTENSIVE CULTIVATION TECHNOLOGIES

Seleznev V.A., Trufanov A.M.
FSBEI HE Yaroslavl SAA
Yaroslavl, Russia

The current trend towards the production of organic products necessitates the cultivation of crops without the use of pesticides and agrochemicals, and to address pest control issues and assess the ecological state of agrophytocenoses, it is advisable to use agricultural practices that promote the spread of entomophages, for example, predatory ground beetles. To establish the impact of different cultivation technologies (extensive, organic, high-intensity) of fodder crops (annual and perennial grasses, barley, spring triticale, barley, corn) on the dynamics of the number of ground beetles in 2022, studies were carried out in a long-term field experiment on soddy-podzolic medium loamy soil in the conditions of the Non-Chernozem zone using generally accepted methods. It was found that the cultivation of annual and perennial grasses in the first year of use in the crop rotation contributes to an increase in the number of predatory ground beetles by an average of 32.7% compared to other crops of the crop rotation. Among the cultivation technologies, organic had an advantage in increasing the index both in comparison with the control by 8.9% and in comparison with high-intensity by 23.6%, therefore, to increase the population of predatory ground beetles, it is advisable to introduce annual and perennial grasses into the crop rotation, and also cultivate crops using organic technology.

Key words: predatory beetles, entomophages, cultivation technologies, organic technology.

Несмотря на интенсивное применение средств химизации, количество вредителей, болезней и сорняков зачастую не снижается, появляются устойчивые и новые виды, требующие увеличения дозировок для их уничтожения, а из-за неграмотного применения пестицидов загрязняются почвы

и водоёмы, уничтожается полезная энтомофауна. Это обуславливает поиск и внедрение альтернативных систем земледелия, позволяющих максимально сохранять и использовать природные комплексы и одновременно получать экологически чистую продукцию [10].

В настоящее время разработка систем беспестицидной защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов в целях повышения их продовольственной и экологической безопасности является одной из важнейших хозяйственных, социальных и природоохранных проблем. Достижение этого специалисты связывают с органическим земледелием – в упрощенном понимании оно представляет собой систему возделывания сельскохозяйственных культур без применения синтетически производственных минеральных удобрений и химических средств защиты растений [6, 8]. В таких технологиях – расширение посевов многолетних бобовых культур является необходимым условием биологизации [3]. Их посевы являются резервациями и накопителями энтомофагов и опылителей, обеспечивающих устойчивое состояние энтомокомплексов в агроценозах [4].

Использование в технологиях возделывания приемов воспроизводства биологических свойств почв и естественных популяций энтомофагов может регулировать численность и вредоносность вредителей культур, гарантируя сохранность урожая и высокое качество продукции без негативного воздействия на окружающую среду [5, 7, 11].

Жужелицы являются одной из важнейших составных частей фауны естественных и антропогенных экосистем. Практическое значение жужелиц обусловлено прежде всего разнообразием их биологии, обилием видов и высокой численностью особей во всех наземных сообществах. В большинстве случаев это значение является положительным в связи с первостепенной ролью хищных видов в регулировании численности многих насекомых, наземных моллюсков и других беспозвоночных, в том числе и ряда опасных вредителей сельского и лесного хозяйств [2]. Однако их численность существенно меняется в различных антропогенных условиях и применения агротехнологий [9].

Кроме того, карабидофауну, как представителей почвенной мезофауны, зачастую используют в качестве индикаторов экологического состояния агрофитоценозов [1].

Таким образом, цели и задачи исследований, связанные с определением влияния различных по интенсивности технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе органической, на численность жуков-жужелиц в их посевах являются актуальными и значимыми.

Методика

В 2022 году в полевом многолетнем опыте Ярославского НИИЖК – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» и кафедры агрономии Ярославской ГСХА изучалась динамика численности хищных жуков-жужелиц под влиянием

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

двух факторов – культуры севооборота (однолетние травы с подсевом многолетних, многолетние травы первого, второго и третьего года пользования, яровая тритикале на зеленую массу + поукосно рапс на сидерат, ячмень на зерно, кукуруза на силос) и различных по интенсивности и экологической направленности технологий их возделывания – экстенсивной (контроль – без удобрений и пестицидов), высокоинтенсивной (органические удобрения + повышенные нормы минеральных удобрений + химическая защита растений) и органической (без минеральных удобрений и пестицидов, применение только органических удобрений – сидерат рапс, ячменная солома, последний укос многолетних трав на сидерат, навоз).

Определение численности жуков-жужелиц проводили с помощью ловушки Барбера, статистическая обработка экспериментальных данных проводилась дисперсионным анализом.

В 2022 году температура воздуха за период вегетации культур кормового севооборота была выше среднемноголетних данных, кроме мая месяца, в среднем на 8,1%, тогда как количество осадков – ниже в среднем на 39,2%, особенно в августе месяце, что могло негативно сказаться на распространении педобионтов.

Результаты

Численность хищных жужелиц в 2022 году была в целом ниже показателей предыдущих лет. В среднем за период наблюдений в 2022 году существенных изменений показателя в зависимости от культуры севооборота отмечено не было с максимальным распространением в посевах однолетних и многолетних трав первого года пользования (таблица 1).

Применение экстенсивной и органической технологий возделывания однолетних трав обеспечило наибольшее значение показателя численности жужелиц 14,1-14,2 шт./10 ловушко-суток, при наименьшем значении показателя под посевом ячменя, выращиваемого по высокоинтенсивной технологии 6,6 шт./10 ловушко-суток. В целом использование контрольной (экстенсивной) технологии без применения удобрений и пестицидов способствовало увеличению численности жуков в посевах однолетних трав, многолетних трав первого и второго года пользования (11,3-14,2 шт./10 ловушко-суток), тогда как в посевах последующих культур (трав третьего года пользования, яровой тритикале, ячменя и кукурузы) преимущество в повышении значений показателя склонялось в пользу органической технологии (8,3-13,8 шт./10 ловушко-суток), причем в посеве ячменя это повышение носило существенный характер в сравнении с контролем. Применение высокоинтенсивной технологии при возделывании большинства культур севооборота способствовало снижению численности жуков-жужелиц по сравнению как с контролем, так и органической технологией, что, возможно было связано с токсическим действием средств химизации.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Таблица 1 – Численность жуков-жужелиц за вегетацию культур севооборота, шт./10 ловушко-суток (2022 г.)

Вариант		Численность жужелиц, шт./10 ловушко-суток				
культура севооборота	технология возделывания	1 учет	2 учет	3 учет	4 учет	среднее
Однолетние травы с подсевом многолетних трав	контроль	11,2	21,1	14,4	9,9	14,2
	высокоинтенсивная	13,8	10,3	11,3	8,4	11,0
	органическая	26,4	11,2	11,7	7,2	14,1
Мн. тр. 1 г.п.	контроль	23,0	17,7	5,9	8,9	13,9
	высокоинтенсивная	15,9	13,4	5,9	6,7	10,5
	органическая	11,8	14,7	8,3	5,3	10,1
Мн. тр. 2 г.п.	контроль	19,6	8,4	6,7	10,4	11,3
	высокоинтенсивная	13,1	5,3	6,7	9,8	8,7
	органическая	11,5	8,3	8,0	8,3	9,0
Мн. тр. 3 г.п.	контроль	13,7	6,7	4,0	7,6	8,0
	высокоинтенсивная	11,8	15,1	5,9	5,9	9,7
	органическая	14,1	5,9	9,0	10,1	9,8
Яровая тритикале	контроль	10,1	5,3	12,3	4,0	7,9
	высокоинтенсивная	7,3	10,0	5,9	10,3	8,4
	органическая	20,7	6,7	9,7	11,3	12,1
Ячмень	контроль	12,1	11,6	5,3	4,0	8,2
	высокоинтенсивная	5,9	6,7	5,9	7,8	6,6
	органическая	11,4	24,7	10,1	8,9	13,8
Кукуруза	контроль	4,0	11,1	8,2	6,3	7,4
	высокоинтенсивная	4,0	9,0	7,8	9,6	7,6
	органическая	6,7	10,3	8,6	7,5	8,3
НСР ₀₅ по фактору А		13,2	F _ф <F ₀₅			
НСР ₀₅ по фактору В		13,5	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	5,4

Если рассмотреть изменение показателя в динамике, то прослеживается тенденция снижения значений в течение вегетации культур от ее начала к концу вследствие усиления негативного влияния отсутствия атмосферных осадков в 2022 году. Так, в начале вегетации численность жужелиц была наибольшей – достигала 26,4 шт./10 ловушко-суток при возделывании однолетних трав по органической технологии и 23 шт./10 ловушко-суток при возделывании многолетних трав первого года пользования по экстенсивной, причем в первом случае значение было достоверно выше контроля. В последующие сроки учетов в целом численность снижалась, но тенденция повышенных значений при контрольной и органической технологиях сохранялась: например, во 2 и 4 учеты максимальные значения были отмечены на вариантах органической технологии возделывания ячменя (24,7 шт./10 ловушко-суток) и яровой тритикале (11,3 шт./10 ловушко-суток), соответственно, а в 3 учет – на контрольном варианте возделывания однолетних трав (14,4 шт./10 ловушко-суток).

При усреднении значений численности жужелиц по факторам достоверных различий практически не было (таблица 2).

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Таблица 2 – Численность хищных жужелиц за вегетацию культур севооборота, шт./10 ловушко-суток (в среднем по изучаемым факторам, 2022 г.)

Вариант	Численность жужелиц, шт./10 ловушко-суток				
	1 учет	2 учет	3 учет	4 учет	среднее
Фактор А. Культура севооборота					
Однолетние травы с подсевом мн. тр.	17,1	14,2	12,5	8,5	13,1
Мн. тр. 1 г.п.	16,9	15,3	6,7	7,0	11,5
Мн. тр. 2 г.п.	14,8	7,4	7,1	9,5	9,7
Мн. тр. 3 г.п.	13,2	9,2	6,3	7,9	9,1
Яровая тритикале	12,7	7,3	9,3	8,5	9,5
Ячмень	9,8	14,3	7,1	6,9	9,5
Кукуруза	4,9	10,1	8,2	7,8	7,8
НСР ₀₅	7,6	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
Фактор В. Технология возделывания					
Контроль	13,4	11,7	8,1	7,3	10,1
Высокоинтенсивная	10,2	10,0	7,0	8,4	8,9
Органическая	14,7	11,7	9,3	8,4	11,0
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$

Однако проявилась тенденция снижения показателя на культурах севооборота по сравнению с однолетними травами: на вариантах многолетних трав в среднем 29,7%, яровой тритикале и ячменя – на 37,9%, кукурузы – на 68,0%. В среднем за вегетацию применение высокоинтенсивной технологии привело в тенденции снижения численности жуков на 13,5% по сравнению с контролем и на 23,6% по сравнению с органической технологией, что свидетельствует о негативном влиянии использования минеральных удобрений и пестицидов на представителей этой группы полезных насекомых, тогда как использование органической удобрений в одноименной технологии способствует их максимальному распространению в посевах культур кормового севооборота. Данная тенденция по технологиям возделывания была характерна для всех периодов учета жужелиц в течение вегетации, тогда как по фактору культуры севооборота изменения были не столь однозначными. Например, в начальные периоды (1 и 2 учеты) численность жуков-жужелиц была примерно одинакова в посевах трав и зерновых культур, тогда как к концу вегетации численность насекомых заметнее всего снизилась в посевах многолетних трав первого года пользования и ячменя.

Выводы

Выращивание в севообороте однолетних и многолетних трав первого года пользования способствует увеличению численности хищных жуков-жужелиц в среднем на 32,7% по сравнению с другими культурами севооборота и на 55,1% по сравнению с кукурузой, как наиболее интенсивной культурой севооборота.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Среди изученных вариантов технологий возделывания органическая имела преимущество в повышении показателя как в сравнении с контролем на 8,9%, так и, особенно, в сравнении с высокоинтенсивной на 23,6%. Таким образом, для увеличения популяции хищных представителей жужелиц целесообразно вводить в севооборот однолетние и многолетние травы, а также возделывать культуры по органической технологии.

Список литературы

1. *Алемасова Н. В.* Жужелицы как индикаторы антропогенного воздействия / *Н. В. Алемасова* // Вестник МГУ. – 2009. – №1. – С.8-9.
2. *Багирова И. А.* Роль жужелиц в естественных и антропогенных экосистемах Самурского бассейна. Влияние хозяйственной деятельности человека на население жужелиц. Редкие виды жужелиц / *И. А. Багирова* // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – №5(16). – С. 1664-1668.
3. Биологизация и адаптивная интенсификация земледелия в Центральном Черноземье / Под ред. *В. Е. Шевченко, В. А. Федотова.* – Воронеж: ВГАУ, 2000. – 306 с.
4. *Добрынин Н. Д., Прокочук А. Е.* Экологические условия регуляции численности полезной энтомофауны на посевах многолетних бобовых трав / *Н. Д. Добрынин, А. Е. Прокочук* // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2013. – №1. – С.92-94.
5. *Исмаилов В. Я. и др.* Аитосанитарное конструирование агроценозов как основа беспестицидной защиты озимой пшеницы от комплекса доминантных вредителей в системе органического земледелия / *В. Я. Исмаилов, Ж. А. Ширинян, М. В. Пушня* [и др.] // Вестник защиты растений. – 2016. – №3. – С.79-80.
6. *Мерзлая Г.Е., Афанасьев Р.А.* Эффективность органического земледелия / *Г. Е. Мерзлая, Р. А. Афанасьев* // Плодородие. – 2020. – №5 (116). – С.56-60.
7. Роль обработки, удобрений и защиты растений в управлении биологическими свойствами почвы / *У. А. Исаичева, А. М. Труфанов, Б. А. Смирнов* [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5(91). – С. 30-33.
8. Состояние, перспективы и проблемы развития органического сельского хозяйства в Словакии и России / *С. В. Щукин, А. М. Труфанов, М. Лацко-Бартошова, В. И. Дорохова* // Вестник АПК Верхневолжья. – 2020. – № 1(49). – С. 17-21. – DOI 10.35694/YARCX.2020.49.1.004.
9. *Труфанов А. М.* Изменение численности полезных педобионтов при возделывании вико-овсяной смеси под влиянием различных систем обработки почвы и удобрений / *А. М. Труфанов* // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 1(37). – С. 13-17.
10. *Черкашин В. Н.* Севооборот как основа органического земледелия при выращивании экологически чистой продукции растениеводства / *В. Н. Черкашин* // Известия ОГАУ. – 2017. – №4 (66). – С.28-30.
11. *Larsen E., Grossman J., Edgell J. et al.* Soil biological properties, soil losses and corn yield in long-term organic and conventional farming systems / *Larsen E., Grossman J., Edgell J. et al.* // Soil and Tillage Research. – 2014. – Vol. 139. – P. 37-45. – ISSN 0167-1987. – doi.org/10.1016/j.still.2014.02.002.

Сведения об авторах

Селезнев Василий Алексеевич – магистрант 1 курса агротехнологического факультета ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА (150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д.58, e-mail: vasjaselja.2000@yandex.ru).

Труфанов Александр Михайлович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры агрономии агротехнологического факультета ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА (150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д.58, e-mail: a.trufanov@yarcx.ru).

УДК 631.58

КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

В.И. Солодун

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Аннотация. В статье рассмотрены основные подходы и принципы, необходимые для формирования современных систем земледелия. Показано, что системы земледелия следует классифицировать с учетом целого ряда природных и антропогенных признаков. При этом каждая система земледелия, независимо от ее масштаба (на уровне региона, зоны, района, хозяйства) должна быть адресной, соответствовать конкретным категориям ландшафтов, их элементам и климату. Каждая современная система земледелия должна характеризоваться по способу использования земли, соотношению биологических групп культур, уровню интенсификации, основному товарному продукту, географическому положению, природной зоне, типам почв, регионам, отношению к рельефу, приближенности к крупным географическим объектам, способу воспроизводства плодородия почв, направленности для устранения ограничивающих факторов, организации территории землепользования, отношению к мелиоративному использованию земли.

Ключевые слова: система земледелия, классификация, адаптивность, адресность, экологичность.

CLASSIFICATION AND PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF MODERN AGRICULTURAL SYSTEMS

IN AND. Solodun

FGBOU VO Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Annotation. The article considers the main approaches and principles necessary for the formation of modern farming systems. It is shown that farming systems should be classified taking into account a number of natural and anthropogenic features. At the same time, each farming system, regardless of its scale (at the level of a region, zone, district, economy) must be targeted, correspond to specific categories of landscapes, their elements and climate. Each modern farming system should be characterized by the method of land use, the ratio of biological groups of crops, the level of intensification, the main marketable product, geographical location, natural zone, soil types, regions, relation to the relief, proximity to large geographical objects, the method of reproduction of soil fertility, orientation to eliminate limiting factors, organization of the territory of land use, relation to the reclamation use of land.

Key words: farming system, classification, adaptability, targeting, environmental friendliness.

Понятие «система земледелие» как одно из основных фундаментальных понятий агрономической науки широко введено в научный оборот после выхода в свет классической работы А.В. Советова « О системах земледелия в 1866 году [9].

В научной и учебной литературе история развития земледелия представляется как поэтапные переходы от одной системы к другой по мере

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

развития производительных сил и производительных отношений. Так, в трудах В.Р. Вильямса [2], В.П. Нарциссова [8], Ф.С Крохалева [7], С.А. Воробьева [3] и др. Утверждается, что примитивные системы земледелия (подсечно-огневая, лесостепная, залежная, переложная) были характерны для первого периода развития земледелия, когда оно было основано на использовании только естественного плодородия, экстенсивные системы земледелия (паровая, выгонная или многопольно-травяная) характерны для эпохи феодализма; переходные (улучшенная зерновая, зернопропашная, сидеральная, травопольная) характерны эпохе формирования капитализма; интенсивные (плодосменная, заводская, вольная и все современные интенсивные-химические, химико-техногенные и альтернативные) характерны для эпохи монополистического капитализма и социализма. В принципе данная историческая классификация является общепринятой, однако надо иметь в виду, как справедливо указывает Н.В. Яшутин [10], что и в настоящее время, в развивающихся странах существуют и подсечно-огневые, и промышленно-заводские и многие другие одновременно. В странах Западной и Восточной Европы одновременно встречаются и травопольные, и пропашные, и плодосменные, и промышленно-заводские, и почвозащитные, и интенсивные химико-техногенные и альтернативные биологические системы земледелия. Поэтому принятую классификацию систем земледелия следует рассматривать не только по вертикали (по периодам исторических эпох), но и по горизонтали (по природным зонам и степени развития в них общественно-политических укладов жизни). В настоящее время ведущими учеными в области земледелия признан дифференцированный подход к формированию современных систем земледелия на основе следующих основных принципов: адаптации к природным условиям, соответствии агрофизиологическим требованиям сельскохозяйственных культур, адаптации к социально -экономическим условиям, адаптации к различным формам хозяйствования, соответствии требованиям охраны природы и системе экологических ограничений техногенеза, адресность к различным категориям ландшафтов, и их элементам и климату.

Исходя из этих принципов современные системы земледелия следует классифицировать по следующим признакам:

1. По характеру использования земли (подсечно-огневая, лесопольная, залежная, переложная, залежно-переложная, паровая, севооборотная)
2. По соотношению биологических групп культур, паров, залежей (зерно-паровая, зерно-залежно-паровая, зернопропашная, зернопаропропашная, пропашная, плодосменная, зернотравяная, травопольная)
3. По уровню интенсификации (примитивные, экстенсивные, переходные, интенсивные)
4. По основному товарному рыночному продукту (зерновая, кормовая, зерно-кормовая, картофельно-овощная, смешанная)

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

5. По географическому расположению (Северно-Западная часть РФ, Северный Кавказ, Черноземная зона, Нечерноземная зона, Западная Сибирь, Восточная Сибирь, Дальний Восток)
6. По природной зоне (степная, лесостепная, полупустынная, подтаежная)
7. По типам почв и их особенностям (на черноземных, на дерново-подзолистых, на серых лесных, на торфяно-болотных), на засоленных, на эродированных, мерзлотно-таежных.
8. По регионам России (Московская, Рязанская, Иркутская области, Алтайский, Красноярский край)
9. По отношению к преобладающему типу рельефа (склоновое, предгорное, горное, равнинное, террасное)
10. По приближенности к крупным географическим объектам (Зауралье, Прииртышье, Приобье, Забайкалье, Прибайкалье, Привольжье, Приенисейской равнины)
11. По способу воспроизводства плодородия почвы (органическая, органо-минеральная, минеральная (химико-техногенная))
12. По направленности для устранения факторов ограничивающих ведение земледелия (почвозащитная, провозерозионная, противодеформационное, влагосберегающая, гумусосберегающая)
13. По организации территории землепользования (прямолинейная, контурно-полосная, контурно-мелиоративная)
14. По отношению к мелиорации (на богарных, на орошаемых землях)

Исходя из этого система земледелия лесостепной зоны Иркутской области, может обозначаться следующими признаками:

1. Зерно-кормовая
2. На богарных
3. Органо-минеральная
4. В полевых и кормовых севооборотах
5. Зерно-паро-залежно-плодосменная-зернокормовая
6. С разной степенью интенсивности
7. Склоновая
8. Прямолинейная
9. На комплексных почвах

Кроме этих признаков к любой современной системе земледелия предъявляются при их разработке и проектированию следующие дополнительные признаки: научность, нормативность, системность и комплексность (целостность), оптимальность, экономичность, экологичность (к среде и продукции), многовариантность, альтернативность, перспективность, взаимосвязь с животноводством.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Список литературы

1. Адаптивно- ландшафтные системы земледелия Новосибирской области /РАСХН, Сиб. отделение, СибНИИЗХим. Новосибирск, 2002.-388с
2. Вильямс В.Р. Почвоведение /В.Р Вильямс// Общее земледелие с основами почвоведения. М.: Сельхозгиз., 1938.-447 с
3. Воробьев С.А. Земледелие /С.А. Воробьев// М: Колос, 1977.-478 с
4. Адаптивное растениеводство : (Эколого-генет. основы) / А. А.Жученко; - Кишинев : Штиинца, 1990. – 432 с
5. Каштанов А.Н. Научные основы современных систем земледелия / А.Н. Каштанов - М. : Агропромиздат, 1988. - 254 с
6. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия.: учебное пособие.- М: Колос, 1996.-365 с
7. Крохалев Ф.С. О системах земледелия / Ф.С. Крохалев//. М: Госуд. Из-во сельхоз.литер-ры., 1960., - 431 с
8. Нарциссов В.П. Научные основы систем земледелия /В.П. Нарциссов. – М: Колос, 1976.=376 с
9. Советов А.В. Избранные сочинения / А.В. Советов.- М: Сельхозгиз., 1950.-446 с
10. Солодун, В. И. Обоснование способов и сроков посева зерновых культур в Предбайкалье / В. И. Солодун, А. М. Зайцев, Е. В. Бояркин // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2017. – № 3(48). – С. 101-105
11. Zaitsev, A. M. Comparative evaluation of seeding spring wheat methods when using different types of coulters / A. M. Zaitsev, V. I. Solodun, M. S. Gorbunova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia, 13–14 ноября 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 421. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 62017. – DOI 10.1088/1755-1315/421/6/062017

УДК 332.632
**АНАЛИЗ МЕТОДИК, РАЗРАБОТАННЫХ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
КАДАСТРОВОЙ
ОЦЕНКИ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ**

Старухина Л.Е., Хайруллина К.Э., Актуганова Х.Г.
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ
г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия

В статье приводится анализ методик государственной кадастровой оценки пахотных земель за различные периоды. На удельный показатель кадастровой стоимости земельных участков пахотных земель влияет плодородие почв. Снижение плодородия почв является не допустимой при их эксплуатации. Использование данных со сниженными диагностическими признаками почв является проблемой, которую необходимо решать органам, отвечающим за проведение государственной кадастровой оценки в субъекте.

Ключевые слова: плата за землю, земельный участок, государственная кадастровая оценка, земельная рента, кадастровая стоимость

**ANALYSIS OF THE METHODS DEVELOPED FOR THE STATE CADASTRAL
ASSESSMENT OF ARABLE LAND**

Starukhina L.E.
Khairullina K.E.
Aktuganova K.G.
FSBEI HE Bashkir SAU
Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

The article provides an analysis of the methods of state cadastral valuation of arable land for various periods. Soil fertility affects the specific indicator of the cadastral value of arable land plots. Decrease in soil fertility is unacceptable during their exploitation. The use of data with reduced diagnostic features of soils is a problem that needs to be solved by the authorities responsible for conducting the state cadastral valuation in the subject.

Keywords: payment for land, land plot, state cadastral valuation, land rent, cadastral value

Введение. Согласно закону РСФСР от 11.10.1991 № 1738-1 «О плате за землю» использование земли становится платным, он предусматривает взимание земельного налога за земли сельскохозяйственного назначения с учётом состава угодий, их качества, площади и местоположения. Ставки земельного налога за один гектар пашни и другие сельскохозяйственные угодья устанавливаются органами законодательной власти субъектов.

С развитием рынка недвижимости и принятием Земельного кодекса РФ в 2001 г., разрешившего рыночный оборот земельных участков, возникает необходимость анализа рыночных данных для государственной кадастровой оценки земель. Ещё 25 августа 1999 г. Правительство РФ принимает постановление «О государственной кадастровой оценке земель», а 8 апреля 2000 г. постановлением утверждает «Правила проведения государственной

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

кадастровой оценки земель». С этого момента начинается новый этап массовой (кадастровой) оценки земель Российской Федерации.

Проведение исследования. В таблице 1 приведены методические указания по государственной кадастровой оценке, утверждённые в установленном законом порядке в период с 2000 г. по 2021 г.

Таблица 1 – Методические указания по государственной кадастровой оценке

Категория/ сегмент	Методические указания, год утверждения
Государственная кадастровая оценка сельскохозяйственных угодий	Методика государственной кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий на уровне субъектов Российской Федерации, утвержденный Госкомземом России 11 мая 2000 г.
Государственная кадастровая оценка земельных участков земель сельскохозяйственного назначения	Методические рекомендации по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения, утвержденный приказом Минэкономразвития России от 1 июля 2005 года N 145
	Методические указания по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения", утвержденный приказом Минэкономразвития РФ от 20.09.2010 N 445
Государственная кадастровая оценка земельных участков сегмента «Сельскохозяйственное использование»	Методические указания о государственной кадастровой оценке, утвержденный приказом Минэкономразвития России от 12 мая 2017 г. № 226
	Методические указания о государственной кадастровой оценке, утвержденный приказом Росреестра от 4 августа 2021 года N П/0336

Методика государственной кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий на уровне субъектов Российской Федерации, утвержденная Госкомземом России 11 мая 2000 г. предусматривает оценку сельскохозяйственных угодий по их качеству, технологическим свойствам и местоположению как производственный ресурс независимо от фактического видового использования под пашню или другие сельскохозяйственные угодья в два основных этапа. На первом этапе предусматривается оценка земель на уровне субъектов РФ, на втором – оценка сельскохозяйственных угодий в субъектах РФ по административным районам, землепользованиям и землевладениям [5)6)10)]. В Республике Башкортостан работы по государственной кадастровой оценке сельскохозяйственных угодий проводились силами инженеров-почвоведов Башкирского филиала института «ВолгоНИИгипрозем».

Налоговым кодексом от 05.08.2000 г. объектом налогообложения признаются земельные участки, что предопределяет необходимость совершенствования существующей, на тот период, методики государственной кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий. Решается возникшая проблема путём группировки угодий земель сельскохозяйственного назначения [7)]. В 2006 г. производится актуализация сведений государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения 2000 г. в

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

соответствии с «Методическими рекомендациями по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения», утвержденными приказом Минэкономразвития России от 1 июля 2005 года N 145. Актуализацию сведений государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения производили специалисты райкомземов.

Приказом Минэкономразвития России N 445 от 20.09.2010 утверждаются новые «Методические указания по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения», где вместо двухэтапной оценки предлагается одноэтапный подход – земельные участки, с предложением расчёта земельной ренты с использованием показателей нормативной продуктивности (исходя из свойств почв) и нормативных затрат, получаемых на основе технологических карт. Работы выполнялись на тендерной основе оценщиками частных компаний.

С 1 января 2017 года государственная кадастровая оценка производится в соответствии с федеральным законом от 3 июля 2016 г. N 237-ФЗ "О государственной кадастровой оценке» (далее – ФЗ «О ГКО»). «Методические указания о государственной кадастровой оценке», разработанные в развитие ФЗ «О ГКО» и утвержденные приказом Минэкономразвития РФ, в 2017 г. от 12 мая 2017 г. № 226, предусматривают сегментирование земельных участков с указанием кодов расчёта видов использования. Государственную кадастровую оценку, в Республике Башкортостан, осуществляет ГБУ «Государственная кадастровая оценка и техническая инвентаризация».

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 12.02.2020 N 131 функции по выработке государственной кадастровой оценки осуществляет Росреестр, поэтому правила установления кадастровой стоимости объектов недвижимости обновлены приказом Росреестра от 04.08.2021 N П/0336 «Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке».

Согласно ФЗ «О ГКО» кадастровая оценка всех земельных участков производится каждые четыре года, кроме городов федерального значения. В 2022 году во всех субъектах РФ была выполнена кадастровая оценка земельных участков (ст. 11 ФЗ «О ГКО»).

В двух последних методических указаниях по кадастровой оценке фактором, влияющим на ренту с пахотных земель, относится плодородие и агроэкологический потенциал (таблица 2).

Таблица 2 – **Факторы, влияющие на определение кадастровой стоимости пахотных земельных участков**

Методические указания, год утверждения	Факторы, влияющие на определение кадастровой стоимости пахотных земель
Методические указания о государственной кадастровой оценке, утвержденный приказом	плодородие земельного участка (содержание и мощность гумусового слоя, содержание физической глины, свойства почв, такие как степень

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Минэкономразвития России от 12 мая 2017 г. № 226	эродированности, оглеение, солонцеватость, солончаковатость, легкий гранулометрический состав и прочее, а также агроэкологический потенциал) (гл. IX, п. 9.2.2.1.3)
Методические указания о государственной кадастровой оценке, утвержденный приказом Росреестра от 4 августа 2021 года N П/0336	плодородие земельного участка (содержание и мощность гумусового слоя, содержание физической глины, свойства почв, такие как степень эродированности, оглеение, солонцеватость, солончаковатость, легкий гранулометрический состав и прочее, а также агроэкологический потенциал) (гл. X, п.57.2)

Обсуждение полученных результатов.

Плодородие земельного участка и агроэкологический потенциал влияют на нормативную урожайность почвенных разностей. Перечень почвенных разностей определяется в соответствии с Единым государственным реестром почвенных ресурсов России, но может быть уточнен по документально подтвержденным данным почвенных карт о составе и состоянии почв конкретных хозяйств в год, предшествующий дате определения кадастровой стоимости [8]).

В Республике Башкортостан, в 2016-2021 гг., выполнены работы по почвенному обследованию, оцифровке и корректировке почвенных карт, формированию экспликаций почвенных разновидностей на территории 44 муниципальных районов из 54 входящих в состав республики. По итогам полевых обследований в некоторых районах выявлено, что после предыдущего тура полевого обследования произошло уменьшение мощности гумусового горизонта пахотных почв [11]). Сравнение лабораторных анализов чернозёмных типов почв Уфимского района по результатам обследований 1982 и 2016 годов показано в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнение лабораторных анализов чернозёмных типов почв по мощности гумусового горизонта и содержанию гумуса

Наименование почвы	Мощность гумусового горизонта, см		+,-	Содержание гумуса, %		+,-
	1982 г.	2016 г.		1982 г.	2016 г.	
Чернозем выщелоченный	56,6	52,8	-3,8	8,5	7,0	-1,5
Чернозем типичный	56,2	50,8	-5,4	8,0	6,8	-1,2
Чернозем оподзоленный	41,3	39,9	-1,4	8,2	6,4	-1,8

Снижение содержания гумуса в почвах (15-22%), уменьшение мощности гумусового горизонта (3,38-9,61%) почв влияет на нормативную урожайность сельскохозяйственных культур, земельную ренту и удельный показатель кадастровой стоимости земельных участков пахотных земель.

[С 1 января 2022 г.](#) очередную ГКО земельных участков [проводят](#) через 4 года с года последней оценки. [В 2022 г.](#), во всех субъектах РФ, оценку земельных участков провели без учета ограничений ее периодичности. В Республике Башкортостан для оценки пахотных земель использованы материалы

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

почвенного обследования последних лет для 44 муниципальных районов, а для 10 районов использованы материалы старых почвенных обследований. Результаты кадастровой оценки, полученные для 10 муниципальных районов, республики являются несправедливыми.

Выводы:

1) В случаях ухудшения плодородия почв, для их государственной кадастровой оценки, справедливее составление списка почв в соответствии с Единым государственным реестром почвенных ресурсов России или использовать сведения, подготовленные силами инженеров-почвоведов республики в 2001 г.

2) В случаях выявления ухудшения плодородия почв должны быть приняты меры для воспроизводства их плодородия.

Список литературы

1) Закон Российской Федерации "О плате за землю": от 11.окт.1991 N 1738-1 : // СПС «Консультант Плюс».

2) Земельный кодекс Российской Федерации : от 25 окт. 2001 г. № 136-ФЗ : принят Гос. Думой 28 сент. 2001 г. : одобр. Советом Федерации 10 окт. 2001 г. : // СПС «Консультант Плюс».

3) Об оценочной деятельности в Российской Федерации : федер. закон от 29 июля 1998 г. № 135-ФЗ : принят Гос. Думой 16 июля 1998 г. : одобр. Советом Федерации 17 июля 1998 г. : СПС «Консультант Плюс».

4) О государственной кадастровой оценке : федер. закон от 03.06.2016 г. № 237-ФЗ : принят Гос. Думой 22 июня 2016 г. : одобр. Советом Федерации 29 июня 2016 г. // СПС «Консультант Плюс».

5) О государственной кадастровой оценке земель : Постановление Правительства Российской Федерации от 25 авг. 1999 г. № 945 // СПС «Консультант Плюс».

6) Об утверждении Правил проведения государственной кадастровой оценки земель : Постановление Правительства Российской Федерации от 08 апр. 2000 г. № 316 // СПС «Консультант Плюс».

7) Об утверждении Методических указаний по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения : Приказ № 445 Минэкономразвития России от 20 сент. 2010 г. // СПС «Консультант Плюс».

8) Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке : приказ Минэкономразвития России от 12 мая 2017 г. № 226 // СПС «Консультант Плюс».

9) Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке : приказ Росреестра от 04.08.2021 N П/0336 // СПС «Консультант Плюс».

10) *Варламов А.А.* Земельный кадастр. В 6 т. Т.4. Оценка земель [Текст] – Москва : КолосС, 2006. – 463 стр.

11) *Ишбулатов, М. Г.* Предварительные итоги корректировки почвенных карт земель сельскохозяйственного назначения РБ / М. Г. Ишбулатов, Р. А. Миндибаев, И. Р. Мифтахов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(56). – С. 40-47.

Сведения об авторах

Старухина Лада Евгеньевна – обучающийся факультета природопользования и строит, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ (450001, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул.50-летия Октября, +79613724155 e-mail lada_starukhina@mail.ru).

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Хайруллина Карина Эмилевна – обучающийся факультета природопользования и строит, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ (450001, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул.50-летия Октября, +79191430321 e-mail: karihai@bk.ru).

Актуганова Халида Глимнуровна – старший преподаватель кафедры кадастра недвижимости и геодезии факультета природопользования и строительства, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ (450001 Республика Башкортостан, г.Уфа, ул.50-летия Октября, +79638980565 e-mail: halida-aktuganov@mail.ru).

УДК 579.64

ПРИЕМЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОБОБОВЫХ НА ПРИМЕРЕ *LUPINUS ALBUS*

Трухина Е. Л., Юркина А. М.
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
г. Киров, Кировская обл., Россия

Приведены результаты изучения влияния бактеризации семян на формирование урожая растений люпина белого сорта Дега. В условиях полевого опыта был проведен сравнительный анализ эффективности применения для предпосевной обработки семян азотфиксирующих микроорганизмов *Rhizobium lupini* и *Fischerella muscicola* люпина белого. Анализ полученных результатов показал что, инокуляция семян азотфиксирующими биоагентами, как в виде монокультур, так и в бинарной ассоциации ризобий и цианей положительно влияет на вегетацию и урожайность люпина белого. Инокулянты стимулируют увеличение биомассы растений по фазам вегетации, при этом характер их действия определяется видом используемого препарата, а также штаммом микроорганизмов и сортовыми особенностями растений. Наиболее эффективно оказалось использование для предпосевной обработки семян люпина белого бинарной ассоциации на основе ризобий и цианобактерий, которая стимулировала не только развитие корневой системы, степень нодуляции, нарастание биомассы, но и увеличению урожайности семян на 39% по сравнению с контролем (без обработки). Результаты исследований могут быть использованы для разработки биотехнологий возделывания люпина белого сорта Дега, позволяющих получать урожай экологически безопасной продукции.

Ключевые слова: бобовые, прайминг, инокуляция, люпин белый, ризобиум, фишерелла.

METHODS OF GREENING THE PRODUCTION OF LEGUMES ON THE EXAMPLE OF *LUPINUS* *ALBUS*

Trukhina E. L., Yurkina A. M.
Vyatka GATU
Kirov, Kirov region, Russia

*The results of studying the effect of bacterization of seeds on the formation of the crop of plants of the white lupine variety Degas are presented. In the conditions of field experience, a comparative analysis of the effectiveness of the use of nitrogen-fixing microorganisms *Rhizobium lupini* and *Fischerella muscicola* white lupine for pre-sowing seed treatment was carried out. Analysis of the results showed that inoculation of seeds with nitrogen-fixing bioagents, both in the form of monocultures and in the binary association of rhizobia and cyanaceae, positively affects the vegetation and yield of white lupine. Inoculants stimulate an increase in plant biomass in the phases of vegetation, while the nature of their action is determined by the type of drug used, as well as the strain of microorganisms and varietal characteristics of plants. The most effective was the use of a binary association based on rhizobia and cyanobacteria for the pre-sowing treatment of white lupin seeds, which stimulated not only the development of the root system, the degree of nodulation, the increase in biomass, but also an increase in seed yield by 39% compared to the control (without treatment). The results of the research can be used to develop biotechnologies for cultivating white Dega lupine, allowing to obtain harvests of environmentally safe products.*

Keywords: legumes, priming, inoculation, *Lupinus albus*, *Rhizobium*, *Fischerella*.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Оптимизировать развитие органического сельского хозяйства, необходимо применяя все новейшие достижения агроботехнологии. Приоритетным направлением эколого-экономической политики многих регионов России может стать производство безопасной экологически чистой продукции [1-3]. Препараты на основе почвенных микроорганизмов получили заслуженное внимание аграриев и применяются в системе органического земледелия для получения экологически чистой продукции. Чаще всего биопрепараты применяют для предпосевной обработки семян. Так, для увеличения биологической продуктивности бобовых применяют инокуляцию семян биопрепаратами, содержащими азотфиксирующие клубеньковые бактерии (КБ) р. *Rhizobium* [4-6]. Доказано, что ризобии не только стимулируют рост бобовых, но и способствуют увеличению содержания белка, как в вегетативной массе, так и в семенах [7-9]. Поэтому все возделываемые виды бобовых растений являются высокобелковыми культурами и необходимыми участниками севооборотов [10].

Сотрудники лаборатории микробиотехнологии и биомониторинга сельскохозяйственных и техногенных территорий Вятского ГАТУ проводят исследования по составлению многофункциональных ассоциаций на основе КБ с другими почвенными микроорганизмами представителями р.р. *Pseudomonas*, *Agrobacterium*, *Streptomyces*, *Cyanobacteria*, *Trichoderma* и др. [13, 14]. Все микробные консорциумы проверяются на эффективность в лабораторных, вегетационных и полевых опытах на бобовых культурах [12].

Ранее была показана эффективность таких ассоциаций на многолетних растениях семейства бобовых: клевере луговом, козлятнике восточном и лядвенце рогатом, не только в первый год вегетации, но и в последующие периоды культивирования [11, 10].

Включение люпина в севообороты, несомненно, приносит пользу, так как люпин является азотфиксирующей культурой и его корневая система обладает высокой усваивающей способностью, использует труднорастворимые и малодоступные минеральные соединения почвы. Люпин стабилизирует плодородие почвы и относится к числу лучших предшественников для злаковых культур.

Цель работы: оценить влияние предпосевной инокуляции семян люпина белого ризобиями и цианобактериями на его урожайность.

В работе использовали семена люпина белого сорта Дега селекции ФГБНУ Всероссийский НИИ люпина г. Брянск. В описании сорта указано, что урожайность зерна может достигать 41,3 ц/га; зеленой массы – 763 ц/га. Использование универсальное, устойчив к растрескиванию бобов и осыпанию зерна на корню, к фузариозу и антракнозу. Период вегетации – 120 дней. Содержание белка в зерне 37-38%, в сухом веществе – 18-19%, содержание жира в зерне – 8-9%.

Для инокуляции семян использовали микроорганизмы из коллекции кафедры: *Rhizobium lupini* титр $3 \cdot 10^9$ кл./мл и *Fischerella muscicola* $4,8 \cdot 10^5$ кл./мл.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Ризобии культивировали на стандартной бобовой среде. ЦБ – на жидкой среде Громова № 6 без азота в течение 1,5 месяцев.

Ризобии и цианобактерии это азотфиксирующие организмы, которые могут быть использованы как биоагенты для создания препаратов для предпосевной обработки семян, чтобы повысить скорость роста и урожайность растений, а так же уровень накопления «биологического» азота в почве. Эффективность действия биоагентов исследовали в полевых условиях на территории агротехнопарка Вятского ГАТУ.

Вегетационный опыт (площадь деланки 1 м²) в трехкратной повторности был заложен в мае 2022 г.

В день закладки опыта семена скарифицировали с помощью наждачной бумаги и инокулировали согласно вариантам опыта (табл. 1). Семена люпина высевали на глубину 3-4 см, расстояние между рядками 15 см, между семенами – 5 см.

Всхожесть семян люпина исследовали на 7-е сутки (табл. 1). Наибольшая всхожесть была зафиксирована в варианте с бинарной обработкой семян – 99,3%.

Биометрические измерения растений люпина проводили в середине и конце вегетации (табл. 1, 2). При снятии опыта растения выкапывали, отмывали корневую систему и измеряли.

Таблица 1 – Влияние предпосевной подготовки семян на всхожесть, рост и развитие корневой системы люпина белого (в среднем на одно растение)

Варианты	Всхожесть, %	Длина корня, см	Количество клубеньков, шт	Объем корневой системы, см ³
1. Контроль	90,1	16,8	6,5	8,5
2. <i>Rhizobium lupini</i>	97,1	18,6	8,6	20,4
3. <i>Fischerella muscicola</i>	96,6	17,1	7,6	13,4
4. <i>Rhizobium lupini</i> + <i>Fischerella muscicola</i>	99,3	18,7	9,6	26,1

Показатель длины корней по сравнению со всеми вариантами обработки был выше у растений, где семена были инокулированы бинарной композицией.

Высота растений была также заметно выше в варианте с инокуляцией семян бинарной ассоциацией (табл. 2).

Количество и площадь листьев за вегетационный период измеряли несколько раз: до цветения, после цветения и в период плодоношения. Оказалось, что в первые два периода эти показатели возрастают, а во время налива семян, когда листья опадают, снижаются в 1,5-2 раза. Поэтому для объективного сравнения показатели по количеству и по площади листьев разумно было взять до начала формирования плодов (табл. 2).

В вариантах с инокуляцией площадь листьев на 25-50% была выше по сравнению с контролем. Увеличение площади фотосинтетической поверхности

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

приводит к увеличению активности фотосинтеза, следовательно, и к увеличению вегетативной массы. Количество листьев на одно растение в вариантах как с моно- так и с бинарной инокуляцией семян, было выше в 2-3 раза по сравнению с этим показателем в контроле.

Таблица 2 – Влияние предпосевной подготовки семян на рост и развитие надземных органов люпина белого (в среднем на одно растение)

Варианты	Высота растения, см	Количество, шт		Площадь листьев, % к контролю
		листьев	побегов	
1. Контроль	49,0	7,5	1	100
2. <i>Rhizobium lupini</i>	53,9	21,5	1	125
3. <i>Fischerella muscicola</i>	54,3	20,1	1,2	126
4. <i>Rhizobium lupini</i> + <i>Fischerella muscicola</i>	54,5	21,7	1,8	150

Положительное влияние инокуляции семян достоверно было показано при анализе количественных и качественных показателей зерна люпина. В варианте с бинарной инокуляцией семян количество плодов превышало этот показатель в контроле 2 раза, а по количеству семян в плодах – на 45,8% (табл. 3). Качество зерна принято оценивать по показателю веса 1000 зерен. В нашем исследовании превышение этого показателя на 16-39% по сравнению с контролем во всех опытных вариантах дает основание для вывода о положительном влиянии инокуляции на урожайность люпина.

Таблица 3 – Влияние предпосевной инокуляции семян на рост и развитие генеративных органов люпина белого

Варианты	Количество плодов, шт.	Количество семян в плодах, шт.	Вес 1000 зерен, г.
1. Контроль	100	100	100
2. <i>Rhizobium lupini</i>	135	152	127
3. <i>Fischerella muscicola</i>	129	132	116
4. <i>Rhizobium lupini</i> + <i>Fischerella muscicola</i>	147	205	139

Анализ результатов исследований показал две чётко выраженные тенденции. Во-первых, инокуляция семян суспензиями на основе *Rhizobium lupini* и *Fischerella muscicola* бесспорно оказывает положительное влияние на рост, развитие и формирование урожая люпина белого. Во-вторых, эта тенденция проявляется в наибольшей степени при использовании бинарной ассоциации для инокуляции семян люпина.

Список литературы

1. Влияние способов предпосевной обработки семян лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) на всхожесть и интенсивность образования клубеньков / Л. И. Домрачева, Л. В.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Трефилова, А. Л. Ковина [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2014. – № 3. – С. 67-72.

2. Гайфутдинова А. Р. Перспективы использования *Fisherella muscicola* и азида натрия для подавления развития *Fusarium solani* / А. Р. Гайфутдинова, Л. И. Домрачева, Л. В. Трефилова // Теоретическая и прикладная экология. – 2013. – № 2. – С. 124-128.

3. Домрачева Л. И. Использование цианобактерий как экологически безопасного метода борьбы с фузариозами / Л. И. Домрачева, А. Н. Третьякова, Л. В. Трефилова // Экология. – 2002. – № 2. – С. 46-48.

4. Защита древесины от разрушения с использованием антисептиков, получаемых из промышленных отходов (обзор) / С. Г. Скугорева, Л. В. Трефилова, Л. И. Домрачева [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – № 4. – С. 6-13.

5. Микробная интродукция и состояние почвенной аборигенной микрофлоры / Л. И. Домрачева, Л. В. Трефилова, А. Л. Ковина [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2015. – № 2. – С. 55.

6. Определение показателей окислительного стресса в мелиссе лекарственной при действии микромицета *Fusarium culmorum* и его антагонистов / А. И. Фокина, С. Г. Скугорева, Л. В. Трефилова, Л. В. Даровских // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – № 2. – С. 77-83.

7. Оптимизация микробиологического состава биопрепарата при выращивании лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) / Л. И. Домрачева, Д. В. Козылбаева, А. Л. Ковина [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 1. – С. 94-101.

8. Оптимизация условий определения токсичности водных растворов тетразольно-топографическим методом / А. И. Фокина, С. Ю. Огородникова, Е. В. Веселова, Л. В. Трефилова // Теоретическая и прикладная экология. – 2021. – № 3. – С. 52-59.

9. Отклик почвенной цианобактерии *Nostoc paludosum* на действие сульфата меди (II) в присутствии глутатиона восстановленного / А. И. Фокина, Е. И. Лялина, Л. В. Трефилова, Т. Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 3. – С. 101-108.

10. Панкратова Е. М. Симбиоз как основа существования цианобактерий в природных условиях / Е. М. Панкратова, Л. В. Трефилова // Теоретическая и прикладная экология. – 2007. – № 1. – С. 4-14.

11. Рост и развитие люпина узколистного в присутствии лишенобиоты / Л. И. Домрачева, С. Г. Скугорева, А. И. Коротких [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2021. – № 2. – С. 183-188.

12. Совершенствование тетразольно-топографического метода биотестирования с использованием цианобактерий / А. И. Фокина, Л. И. Домрачева, Ю. Н. Зыкова [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2017. – № 1. – С. 31-41.

13. Сысолина, А. Р. Влияние бактеризации семян на формирование урожая *Lupinus albus* / А. Р. Сысолина, Л. В. Трефилова // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы национальной научно-практической конференции / «Рязанский ГАТУ имени П.А. Костычева». – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 235-240.

14. Трефилова Л. В. Эффективность использования цианоризобиального консорциума при выращивании гороха посевного / Л. В. Трефилова, М. Н. Патрушева // Теоретическая и прикладная экология. – 2009. – № 3. – С. 67-75.

УДК 663.95:615.453.87:574

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБЪЕМНОГО ИК-ОБЛУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ТЕРМООБРАБОТКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Худоногов И.А., Шевченко М.В.*, Воякин С.Н.*,
Ижевский А.С.*, Худоногова Е.Г.**

ФГБОУ ВО ИрГУПС, Иркутск, Россия

* ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, Благовещенск, Россия

**ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье рассматриваются основные термодинамические принципы повышения энергетической эффективности оптических электротехнологий (ОЭТ), изучены возможности интенсификации технологических процессов термообработки лекарственных растений и повышения энергоэкономичности ИК-электротехнологии. С целью изыскания новых, более эффективных подходов к синтезу высококачественных универсальных технологических схем облучения, был применен гидромеханический принцип согласованного перемещения облучаемой среды относительно градиента поглощаемого излучения. Рассматривалось три варианта процесса сушки термолабильных продуктов. Мощность источника ИК-излучения и интенсивность отсоса воздуха во всех трех случаях не изменялась. Экспозиция сушки во всех трех случаях была одинаковой (15 мин). В первом случае вся масса продукта располагалась в один слой, во втором - эта же масса делилась на два слоя, в третьем - делилась на три слоя. Экспериментальные исследования были проведены на примере сушки листьев иван-чая. На основании полученных данных было сделано предварительное заключение о том, что сырье с более высоким начальным влагосодержанием целесообразнее сушить по схеме многоярусных технологических процессов (два-три и более ярусов), т.к. варианты в два и три слоя по удаленной влаге оказались более предпочтительными. На основании проведенных исследований выявлено, что сырье с более высоким начальным влагосодержанием целесообразнее сушить по схеме многоярусных технологических процессов.

Ключевые слова: методы объемного ИК-облучения, процесс термообработки, лекарственные растения, сушка сырья

EXPERIMENTAL AND THEORETICAL SUBSTANTIATION OF METHODS OF VOLUMETRIC IR IRRADIATION IN THE PROCESSES OF HEAT TREATMENT OF MEDICINAL PLANTS

Khudonogov I.A.*, Voyakin S.N.***, Shevchenko M.V.***,
Izhevskij A.S.***, Khudonogova E.G.***

* FGBOU VO IrGUPS, Irkutsk, Russia

** Far Eastern GAU, Blagoveshchensk, Russia

*** Irkutsk State University, Molodezhny settlement, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article discusses the basic thermodynamic principles of increasing the energy efficiency of optical electrical technologies (OET), the possibilities of intensifying the technological processes of heat treatment of medicinal plants and increasing the energy efficiency of IR electrical technology. In order to find new, more effective approaches to the synthesis of high-quality universal technological schemes of irradiation, the hydromechanical principle of coordinated movement of the irradiated medium relative to the gradient of the irradiated radiation was applied. Three variants of the drying process of thermolabile products were considered. The power of the IR radiation source and the intensity of air suction did not change in all three cases. The drying exposure in all three cases was

the same (15 min). In the first case, the entire mass of the product was located in one layer, in the second - the same mass was divided into two layers, in the third - it was divided into three layers. Experimental studies were conducted on the example of drying the leaves of ivan-tea. Based on the data obtained, a preliminary conclusion was made that it is more expedient to dry raw materials with a higher initial moisture content according to the scheme of multi-tiered technological processes (two-three or more tiers), because the options in two and three layers of removed moisture were more preferable. Based on the conducted studies, it was revealed that it is more expedient to dry raw materials with a higher initial moisture content according to the scheme of multi-tiered technological processes.

Keywords: methods of volumetric IR irradiation, heat treatment process, medicinal plants, drying of raw materials

Целебные свойства растений обусловлены содержанием в них активно действующих веществ. Количество действующих веществ, содержащихся в растении, исчисляется сотыми и десятными долями процента. Поиск принципов, методов, способов и средств, в процессах переработки лекарственных растений инфракрасным облучением (ИК-облучением) с целью получения из них оздоровительных средств с оптимальным составом активно действующих веществ является одной из важнейших проблем.

Цель работы - экспериментально-теоретическое обоснование методов объемного ИК-облучения в процессах термообработки лекарственных растений.

В работе проф. В.Н. Карпова изложены основные термодинамические принципы повышения энергетической эффективности оптических электро-технологий (ОЭТ). Эти принципы использованы нами в процессе разработки ИК-электротехнологии производства оздоровительного чая на этапах, предусматривающих изучение возможностей интенсификации технологических процессов термообработки чайных растений и повышения энергоэкономичности ИК-электротехнологии [1-17].

Согласно теории термодинамики необратимых процессов, выходной для воспринимаемой части облучаемого объекта энергопоток, обеспечивающий полезный эффект, определяется линейным уравнением Л. Онсагера

$$\vec{J}_K = \sum_i L_{ki} \vec{X}_{ki}, \quad (1)$$

где L_{ki} - кинетические коэффициенты;
 X_{ki} - термодинамические силы.

Для терморadiационных ОЭТ в качестве \vec{J}_K выступает тепловой поток. Из уравнения 1 следует, что увеличение полезного выходного потока можно ожидать за счет повышения соответствующей ему основной движущей силы X_{ki} , подключения дополнительных спутных движущих сил X_i , увеличения кинетических коэффициентов L_{ki} , а также увеличения поверхности или объема взаимодействия. Рассмотрим особенности каждого из этих направлений с учетом специфики оптического облучения объекта.

Движущая сила в общем случае равна градиенту соответствующего потенциала. Особенность оптического облучения состоит в том, что лучистый

поток способен проникать в облучаемую среду, и в случае идеально равномерного облучения некоторого объема в последнем не возникают градиенты температуры в терморadiационных ОЭТ. В таких случаях движущая сила будет выражаться не градиентом, а напором соответствующего потенциала. Последний можно существенно повышать до уровня, который лимитируется кинетикой последующих реакций в фотохимических процессах, либо регуляторными функциями организмов в фотобиологических процессах (насыщение). Таким образом, повышение равномерности облучения дает возможность увеличивать напор потенциала и тем самым интенсифицировать процессы в ОЭТ, повышая энергетическую эффективность последних.

В поглощающей и рассеивающей среде объекта вследствие неизбежного затухания потока излучения практически всегда имеет место некоторая неравномерность облучения, вызывающая градиенты соответствующего потенциала. Они побуждают процессы переноса, способствующие получению полезного эффекта. Однако в отличие от чистых процессов переноса, где усиление градиента переноса является действенной мерой интенсификации, в ОЭТ этот принцип будет сдерживающим по сравнению с повышением равномерности облучения и усилением напора потенциала. Это объясняется отсутствием в последнем случае сопротивления переносу и возможности поглощения гораздо большей мощности при ее равномерном распределении по объему.

Улучшение качества облучения – основной термодинамический принцип повышения энергетической эффективности ОЭТ.

При введении дополнительных движущих сил X_i , имеющих один тензорный ранг с основной силой X_k и действующих в одном с ней направлении, увеличение полезного выходного потока \vec{J}_k будет осуществляться благодаря сопряженным термодинамическим эффектам. Это достигается, например, введением дополнительных воздействий различных силовых полей. Такие мероприятия требуют дополнительных технических средств и затрат энергии. Однако данное направление можно реализовать по более простым принципам. Для этого следует обратить внимание на полезное использование постоянно действующего гравитационного поля, а также сопряженных термодинамических эффектов, проявляющихся при оптическом облучении различных сред. В первом случае примером может служить использование свободной конвекции, возникающей в результате нагрева облучаемой среды, во втором – явления термодиффузии, имеющего место в процессе терморadiационной сушки.

Следует отметить, что повышение термодинамических сил, кроме увеличения полезного выходного потока, приводит также к квадратичному увеличению скорости генерации энтропии в системе, что видно из уравнения

$$\sigma_B = \sum_K \vec{J}_K \vec{X}_K . \quad (2)$$

Поэтому повышение термодинамических сил не является лучшим методом интенсификации ОЭТ. Кроме того, в повышении градиентов потенциалов

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

имеются определенные технологические (например, перегрев материала) и энергетические (например, насыщение) пределы. В то же время в повышении кинетических коэффициентов имеются еще значительные неиспользованные резервы.

Для ОЭТ в этом направлении весьма перспективны два следующих принципа:

- 1) на микроуровне – нестандартное изменение параметров процесса, например, импульсное облучение, колебание температуры и др.,
- 2) на макроуровне – использование гидромеханического фактора, например, перемешивание, пленочное течение, обновление поверхности и др.

Увеличение полезного выходного потока (поверхности или объема взаимодействия) соответственно при поверхностном или объемном облучении способствует повышению равномерности облучения и тем самым дает возможность повысить напор потенциала. Практическая реализация этого принципа осуществляется путем измельчения и взвешивания твердой фазы газом, механического перемешивания, барботажа газа в жидкости, пленочного течения жидкости, обновления ее поверхности и др.

Рассмотренные принципы повышения энергетической эффективности применимы к ОЭТ любого типа. Кроме них, имеются также специфические для конкретных типов ОЭТ принципы.

В терморadiационных ОЭТ целесообразно осуществить диссипацию энергопотока в его начале, например, при генерации оптического излучения или его перераспределении в пространстве, обеспечив за счет этого повышение способности параметров технических средств и (или) дополнительное энергосбережение (например, увеличение тепловых потерь).

Указанными преимуществами далеко не исчерпываются возможности термодинамики в повышении энергетической эффективности ОЭТ, поэтому дальнейшие исследования в этом направлении являются весьма перспективными. Однако даже использование рассмотренных принципов и их комбинаций позволило получить ряд эффективных способов организации технологических схем облучения в ОЭТ и технических средств для их реализации.

Технологические схемы ОЭТ и подходы к их усовершенствованию с целью повышения качества облучения существенно различаются для двух видов облучения: поверхностного и объемного. В сущности, оптическое излучение поглощается в некотором объеме. Поэтому различие указанных видов облучения состоит в возможности изменить облучаемый объем, целесообразно формировать его в технологическом процессе. Поверхностным считается облучение объектов заданной формы, не поддающейся или слабо поддающейся изменению. Главными объектами АПК, для которых применяется поверхностное облучение, являются растения и животные, а также различные конструкционные детали и сооружения. Объекты АПК объемного облучения более разнообразны, так как они представляют собой всевозможную продукцию

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

сельскохозяйственного производства. С технологической точки зрения она может характеризоваться газообразной, жидкой, пластичной или сыпучей средой.

С целью повышения равномерности объемного поглощения оптимизируют толщину облучаемого слоя или сечение канала, где перемещается облучаемое растение; конструируют специальные объемные облучатели, концентрирующие излучение по глубине среды, оптимизируют геометрию системы излучателей погружного типа, используют различные перемешивающие устройства. Эти мероприятия позволяют в некоторых случаях обеспечить качество объемного облучения среды, однако только с определенными оптическими параметрами, в расчете на которые и разрабатывались конкретные технологические схемы. Таким образом, указанные схемы имеют ограниченные возможности и не позволяют синтезировать технологические схемы с универсальным применением.

Поэтому была поставлена задача изыскать новые, более эффективные подходы к синтезу высококачественных универсальных технологических схем облучения. Для ее решения был применен гидромеханический принцип согласованного перемещения облучаемой среды относительно градиента поглощаемого излучения. Согласованность обеспечивается параллельностью векторов распределения поля излучения в среде и направления перемещения последней. При движении среды навстречу или по направлению лучей каждый облучаемый элементарный слой, пройдя путь от нулевого поглощаемого потока в глубине до максимального на поверхности среды или наоборот, поглотит одинаковую энергию. Этим обеспечивается идеальная объемная равномерность облучения и устраняется противоречие между энергетикой и качеством облучения, присущее практически всем известным технологическим схемам.

Технологическая схема, показанная на рисунке 1, может быть использована для облучения как сыпучих, так и пластичных сред. Подлежащее лучистой обработке растение 1 движется на конвейере 2, над которым расположены линейные облучатели 3. В промежутках между облучателями у поверхности облучаемого растения расположены устройства 4, осуществляющие сьем верхнего облученного слоя необходимой толщины.

Они могут быть реализованы в виде шнека, скребкового транспортера и др. После каждого съемного устройства высота подвеса следующего облучателя над транспортером уменьшается на толщину слоя. Выбрав определенную толщину снимаемого слоя, в пределах которой неравномерность поглощаемого потока излучения незначительна, можно обеспечить весьма высокое качество объемного облучения обрабатываемого сырья. Это качество согласуется с высокими энергетическими характеристиками процесса, так как пропущенное снимаемым слоем излучение не теряется, а поглощается нижележащими слоями сырья. Таким образом, реализуется как будто послойное перемещение облучаемой среды в направлении источника излучения.

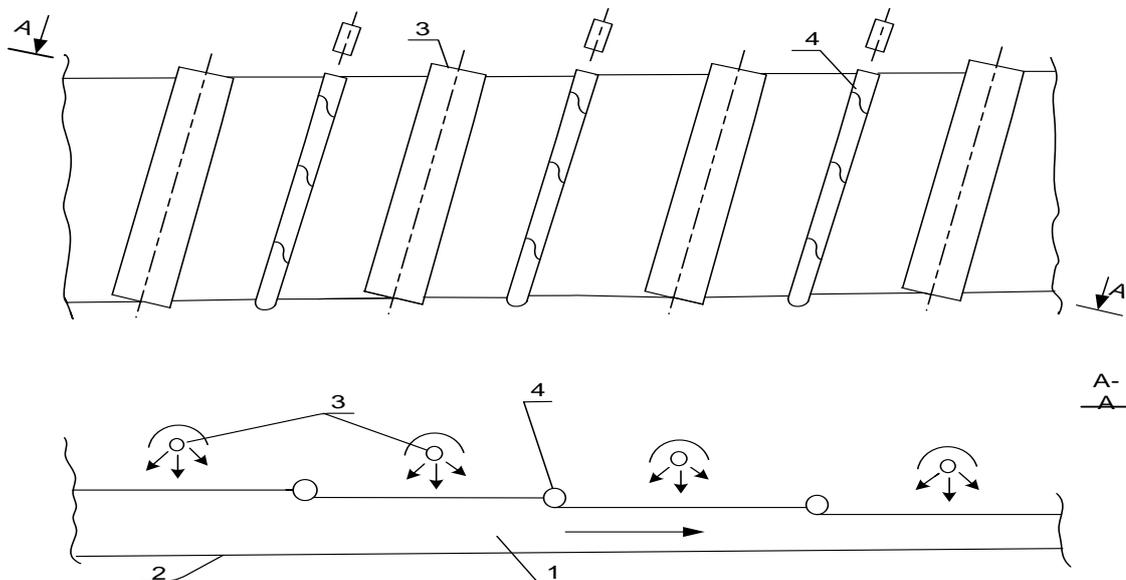


Рисунок 1 – Технологическая схема объемного облучения: 1 – облучаемые растения; 2 – реакционный сосуд; 3 – источник излучения; 4 – устройство для съема облучаемого слоя

Рассмотренная технологическая схема использована нами при конструировании нового технического средства (многоярусной установки), предназначенного для термообработки лекарственных растений и обеспечивает исключение потерь лучистой энергии, высокую технологичность и максимальное качество облучения обрабатываемого материала.

Для подтверждения теоретических принципов на экспериментальной многоярусной установке нами был проведен эксперимент по исследованию многоярусных схем технологического процесса сушки листьев лекарственных растений.

Обратившись к известному уравнению Ньютона

$$Q = \alpha_k \cdot F(t_c - t_n), \quad (3)$$

видим, что скорость передачи теплоты при конвективном теплообмене от теплоносителя к продукту Q зависит от коэффициента теплоотдачи α_k , поверхности теплоносителя с продуктом F и разности температур теплоносителя t_c и t_n продукта. Это уравнение указывает на известное положение об увеличении интенсивности испарения за счет увеличения контакта между теплоносителем и продуктом. Сделать это можно по принципу послойного распределения объема продукта, как это показано на рисунке 2. Методически опыт организован следующим образом. Рассматривалось три варианта процесса сушки термолабильных продуктов. Мощность источника ИК-излучения и интенсивность отсоса воздуха во всех трех случаях не изменялась. Экспозиция сушки во всех трех случаях была одинаковой (15 мин).

В первом случае вся масса продукта располагалась в один слой (схема А). Во втором случае эта же масса делилась на два слоя (схема В). В третьем случае

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

масса делилась на три слоя (схема С). Результаты исследований по сушке листьев иван-чая приведены в таблице 1.

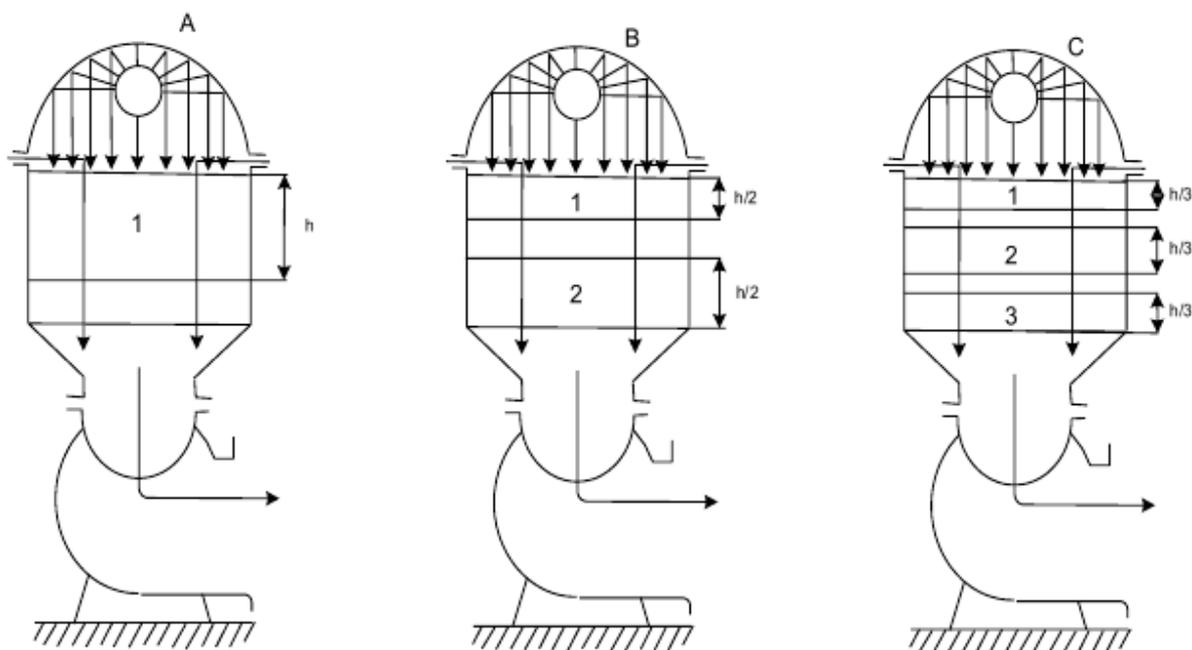


Рисунок 2 – Схема вариантов экспериментальных исследований процесса сушки лекарственных растений

На основании полученных данных было сделано предварительное заключение о том, что сырье с более высоким начальным влагосодержанием целесообразнее сушить по схеме многоярусных технологических процессов (два-три и более ярусов), т.к. варианты В (два слоя) и С (три слоя) по удаленной влаге оказались более предпочтительными.

Параллельно проводились экспериментальные работы по изучению влияния направления движения сырья относительно направления потока излучения. При этом рассматривались два технологических варианта:

1. “Сверху - вниз”, когда сырой продукт вначале облучается непосредственно под облучателем, а затем обдувается теплотой горячего воздуха.
2. “Снизу - вверх”, когда сырой продукт вначале обдувается теплотой горячего воздуха, а потом досушивается под излучателями.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований процесса сушки листьев иван-чая с различной толщиной слоя

№ эксперимента	Количество испаренной влаги, грамм		
	А	В	С
1	5,00	4,9	6,00
2	5,56	5,46	5,23
3	5,31	6,03	7,19

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Существует три формы связи влаги с продуктом: физико-механическая, физико-химическая и химическая. Наименее прочную связь имеет первая форма, наиболее прочную – третья. Процесс удаления жидкости из тела сопровождается нарушением связи ее с телом, на что затрачивается определенная энергия. Следовательно, чем более прочная связь влаги с продуктом, тем более интенсивный метод сушки необходим для ее удаления. Термолабильные продукты растительного происхождения имеют все три формы связей.

Известно, что в начальный период сушки продуктов удаляется менее связанная влага, и здесь нет необходимости применять высокоинтенсивные способы нагрева продукта во избежание потерь активно действующих веществ.

Подавляющая часть экспериментов по сушке продуктов растительного происхождения с начальной влажностью выше 20 % подтвердили наши теоретические предпосылки. Разность масс после сушки, которая в скрытом виде представляет экономию энергии, достигает от 4,2 до 11,8 %. Причем, чем выше начальное влагосодержание продуктов, тем больший процент разности.

На основании термодинамических принципов повышения энергетической эффективности оптических электротехнологий, изучены возможности интенсификации технологических процессов термообработки лекарственных растений и повышения энергоэкономичности ИК-электротехнологии. При изыскании новых, более эффективных подходов к синтезу высококачественных универсальных технологических схем облучения, был применен гидромеханический принцип согласованного перемещения облучаемой среды относительно градиента поглощаемого излучения. На основании проведенных исследований выявлено, что сырье с более высоким начальным влагосодержанием целесообразнее сушить по схеме многоярусных технологических процессов.

Список литературы

1. Карпов В.Н. Исследование оптического облучения дисперсных материалов во взвешенном состоянии / В.Н. Карпов, Г.В. Бутусов // Вопросы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных процессов в растениеводстве и животноводстве. - Л.: Ленинградский с.-х. ин-т. - 1982. – С. 102-103.
2. Карпов В.Н. Математическое моделирование поточной технологии инфракрасной дезинсекции зерна / В.Н. Карпов, Д.Е. Хейсин // Доклады ВАСХНИЛ. – 1984. – №3. – С. 42-43.
3. Карпов В.Н. Некоторые аспекты прикладной с.-х. фотометрии / В.Н. Карпов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1981. – № 11. – С. 26-28.
4. Карпов В.Н. Признаки и свойства объемных облучателей / В.Н. Карпов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1980. – № 7. – С. 54-55.
5. Карпов В.Н. Термодинамика оптических электротехнологий АПК : учеб. пособие / Карпов В.Н., Щур И.З. – СПб.: СПбГАУ, 1996. – 89 с.
6. Карпов В.Н. Термодинамические аспекты методологии электроснабжения в сельскохозяйственных электротехнологиях оптического облучения / В.Н. Карпов // Энергетика. – 1994. – № 1. – С. 66-74.
7. Карпов В.Н. Фотометрические основы повышения эффективности использования электроэнергии в облучательных установках / В.Н. Карпов // Применение электроэнергии в сельском хозяйстве / Материалы второго Всесоюзного научно-методического совещания. – М., - 1983. – С. 35-36.
8. Карпов В.Н. Фотометрические основы повышения эффективности использования электроэнергии в облучательных установках : учеб. пособие / В.Н. Карпов. – СПб.: СПбГАУ. - 1984. – 32 с.
9. Карпов В.Н. Электротехнология дикорастущих / В.Н. Карпов, А.М. Худоногов, И.А. Худоногов // Пути повышения эффективности использования электрической энергии в сельскохозяйственном производстве Восточной Сибири: сб. науч. тр. – Иркутск: / Иркут. с.-х. ин-т. - 1992. – С. 13-24.
10. Карпов В.Н. Энергосберегающая методология применения лучистой энергии в сельскохозяйственном производстве: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / В.Н. Карпов. – Челябинск. -

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

1985. – 37 с.

11. *Карнов В.Н.* Энергосбережение в облучательных электроустановках: учеб. пособие / *В.Н. Карнов.* – СПб.: СПбГАУ. - 1991. – 37 с.

12. *Хазагаев О.С.* Расчет параметров ИК-установки для сушки пищевого растительного сырья / *О.С. Хазагаев, А.В. Шелкунов, В.Д. Очиров* // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции Молодежный: Иркутский ГАУ. – 2021. - С. 191-198.

13. *Худоногов И.А.* Влияние режимов ИК-энергоподвода на качественные и количественные показатели сушеных корнеплодов моркови / *И.А. Худоногов, В.Д. Очиров* // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2010. - № 8 (70). - С. 73-77.

14. *Худоногов И.А.* Классификация и энерготехнологическая система обработки дикорастущего и культивируемого сырья инфракрасным нагревом / *И.А. Худоногов, Е.Г. Худоногова* // Совместная деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей и научных организаций в развитии АПК Центральной Азии: сборник материалов международной научно-практической конференции. – Иркутск: ИрГСХА - 2008. - С. 112-116.

15. *Худоногов И.А.* Инфракрасное излучение как метод обеззараживания лекарственного растительного сырья / *И.А. Худоногов, Е.Г. Худоногова* // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2009. - № 6 (198). - С. 80-84.

16. *Худоногов И.А.* Методика и техника получения термо- и дериватографических характеристик лекарственных растений // *И.А. Худоногов, Е.Г. Худоногова* // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2010. - № 5(209). - С. 97-100.

17. *Худоногов И.А.* Модель взаимодействия энергетических и продуктивных потоков в ИК-установках / *И.А. Худоногов, А.С. Ижевский, М.В. Шевченко, С.Н. Воякин, Е.Г. Худоногова* // Научная жизнь. 2017. № 10. С. 20-30.

Сведения об авторах

1. **Худоногов Игорь Анатольевич** - доктор технических наук, профессор кафедры электроснабжения железнодорожного транспорта, ФГБОУ ВО Иркутский государственный университет путей сообщения (664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15, тел. (3952)387607, e-mail: hudonogovi@mail.ru).

2. **Шевченко Максим Валерьевич** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой электроэнергетики и электротехники, ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный аграрный университет (675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая 86, (4162)526586, e-mail: shev-max@yandex.ru).

3. **Воякин Сергей Николаевич** – доктор технических наук, доцент, декан электроэнергетического факультета, ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный аграрный университет (675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая 86, (4162)526586, e-mail: electro-dalgau@rambler.ru).

2. **Ижевский Андрей Станиславович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой электропривода и автоматизации технологических процессов, ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный аграрный университет (675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая 86, (4162)526586, e-mail: rivod_dalgau@rambler.ru).

3. **Худоногова Елена Геннадьевна** – доктор биологических наук, доцент, зав.кафедрой ботаники, плодоводства и ландшафтной архитектуры 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. (3952)237486, e-mail: doky2015@yandex.ru).

УДК 581.552

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА БИОМАССЫ С ПОМОЩЬЮ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

А.Р. Шамсутдинова, Г.Р. Мустафин, А.В. Рауш, Л.В. Паряева
ФГБОУ ВО УГНТУ,
ФГБОУ ВО БГАУ
г. Уфа, Российская Федерация

Дистанционное зондирование Земли – это способ получения актуальных данных о состоянии поверхности планеты, а также её объектах бесконтактными методами. Данный способ работает при помощи регистрирующих приборов и удалённых датчиков, которые находятся на спутниках и самолетах. Данные полученные таким способом необходимы во многих науках о планете Земля (география, гидрология, экология, метеорология, океанография, гляциология, геология, геодезия), так как анализ полученных данных, помогает увидеть актуальную картину состояния Земли. Лесная биомасса играет глобальную роль в наземной экосистеме. Оценка потенциала биомассы на основе дистанционного зондирования является эффективным методом для регионального масштаба.

Ключевые слова: биомасса, лесные массивы, дистанционное зондирование, углерод.

ASSESSMENT OF BIOMASS POTENTIAL USING REMOTE SENSING

A.R. Shamsutdinova, G.R. Mustafin, A.V. Rausch, L.V. Paryaeva

Ufa State Petroleum Technical University
Bashkir State Agrarian University
sity Ufa, Russian Federation

Remote sensing of the Earth is a method of obtaining up-to-date data on the state of the planet's surface and its objects by non-contact methods. This method works with the help of recording devices and remote sensors, which are located on satellites and aircrafts. The data obtained this way are necessary in many Earth sciences (geography, hydrology, ecology, meteorology, oceanography, glaciology, geology, geodesy), as the analysis of obtained data, helps to see an updated picture of the state of the Earth. Forest biomass plays a global role in the terrestrial ecosystem. Assessment of biomass potential based on remote sensing is an effective method for regional scale.

Key words: biomass, forests, remote sensing, carbon.

Лесная экосистема является крупнейшей и наиболее важной природной экосистемой в наземной экосистеме, в которой она играет решающую роль в поддержании глобального экологического баланса, а также в содействии глобальной биологической эволюции и преемственности сообществ. [1] Точную оценку потенциала лесной биомассы на больших площадях следует выполнять при помощи метода дистанционного зондирования, ведь использование полевых измерений нецелесообразно в региональном масштабе, поскольку это слишком дорого, трудоемко и достаточно длительно.

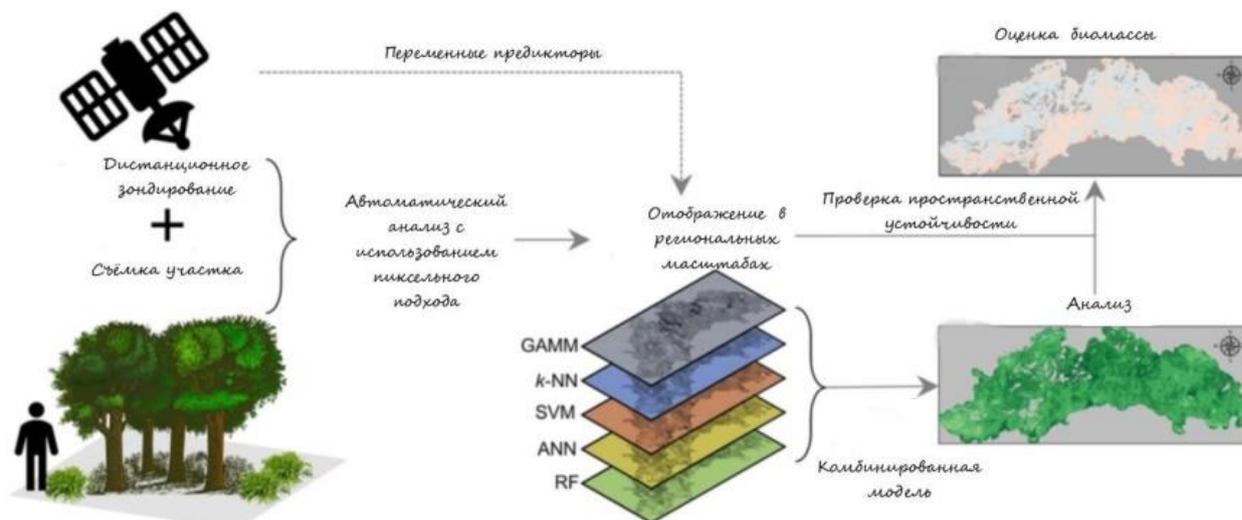


Рисунок 1 – Дистанционное зондирование лесной биомассы

Для оценки потенциальной биомассы используются различные типы удаленных датчиков, которые используют как пассивные, так и активные датчики. Как активный вид дистанционного зондирования, радар обладает способностью проникать через слои взаимодействовать с основными компонентами биомассы, т.е. стволами и ветвями деревьев (рисунок 1). Интенсивность обратного рассеяния радаров увеличивается по мере увеличения лесной биомассы. Радар имеет различную чувствительность к лесной биомассе в зависимости от его длины волны. По мере увеличения длины волны значение насыщения рассеяния увеличивается, а корреляция между радиолокационным обратным рассеянием и биомассой также увеличивается, таким образом, длинноволновые полосы больше подходят для оценки биомассы. [3,4].

Общее количество биомассы в больших лесах тесно связано с характеристиками и динамическими изменениями в экосистеме. Количество выбросов углерода в атмосферу при вырубке лесов определяется в основном общим количеством биомассы на площади леса. Это доказывает необходимость правильной оценки влияния рубки лесов на современные глобальные экологические изменения. [5,6]

Анализ общего количества биомассы в частично вновь посаженных лесах показывает, что существует конкуренция между старыми и вновь посаженными деревьями за жизненно важные ресурсы, необходимые для их развития. Это определяет наличие оптимального режима дистанционных измерений общей биомассы. Предлагаемый метод характеризуется наличием дополнительной контрольной величины, используемой для проверки полученных результатов измерений. В основе таких измерений лежит статистическая связь между количеством биомассы в растениях и величиной измеряемого сигнала на выходе ТМ или РСА. В то же время оптические спутниковые измерения биомассы имеют некоторые проблемы, поскольку спутниковый счетчик воспринимает

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

также информацию о состоянии листьев, тени кроны деревьев, ствола дерева, а также о свойствах самой почвы.

Эта проблема решается повышением точности спутниковых оценок биомассы за счет уменьшения влияния вышеперечисленных факторов за счет учета различных пропорций этих факторов в смешанных пикселях.

Оценка запасов углерода в лесах позволит оценить объем потерь углерода во время вырубке лесов или количества углерода, который лес может накапливать при восстановлении.

Исследовательский объект расположен в Уфимском районе, Уфимское лесничество, Дмитриевское участковое лесничество и относится к Дмитриевскому учебно-опытному лесхозу (Ягодная поляна) (как показано на рисунке 2).

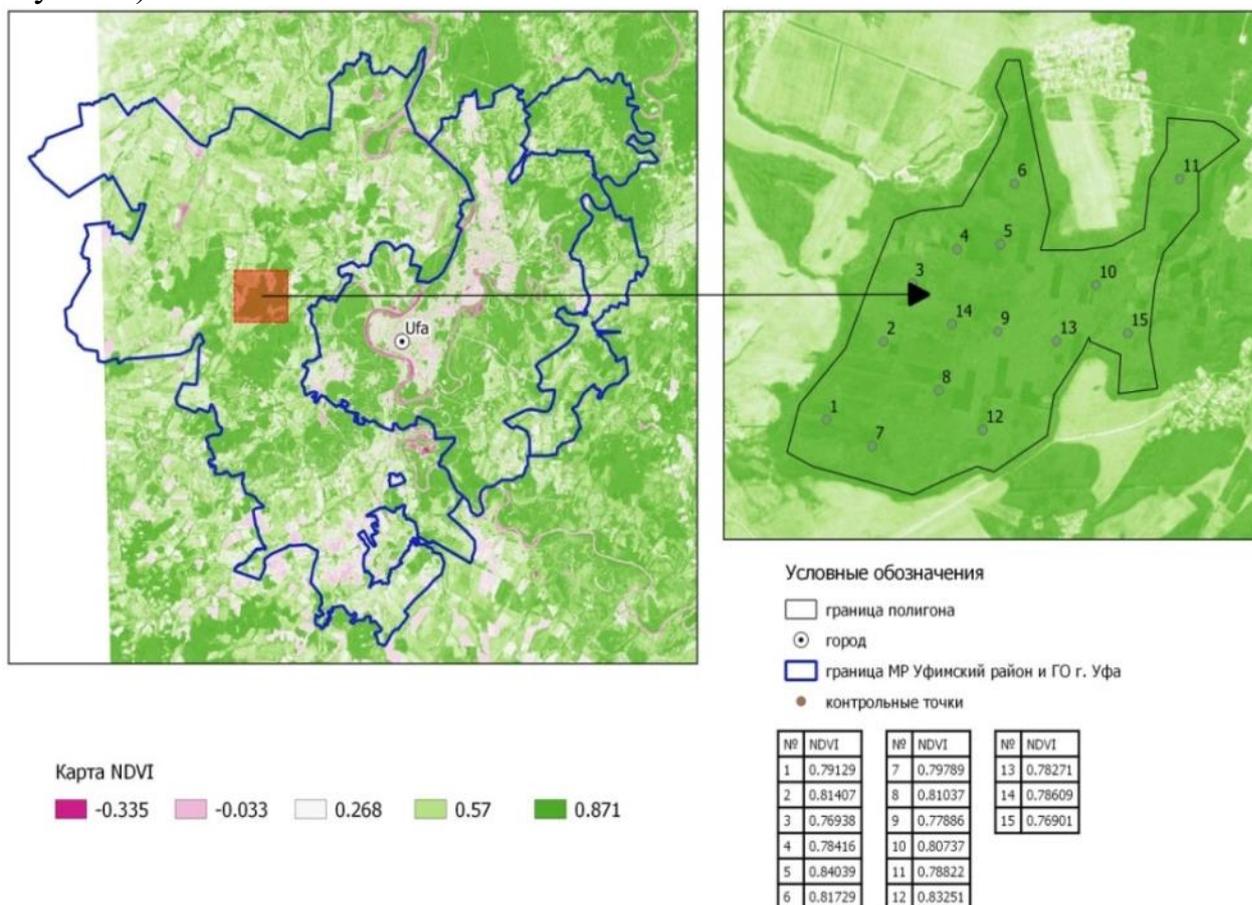


Рисунок 2 - Карта NDVI исследуемой территории

Взаимосвязь и оценка запасов углерода и биомассы исследуемой территории с NGRDI и NDVI были выполнены выбор случайных 15 точек, а также использования специального инструмента, в нашем случае инструментом Точечной выборки, из чего следует, что были получены значения биомассы, NDVI для каждой выбранной точки, где соответственно и сопоставлены диаграммы.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

В нашем исследовании значения карты NDVI варьируется от -0.335 до 0.871 (рисунок 2). Важную роль в мониторинге изменений отражают показатели NDVI, так, высокие значения NDVI показывают более здоровую, густую растительность, в свою очередь низкие значения NDVI показывают отсутствие или меньшее количество растительности [7,8].

Мы проанализировали полученные показатели о растительности на биомассу с помощью аллометрических уравнений с коэффициентом детерминации (R^2) 0,85.

Надземный углерод преобразовали в углерод с использованием коэффициента 0,49 (IPCC Good Practice Guidance). Биомассу мы рассчитали для смешанных хвойно-широколиственных деревьев.

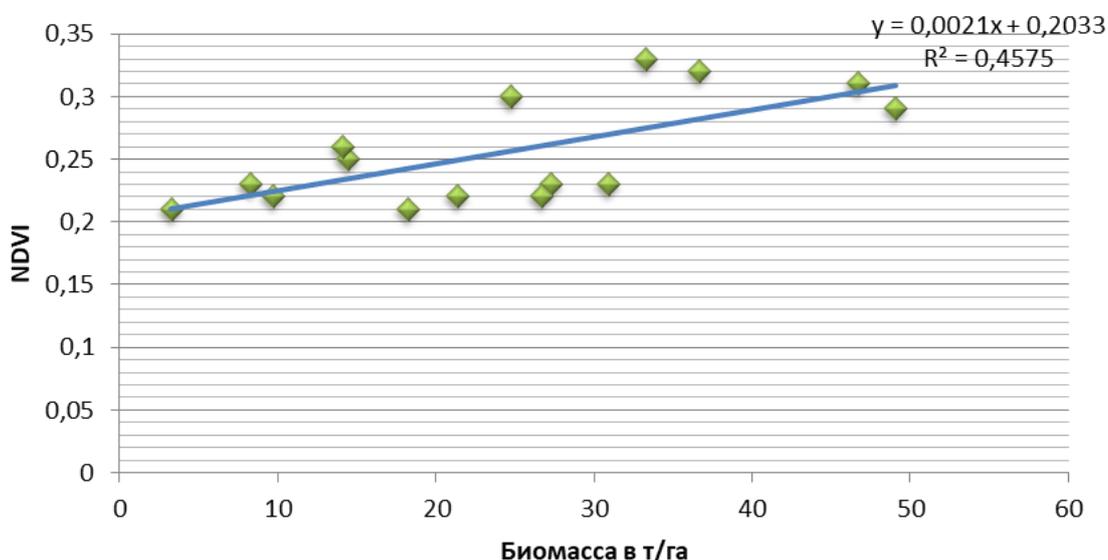


Рисунок 3 - График рассеяния нормализованного разностного индекса растительности (NDVI) и биомассы

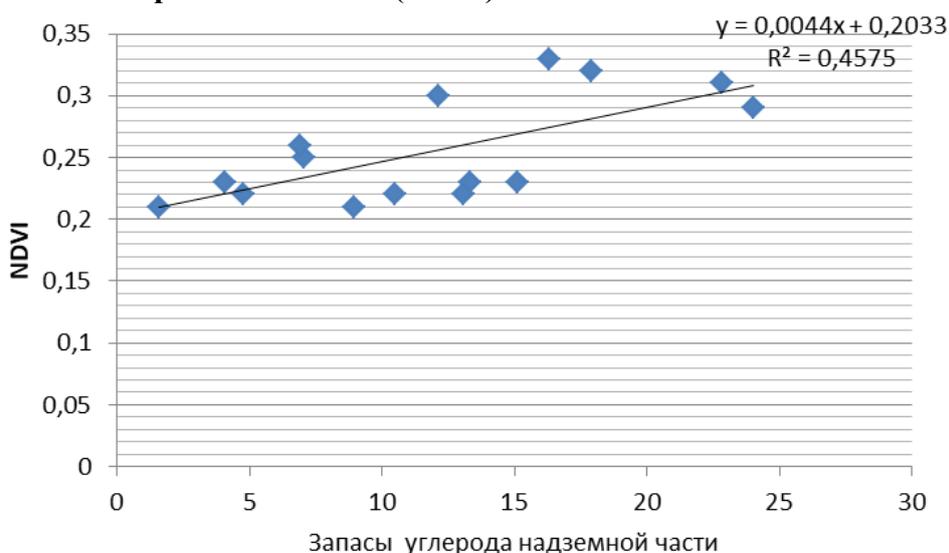


Рисунок 4 - График рассеяния нормализованного разностного индекса растительности (NDVI) и запасов углерода надземной части

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Связь между спутниковыми снимками и наземной съемкой установлена на этапе обучения контролируемой классификации. Получен NDVI для каждого участка и средний запас углерода. Во время этого процесса более 1/2 запасов углерода было сопоставлено с полученными обучающими выборками и NDVI (таблица 1). Было обеспечено, чтобы выбранные точки охватывали все слои, за которыми возможно наблюдение на представленном изображении. Также проведена попарная корреляция, классификация для того, чтобы выяснить степень связи между данными NDVI и запасами углерода (рисунок 4) [9,10]. Связь была признана хорошей ($r > 0,62$), именно это позволяет использовать одну переменную выше другой.

Таблица 1- Полученные данные для обучающей выборки

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Биомасса, Т/га	46,63	24,71	18,2	8,26	36,58	27,21	21,35	3,24	26,66	33,24	9,68	30,88	14,37	14,03	49,05
NGRDI	0,25512	0,27831	0,2576	0,29479	0,3131	0,29884	0,27529	0,28775	0,28311	0,29341	0,30862	0,32448	0,27813	0,27444	0,25798
Углерод, т	22,8487	12,1079	8,918	4,0474	17,9242	13,3329	10,4615	1,5876	13,0634	16,2876	4,7432	15,1312	7,0413	6,8747	24,0345
NDVI	0,31	0,3	0,21	0,23	0,32	0,23	0,22	0,21	0,22	0,33	0,22	0,23	0,25	0,26	0,29

Таким образом, предлагаемый метод дистанционной оценки общей биомассы на частично вновь посаженных лесных участках позволяет определить более точное значение общей биомассы изучаемой территории путем предварительной грубой оценки и определения площади с минимальной биомассой. Для этого используется выявленная закономерность появления экстремальных значений общей биомассы, обеспечивающая при этом некоторую зависимость между рассматриваемыми основными показателями лесных массивов.

В исследовании представлены пространственные тенденции NDVI и корреляция между NDVI и NGRDI, биомассы и запасов углерода в годовом масштабе времени за 2021 год. Средний запас углерода на исследуемом участке в 2021 году составлял 11,89 т/га при годовой скорости поглощения углерода 0,10 т/га.

Список литературы

1. Браун, С. Измерение углерода в лесах: текущее состояние и будущие проблемы. *Окружать. Загрязнять*. 116, 363–372 (2002).
2. Цао, Л.и др. Оценка динамики лесной биомассы в субтропических лесах с использованием многовременных данных LiDAR по воздуху. *Дистанционное зондирование. Окружающая среда*. 178, 158–171 (2016).
3. Deng, S., Katoh, M., Guan, Q., Yin, N. & Li, M. Оценка наземной биомассы леса

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

путем объединения данных ALOS PALSAR и WorldView-2: тематическое исследование в Национальном парке Пурпурная гора, Нанкин, Китай. Дистанционное зондирование.6, 7878–7910 (2014).

4. Воробьева А.А. Дистанционное зондирование Земли. Санкт-Петербург. 2012.
5. Гулиева Ф.Э. Новый метод дистанционной оценки суммарной биомассы в частично новопосаженных лесных массивах.
6. Malimbwi, R. E., Eid, T., & Chamshama, S. A. O. (2016). Allometric Tree Biomass and Volume Models in Tanzania (pp. 19-31). Morogoro: Department of Forest Mensuration and Management, Tanzania.
7. Шамсутдинова А.Р. Исследования климатических процессов в карбоновых полигонах / Р.Ф. Мустафин, А.Р. Шамсутдинова, Р.Р. Зубаиров // В сборнике: Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства материалы национальной конференции Рязань, – 2021. – с. 78-81.
8. Rida Sultanova, Maria Martynova, Georgiy Odintsov, Yulai Yanbaev Bashkir State Agrarian University, Russian Federation Carbon stocks in the forests of the Ural Region //Baltic Forestry 2022 28(1): 608 Category: Research article DOI: <https://doi.org/10.46490/BF608>.
9. Li DJ, Niu SL, Luo YQ (2012) Global patterns of the dynamics of soil carbon and nitrogen stocks following afforestation: a meta-analysis. New Phytol 195:172–181.
10. Баширова, Ч. Ф. Индекс NDVI для дистанционного мониторинга растительности / Ч. Ф. Баширова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 31 (269). — С. 30-31. — URL: <https://moluch.ru/archive/269/61895/> (дата обращения: 04.04.2023).

Сведения об авторах

Шамсутдинова Алия Руслановна – аспирант 1-го года обучения кафедры лесоводства и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ (450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 34, тел. 89677898899, e-mail: shamsutdinova.alya2015@yandex.ru).

Мустафин Галинур Радикович - студент 2-го курса бакалавриата кафедры строительные конструкции, направление: промышленное и гражданское строительство, ФГБОУ ВО УГНТУ (450064, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул. Космонавтов д.1, тел. 89177383990, e-mail: galinur2004mustafin@gmail.com).

Рауш Артур Владимирович - студент 2- го курса бакалавриата кафедры строительных конструкций ФГБОУ ВО УГНТУ (450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д.1, тел. 89373060257, e-mail: arturraush@outlook.com).

Паряева Лидия Валентиновна – студент 1-го курса магистратуры кафедры природообустройства, строительства и гидравлики ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ (450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 34, тел. 89961043491, e-mail: paryaeva.lida@mail.ru).

УДК 631.613

ОСОБО ЦЕННЫЕ ПРОДУКТИВНЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ УГОДЬЯ ИРКУТСКОГО РАЙОНА

Юндунов Х.И., Елтошкина Н.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Авторами проведен анализ федеральных и региональных нормативно-правовых и методических документов определения особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий. Изучена правоприменительная практика по определению особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации и современные научные исследования данной проблематики. Детально изучены и рассмотрены нормативно-правовые акты Иркутской области по обоснованию и определению критериев для включения в перечень особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий. В ходе проведенных работ выявлены существенные расхождения данных из различных государственных (ведомственных) информационных систем о наличии и состоянии земель сельскохозяйственного назначения. Это подтверждает анализ ежегодных отчетов Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестра), сведений единого государственного реестра недвижимости и данных представленных в единой федеральной информационной системе о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН). На территории Иркутского района выявлены проблемы определения особо ценных сельскохозяйственных угодий для включения их в перечень. Одним из вариантов решения проблем, связанных с обоснованным включением земель в перечень особо ценных сельскохозяйственных угодий, является проведение инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения, с целью получения достоверной информации о количественном и качественном состоянии земель сельскохозяйственного назначения на территории Иркутской области.

Ключевые слова: сельскохозяйственные угодья, особо ценные сельскохозяйственные угодья, реестр земель сельскохозяйственного назначения, инвентаризация, качественная оценка земель, мелиорируемые земли, кадастровая стоимость.

ESPECIALLY VALUABLE PRODUCTIVE AGRICULTURAL LAND OF THE IRKUTSK REGION

Iundunov Kh. I., Eltoshkina N. V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The authors analyzed the federal and regional regulatory and methodological documents for determining especially valuable productive agricultural land. The law enforcement practice for determining especially valuable productive agricultural land in the Russian Federation and modern scientific research on this issue have been studied. The regulatory legal acts of the Irkutsk region on the justification and definition of criteria for inclusion in the list of especially valuable productive agricultural lands have been studied and considered in detail. In the course of the work carried out, significant discrepancies in data from various state (departmental) information systems on the availability and condition of agricultural land were revealed. This is confirmed by the analysis of the annual reports of Departments of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography, information from the unified state register of real estate and data presented in the unified federal information system on agricultural land. On the territory of the Irkutsk region, problems have been identified in determining especially valuable agricultural land for inclusion in the list. One of the options for solving the problems associated with the justified inclusion of land in the list of especially valuable agricultural land is to conduct an inventory of agricultural land in order to obtain reliable information about the quantitative and qualitative state of agricultural land in the Irkutsk region.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Key words: agricultural land, especially valuable agricultural land, register of agricultural land, land inventory, qualitative assessment of land, reclaimed land, cadastral value.

Предотвращение сокращения площадей земель сельскохозяйственного назначения, рациональное использование таких земель, защита и сохранение сельскохозяйственных угодий, является важным фактором обеспечения продовольственной безопасности и ключевым направлением повышения конкурентоспособности страны на мировом рынке сельскохозяйственной продукции [12].

В настоящее время реализация задач по сохранению земель сельскохозяйственного назначения связывают прежде всего с особо ценными землями, а одной из задач является получение достоверных и актуальных сведений о границах таких земель, включая количественные и качественные характеристики. Необходимость осуществления таких мероприятий обусловлена наличием в составе земель сельскохозяйственного назначения значительных площадей неиспользуемых по разным причинам ценных сельскохозяйственных угодий. В Российской Федерации на 1 января 2021 44,94 млн га (11,8 % от общей площади земель сельскохозяйственного назначения), из них 32,7 млн га составляли сельскохозяйственные угодья (16,7 % всех сельскохозяйственных угодий в составе данной категории земель), включая 19,4 млн га пашни не используемых земель сельскохозяйственного назначения [3]. Решению этой проблемы последнее время уделяется много внимания и научной общественностью, и органами государственной власти, но существенных изменений пока не заметно.

В законодательстве Российской Федерации отсутствует четкое определение понятия «особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья». Однако п. 1 ст. 1 Земельного кодекса Российской Федерации обозначен приоритет сохранения особо ценных земель, согласно которому изменение целевого назначения ценных земель сельскохозяйственного назначения ограничивается или запрещается в соответствии с федеральными законами [5]. Согласно п. 4 ст. 79 Земельного кодекса Российской Федерации «Сельскохозяйственные угодья - пашни, сенокосы, пастбища, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями (садами, виноградниками и другими), - в составе земель сельскохозяйственного назначения имеют приоритет в использовании и подлежат особой охране». Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья, в том числе сельскохозяйственные угодья опытно-производственных подразделений научных организаций и учебно-опытных подразделений образовательных организаций высшего образования, сельскохозяйственные угодья, кадастровая стоимость которых существенно превышает средний уровень кадастровой стоимости по муниципальному району (городскому округу), могут быть в соответствии с законодательством субъектов Российской Федерации включены в перечень земель, использование которых для других целей не допускается [5].

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Таким образом Российская Федерация передает свои полномочия по особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям в указанный перечень субъектам РФ, решение которых может включить, а может и не включить такие угодья в перечень таких земель. В связи с этим в стране нет общего представления о составе, количестве и площади особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий [1].

Правительством Российской Федерации принято постановление № 154 «О порядке ведения государственного реестра земель сельскохозяйственного назначения», а разработка реестра поручена Министерству сельского хозяйства. Реестр создается в рамках реализации госпрограммы эффективного вовлечения в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения. Данное постановление не определяет порядок выявления и включения в реестр особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий, вероятнее всего регионы самостоятельно будут принимать решение об отображении в реестре, особым образом ценные сельскохозяйственные угодья. Для этого региональным органам государственной власти нужно обозначить и включить в реестр (в перечень) особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий, земельные участки (земли), обладающие такими характеристиками.

Для информационного обеспечения мероприятий по разработке реестра, в рамках Федерального проекта «Цифровое сельское хозяйство» в 2022 году начата разработка карта-схемы земель сельскохозяйственного назначения в разрезе субъектов Российской Федерации. Завершены данные работы в шести субъектах РФ (Калининградская, Белгородская и Московская области, республики Татарстан, Мордовия и Удмуртия). В результате анализа данных архивных материалов, дистанционного зондирования земли, сопоставления региональных и федеральных информационных систем впервые за последние 30 лет получены актуальные сведения о количественных характеристиках земель сельскохозяйственного назначения, в результате систематизирована информация с контурами границ в отношении 12,2 млн. га земель сельскохозяйственного назначения (3,2% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации). В 2023 году цифровые карты-схемы должны охватить еще 24 субъекта РФ, уточненные сведения из них также войдут в новый реестр. Создаваемая федеральная карта-схема земель сельскохозяйственного назначения должна обладать достоверными сведениями о их состоянии, позволит устранить несоответствие данных в различных источниках и выявить потенциал для дальнейшего ввода земель в сельскохозяйственный оборот, а главное предотвратить выбытие особо ценных сельскохозяйственных продуктивных угодий.

Отнесение сельскохозяйственных угодий к особо ценным землям передано в ведение субъектов Российской Федерации, многие субъекты РФ в том числе Иркутская область воспользовались данным правом. Для правовой защиты особо

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

ценных земель от их несельскохозяйственного использования в Иркутской области приняты следующие законодательные и ведомственные акты:

Закон Иркутской области №99-оз от 21 декабря 2006 года «Об отдельных вопросах использования и охраны земель Иркутской области»;

Закон Иркутской области №69-оз от октября 2008 г. «Об отдельных вопросах оборота земель сельскохозяйственного назначения в Иркутской области»;

Постановление Правительства Иркутской области от 02.11.2009 N 306/85-пп «Об утверждении Положения о порядке ведения перечня земель сельскохозяйственного назначения, расположенных на территории Иркутской области, использование которых для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается»;

Распоряжение министерства сельского хозяйства Иркутской области №167-мр от 18 июня 2021 г. «Об утверждении перечня земель сельскохозяйственного назначения, расположенных на территории Иркутской области, использование которых для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается».

Основываясь на положениях пункта 4 статьи 79 Земельного кодекса Российской Федерации и требованиях земельного законодательства на территорию Иркутской области установлен перечень [14].

При анализе земельных участков, включенных в перечень, и утвержденных Постановлением Правительства Иркутской области от 02.11.2009 N 306/85-пп от 18 июня 2021 г., в Иркутском районе, можно констатировать факт того, что далеко не все земельные участки включены в данный перечень. Это лишний раз подтверждает необходимость проведения полной инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения, с целью получения достоверной информации о количественном и качественном состоянии земель сельскохозяйственного назначения на территории Иркутской области. Наличие существенного расхождения данных из различных государственных (ведомственных) информационных систем о наличии и состоянии земель, подтверждает анализ ежегодных отчетов Росреестра, сведений единого государственного реестра недвижимости и данных представленных в единой федеральной информационной системе о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН).

Все мелиорируемые земли Иркутской области должны отражаться в перечне земель сельскохозяйственного назначения использование которых для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается, однако Перечень включает всего лишь 30 земельных участков общей площадью 215 га и только в Усольском районе. В ходе проведенных нами исследований [6,15,16] по выявлению бесхозных мелиорируемых земель, обозначены проблемы, связанные с отсутствием достоверной информации в отраслевых ведомствах по мелиорируемым землям.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Одним из оснований считать земли сельскохозяйственного назначения особо ценными продуктивными сельскохозяйственными угодьями, является используемые угодья опытно-производственных подразделений научных организаций и учебно-опытных подразделений образовательных организаций высшего образования. В перечне нет информации о землях федеральной собственности, находящихся на праве постоянного (бессрочного) пользования у ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ в границах Оёкского муниципального образования. Обращаем внимание на то, что по Земельному кодексу, таковыми могут являться ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья, не обязательно земельные участки, как объекты государственного кадастрового учета и прав собственности.

Также не все земли, находящиеся на праве постоянного (бессрочного) пользования ФГБНУ Иркутский НИИСХ попали в данный перечень. На территории данных землепользователей в первую очередь требуется проведение комплексных кадастровых работ и инвентаризации с качественной оценкой земель для выявления особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий и включения их в перечень. В связи с этим возникает вопрос об определении «ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий», на наш взгляд к таковым следует относить следующие виды сельскохозяйственных угодий: пашни, многолетние насаждения и сенокосы, а залежи, пастбища и несельскохозяйственные угодья по результатам качественной оценки данных угодий.

Следующим критерием, по которому большая часть земельных участков Иркутской области отнесены к особо ценными продуктивными сельскохозяйственными угодьями, является кадастровая стоимость. Она должна существенно превышать средний уровень кадастровой стоимости по муниципальному району (более чем на 20%). На территории Иркутского района к таковым отнесены и включены в реестр 10 земельных участков, общей площадью всего лишь 37 га, с удельным показателем кадастровой стоимости (УПКЗ) 14,69 руб./ кв. метр. В нашей работе детально не анализировали обоснованность включения, либо не включения земельных участков в перечень, по данному критерию, это предмет отдельного исследования, прежде всего связанная с изучением методики государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения и их результатов на территории Иркутского района.

Список литературы

1. Волков С.Н. О критериях и порядке отнесения земельных участков к особо ценным сельскохозяйственным землям / С.Н. Волков, К.И. Черкашин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2015. - № 1. - С. 6–13.
2. Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации от 14.05.2021 № 731.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

3. Доклады о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации [Электронный ресурс]. / Аналитический центр Минсельхоза России— https://www.mcx.ac.ru/monitoring-zemel/state_land/ – 21.03.2021.

4. Елтошкина Н.В. Геоинформационное картографирование земель сельскохозяйственного назначения / Н.В. Елтошкина // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7. – № 3. – С. 23-28.

5. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 25 окт. 2001 № 136-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) // КонсультантПлюс: справ. правовая система.

6. Кузнецова Д.В., Юндунов Х.И. Мониторинг земель сельскохозяйственного с применением данных дистанционного зондирования земли / Д.В. Кузнецова, Х.И. Юндунов // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. – Иркутск.- 2020. – С. 269-276.

7. Липски С. А. Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья: региональная дифференциация / С.А. Липски // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2020. - Т. 64 - № 5. - С. 557–565

8. Махт В. А. В. К обоснованию Перечня особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий / В.А. Махт, Н.В. Осинцева // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2011. - № 3(3). - С. 48–53.

9. О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую: Федеральный закон от 21.12.2004 г. № 172 // КонсультантПлюс: справ. правовая система

10. Об отдельных вопросах использования и охраны земель Иркутской области: Закон Иркутской области №99-оз от 21 декабря 2006 г.

11. Об отдельных вопросах оборота земель сельскохозяйственного назначения в Иркутской области: Закон Иркутской области №69-оз от 7 октября 2008 г.

12. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 // Собр. законодат. Рос. Федерации, 2020. - № 4. - С. 345.

13. Об утверждении Положения о порядке ведения перечня земель сельскохозяйственного назначения, расположенных на территории Иркутской области, использование которых для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается: Постановление Правительства Иркутской области от 02.11.2009 N 306/85-пп.

14. Об утверждении перечня земель сельскохозяйственного назначения, расположенных на территории Иркутской области, использование которых для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается: Распоряжение министерства сельского хозяйства Иркутской области №167-мр от 18 июня 2021 г.

15. Юндунов Х. И. Инвентаризация мелиорируемых земель Иркутского района Иркутской области с применением ГИС-технологий / Х. И. Юндунов // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. - Иркутск, 2022. – С. 615-622.

16. Юндунов Х.И. Бесхозные мелиорируемые земли Эхирит-Булагатского района Иркутской области / Х.И. Юндунов, Н.В. Елтошкина //Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 9. – № 9. – С. 23-28.

Сведения об авторах

Юндунов Хубита Иванович - кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А.А. Ежовского (664038 Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89148822766, E-mail: khubito@yandex.ru).

Елтошкина Наталья Валерьевна – кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А.А. Ежовского (664038 Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89501103522, e-mail n.eltoshkina@yandex.ru)

УДК 332.334.4

УСТАНОВЛЕНИЕ ГРАНИЦ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОЕКСКОЕ» ИРКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Юндунов Х.И., Елтошкина Н.В.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье приводится анализ нормативно-правовой и инструктивно-методической основы установления границ населенных пунктов. Сведения о границах муниципальных образований являются очень важными при проведении кадастровых работ и образовании земельных участков, а так же для процедуры налогообложения или взимания арендной платы за земельный участок. В настоящий момент не все населенные пункты имеют четко установленные и описанные в едином государственном реестре недвижимости границы. Это создает множество проблем органам местного самоуправления в решении вопросов предоставления земельных участков физическим и юридическим лицам, размещения объектов капитального строительства, администрирования земельного налога. Вопросы установления границ тех или иных территорий и внесения сведений о них в Единый государственный реестр недвижимости остаются крайне актуальными как для государства, так и предпринимательского сообщества. Это касается границ субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, населенных пунктов, сельскохозяйственных земель, территориальных зон и т.д. Установление границ населенных пунктов и внесение сведений о ней в Единый государственный реестр недвижимости на сегодняшний день является приоритетной задачей государства. Установленная граница позволяет эффективно управлять территорией населенного пункта, снижает нагрузку межведомственного взаимодействия, исключает количество земельных споров и способствует исправлению недостоверных сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости.

Ключевые слова: генеральный план, территориальные зоны, единый государственный реестр недвижимости, границы населенных мест.

ESTABLISHING THE BORDERS OF THE MUNICIPAL FORMATION "OKEKSKOYE"

Eltoshkina N.V., Iundunov Kh. I.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article provides an analysis of the legal and instructive and methodological basis for establishing the boundaries of settlements. Information about the boundaries of municipalities is very important in carrying out cadastral work and the formation of land plots, as well as for the taxation procedure or the collection of rent for a land plot. At the moment, not all settlements have clearly defined and described boundaries in the unified state register of real estate. This creates many problems for local governments in resolving issues of providing land plots to individuals and legal entities, locating capital construction facilities, and administering land tax. The issues of establishing the boundaries of certain territories and entering information about them into the Unified State Register of Real Estate remain extremely relevant for both the state and the business community. This applies to the borders of the constituent entities of the Russian Federation, municipalities, settlements, forest areas, agricultural land, territorial zones, etc. Establishing the boundaries of

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

settlements and entering information about it into the Unified State Register of Real Estate is today a priority task for the state. The established border allows you to effectively manage the territory of the settlement, reduces the burden of interdepartmental interaction, eliminates the number of land disputes and helps to correct inaccurate information contained in the Unified State Register of Real Estate.

Key words: master plan, territorial zones, unified state register of real estate, boundaries of populated areas.

В соответствии с п. 1 ст. 18 Градостроительного кодекса РФ документами территориального планирования муниципальных образований являются:

- 1) схемы территориального планирования муниципальных районов;
- 2) генеральные планы поселений;
- 3) генеральные планы городских округов [1].

Генеральный план может готовиться в отношении всей территории поселения (городского округа) или её части, например, только в отношении одного населённого пункта. Этот документ включает:

- 1) положение о территориальном планировании;
- 2) карту планируемого размещения объектов местного значения поселения или городского округа;
- 3) карту границ населённых пунктов (в том числе границ образуемых населённых пунктов), входящих в состав поселения или городского округа;
- 4) карту функциональных зон поселения или городского округа.

Обязательным приложением к генеральному плану являются сведения о границах населённых пунктов (в том числе границах образуемых населённых пунктов), входящих в состав поселения или городского округа, которые должны содержать графическое описание местоположения границ населённых пунктов, перечень координат характерных точек этих границ в системе координат, используемой для ведения Единого государственного реестра недвижимости.

Органы местного самоуправления поселения, городского округа также вправе подготовить текстовое описание местоположения границ населённых пунктов. Формы графического и текстового описания местоположения границ населённых пунктов, требования к точности определения координат характерных точек границ населённых пунктов, формату электронного документа, содержащего указанные сведения, устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере ведения Единого государственного реестра недвижимости, осуществления государственного кадастрового учета недвижимого имущества, государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, предоставления сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости.

Обязательным приложением к направляемым документам является графическое описание местоположения границ населённых пунктов, подготовленное с учетом требований, установленных приказом Росреестра № п/0292 от 06.07.2022 г. [9].

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

Факторами, препятствующими установлению границ населенных пунктов в сведения ЕГРН, являются:

- 1) территориальные земельные споры;
- 2) использование картографических материалов достаточно низкой точности, достоверности и качества, которые используются в качестве картографической основы;
- 3) органы власти не несут ответственность за неисполнение процедуры описания местоположения границ в строго обозначенный срок;
- 4) реестровые ошибки в границах населенного пункта и т.д.

На основе анализа и систематизации этих теоретических данных описание местоположения границ необходимо осуществлять:

- 1) на основании картографических материалов и сведений о границах земельных участков в приграничных зонах, муниципальных образований и населенных пунктов;
- 2) описание границ должно однозначно трактовать границы населенных пунктов на планах границ и на местности;
- 3) уточнение границ должно выполняться с учетом генерального плана и сложившегося землепользования;
- 4) граница населенного пункта является всегда непрерывной линией. Недопустимы разрывы, чересполосицы и вклинивания в территорию муниципального образования в границе населенного пункта [3].

На начальном этапе проведения работ по координатному описанию местоположения границ населённых пунктов необходимо провести анализ сведений, содержащихся в ЕГРН, а именно с целью выявления и исправления реестровых ошибок.

Целесообразно дополнять сведения ЕГРН информацией о территориальных зонах, зонах с особыми условиями использования территории (ЗОУИТ).

Предлагаемые решения будут способствовать повышению качества и сроков получения информации о градостроительных регламентах для рационального и эффективного землепользования, позволит существенно снизить вероятность ошибок при составлении проектов границ населенных пунктов, территориальных зон и границ зон с особыми условиями использования территории (ЗОУИТ) содержащихся в ЕГРН.

В состав муниципального образования «Оёкское» входят 9 населенных пунктов: д. Бутырки, д. Галки, д. Жердовка, д. Зыкова, д. Коты, д. Максимовщина, д. Мишонкова, д. Турская, Сосновый бор, с. Оёк.

В качестве исходных картографических материалов при установлении границ нами были использованы картографические материалы 1991 г., отображающие ранее установленные границы поселения. По данным 1991 г. в ведение сельского Совета передается 3038 га, из них 1870 га

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

сельскохозяйственных угодий, в том числе 86 га пашни. Из общей площади земель, передаваемых в ведение сельских Советов 1086 га расположено в черте населенных мест, 1952 га за ее пределами.

Таблица 1 – **Земли, передаваемые в ведении сельского Совета Оекское (1991 г.)**

Населенный пункт	Земли в ведении сельского совета	Земли в черте населенных мест	Земли за чертой населенных мест
с. Оек	1179	484	695
д. Бутырки	235	110	125
д. Галки	602	158	444
д. Жердовка	113	31	82
д. Зыкова	47	18	29
д. Коты	370	123	247
д. Максимовщина	243	57	186
д. Мишонкова	68	16	52
д. Турская	101	26	75
д. Сосновый бор	80	63	17
	3038	1086	1952

Таблица 2 – **Состав земель, закрепленных за сельским Советом Оёкское (1991 г.)**

	Сельскохозяйственные земли			Приусадебные земли	Прочие земли
	Пашни	Сенокосы	Пастбища		
с. Оёк	39	6	721	209	204
д. Бутырки	13	-	59	66	97
д. Галки	9	-	427	79	87
д. Жердовка	-	-	64	23	26
д. Зыкова	7	-	18	8	14
д. Коты	-	-	234	57	79
д. Максимовщина	-	7	107	28	101
д. Мишонкова	-	-	53	11	4
д. Турская	-	-	72	21	8
д. Сосновый бор	24	-	7	27	22
	92	13	1762	529	642

На основе этих материалов был проведен анализ изменения границ с 2012 и 2021 г., когда происходили изменения границ муниципального образования «Оёкское».

Таблица 3 – **Границы населенных пунктов, внесенных в ЕГРН**

	В ЕГРН
д. Турская	107,04
д. Коты	204,90
д. Бутырки	232,87
д. Зыкова	40,45
с. Оёк	703,49

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

	д. Галки	383,67
	д. Максимовщина	76,10
	д. Жердовка	106,48
	д. Мишинкова	37,24

Граница муниципального образования, установленная по материалам 1991 г., очерчивает категорию земель населенных пунктов. В состав земель, подлежащих передаче в ведение Оёкского сельского Совета народных депутатов Иркутского района Иркутской области, включаются земли, находящиеся в черте всех населенных пунктов, расположенных на территории сельскохозяйственных и других предприятий, которые по данным статистических органов отнесены к категории «Сельские населенные пункты», дополнительные земельные участки для развития (расширения) личного подсобного хозяйства, индивидуального и общественного жилищного, культурно-бытового и иного строительства, а также огородничества, сенокосения и пастьбы личного скота граждан независимо от того, примыкают эти земельные участки непосредственно к населенному пункту.

Генеральный план Оёкского муниципального образования менялся администрацией дважды в 2012 и 2021 г.

В соответствии с п.5 ст.18 Градостроительного Кодекса РФ генеральным планом 2012 г. предусмотрено установление границ населенных пунктов Оёкского муниципального образования.

Разработка планируемых границ населенных пунктов вызвана:

- отсутствием утвержденных, юридически зафиксированных границ населенных пунктов, входящих в состав муниципального образования;
- существенными изменениями в земельном законодательстве;
- необходимостью закрепления и передачи земель и связанных с ними зданий и сооружений как единых объектов недвижимого имущества в пределах населенных пунктов в собственность, пользование, аренду, а также их регистрации, налогообложения и осуществления сделок с недвижимостью.

Задачи раздела - установление планируемых границ МО «Оёкское» для обеспечения их дальнейшего развития и определения ориентировочной площади земель населенного пункта муниципального образования и определение перечня земельных участков с указанием категорий земель, к которым планируется отнести эти земельные участки, и целей их планируемого использования.

Планируемые границы МО «Оёкское» в его составе установлены в результате анализа современного состояния и перспектив развития территорий и прилегающих земель и технического задания на проектирование Генерального плана.

Земли, в отношении которых осуществляется процедура перевода в земли населенных пунктов:

- Земли промышленности и иного специального назначения;

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

– Земли сельскохозяйственного назначения.

Проектом генерального плана 2021 г. предлагается существенное изменение использования территории сельского поселения.

Предусматривается расширение территории жилых зон, представленную участками индивидуальной жилых домов усадебного типа.

Границы населенных пунктов муниципального образования увеличиваются за счет земель сельскохозяйственного назначения, федеральной собственности, находящихся на праве постоянного (бессрочного) пользования ФГБОУ Иркутский ГАУ.

Земли включены для расширения зоны предназначенной под индивидуальное жилищное строительство.

В процессе работы над генеральным планом была проведена оценка территории, в результате чего были выявлены участки благоприятные по всем показателям, которые и определили характер функционального зонирования.

На проектном плане выделяются следующие виды функциональных зон:

- жилые зоны
- общественно-деловые зоны
- производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур
- зоны рекреационного назначения
- зоны специального назначения
- зоны сельскохозяйственного использования
- зона акваторий.

Функциональные зоны могут включать в себя территории общего пользования, занятые площадями, улицами, проездами, дорогами, набережными, скверами, бульварами, водоемами и другими объектами.

Основания введения, назначение и состав Правил землепользования и застройки

1. Настоящие Правила в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации, Земельным кодексом Российской Федерации предусматривают в Оекском муниципальном образовании систему регулирования землепользования и застройки, которая основана на градостроительном зонировании - делении всей территории в границах Оекского муниципального образования на территориальные зоны с установлением для каждой из них единого градостроительного регламента по видам и предельным параметрам разрешенного использования земельных участков в границах этих территориальных зон.

2. Правила землепользования и застройки Оекского муниципального образования вводятся в следующих целях:

1) создание условий для устойчивого развития территории Оекского муниципального образования на основе Генерального плана Оекского муниципального образования, развитие систем инженерного, транспортного

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

обеспечения и социального обслуживания, улучшение качества окружающей среды и сохранение объектов культурного наследия;

2) создание предусмотренных Градостроительным Кодексом Российской Федерации, Генеральным планом Оекского муниципального образования правовых условий для планировки территории Оекского муниципального образования;

3) обеспечение прав и законных интересов физических и юридических лиц, в том числе и правообладателей земельных участков и объектов капитального строительства, включая обеспечение равенства прав физических и юридических лиц в процессе реализации отношений, возникающих по поводу землепользования и застройки, и обеспечение открытости информации о правилах и условиях использования земельных участков, осуществления на них строительства и реконструкции;

4) создание благоприятных условий для привлечения инвестиций, в том числе путем предоставления возможности выбора наиболее эффективных видов разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства.

3. Настоящие Правила обязательны для физических и юридических лиц, должностных лиц, осуществляющих и контролирующую градостроительную деятельность на территории Оекского муниципального образования городского поселения.

4. Настоящие Правила регламентируют деятельность по:

1) проведению градостроительного зонирования территории Оекского муниципального образования и установлению градостроительных регламентов по видам и предельным параметрам разрешенного использования земельных участков, иных объектов недвижимости;

2) разделению (межеванию) территории МО «Оекское» на земельные участки для закрепления ранее возникших, но неоформленных прав на них (включая права на земельные участки многоквартирных домов), а также для упорядочения планировочной организации территории городского поселения, ее дальнейшего строительного освоения и преобразования;

3) предоставлению физическим и юридическим лицам прав на земельные участки, подготовленные и сформированные из состава государственных, муниципальных земель;

4) подготовке оснований для принятия решений о резервировании и изъятии земельных участков для реализации государственных и муниципальных нужд;

5) согласованию проектной документации;

6) контролю за использованием и строительными изменениями объектов недвижимости;

7) внесению изменений в настоящие Правила, включая изменение состава градостроительных регламентов, в том числе путем его дополнения применительно к различным территориальным зонам.

5. Настоящие Правила применяются наряду с техническими регламентами и иными обязательными требованиями, установленными в соответствии с законодательством, в целях обеспечения безопасности жизни и здоровья людей, надежности и безопасности зданий, строений и сооружений, сохранения окружающей природной среды и объектов культурного наследия; иными муниципальными правовыми актами по вопросам регулирования землепользования и застройки.

Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 29.12.2022) // Консультант+.

2. Елтошкина Н.В. Установление границ населенных пунктов как основа территориального планирования [Текст] / Н.В. Елтошкина // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: сб. статей.- Молодежный, 2022. - Том I - С. 542-549.

3. Зарипова, А.М. Внесение в государственный кадастр недвижимости сведений о границах муниципальных образований [Текст] / А.М. Зарипова, Н.В. Колчина // Инновационная деятельность: Теория и Практика. – 2016. - №7(3).- С. 17;

4. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях устранения противоречий в сведениях государственных реестров и установления принадлежности земельного участка к определенной категории земель [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29.07.2017 № 280-ФЗ // Консультант+.

5. Об утверждении комплексного плана мероприятий по внесению в государственный кадастр недвижимости сведений о границах между субъектами Российской Федерации, границах муниципальных образований и границах населенных пунктов в виде координатного описания [Электронный ресурс]: Распоряжение Правительства РФ от 30.11.2015 № 2444-р // Консультант+.

6. Об утверждении порядка описания местоположения границ объектов землеустройства [Электронный ресурс]: Приказ Минэкономразвития России от 03.06.2011 N 267 // Консультант+.

7. О государственной регистрации недвижимости Федеральный закон от 13.07.2015, N 218-ФЗ // Консультант+.

8. О землеустройстве [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ // Консультант+.

9. Об установлении формы графического описания местоположения границ населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территории, формы текстового описания местоположения границ населенных пунктов, территориальных зон, требований к точности определения координат характерных точек границ населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территорий, формату электронного документа, содержащего сведения о границах населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий: Приказ Росреестра от 26.07.2022 № п/0292 // Консультант+.

Природно-климатические аспекты аграрного производства
Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной
продукции

10. Севостьянов, А.В. Повышение эффективности использования земель населенного пункта путём установления его границы [Текст] / А.В. Севостьянов, А.А. Горбунов // Московский экономический журнал. – 2017. - №4. – С. 23-29.

11. Юндунов, Х.И. Исторические аспекты установления границ города Иркутска [Текст] / Х.И. Юндунов, А.О. Орлова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем агропромышленного комплекса: сб. статей.- Молодежный, 2020. - Том I - С. 285-294.

Сведения об авторах

Елтошкина Наталья Валерьевна – кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского (664038 Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89501103522, e-mail n.eltoshkina@yandex.ru)

Юндунов Хубита Иванович - кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского (664038 Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89148822766, E-mail: khubito@yandex.ru).

УДК 636.082

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОЛОЧНОГО СКОТА ПО СОДЕРЖАНИЮ БЕЛКА В МОЛОКЕ

¹Д.С. Адушинов, ²А.И. Желтиков, ³А.И. Кузнецов

¹ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

²Новосибирский государственный аграрный университет

Новосибирск, Россия

³Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

п. Пивовариха, Иркутский район, Иркутская область, Россия

Совершенствование черно-пестрого скота в Прибайкалье осуществляется путем использования быков голштинской породы в соответствии с программой, утвержденной Законодательным Собранием Иркутской области. В результате использования генофонда голштинской породы в РФ выведены высокопродуктивная порода сибирячка и внутривидовые типы черно-пестрой породы.

Содержание белка в молоке зависит от уровня молочной продуктивности. Это имеет важное значение для племенной работы, направленной не только на повышение молочной продуктивности животных, но и на улучшение качества молока.

Содержание белка изменяется с возрастом коров и о влиянии возраста нет единого мнения. Содержание белка в молоке коров подвержено влиянию возрастного фактора меньше, чем удой и даже содержание жира.

С увеличением числа лактаций содержание белка в молоке постепенно снижается и установлено, что с увеличением возраста коров до пятой лактации практически не изменяется содержание белка в продуцируемом ими молоке. У коров старше пяти отелов намечается тенденция к снижению содержания белка в молоке.

Ключевые слова: молочный скот, молоко, жир, белок, возраст, лактация, удой, кровность, голштинизация.

IMPROVEMENT OF DAIRY CATTLE BY PROTEIN CONTENT IN MILK

¹D.S. Adushinov, ²A.I. Zheltikov, ³A.I. Kuznetsov

¹FSBEI HE Irkutsk SAU named after A.A. Yezhevsky

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

²Novosibirsk State Agrarian University

Novosibirsk, Russia

³Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture

Pivovarikha, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The improvement of black-and-white cattle in the Baikal region is carried out by using Holstein bulls in accordance with the program approved by the Legislative Assembly of the Irkutsk region. As a result of the use of the Holstein breed gene pool in the Russian Federation, a highly productive Siberian breed and intra-breed types of black-and-white breed were bred.

The protein content in milk depends on the level of milk productivity. This is important for breeding work aimed not only at increasing the milk productivity of animals, but also at improving the quality of milk.

The protein content changes with the age of cows and there is no consensus on the influence of age. The protein content in cow's milk is influenced by the age factor less than milk yield and even fat content.

With an increase in the number of lactation, the protein content in milk gradually decreases and it has been found that with an increase in the age of cows up to the fifth lactation, the protein content in the milk produced by them practically does not change. Cows older than five calves have a tendency to decrease the protein content in milk.

Key words: dairy cattle, milk, fat, protein, age, lactation, milk yield, blood, holsteins.

Введение. Молочная промышленность предъявляет к молоку, как сырью для производства продукции, все более высокие требования и длительное время селекционеры занимались в основном увеличением удоя коров и повышением массовой доли жира в молоке. Что касается массовой доли белка в молоке, то к нему не проявлялось должного внимания и это привело к тому, что при значительном повышении удоев и жирномолочности коров, содержание белка в молоке снизилось.

По мнению большинства исследователей, учитывать содержание массовой доли белка в молоке и проводить селекцию скота по этому признаку не только целесообразно, но и необходимо [1,2,4,10].

При выведении новых пород молочного скота наибольшие успехи были достигнуты в повышении удоев, в то же время содержание сухих веществ в молоке, в частности белка, нередко снижалось. Объясняется это, прежде всего, тем, что величина удоя была основным селекционным признаком. Однако генетические взаимосвязи компонентов молока обуславливают возможность их селекционных изменений в любом желательном направлении [5].

Совершенствование черно-пестрого скота в Прибайкалье осуществляется путем использования быков голштинской породы в соответствии с программой, утвержденной Законодательным Собранием Иркутской области. Как в нашей стране, так и за рубежом, накоплен большой материал по скрещиванию черно-пестрого скота с голштинами, свидетельствующий об эффективности этой работы [1,4].

В результате использования генофонда голштинской породы в РФ выведены высокопродуктивная порода сибирячка и внутривидовые типы черно-пестрой породы: бессоновский, богородский, вологодский, уральский, непечинский, ленинградский, московский, петровский, ирменский, красноярский, приобский и прибайкальский. Теоретической основой программы стало положение о родственных связях обеих пород, так как корни создания черно-пестрой и голштинской пород связаны с голландской породой скота. В результате широкого использования быков голштинской породы, как импортированных, так и полученных в ведущих племенных заводах-репродукторах в различных зонах страны, получены генотипы животных с различной кровностью по улучшающей породе [1,3].

В зависимости от генетического разнообразия отбираемых для закрепления быков-производителей и интенсивности их использования стадо приобретает определенную генетическую и фенотипическую однородность, которая влияет на продуктивные и племенные качества животных. Не каждый бык улучшающей породы дает высокий положительный эффект. Так, при

увеличении удоев на 12-30 % отмечается снижение содержания жира и белка в молоке (на 0,08-0,10 %) [1,2,4,5,6,12].

Содержание белка в молоке зависит от уровня молочной продуктивности. Это имеет важное значение для племенной работы, направленной не только на повышение молочной продуктивности животных, но и на улучшение качества молока [8,9,10,11].

О влиянии возраста коров на содержание белка в молоке нет единого мнения. Одни авторы считают, что содержание белка с возрастом существенно не меняется. Содержание белка в молоке коров подвержено влиянию возрастного фактора меньше, чем удой и даже содержание жира [6].

Считается, что с увеличением числа лактаций содержание белка в молоке постепенно снижается и установлено, что с увеличением возраста коров до пятой лактации практически не изменяется содержание белка в продуцируемом ими молоке. У коров старше пяти отелов намечается тенденция к снижению содержания белка в молоке.

Таким образом, контроль содержания белка в молоке - проблема актуальная и давно назревшая и хозяйства - производители молока заинтересованы в повышении белкомолочности коров [5].

Цель исследований. Провести оценку белкомолочности коров черно-пестрой породы на базе племенных заводов Иркутской области.

Задачи исследований:

- изучить белкомолочность коров в связи с их продуктивностью и происхождением для совершенствования селекционно-племенной работы;
- изучить зависимость изменения белкомолочности коров от живой массы, возраста коров.

Материал и методы исследований. Работа выполнена на базе племенных заводов Иркутской области. Материалом исследований служили племенные карточки коров (2мол), карточки племенных быков (1мол), данные бонитировок по стаду, которые объединены в единую базу данных при помощи программы СЕЛЭКС.

Группы сформированы в зависимости от происхождения, генотипа, возраста, количественному и качественному составу молока. Для этой цели сформировали 4 группы коров. В первую группу вошли черно - пестрые коровы, с кровностью по голштинской породе до 75 %, во вторую - с кровностью 76-87 %, в третью – 88-94 %, в четвертую 95 % и выше.

Все полученные результаты обработаны по методике Н.А. Плохинского [7].

Результаты исследований. Важным показателем молочной продуктивности коров является содержание и количество жира и белка в молоке за лактацию. При голштинизации черно-пестрого скота изменяется не только молочная продуктивность скота, но и содержание белка в молоке. В задачу исследований входило изучение изменчивости содержания белка и жира в молоке, а также удоя голштинизированных коров черно-пестрой породы.

Для оценки молочной продуктивности коров различной кровности по

голлштинам была изучена массовая доля белка и жира в молоке за 100 и 305 дней лактации (табл. 1).

Таблица 1 - Удой, массовая доля жира и белка в молоке коров разной кровности по голштинам

Группа	n	Удой, кг		Массовая доля в молоке, %			
				белка		жира	
		X±Sx	C _v %	X±Sx	C _v %	X±Sx	C _v %
За 100 дней лактации							
До 75 %	258	2993±204	34,7	3,30±0,001	3,1	3,68±0,009	1,1
76-87 %	400	3255±71,3	26,2	3,28±0,001	3,22	3,74±0,006	1,6
88-94 %	348	3380±56	24,6	3,26±0,001	3,34	3,75±0,004	1,3
95 % и >	93	3684±104	22,1	3,28±0,003	3,2	3,74±0,01	2,4
За 305 дней лактации							
До 75 %	258	7340±94,6	23,1	3,33±0,004	3,27	3,69±0,005	1,6
76-87 %	400	7763±123	19,3	3,30±0,005	3,31	3,72±0,003	2,3
88-94 %	348	7775±84,2	19,1	3,27±0,005	3,31	3,76±0,005	2,5
95 % и >	93	8024±154	18,5	3,29±0,01	3,13	3,74±0,008	2,1

С увеличением кровности коров по голштинам наблюдается увеличение молочной продуктивности коров. Наивысший удой за 305 дней лактации был у коров с кровностью 95 % и более (8024 кг), с массовой долей белка 3,29 % и жира 3,74 %. И наблюдается снижение содержания массовой доли белка в молоке на 0,04 %.

Максимальная массовая доля жира в молоке в группе коров с кровностью по голштинам 88-94 % (3,76 %) в сравнении с кровностью до 75 % она больше на 0,07 (P≤0,05), массовая доля белка в молоке больше в группах коров с кровностью до 75 % по голштинской породе (3,33 %), минимальные (3,27-3,29 %) в группах с кровностью: 88-94 %, 95 % и выше.

За период лактации 100 дней прослеживается та же тенденция. Максимальная молочная продуктивность за данный период была у коров с кровностью 95 % и более, она составила 3084 кг, что больше удоя коров с более низкой долей кровности на 14,5 % (P≤0,05) с массовой долей белка в молоке 3,28 % и жира 3,74 %.

Самый высокий процент белка в молоке за 100 дней был у первотелок первой группы – 3,30 %. Большой процент жира в молоке за 100 дней лактации был у коров с кровностью 88-94 % - 3,75 %.

Удой за 100 дней лактации у коров с кровностью 95 % и выше превышал продуктивность сверстниц на 304-691 кг.

В таблице 2, представлены данные по изменению показателей массовой доли белка и жира в зависимости от уровня удоя и кровности животных.

В независимости от кровности у коров с увеличением продуктивности массовая доля белка в молоке снижается, так у коров с кровностью до 75 % понижение составило 0,9 %, с кровностью 76-87 % понижение составило 2,1 %, у животных с кровностью 95 % и более - 1,2 %. Что касается массовой доли жира в молоке, то здесь наблюдается увеличение показателей до 2 %.

Таблица 2 - Массовая доля белка и жира в молоке коров в зависимости от уровня удоя и кровности

Группа животных по уровню надоя (кг)	n	Массовая доля в молоке, %			
		белка		жира	
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	C _v %	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	C _v %
До 75% кровности					
До 6000	52	3,36±0,03	3,7	3,69±0,01	1,5
6001-6500	19	3,35±0,03	3,4	3,68±0,01	1,4
Более 6501	187	3,33±0,007	2,7	3,69±0,004	1,6
76-87 % кровности					
До 6000	23	3,36±0,02	2,1	3,67±0,01	1,3
6001-6500	67	3,31±0,02	3,1	3,72±0,02	2,4
Более 6501	310	3,29±0,006	3,3	3,73±0,005	2,4
88-94 % кровности					
До 6000	13	3,30±0,04	4,0	3,75±0,03	2,5
6001-6500	85	3,30±0,02	2,9	3,74±0,02	2,2
Более 6501	250	3,26±0,006	3,1	3,77±0,006	2,5
95 % и более кровности					
До 6000	12	3,32±0,05	2,7	3,72±0,04	2,2
6001-6500	16	3,38±0,03	1,7	3,66±0,006	0,3
Более 6501	65	3,28±0,01	3,1	3,74±0,009	2,1

Количество молочного белка и жира находится в прямой зависимости от уровня молочной продуктивности, т.е., чем выше надой, тем больше молочного белка и жира. Эти данные приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание молочного белка и молочного жира в молоке в зависимости от уровня молочной продуктивности и кровности по голштинам

Группа животных по уровню удоя (кг)	n	Количество, кг			
		Молочного белка		Молочного жира	
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	C _v %	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	C _v %
До 75% кровности					
До 6000	52	192,3±1,8	4,1	212,6±1,3	2,5
6001-6500	19	231,5±2,1	3,0	210,8±1,6	4,3
Более 6501	187	268,5±2,8	12,8	297,3±2,8	13,0
76-87 % кровности					
До 6000	23	193,3±1,1	2,8	211,9±1,2	2,7
6001-6500	67	207,6±1,1	3,0	233,9±1,3	3,4
Более 6501	310	275,5±2,1	13,3	312,8±2,6	14,5
88-94 % кровности					
До 6000	13	189,6±2,3	4,4	215,6±2,6	4,3
6001-6500	85	206,4±1,6	4,0	234,1±1,6	3,6
Более 6501	250	270,8±2,3	13,1	312,9±2,8	13,9
95 % и более кровности					
До 6000	12	189,4±4,7	5,0	212,1±3,4	3,0
6001-6500	16	212,4±3,1	3,0	229,8±2,6	2,3
Более 6501	65	277,2±3,7	11,9	317,6±4,8	13,5

У коров разной кровности с ростом молочной продуктивности идет

увеличение выхода молочного белка и молочного жира. Животные с кровностью до 75 % при увеличении молочной продуктивности имеют прибавку в выходе молочного белка до 75,2 кг, а молочного жира до 84,7 кг. У коров с кровностью 76 – 87 % прибавка составляет 82,2 и 100,9 кг ($P \leq 0,05$) соответственно. У коров с кровностью 84–94 % прибавка составляет 87,6 и 97,3 кг соответственно. У животных с кровностью 95 % и более прибавка составила 87,8 и 105,5 кг ($P \leq 0,005$) соответственно. Из приведенных данных можно сделать вывод, что с увеличением кровности идет увеличение молочной продуктивности и соответственно увеличивается выход молочного белка и молочного жира. Необходимо отметить так же, что животные с продуктивностью более 6500 кг имеют высокий коэффициент изменчивости 11,9-13,3 %, что дает большую возможность проводить селекцию скота.

Одним из основных признаков молочной продуктивности, влияющих на изменение массовой доли белка в молоке, является жирномолочность.

Животные были распределены в зависимости от массовой доли жира в молоке (таблица 4).

Таблица 4 - Массовая доля белка в молоке коров в зависимости от уровня массовой доли жира в молоке и кровности по голштинам

Группа животных по массовой доле жира в молоке, %	n	Массовая доля белка в молоке, %	
		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$C_v\%$
До 75 % кровности			
До 3,70	194	3,34±0,007	2,9
3,71-3,80	42	3,27±0,01	1,5
Более 3,81	22	3,22±0,01	1,4
76-87 %			
До 3,70	227	3,34±0,007	3,1
3,71-3,80	50	3,34±0,02	2,1
Более 3,81	123	3,20±0,003	1,0
88-94 %			
До 3,70	118	3,35±0,009	2,9
3,71-3,80	86	3,31±0,02	3,0
Более 3,81	144	3,20±0,000	0,2
95 % и >			
До 3,70	41	3,36±0,01	2,4
3,71-3,80	29	3,23±0,02	2,4
Более 3,81	23	3,20±0,002	0,2

Из таблицы 4 видно, что с повышением массовой доли жира в молоке содержание массовой доли белка в среднем по группам понижается. При увеличении массовой доли жира в молоке в группе до 75 % кровности, массовая доля белка уменьшилась с 3,34 до 3,22 %, или на 3,6 %. В группе животных с кровностью от 76 до 87 % при увеличении массовой доли жира в молоке доля белка уменьшалась от 3,34 % до 3,20 %, или на 4,2 %. У коров с содержанием жира в молоке менее 3,70 % массовая доля белка на 0,09 % ($P < 0,05$) меньше, чем у первотелок с жирностью молока более 3,91 %.

При повышении жирномолочности у животных групп от 88 до 94 % и выше наблюдается такая же тенденция, массовая доля белка в молоке также понижается с 3,35-3,36 % до 3,20 или на 4,7–5,0 % соответственно.

Вариабельность массовой доли белка в молоке коров с возрастанием жирномолочности во всех группах уменьшается от 3,1 до 0,2 %. Во всех группах животных наблюдается закономерное снижение вариабельности массовой доли белка при повышении массовой доли жира в молоке. Самый низкий коэффициент изменчивости количества молочного белка (0,2 %) оказался у коров с кровностью от 88 % и выше с массовой долей жира от 3,81 %. Почти никакой закономерности не выявлено в изменчивости количества молочного жира с увеличением массовой доли жира.

Выводы. На основе проведенных исследований по оценке белкомолочности коров черно - пестрой породы можно сделать выводы:

1 Удой коров за лактацию с повышением кровности по голштинам увеличивается. Наивысший удой за 305 дней лактации был у коров с кровностью 95 % и более (8024 кг), с массовой долей белка 3,29 % и жира 3,74.

2 Количество молочного белка и жира находится в прямой зависимости от уровня молочной продуктивности, т.е., чем выше удой, тем больше молочного белка и жира.

Список литературы

- 1 Адушинов Д.С. Эффективность голштинизации черно-пестрого скота в Восточной Сибири / Д.С. Адушинов // Зоотехния.- 2006.- №2.- С.5-8.
- 2 Герасимчук Л.Д. Белкомолочность голштинизированных чёрно-пёстрых коров / Л.Д. Герасимчук, В.И. Клименок // Зоотехния.- 2003.-№7.- С.20-23.
- 3 Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2. Породы животных: официальное издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018.-212 с.
- 4 Кузнецов А.И. Черно-пестрый скот Прибайкалья и методы его совершенствования /А.И. Кузнецов, А.И. Голубков, Д.С. Адушинов // г. Красноярск Областная типография №1, 2009. 144 с.
- 5 Маркова К.В. Улучшение состава и свойств молока / К.В. Маркова // - М.: Россельхозиздат, 1969.-128 с.
- 6 Петухов В.Л. Генетические основы селекции животных / В.Л. Петухов, Л.К. Эрнст, И.И. Гудилин // М.: Агропромиздат, 1983. С. 142-143.
- 7 Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский // -М.: Колос, 1969.-256 с.
- 8 Прохоренко П.Н. Генетика и селекция молочного скота / П.Н. Прохоренко, Б.П. Завертяев // Зоотехния.- 2004,- № 9.- С.2-6.
- 9 Савельева Е.Ю. Влияние голштинизации черно-пестрой и холмогорской пород на хозяйственно-полезные качества коров / Е.Ю. Савельева // Зоотехния.- 2002.- №7.- С.4-6.
- 10 Снопина А.А. Пути повышения белковости молока / А.А. Снопина // - М.: Россельхозиздат, 1986.- 84с.
- 11 Суллер И.Л. Пути селекционного совершенствования черно-пестрого скота / И.Л. Суллер // Зоотехния. - 2003.- №5,- С.4-6.
- 12 Шабунин Л. А. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от влияния различных факторов : дис. ... канд.с.-х.наук : 06.02.10. / Леонид Александрович Шабунин. – Курган, 2015. – 125 с.

Сведения об авторах

Адушинов Дмитрий Семенович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и технологии переработки с.-х. продукции факультета биотехнологии и ветеринарной медицины. ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89025660674, e-mail: adushinovds@yandex.ru)

Желтиков Александр Исаевич - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения, кормления и частной зоотехнии биолого-технологического факультета ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ (630039, Россия, Новосибирск, ул. Добролюбова 160, тел. 89138983352, e-mail: zheltikovai1949@mail.ru)

Кузнецов Анатолий Иванович - доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора ФГБНУ Иркутский НИИСХ (664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел. 89021714121, e-mail: kai.2206@mail.ru)

УДК 613

МАРКИРОВКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ - ЧЕСТНЫЙ ЗНАК

Алексеева Ю.А.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Значительная часть современных производственных процессов включает в себя трудоемкие операции по маркировке. Практически все области пищевой промышленности подлежат маркировке.

Маркировка продуктов питания является обязательной процедурой для большинства производителей и закреплена в нормативных и законодательных актах: национальные и межправительственные документы. Сегодня она является обязательной по нескольким причинам, это связано с тем, что позволяет доносить до потребителя необходимую информацию, с помощью которой он может принять правильное решение о покупке товара. Являясь ценным маркетинговым инструментом, маркировка может оказать значительное влияние на продвижение товара на рынке, поскольку именно с ее помощью производитель доносит до потребителя необходимую информацию, а также сможет оказать значительное влияние на продвижение товара на рынке, поскольку она является одним из ключевых факторов, влияющих на конкурентоспособность товара.

Ключевые слова: маркировка товаров, молочная продукция, технический регламент.

LABELING OF DAIRY PRODUCTS - HONEST SIGN

Alekseeva Y.A.

FGBOU VO Irkutsk State Agrarian University

Molodezhny settlement, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

A significant part of modern manufacturing processes involves labour-intensive labeling operations. Almost all areas of the food industry are subject to labeling.

Food labeling is a mandatory procedure for most manufacturers and is enshrined in regulatory and legislative acts: national and intergovernmental documents. Today it is mandatory for several reasons, this is due to the fact that it allows you to convey to the consumer the necessary information with which he can make the right decision to purchase a product. Being a valuable marketing tool, labeling can have a significant impact on the promotion of goods on the market, since it is with its help that the manufacturer conveys the necessary information to the consumer, and can also have a significant impact on the promotion of goods on the market, since it is one of the key factors affecting product competitiveness.

Новая система маркировки товаров для молочной продукции применяется 1 июня 2021года. Системой маркировки уже мониторится табачной продукции лекарства и бутилированная вода, молочные продукты - это первая категория, пищевой промышленности, участвующая в новой российской концепции маркировки продуктов питания.

Электронная маркировка позволяет отследить путь каждой единицы продукции от производства на заводе и до момента продажи конечному потребителю. Все сведения о товаре, в том числе, о смене собственника, передаются в национальную систему мониторинга [9,12].

В настоящее время маркировка реализуется на отечественном рынке и очень часто оказывается поддельной. По данным Россельхознадзора, в 2020 году более 16% проинспектированного молока и молочной продукции не соответствовали заявленному производителем качеству и не соответствовали технологии производства [8, 10, 11].

Молочный жир заменяют растительным, натуральное молоко - сухим. Также добавляют опасные консерванты, загустители, антибиотики, крахмал, мел, соду и так далее. Кроме того, нелегальная продукция часто производится в антисанитарных условиях и без соблюдения температурных режимов [7]. Фейковые продукты угрожают жизни и здоровью покупателей, он может содержать бактерии возбудители болезней желудочно-кишечного тракта.

Электронная маркировка молочной продукции призвана защитить покупателей от поддельной и суррогатной продукции; предпринимателей от нечестной конкуренции, и для вывода из тени недобросовестных налогоплательщиков. Каждый человек может получить информацию о товаре и производителе, просто отсканировав изделие через приложение «Честный Знак» [13].

Информация на ярлыках БЗМЖ (без заменителя молочного жира) и СЗМЖ (содержит заменитель молочного жира) в молочной отрасли подверглась новым изменениям. Цифровая маркировка молочных продуктов - это нанесение на упаковку или на крышку ПЭТ-бутылки специального криптокода в формате DataMatrix. Это уникальный цифровой код, его повторение исключено. Метка может быть напечатана на наклеиваемой этикетке или упаковке товара. Новая система не дублирует ВЕТ ИС «Меркурий», а контролирует всю цепочку движения для исключения продажи контрафакта потребителю.

Перечислим этапы и введения маркировки молока и молочной продукции в системе «Честный ЗНАК».

Эксперимент по маркировке молочной продукции в системе «Честный ЗНАК» начался с 15.07.2019 по 31.12.2020 гг, в нем приняли участие молокозаводы, оптовики и ретейлеры. Его планируется завершить к 2023 году. Цель эксперимента испытать способы нанесения DataMatrix и отследить перемещение товаров от производства до конечного потребителя. Затем следуют основные этапы внедрения. Дорожная карта запуска обязательной маркировки и прослеживаемости молочной продукции представлена на рисунке 1.

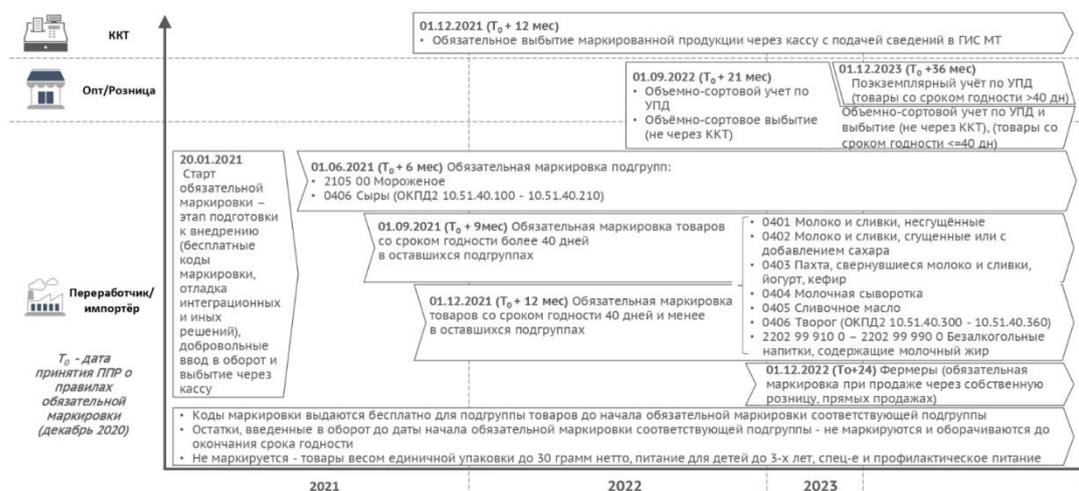


Рисунок 1 - Дорожная карта обязательной маркировки молочной продукции

Подготовительный 1 этап стартовал с 20 января 2021 года. Производители, импортеры, оптовики, розничные магазины начинают на добровольной основе наносить средства идентификации, вводить в оборот и фиксировать выбытие через онлайн-кассы продуктов. Цель - дать предпринимателям возможность наладить бизнес-процессы в соответствии с новыми правилами, протестировать и привыкнуть к работе с ГИС МТ.

2 этап - с 1 июня 2021 года - введение обязательной маркировки сыров (ТН ВЭД 0406, ОКПД2 10.51.40.100, 10.51.40.210), мороженого и различные виды пищевого льда, содержащие в составе какао или без него (ТН ВЭД 2105 00, ОКПД2 10.52.10).

К этой дате изготовители обязаны зарегистрироваться в «Честном ЗНАКе», описать свои товары в каталоге, закупить необходимое оборудование, настроить процессы по заказу, оплате кодов и нанесению средств идентификации на продукцию.

3 этап - с 1 сентября 2021 - введение обязательной маркировки молочной продукции со сроком годности больше 40 дней.

К этой дате изготовители обязаны быть зарегистрированы в системе Честный ЗНАК, а также подготовлены к заказу/оплате/вводу в оборот кодов и их нанесению.

4 этап - с 1 декабря 2021 года - внедрение маркировки молочных продуктов со сроком годности меньше 40 дней.

К этой дате производитель должен зарегистрироваться в системе и полностью наладить процессы по заказу/нанесению/вводу в оборот кодов.

5 этап - с 20 января 2022 (для товаров сроком годности 40 суток и менее) и с 1 июня 2022 (для товаров сроком годности более 40 суток) у розничных магазинов появляется обязанность продавать молочную продукцию через ККТ, тем самым фиксировать ее выбытие из оборота. Также на кассовом чеке должна быть отметка «[М]». Для этого должно быть закуплено специализированное оборудование: 2d-сканер (подходит используемый для работы с ЕГАИС), онлайн-касса.

6 этап - с 1 сентября 2022 - введение объемно-артикульного учета для оптовиков и розницы. Они должны передавать в «Честный ЗНАК» данные о партиях товара (коды групповой упаковки и количество отгружаемой продукции, например, спайки банок йогурта) и товарах, которые перемещаются между собственниками (без указания кодов).

К этому времени все участники оборота должны быть подключены к электронному документообороту.

Также с этой даты наступает обязанность для всех участников оборота по передаче данных в Честный ЗНАК о выводе товаров из оборота по причинам, не связанным с их продажей, в том числе через вендинговые аппараты. Данные нужно будет передавать в виде объемно-сортового учета без указания конкретных единиц продукции.

7 этап - с 1 декабря 2022 года - введение обязательной маркировки для фермеров и с/х кооперативов, продающих товары напрямую или через

собственную розницу. К этой дате они должны зарегистрироваться в «Честном ЗНАКе», описать свои товары в КМТ (его ещё называют Национальный каталог) или GS1 рус и подготовиться к заказу/оплате/нанесению/выводу из оборота кода маркировки.

8 этап - с 1 декабря 2023 - введение поштучного учета продукции со сроком годности больше 40 дней. Все участники оборота должны подключиться к электронному документообороту и передавать сведения в систему мониторинга Честный ЗНАК о каждой единице.

9 этап - с 1 декабря 2023 года все участники оборота обязаны передавать сведения о товарах, выведенных из оборота по причинам, не связанным с продажей. Передача данных будет происходить в виде поэкземплярного учета, то есть с указанием конкретных единиц выведенной из оборота продукции и ее количества.

Фермерские (крестьянские) хозяйства и сельскохозяйственные кооперативы, которые самостоятельно реализуют собственную продукцию, обязаны приступить к ее обязательной маркировке с 1 декабря 2022 года. Иностраный экспортер совместно с Российскими предпринимателями может наладить нанесение код маркировки на производстве за рубежом.

В новом процессе не участвуют организации (юридические лица) и предприниматели (ИП), оказывающие услуги, связанные с реализацией молока и остальной молочной продукции, а именно:

- логистические услуги;
- связанные с предпродажной подготовкой;
- по сборке и упаковке;
- почтовые услуги по доставке (в том числе, принятие наложенного платежа);
- по доставке продукции конечному покупателю от имени продавца (в том числе, принятие оплаты);
- услуги в рамках агентских договоров/договоров комиссии.

Определены способы нанесения кодов маркировки на продукцию, клеить метки не нужно при продаже в розницу молока на разлив, творога, сметаны и других продуктов на развес. Печатать коды маркировки на молочную продукцию можно следующими способами:

1. Прямое нанесение - с использованием устройств для каплеструйной или термоструйной печати.

2. Эtiquетирование - для нанесения наклеек с метками (нужны принтер и аппликатор для того, чтобы клеить). Например, подходит для небольшой сыроварни.

3. Типографский - наиболее оптимальный вариант. Производитель заказывает печать код маркировки в типографии и получает товарные упаковки с уже нанесенными кодами.

По данным Единой системы маркировки на 2021 год более 30 типографий подключены и обеспечены специализированным оборудованием для работы с кодом маркировки.

Небольшому производителю для нанесения марок понадобятся: регистратор эмиссии (предоставляется бесплатно ЦРПТ, с удаленным доступом); персональный компьютер или ноутбук; принтер этикеток; самоклеящиеся этикетки; термотрансферные ленты для печати этикеток.

Для введения и использования новой системы маркировки продукции принят список законов и постановлений, регулирующих маркировку молока и молочных продуктов в системе «Честный ЗНАК»:

- Распоряжение Правительства РФ от 28 апреля 2018 г. № 792-р «Об утверждении перечня отдельных групп товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации» [1].

- Здесь обозначены все группы, которые подлежат обязательной маркировке кодами DataMatrix. Приведены коды ТНВЭД по маркировке молочной. Документ позволяет понять, являетесь ли вы участником оборота маркированной продукции [2].

- Постановление Правительства РФ от 29.06.2019 № 836 «О проведении эксперимента по маркировке средствами идентификации отдельных видов молочной продукции на территории Российской Федерации» [6]. О целях эксперимента, участниках и продукции, подлежащей мониторингу.

- Постановление Правительства РФ от 15 декабря 2020 г. № 2099 «Об утверждении Правил маркировки молочной продукции средствами идентификации и особенностях внедрения государственной информационной системы мониторинга товарооборота, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации» [5].

- О требованиях к участникам оборота маркированной продукции и порядке их регистрации в «Честном ЗНАКе», формате/структуре кода и порядке его нанесения, порядках и сроках предоставления данных участниками оборота в систему [4].

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 16022-2008 от 01.01.2010 «Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики Data Matrix» [2]. Здесь содержатся требования к нанесению цифровых идентификаторов.

- ГОСТ ISO 15394-2013 «Упаковка. Линейные символы штрихкода и двумерные символы на этикетках для отгрузки, транспортировки и приемки. Общие требования» [3].

Несмотря на достаточное количество нормативных документов, регулирующих правила маркирования, на современном рынке не редки случаи их нарушения.

Наличие идентификационного кода на товарах имеет множество преимуществ: может помочь предотвратить подделку, помочь в налогообложении и вести точный учет товаров; позволяет бороться с подделками, вести точный учет того, какие товары были произведены и где они были проданы; снижает затраты на исследование рынка и принятие решений об экспорте товаров.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 28 апреля 2018 г. № 792-р «Об утверждении перечня отдельных групп товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации».
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 16022-2008 от 01.01.2010 «Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики Data Matrix».
3. ГОСТ ISO 15394-2013 «Упаковка. Линейные символы штрихкода и двумерные символы на этикетках для отгрузки, транспортировки и приемки. Общие требования».
4. Требования к участникам оборота маркированной продукции и порядке их регистрации в «Честном ЗНАКе», формате/структуре кода и порядке его нанесения, порядках и сроках предоставления данных участниками оборота в систему.
5. Постановление Правительства РФ от 15 декабря 2020 г. № 2099 «Об утверждении Правил маркировки молочной продукции средствами идентификации и особенностях внедрения государственной информационной системы мониторинга товарооборота, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации».
6. Постановление Правительства РФ от 29.06.2019 № 836 «О проведении эксперимента по маркировке средствами идентификации отдельных видов молочной продукции на территории Российской Федерации».
7. *Alekseeva Yu. A. Automated systems application for the advanced cow milking technologies development / Yu. A. Alekseeva, D. Ts. Garmayev, T. A. Khoroshailo, I. V. Serdyuchenko // AIP Conference Proceedings, Krasnoyarsk, 29–30 апреля 2021 года / Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Vol. Volume 2402. – Melville, New York, United States of America: AIP Publishing, 2021. – P. 70036. – DOI 10.1063/5.0071901.*
8. *Алексеева, Ю. А. Оценка качества и безопасность производства пастеризованного молока / Ю. А. Алексеева, О. А. Гретченко // Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, Краснодар, 16 декабря 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 408-413.*
9. *Василишина Юлия* Код решения // Наука и инновации. 2021. №5 (219).
10. *Голубева Л. В.* Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов/ Л. В. Голубева, О. В. Богатова, Н. Г. Догарева – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 384 с.
11. *Козуб, Ю. А.* Повышение эффективности производства молока / Ю. А. Козуб // Вестник ИрГСХА. – 2017. – № 81-2. – С. 50-54.
12. *Kozub, Y. A.* About some automated processes in the production of dairy products / Y. A. Kozub, V. I. Komlatsky, T. A. Khoroshailo // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Krasnoyarsk, 16–18 апреля 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 862. – Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 32021. – DOI 10.1088/1757-899X/862/3/032021.
13. *Павлова Е. А.* Обзор требований нормативно-правовой документации к маркировке молочной продукции и выявление из несоблюдения производителями / Павлова Е. А., Гриняева Ю. Г. // НАУ. 2015. №2-4 (7).

Сведения об авторе

Алексеева Юлия Анатольевна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и технологии переработки сельскохозяйственной продукции факультета биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89148743734, e-mail:yulia_a72@mail.ru).

УДК 619:616.98:579.842.14 (571.53)

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА СТАФИЛОКОККОЗ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАСС- СПЕКТРОМЕТРА MICROFLEXE

Батомункуев А.С.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Стафилококки (наряду с листериями и сальмонеллами) во всем мире являются одними из наиболее распространенных возбудителей пищевых отравлений, возникающих в случае употребления в пищу молока, молочных, мясных, рыбных продуктов, кондитерских изделий. Объектами исследования служили продукты животного и растительного происхождения: мясо, мясные продукты, рыба, рыбные продукты, икра, молоко, молочные продукты, яйцо, меланж, жир животный, жир растительный, консервы группы А, пресервы и другие продукты. Всего было исследовано 60724 объектов пищевых продуктов. Значимо ($p < 0,05$) более высокий процент нестандартных проб отмечен при исследовании проб говядины, баранины и мяса других видов животных. Установлена значимая динамика снижения выделения стафилококков из проб пищевых продуктов в течение анализируемого периода: с $5,96 \pm 0,7\%$ в 2012 г. до $0,06 \pm 0,01\%$ в 2019 г. В 2013-2018 гг. данные показатели не превышали - 0,09-1,54%. С помощью MALDI-TOF MS проведен сравнительный анализ белковых профилей штаммов *Staphylococcus aureus*. ($n=272$). При сравнении результатов MALDI-TOF MS идентификации с классическими микробиологическими методами определения таксономической принадлежности бактерий полное совпадение получено при определении рода микроорганизма, правильная видовая идентификация установлена для 99% штаммов.

Ключевые слова: продукты животного и растительного происхождения, стафилококки, классические микробиологические методы, масс-спектрометрия

MICROBIOLOGICAL MONITORING OF FOOD PRODUCTS FOR STAPHYLOCOCCOSIS USING A MICROFLEXE MASS SPECTROMETER

Batomunkuev A.S.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Staphylococci (along with listeria and salmonella) are among the most common causative agents of food poisoning worldwide, arising from the consumption of milk, dairy, meat, fish products, and confectionery. The objects of the study were products of animal and vegetable origin: meat, meat products, fish, fish products, caviar, milk, dairy products, eggs, melange, animal fat, vegetable fat, group A canned food, preserves and other products. A total of 60,724 food items were examined. Significantly ($p < 0.05$) a higher percentage of non-standard samples was noted in the study of samples of beef, lamb and meat of other animal species. A significant decrease in the isolation of staphylococci from food samples during the analyzed period was established: from $5.96 \pm 0.7\%$ in 2012 to $0.06 \pm 0.01\%$ in 2019. In 2013-2018. these indicators did not exceed - 0.09-1.54%. Using MALDI-TOF MS, a comparative analysis of protein profiles of *Staphylococcus aureus* strains was carried out. ($n=272$). When comparing the results of MALDI-TOF MS identification with classical microbiological methods for determining the taxonomic affiliation of bacteria, complete agreement was obtained when determining the genus of the microorganism, the correct species identification was established for 99% of strains.

Keywords: products of animal and vegetable origin, staphylococci, classical microbiological methods, mass spectrometry

Одним из основных аспектов контроля качества и безопасности пищевых продуктов является их микробиологическая безопасность. Стафилококки (наряду с листериями и сальмонеллами) во всем мире являются одними из наиболее распространенных возбудителей пищевых отравлений, возникающих в случае употребления в пищу молока, молочных, мясных, рыбных продуктов,

кондитерских изделий (Горяинова Г.М., 2004; Замбржицкий О.Н. с соавт., 2010).

Идентификация и количественное определение бактерий в пробах пищевых продуктов в настоящее время основаны на чувствительных, но трудоемких методах. В то же время исследованиями разных авторов показано, что для быстрой идентификации микроорганизмов в пробах пищевых продуктов может быть применен масс-спектральный метод - времяпролетный масс-спектрометрический анализ MALDI-TOF (Matrix-Assisted Laser Desorption / Ionization (Матрично-активированная лазерная десорбция/ионизация); Time Of Flight (времяпролетный) (Angelakis E. et al., 2011).

Следует отметить, что в последнее время метод идентификации по белковым профилям микроорганизмов или прямое белковое профилирование все чаще применяется наряду с классическими и молекулярно-генетическими методами идентификации различных микроорганизмов (Identification of microorganisms..., 2006; Calderaro A. et al., 2014). Данный метод отличается быстротой проведения (Jamal W. et al., 2013), высокой производительностью (Юшина Ю.К. с соавт., 2021) и более низкой себестоимостью анализа (Демидов Е.А. с соавт., 2013). MALDI-TOF является наиболее часто используемым масс-спектральным методом для быстрого анализа бактерий. Технология MALDI-TOF стала использоваться для быстрой идентификации видовой принадлежности микроорганизмов с 2000-х гг.

Таким образом, **целью** наших исследований явился микробиологический мониторинг пищевой продукции на стафилококкоз с 2012 по 2019 гг. и сравнение стандартных методов исследования и экспресс-анализа на стафилококкоз на времяпролетном масс-спектрометре Microflexe.

Материалы и методы.

Объектами исследования служили продукты животного и растительного происхождения: мясо (конина, говядина, баранина, свинина, птица), мясные продукты, рыба, рыбные продукты, икра, молоко, молочные продукты, яйцо, меланж, жир животный, жир растительный, консервы группы А, пресервы и прочие продукты (яичный порошок, кондитерские изделия, хлебобулочные изделия, салаты). Всего было исследовано 60724 объектов пищевых продуктов.

Выявление микроорганизмов в пробах пищевых продуктов классическим способом проводилось следующим образом: *Staphylococcus aureus* – согласно ГОСТ 30347-97 «Межгосударственный стандарт. Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*», ГОСТ 31746-2012 «Межгосударственный стандарт. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*», ГОСТ 32149-2013 «Межгосударственный стандарт. Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы», по техническому регламенту Таможенного союза (ТР ТС) 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (от 01.07.2013 г.), ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» (от 09.10.2013 г.); а также по Единым санитарно-эпидемиологическим требованиям к товарам, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю).

При исследовании пищевых продуктов на выявление *S. aureus* проводился (с предварительным обогащением) посев на агаризованные селективно-диагностические среды с последующим подтверждением выросших колоний по плазмокоагулирующей способности, микроскопия по методу Грама.

Белковое профилирование штаммов, выделенных из пищевых продуктов, проводилось на масс-спектрометре MALDI TOF-MS Microflex «Bruker Daltonik GmbH» (программа «MALDI Biotyper Real Time Classification (RTC) 3.0»). Для идентификации микроорганизмов использовалась база данных, включающая до 5600 известных штаммов микроорганизмов (Руководство пользователя MALDI Biotyper 3.0). Проведено белковое профилирование 272 штаммов, выделенных из проб пищевых продуктов различных наименований *Staphylococcus aureus* ($n = 272$).

Результаты исследования.

Количество проб, при исследовании которых выделен *S. aureus*, составило $0,45 \pm 0,0005\%$. Значимо ($p < 0,05$) более высокий процент нестандартных проб отмечен при исследовании проб говядины, баранины и мяса других видов животных (рис. 1).

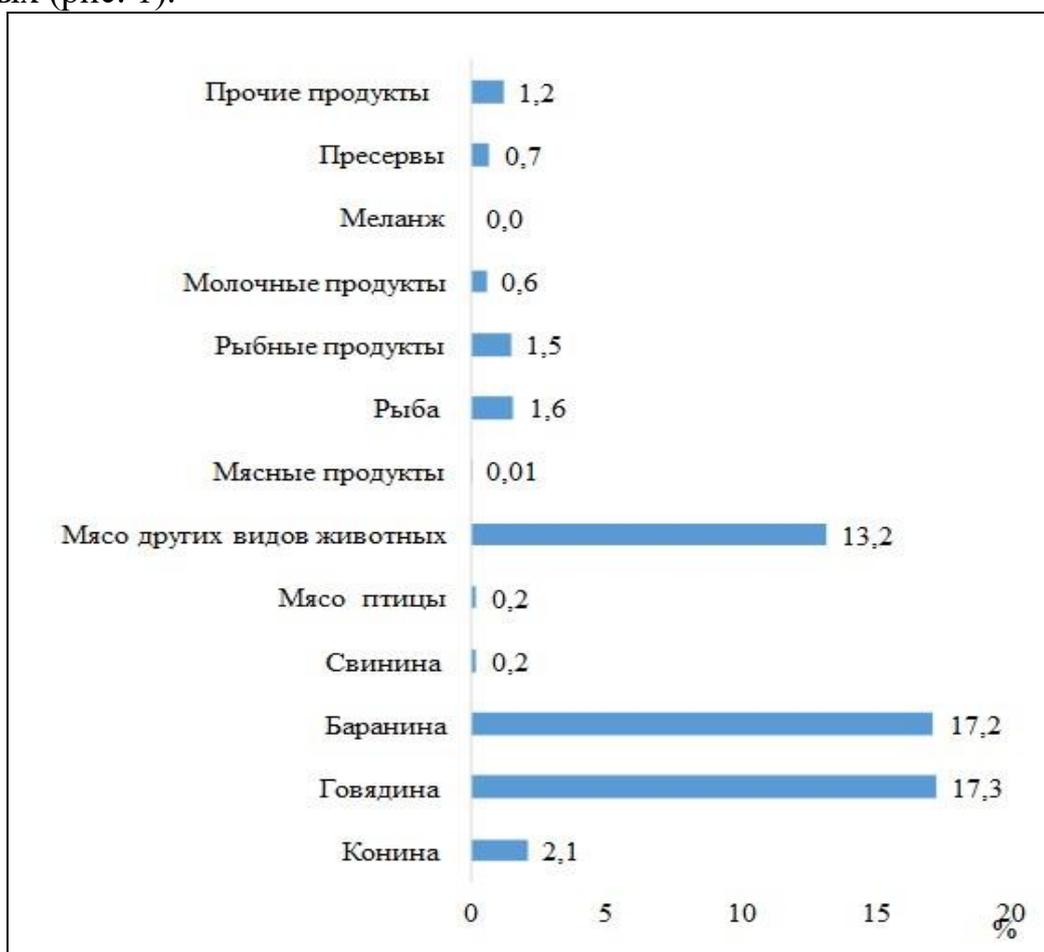


Рисунок 1 – Процент обнаружения *Staphylococcus aureus* в различных пищевых продуктах (2012 - 2019 гг.)

Установлена значимая динамика снижения выделения стафилококков из проб пищевых продуктов в течение анализируемого периода: с $5,96 \pm 0,7\%$ в 2012 г. до $0,06 \pm 0,01\%$ в 2019 г. В 2013-2018 гг. данные показатели не превышали -

0,09-1,54% (рис. 2).

Анализ выявления стафилококков из пищевых продуктов различных наименований показал, что имело место снижение неудовлетворительных проб при исследовании образцов говядины и свинины. Так, обнаружение стафилококков в пробах говядины снизилась с $40,0 \pm 5,8\%$ в 2012 г. до $6,9 \pm 2,0\%$ в 2018 г. ($p < 0,01$) (в 2013- 2015 гг. данный показатель находился на уровне 20%; в 2016 г. снизился до $6,7 \pm 2,0\%$; в 2017 г. показатель составил $12,6 \pm 3,7\%$); свинины – с $17,9 \pm 4,3\%$ в 2012 г. до $0,01 \pm 0,005\%$ в 2018 г. ($p < 0,05$) (при этом в 2013 г. показатель был наиболее высоким – $32,9 \pm 5,4\%$, а в 2017 г. и 2019 г. неудовлетворительных проб свинины не выявлено).

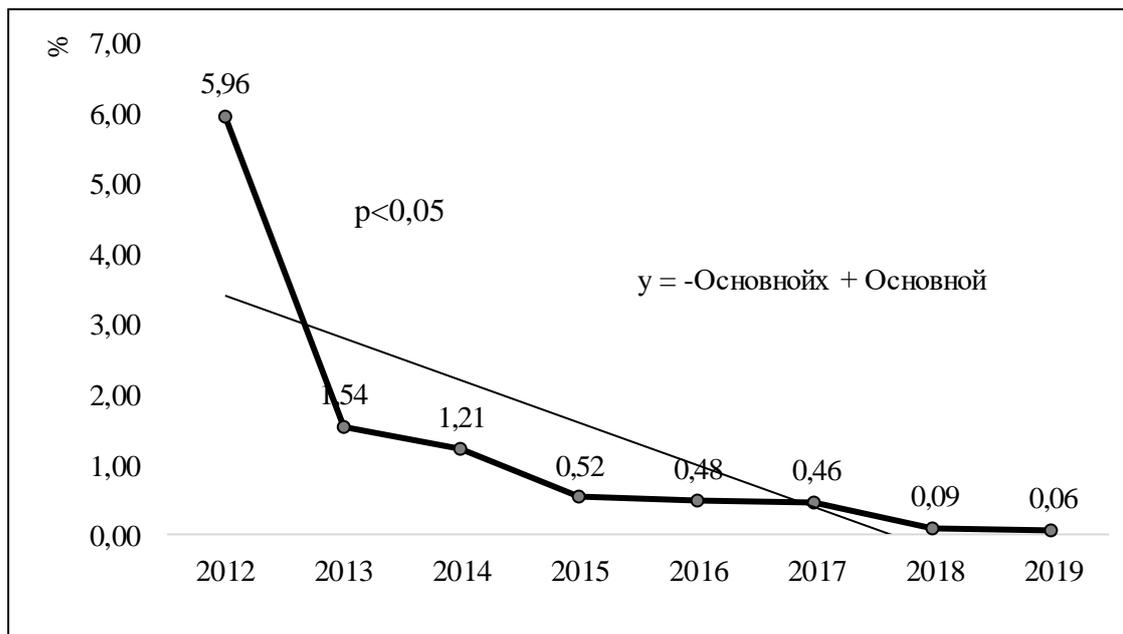


Рисунок 2 – Динамика выделения *Staphylococcus aureus* в пробах пищевых продуктов в 2012-2019 гг. (%)

Количество нестандартных проб прочих продуктов в течение 2012 г.- 2017 г. уменьшилось (с $3,6 \pm 1,1\%$ до $0,15 \pm 0,01\%$); а в 2018 г.-2019 г., напротив, отмечалось его увеличение. Имело место повышение выделения *S.aureus* в образцах рыбы: с $1,1 \pm 0,3\%$ в 2013 г. до $7,1 \pm 2,3\%$ в 2017 г. ($p < 0,05$) (в 2012 г., 2018 г. и 2019 г. в пробах рыбы стафилококки не установлены). В пробах рыбных и молочных продуктов выделение стафилококков существенно варьировало. Так, при исследовании рыбных продуктов в 2012 г. нестандартных проб не выявлено; в 2013-2014 гг. данный показатель был наиболее высоким и находился на уровне 3%; в 2015 г. снизился до $0,89 \pm 0,2\%$ с последующим повышением в 2019 г. до $2,5 \pm 0,7\%$ (в остальные годы стафилококки в пробах рыбных продуктов не были выявлены). В образцах молочных продуктов в 2012 г. стафилококки не обнаружены; в 2014 г. количество неудовлетворительных проб молочных продуктов увеличилось до $1,64 \pm 0,4\%$, а в 2015 - 2019 гг. – снизилось и не превышало 0,31 - 0,64%.

Стафилококки обнаружены в пищевых продуктах 11 наименований. В частности, в 2012 г. стафилококки были изолированы при исследовании проб конины, говядины, свинины, мяса других видов мяса и прочих продуктов; в 2013

и 2016 годах – говядины, баранины, свинины, рыбы, рыбных, молочных и прочих продуктов; в 2014 году – проб говядины, свинины, рыбы, мясных, рыбных, молочных и прочих продуктов; в 2015 – говядины, свинины, рыбы, молочных и прочих продуктов; в 2017 – проб говядины, мяса птицы, рыбы, молочных и прочих продуктов, в 2018 – при исследовании образцов говядины, свинины, молочных и прочих продуктов; в 2019 – пресервов, рыбных, молочных и прочих продуктов. Таким образом, перечень пищевых продуктов, при исследовании которых были выделены *S.aureus*, сократился (с семи наименований в 2013 г. до четырех наименований в 2019 г.)

Наиболее часто (в течение семи лет) *S.aureus* выделяли при исследовании образцов говядины, молочных продуктов и продуктов, входящих в группу «прочие»; в течение шести лет – свинины; пяти лет – рыбы; четырех лет – рыбных продуктов; в течение двух лет – проб баранины и мяса птицы. В образцах конины, мяса других видов животных, мясных продуктов, пресервов стафилококки обнаруживали только в течение одного года.

Доминирующую часть в составе продуктов, при бактериологическом исследовании которых были обнаружены *S.aureus*, составили образцы говядины ($46,0 \pm 3,0\%$; $p < 0,05$). Пятую часть всех неудовлетворительных результатов составили пробы свинины ($20,6 \pm 2,4\%$), десятую часть – продукты, входящие в группу «прочие» ($10,7 \pm 1,8\%$). Доли пищевых продуктов других наименований, при исследовании которых были получены положительные результаты по микробиологическим показателям, варьировали от $0,4\%$ (образцы конины, мяса птицы, пресервов) до $7,4 \pm 1,7\%$ (пробы рыбы) (рис. 3).

Таким образом, проведенные исследования позволили оценить качество пищевых продуктов и ее безопасность в отношении стафилококкоза.

Следует отметить, что в настоящее время идентификация и количественное определение бактерий в пищевых продуктах основаны на чувствительных, но трудоемких методах. Обычная диагностика бактериальных инфекций в жидкостях организма проводится на основе биохимического и метаболического профилирования, для чего требуется 24-48 часов для идентификации бактериальных видов. В то же время система обеспечения безопасности пищевых продуктов требует использования быстрых, высокочувствительных и эффективных методов микробиологического анализа. В последние годы начали применяться современные методы идентификации, в частности, экспресс-анализ на основе масс-спектрометрии (Хаффарсесас Я., 2017, Плискин А.А. и др. 2018).

В ходе выполнения работы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы пищевой продукции в рамках микробиологического мониторинга с использованием времяпролетной масс-спектрометрии с матричной лазерной десорбцией/ионизацией (MALDI-TOF MS) были проанализированы штаммы бактериальных культур из проб пищевых продуктов разных наименований и результаты сопоставлены с результатами, полученными классическими микробиологическими методами. С помощью MALDI-TOF MS проведен сравнительный анализ белковых профилей штаммов стафилококков. Экспресс-

анализу методом масс-спектрометрии подлежали изоляты *Staphylococcus aureus* ($n=272$), выделенные при исследовании проб пищевых продуктов в период с 2017 г. до 2019 г. При сравнении результатов MALDI-TOF MS идентификации с классическими микробиологическими методами определения таксономической принадлежности бактерий полное совпадение получено при определении рода микроорганизма, правильная видовая идентификация установлена для 99% штаммов.

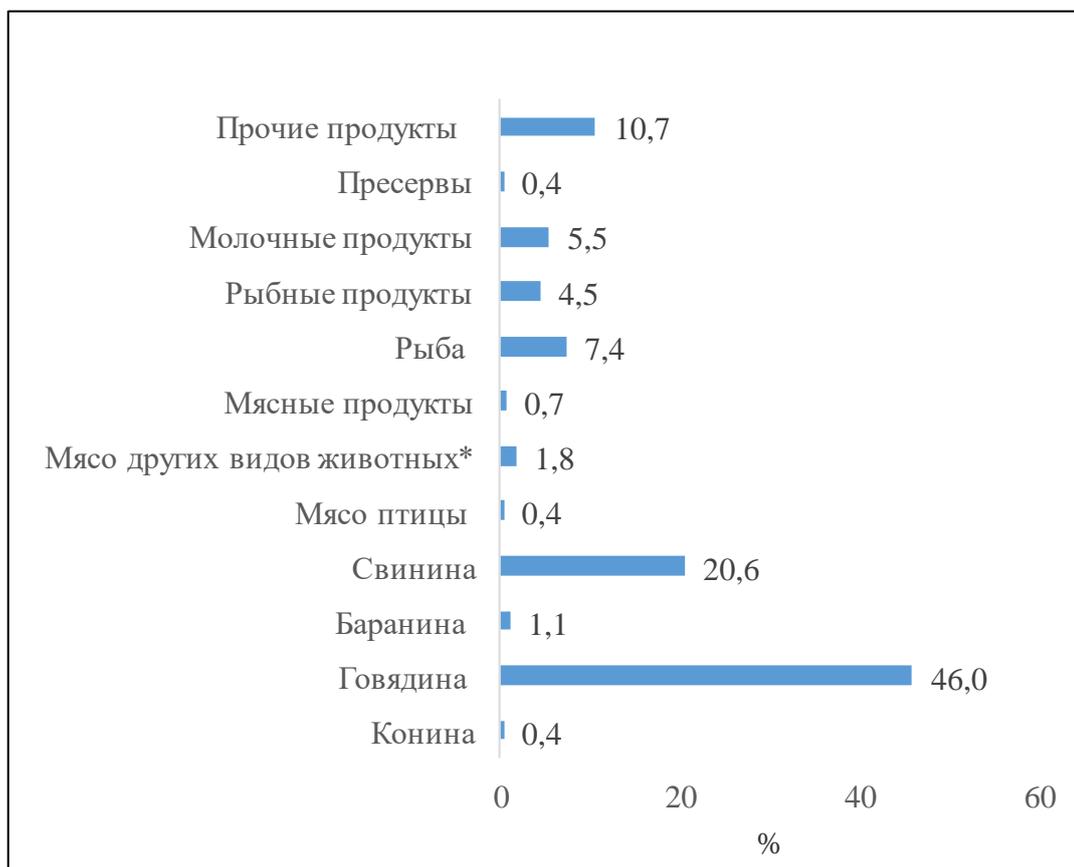


Рисунок 3 – Спектр пищевых продуктов, при исследовании которых обнаружены *Staphylococcus aureus* в 2012-2019 гг. (доля в %)

Таким образом, показано, что MALDI-TOF MS представляет собой эффективный метод диагностики микроорганизмов в ветеринарии, т.к. сочетает скорость (сокращение времени исследования), точность и высокую воспроизводимость анализа.

Список литературы

1. Горяинова Г.М. Индикация *Staphylococcus aureus* методами ДНК -диагностики в молоке и молочных продуктах: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.06 / Галина Михайловна Горяинова; [Место защиты: Всерос. науч.-исслед. ин-т ВСГЭ РАСХН]. - Москва, 2004. – 22 с.
2. Демидов Е.А. Применение малди времяпролетной масс-спектрометрии для идентификации микроорганизмов / Е.А. Демидов, К.В. Старостин, В.М. Попик // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2013.- Т. 17.- № 4(1) -. С. 758-764.
3. Замбржицкий О.Н. Пищевые отравления, их профилактика и расследование : учеб.-

метод. пособие / О. Н. Замбржицкий, В. М. Колосовская. – 2-е изд. Минск: БГМУ, 2010. – 68 с.

4. Плиска А.А. Микробиологический мониторинг пищевых продуктов на сальмонеллез при использовании масс-спектрометра Microflexe в Иркутской области / А.А. Плиска, Н.И. Рядинская, А.С. Батомункуев, В.Н. Дзюбин // Вестник ИрГСХА.– 2018.– №87.– С. 148-154

5. Плиска А.А. Микробиологический мониторинг пищевых продуктов на листериоз при использовании масс-спектрометра Microflexe / А.А. Плиска, Н.И. Рядинская, А.С. Батомункуев, В.Н. Дзюбин // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: мат. VII междунар. науч.-прак. конф. 24-26 мая 2018 г.- Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2018.- С. 111-118

6. Тарасевич, В. Н. Особенности морфологии наружных межреберных мышц у байкальской нерпы / В. Н. Тарасевич, Н. И. Рядинская, П. И. Евдокимов // Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии и биотехнологии : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей, Иркутск, 10–11 ноября 2014 года. – Иркутск: Издательство "Перо", 2014. – С. 135-140.

7. Хаффарсесас Я. Современные методы идентификации микроорганизмов / Ясен Хаффарсесас // Новый взгляд. Международный научный вестник: сб. научных трудов. - Новосибирск, 2017. – С. 6-14.

8. Юшина Ю.К. Перспективы применения MALDI-TOF масс-спектрометрического анализа в пищевой микробиологии / Ю.К. Юшина, Д.С. Батаева, Н.А. Насыров, Е.В. Зайко, М.А. Грудистова // Все о мясе. – 2021. – № 4. – С. 56-58. doi: 10.21323/2071-2499-2021-4-56-58.

9. Angelakis E. Rapid and accurate bacterial identification in probiotics and yoghurts by MALDI-TOF mass spectrometry / E. Angelakis, M. Million, M. Henry, D. Raoult // J. Food Sci.- 2011.- №76.- P.568–571.- doi: 10.1111/j.1750-3841.2011.02369.x

10. Batomunkuev A.S. Livestock salmonellosis in the region / A.S. Batomunkuev, A.A. Sukhinin, I.I. Silkin, V.N. Tarasevich // BIO Web of Conferences International Scientific-Practical Conference Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. - 2020. - P. 00225

11. Calderaro A. Matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight (MALDI-TOF) mass spectrometry applied to virus identification / A. Calderaro, MC. Arcangeletti, I. Rodighiero, M. Buttrini // Sci. Rep.-2014.-№4.- P. 6803. -doi: 10.1038/srep06803

12. Identification of microorganisms by mass spectrometry / edited by Charles L. Wilkins, Jackson O. Lay, Jr. University of Arkansas, Fayetteville, AR, 2006.- 345 p.

13. Jamal W. Rapid identification of pathogens directly from blood culture bottles by Bruker matrix-assisted laser desorption laser ionization-time of flight mass spectrometry versus routine methods / W. Jamal, R. Saleem, V.O Rotimi // Diagn Microbiol Infect Dis. -2013.-№ 76(4). - P. 404-408.- doi: 10.1016/j.diagmicrobio.

УДК 619:614.31:638.16

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЕДА, РЕАЛИЗУЕМОГО В РОЗНИЧНОЙ СЕТИ ГОРОДА ИРКУТСКА

А.Б. Будаева, Долганова С.Г.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Мед на сегодня является уникальным продуктом, который обладает антибактериальным, бактерицидным, противоаллергическим, а также противовоспалительным действиями, за счет содержания в нем различных сахаров, минеральных веществ, микроэлементов, витаминов, ферментов, биологически активных веществ, витаминов Н, К, пантотеновой и фолиевой кислоты, а также микро и макроэлементов, так необходимых для нашего организма [7,10]. Мед является довольно дорогим продуктом питания, в связи с этим, данный продукт, все чаще фальсифицируют пищевыми и непищевыми компонентами [8,9]. Поэтому, в настоящее время целесообразна комплексная оценка качества медов, включающая физико-химический, органолептический и палинологический анализы [11,12]. В основе палинологического анализа лежит оценка в медах обилия пыльцы медоносных растений, нектар которых и является основой каждого конкретного меда. Эталонами при проведении данного анализа, служат атласы пыльцы и спор современных растений. При ботанической идентификации медов неотъемлемой частью также является информация о пыльцевых зернах медоносных растений (ГОСТ Р 52451-2005).

Ключевые слова: мёд, органолептические исследования, микроскопические исследования, пыльцевые зерна, медовые кристаллы, сахарные кристаллы.

ORGANOLEPTIC AND MICROSCOPIC RESEARCHES OF HONEY, REALIZED IN THE RETAIL NETWORK OF THE CITY OF IRKUTSK

V.E. Shadaeva, A.B. Budaeva

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Honey today is a unique product that has antibacterial, bactericidal, antiallergic, and anti-inflammatory effects, due to the content of various sugars, minerals, trace elements, vitamins, enzymes, biologically active substances, vitamins H, K, pantothenic and folic acid, aluminum, chlorine, zinc, boron, chromium, silicon, lithium, lead, nickel, titanium, tin, osmium, so necessary for our body. Since honey is an expensive product, it is mainly used as a tonic, tonic, and restorative agent. Therefore, the realized honey must be natural and of high quality. To confirm its naturalness and quality, organoleptic studies are conducted, which include the determination of color, aroma, taste, texture, determination of crystallization and signs of the fermentation of honey. However, it is rather difficult to determine the quality of honey by its organoleptic characteristics, therefore, to determine the naturalness and species composition of honey, microscopic studies are also used to identify sugar and honey crystals and to identify the pollen grains of honey plants. To confirm the naturalness and quality of honey sold in the retail network of the city of Irkutsk, we conducted organoleptic and microscopic studies.

Key words: honey, organoleptic studies, microscopic studies, pollen grains, honey crystals, sugar crystals.

Мед является уникальным продуктом, обладающий антибактериальным, бактерицидным, противоаллергическим, а также противовоспалительным

действиями, которому способствует его состав. В нем содержатся сахара, минеральные вещества, микроэлементы, витамины, ферменты, биологически активные вещества, витамины Н, К, пантотеновую и фолиевую кислоты, алюминий, хлор, цинк, бор, хром, кремний, литий, свинец, никель, титан, олово, осмий, так необходимые нашему организму. Мед в основном используют в качестве общеукрепляющего, тонизирующего, восстанавливающего силы средство [7].

Микроскопические исследования позволяющие установить характер кристаллов и присутствие в нем пыльцевых зерен растений [11]. Так как натуральный мед всегда содержит пыльцу растений, с которых собирался нектар. В 1 г меда можно найти до 3 тысяч пыльцевых зерен, позволяющих определить его видовой ботанический состав по соотношению структурных элементов. По мнению многих исследователей для подтверждения качества и натуральности меда необходимо проведение ветеринарно-санитарной экспертизы, включающей в себя органолептические, микроскопические, физико-химические исследования [7-12]

Целью данной работы явилось проведение органолептических, физико-химических и палинологического исследований меда, реализуемых в розничной сети города Иркутска, для подтверждения его натуральности и качества. В связи с целью были поставлены следующие задачи: провести органолептические, физико-химические и микроскопические исследования меда с идентификацией пыльцевых зерен и кристаллов в меде.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на кафедре морфологии и ветеринарной санитарии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», было исследовано 10 образцов мёда.

Ветеринарно-санитарную оценку качества проводили в соответствии с ГОСТ 19792-2017. Мед натуральный. Технические условия, и «Правил ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынках» [1,7]. Мёд подвергали органолептическим, физико-химическим и микроскопическим исследованиям.

Органолептическими исследованиями определяли: цвет, аромат, вкус, консистенцию [1].

Из физико-химических показателей качества мёда определяли содержание массовой доли воды, общую кислотность, диастазную активность, качественную реакцию на наличие пади и оксиметилфурфуrolа [2,3,4,5].

Микроскопическими исследованиями определяли наличие пыльцевых зёрен и их идентификацию, а также наличие и характер медовых и сахарных кристаллов по ГОСТ [6].

Перед проведением лабораторных исследований меда нами были присвоены номера образцов с указанием районов, которые представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Нумерация образцов

Номер	Производители
1	Мёд Гречишный «яМёд», ИП Быргазов Валерий Игоревич
2	Мёд «Название», ИП Крюченкова И.А
3	Мёд донниковый, ООО «Поле»
4	Мёд «Цветочный», ИП Меленьтева М.М
5	Мёд Гречишный «яМёд», Быргазова В.И
6	Мёд цветочный
7	Мёд Донниковый, ИП Агеева Э.А
8	Мёд натуральный, разнотравье, ООО «Медовый спас»
9	Мед Алтайский
10	Мед Цветочный

2.3 Анализ ветеринарно-санитарной экспертизы мёда

Нами была проведена ветеринарно-санитарная экспертиза мёда. Всего было исследовано 10 образцов мёда. Исследования проводились на кафедре анатомии, физиологии и микробиологии «Иркутского ГАУ им. А.А. Ежовского». Образцы были приобретены в розничной сети г. Иркутск. Ветеринарно-санитарную экспертизу производили в соответствии ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия (с Поправкой) [10].

2.3.1 Органолептические исследования мёда

Органолептические исследования проводили на основании ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия (с Поправками) [1].

Полученные результаты исследований представлены таблице 5.

Цвет меда. Определяли визуально при дневном свете, если мед кристаллизованный, то ставили на водяную баню температуры 40-45. Соответствие цвета мёда его ботаническому происхождению не может служить показателем его натуральности. Фальсифицированный мёд может иметь различную окраску. Поэтому по цветовому показателю мёд не может быть забракован. Цвет меда варьировался от янтарного до темно-коричневого.

Аромат меда. Закрыли и поставили на водяную баню бюкс с 30-40г меда с температурой 40-45 на 10 минут, извлекли из бани, открываю крышку делали короткий вдох через нос. Аромат мёда служить критерием для браковки мёда (несвойственные ему запахи). В 20% случаев установлен неприятный, ванильный запах, в 80% случаев запах приятный, свойственный меду.

Вкус. Для оценки вкуса меда оптимальной температурой 30°C, поэтому пробу перед исследованием подогрели на водяной бане. Вкус – это объективный показатель в случае браковки мёда. В 20% случаев установлен неприятный, ванильный запах, в 80% случаев запах приятный, свойственный меду [1].

Консистенция (вязкость). Определяли погружением шпателя в мед, имеющий температуру 20°C, шпатель извлекали и оценивали характер стекания меда. По консистенции мёда судят о его вязкости и зрелости. В 30% случаев – консистенция жидкая, в 30% - вязкая, 30% - плотная, 10% - салообразная.

Таблица 5 – Результаты органолептических исследований

№	Цвет	Аромат	Вкус	Консистенция
1	Янтарный	Естественный, приятный, средне выраженный, без постороннего запаха	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса, присутствует горечь	Плотный, без расслоения
2	Янтарный	Ароматный	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса, терпкий	Вязкая
3	Светло-желтый	Естественный, приятный, средне выраженный, без постороннего запаха	Сладко-терпкий	Сиропообразный
4	Белый	Естественный, приятный	Сладко-терпкий	Вязкая
5	Коричневый	Ароматный	Сладкий, без постороннего привкуса	Сиропообразный
6	Светло-желтый	Ароматный	Сладкий, приятный	Сиропообразный
7	Белый, с желтоватым под тоном	Неприятный, ванильный	Сладкий, с привкусом ванили, без горечи	Вязкая
8	Тёмный	Ароматный	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса, терпкий	Плотный, без расслоения
9	Белый	Ванильный, неприятный	Сладко-терпкий, ванильный	Салообразный
10	Янтарный	Ароматный	Сладкий, без постороннего привкуса	Плотная, без расслоения

2.3.2 Физико-химические исследования мёда

Физико-химические исследования меда были проведены на основании:

- ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия [1].
- ГОСТ 31774-2012. Мед. Рефрактометрический метод определения воды [3].
- ГОСТ 34232-2017. Мед. Методы определения активности сахарозы, диастазного числа, нерастворимых веществ [4].
- ГОСТ 31768-2012. Мед натуральный методы определения гидроксиметилфурфурала [5]

Результаты физико-химических исследований представлены в таблице 6.

Таблица 6 -Результаты физико-химических исследований

№	кислотность (норма до 4)	Оксиметилфурфурол	Массовая доля воды	Массовая доля сахара
1	3,4	отрицательно	19,2	80,8
2	1	отрицательно	18,0	82,0
3	1,3	отрицательно	19,6	80,4
4	1,2	отрицательно	18,0	80,0
5	3	отрицательно	19,6	80,4
6	2,4	отрицательно	18,7	81,3
7	3,5	отрицательно	19,2	80,8
8	3,6	отрицательно	18,0	82,0
9	4	отрицательно	19,7	80,3
10	3,8	отрицательно	18,3	81,7

Определение кислотности. Кислотность меда выражается нормальными градусами – количество см³ 0,1 н раствора натрия гидроокиси, пошедшее на титрование 100 г меда.

В химический стакан отмеряли 100 см³ раствора меда массовой концентрации 100 г/дм³, прибавляли 5 капель спиртового раствора фенолфталеина массовой концентрации 10 г/дм³ и титрули 0,1 н раствором гидроокиси натрия до слабо-розового окрашивания. В 100% случаев превышение кислотности не установлено.

Определение оксиметилфурфурола. При нагревании меда свыше 60⁰С фермент диастаза, содержащийся в меде, разрушается с образованием оксиметилфурфурола, который с резорцином в кислой среде дает соединения, окрашенные в красный цвет разной интенсивности, что позволяет определить фальсификацию меда нагреванием.

В фарфоровую ступку помещали 4-6 г меда, добавляли 5-10 см³ эфира и тщательно растирали пестиком, эфирную вытяжку сливают в фарфоровую чашку и добавляли 5-6 кристалликов резорцина. Эфир выпаривали при комнатной температуре под тягой. Затем на сухой остаток наносили 1-2 капли концентрированной соляной кислоты. В 100% случаев наличие оксиметилфурфурола не установлено.

Массовую долю воды и сахара - определяли с помощью портативного рефрактометра. В 100% случаев превышение массовой доли воды не установлено.

2.3.3 Микроскопические исследования мёда

Микроскопические исследования были проведены на основании ГОСТ 31769-2012 «Мед. Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зерен» [6].

Микроскопические исследования позволяют определить натуральность и видовую принадлежность мёда, а также географическое происхождение мёда,

путем идентификации присутствующих пыльцевых зерен и характера кристаллов.

Медовые кристаллы имеют звездчатую или игольчатую форму, сахарные же кристаллы имеют правильную геометрическую форму.

Результаты микроскопического исследования представлены на рисунках:



Рисунок 1 - Образец № 1 Пыльцевое зерно клевера ползучего

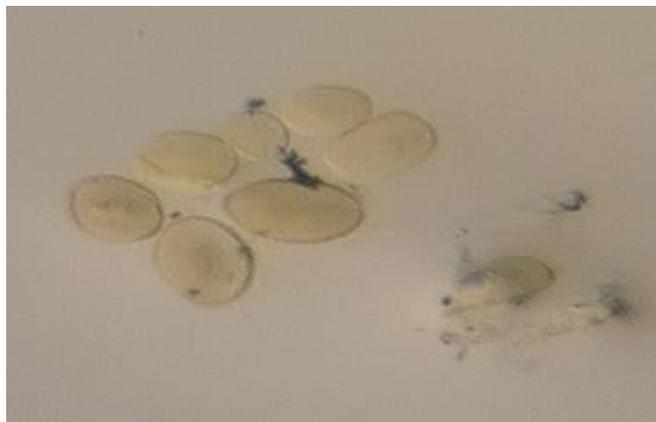


Рисунок 2- Образец № 2 Пыльцевые зерна люцерны посевная



Рисунок 3 -Образец № 3 Пыльцевое зерно донника белого

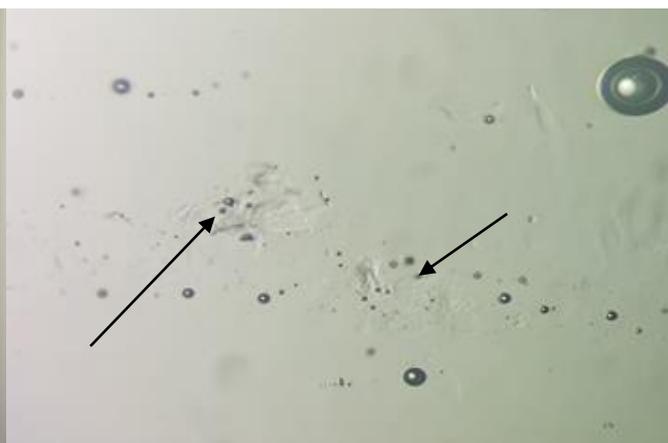


Рисунок 4- Образец №4 Медовые кристаллы

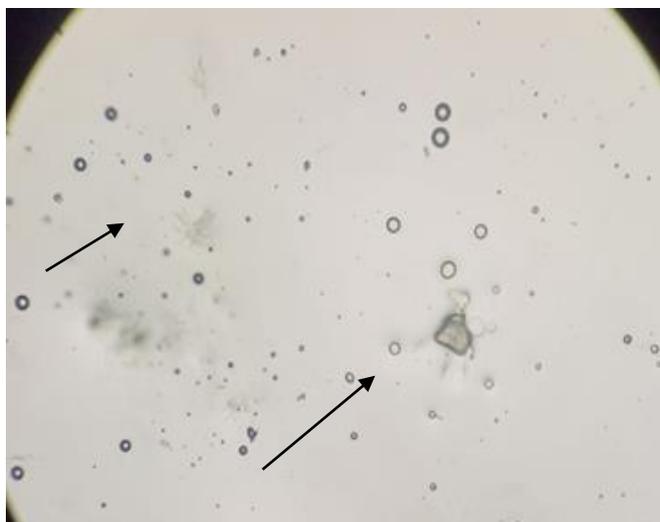


Рисунок 5- образец № 5 Медовые кристаллы



Рисунок 6- Образец № 6 Медовый кристалл

и
сахарные кристаллы

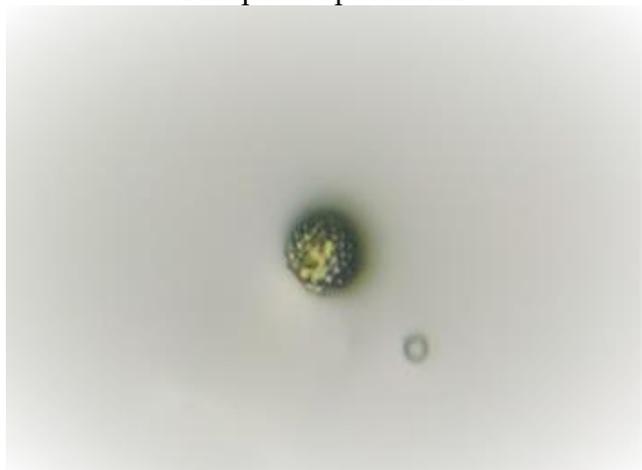


Рисунок 7 - Образец № 7 Пыльцевое зерно Подсолнечника однолетнего



Рисунок 8 - Образец № 8 Пыльцевое зерно сибирского эспарцета



Рисунок 9- Образец № 9 Пыльцевые зерна гречихи посевной и сахарные кристаллы

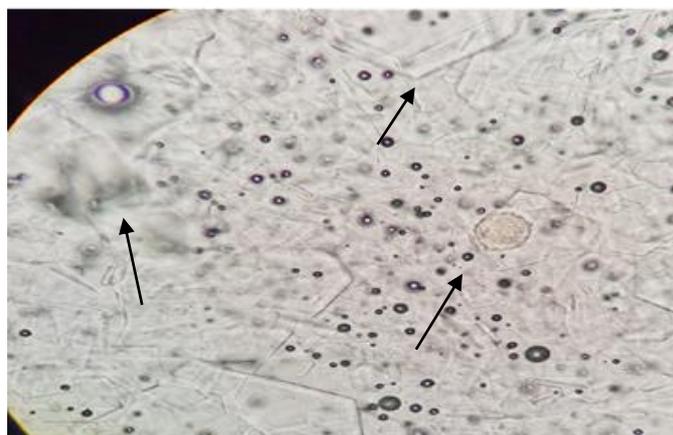


Рисунок 10 - Образец № 10 Сахарные кристаллы, медовые кристаллы и пыльцевое зерно подсолнечника однолетнего

По результатам микроскопических исследований в 60% исследованных образцов были обнаружены медовые кристаллы и пыльцевые зерна растений, в 35% обнаружены медовые кристаллы, сахарные кристаллы и пыльцевые зерна растений, в образце № 2 (5% случаев) были обнаружены сахарные кристаллы, наличие медовых кристаллов и пыльцевых зерен не установлено.

Список литературы

1. ГОСТ 19792-2017. Мед натуральный. Технические условия: дата введения 30.08.2017 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 12 с.
2. Правил ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынках
3. ГОСТ 31774-2012. Мед. Рефрактометрический метод определения воды: дата введения 01.10.2012 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 7 с.

4. ГОСТ 34232-2017. Мед. Методы определения активности сахарозы, диастазного числа, нерастворимых веществ дата введения 17.11.2017 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 19 с.

5. ГОСТ 31768-2012. Мед натуральный. Методы определения гидроксиметилфурфурала: дата введения 15.11.2012 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 14 с.

6. ГОСТ 31769-2012 Мед. Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зерен: дата введения 01.10.2012/ Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 12 с.

7. Будаева, А. Б. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда / А. Б. Будаева, А. Б. Аипова, Н. И. Рядинская // Вестник ИрГСХА. – 2018. – № 86. – С. 136-142. – EDN XTTRLF.

8. Будаева, А. Б. Органолептические и микроскопические исследования меда / А. Б. Будаева, Л. А. Очирова // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : Материалы IX международной научно-практической конференции, Иркутск, 21–22 мая 2020 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 369-378. – EDN IXWXIK.

9. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда, реализуемого в Иркутской области / А. Б. Будаева, Л. А. Очирова, С. Г. Долганова, Д. А. Леонтьева // Вестник ИрГСХА. – 2022. – № 110. – С. 133-143. – DOI 10.51215/1999-3765-2022-110-133-143. – EDN YKYRZN.

10. Очирова, Л. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда, реализованного на ярмарке в "Сибэкспоцентре" города Иркутска / Л. А. Очирова, Т. Л. Хунданова, А. Б. Будаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 224, № 4. – С. 163-166. – EDN UQESZB.

11. Шемякина, Е. В. Оценка ботанического происхождения меда по данным палинологического анализа / Е. В. Шемякина, Д. Д. Егоровых, А. А. Крысов // Общество, образование, наука в современных парадигмах развития : Сборник трудов по материалам II Национальной научно-практической конференции, Керчь, 11 декабря 2021 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2021. – С. 128-132. – EDN KGGNIC.

12. Шадаева, В. Е. Органолептические и микроскопические исследования меда, реализуемых в розничной сети города Иркутска / В. Е. Шадаева, А. Б. Будаева // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : Материалы всероссийской научно-практической конференции, п. Молодежный, 14–15 марта 2019 года. Том IV. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2019. – С. 209-217. – EDN RQEDZY.

УДК. 636.087.7

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТАХ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ

Гордеева А.К., Безруков С.А., Зарубина А.Р.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Показана эффективность применения кормовой добавки на природных компонентах в кормлении бычков. Научно-производственный опыт был проведен в условиях ООО «АкТай» Нукутского района Иркутской области. Для проведения опыта было сформировано две группы бычков симментальской породы (по 10 голов в каждой) всего 20 голов, со средней живой массой 208 – 210 кг. Были изучены рационы бычков на окорме, дан анализ кормов по основным элементам питания, а также физиологическое состояние животных на окорме.

Экспериментальным путем достоверно установлено, что кормовая добавка на природных компонентах с включением таких компонентов, как арабиногалактан, дигидрокварцетин, гуматы и полисоли, оказывает положительное влияние на мясную продуктивность откармливаемых бычков. За период выращивания бычков с восьми месячного возраста до восемнадцати месяцев, среднесуточный прирост живой массы составил в контрольной группе 858.6 г, в опытной 902 г, а разница составила 4.8 %. Отсюда можно сделать вывод, что бычки контрольной группы в восемнадцатимесячном, возрасте отставали по живой массе на 14.9 кг (3.1 %) от бычков, получавших кормовую добавку, соответственно прирост живой массы у них был ниже во все периоды выращивания.

Ключевые слова: Кормовая база, животные, мясо, добавки,

INFLUENCE OF FEEDING OF A FEED ADDITIVE ON NATURAL COMPONENTS ON THE MEAT PRODUCTIVITY OF ANIMALS

Gordeeva A.K., Bezrukov S.A., Zarubina A.R.

FGBOU VO Irkutsk State Agrarian University

Molodezhny settlement, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The effectiveness of the use of feed additives on natural components in feeding bulls is shown. The research and production experience was carried out in the conditions of LLC "AkTai" in the Nukutsky district of the Irkutsk region. For the experiment, two groups of Simmental bulls (10 heads each) were formed, a total of 20 heads, with an average live weight of 208 - 210 kg. The diets of bull-calves on feed were studied, the analysis of feed was given for the main nutrients, as well as the physiological state of animals on feed.

It has been reliably established experimentally that a feed additive based on natural components with the inclusion of such components as arabinogalactan, dihydroquarcetin, humates and polysalts has a positive effect on the meat productivity of fattening bulls. During the period of growing bulls from eight months of age to eighteen months, the average daily gain in live weight was 858.6 g in the control group, 902 g in the experimental group, and the difference was 4.8%. From this we can conclude that the calves of the control group at the age of eighteen months lagged behind in live weight by 14.9 kg (3.1%) from the calves that received the feed additive, respectively, their live weight gain was lower in all growing periods.

Key words: Feed base, animals, meat, additives,

Перечень добавок для повышения продуктивности скота достаточно широк. Среди них особое место занимают средства на основе сырья природного происхождения. Эффект от их применения проявляется не так быстро, как в

случае использования кормовых добавок, разработанных в лабораториях, но благодаря многокомпонентности, комплексному воздействию на все системы организма, а также адаптации животных к потреблению естественного продукта достигаемые результаты отличаются стабильностью и длительностью. Кроме того, многие изготовленные из сырья природного происхождения средства для повышения продуктивности скота обладают выраженными общеукрепляющими и лечебными свойствами, нормализуют гормональный фон, обмен веществ, оказывают седативное действие на ЦНС и благотворно влияют на резистентность организма животного в целом.

Цель исследования – разработка и внедрение функциональной кормовой добавки на природных компонентах для ведения органического животноводства в условиях Иркутской области.

Материал и методика исследования. Объектом исследования были животные на откорме. Корма для проведения химического анализа и питательной ценности отбирались в соответствии с методическими требованиями. Анализу подвергались все корма, производимые в хозяйствах. Всего было в обработке 80 проб кормов различных групп. Химический состав и питательность кормов, изучались по методикам зоотехнического анализа и биохимических исследований согласно требованиям ГОСТа, макроэлементы (фосфор, кальций) и микроэлементы (медь, цинк, марганец, кобальт) определяли колориметрическим методом с использованием спектрофотометра ФЭК. При составлении рационов кормления применялись детализированные нормы, разработанные А.П. Калашниковым и др. (2003), кормление осуществлялось по рационам, составленным исходя из установленной фактической питательности производимых в хозяйствах кормов.

Клинические исследования обязательны при проведении зоотехнических исследований и являются ценным материалом для характеристики физиологического состояния животных. Для этой цели в процессе исследований у опытных и контрольных животных изучали: частоту пульса, дыхательных движений и температуру тела животного, которые определяли два раза в сутки в течение трех дней подряд.

Габитус животного (внешний вид животного) – определяется с помощью осмотра:

- телосложение – определяется осмотром по степени развитости мышц, костей и сухожильно-связочного аппарата – среднее (мышцы развиты умеренно, костяк средний для данного вида животных);

- положение тела в пространстве на момент исследования: добровольное (естественное) стоячее;

- темперамент – флегматичный, животное не агрессивное, спокойное, нрав добрый;

- исследование кожи: состояние кожи и волосяного покрова исследуются методом осмотра и пальпации.

**Таблица 1 – Рацион кормления бычков на откорме (заключительный откорм)
ООО «АкТай»**

Показатели	Норма	Корма, кг				Итого	±/ к норме
		сено кострецовое 2	солома овсяная, 5	сенаж злако- бобовый, 15	концент раты, 3		
К.ед.	10.6	0.94	1.55	4.35	3.8	10.64	+0.04
ОЭ, МДж	107.0	13.6	26.9	51.6	32.1	124.2	+17.2
СВ, кг	12.5	1.66	4.15	6.75	2.55	15.1	2.6
СП, г	1290.0	196.0	195.0	690.0	447.0	1528.0	238
ПП, г	775.0	118.0	85.0	345.0	426.0	978.0	203
СК, г	2375.0	534.0	1620.0	2355.0	84.0	4603.0	2228.0
Крахмал, г	1160.0	16.0	22.0	225.0	1470.0	1733.0	573
Сахар, г	360.0	68.0	20.0	345.0	45.0	478.0	118
СЖ, г	360.0	48.0	85.0	150.0	45.0	328.0	-32
Каротин, мг	240.0	40.0	8.0	375.0	30.6	453.6	213.6
Кальций, г	61.0	10.4	17.0	73.5	2.1	103.0	42
Фосфор, г	33.0	3.6	4.0	19.5	12.9	40.0	7
Магний, г	28.0	3.6	5.5	7.5	3.0	19.6	-8.4
Калий, г	93.0	19.4	69.5	120	10.2	219.1	126.1
Марганец, мг	500.0	168	450	652.5	139.2	1409.7	909.7
Цинк, мг	565.0	32.8	130	174.0	69.0	405.9	-159.2
Кобальт, мг	7.5	0.8	3.5	0.9	0.3	5.5	-2.5
Медь, мг	105.0	7.4	14.5	60	19.8	101.7	-3.3
Сера, мг	38.0	2.0	8.5	7.5	1.2	19.2	-18.8

Анализ рациона кормления бычков на откорме в возрасте 15 – 18 месяцев показывает, что по всем питательным веществам данный рацион кормления превышает физиологическую норму потребления этих веществ, за исключением фосфора и некоторых других минеральных веществ. Отсюда следует, что несбалансированный по питательным веществам рацион при выращивании бычков на мясо приводит к перерасходу кормов.

Таблица 2 – Клинические показатели опытных и контрольных животных ООО «АкТай»

Группа	Температура тела (Т°С)	Частота пульса, ударов в минуту	Частота дыхательных движений в минуту
молодняк на откорме			
контрольная	38.5±0.2	61.6±1.4	23.3±0.4
опытная	38.6± 0.1	61.4±1.5	24.9±0.8

Исследована эффективность применения кормовой добавки на природных компонентах с включением таких компонентов, как арабиногалактан, дигидрокварцетин, гуматы и полисоли в рационах бычков на откорме в научно-производственном опыте, проведенном в условиях ООО «АкТай» Нукутского района с использованием 2х групп бычков симментальской породы (по 10 голов в каждой) всего 20 голов, со средней живой массой 208 – 210 кг.

С концентратами животные опытных групп получали кормовую добавку в количестве 50 г на голову в сутки.

Иркутская область относится к эндемической зоне по содержанию в почве, воде и растениях таких микроэлементов, как селен, йод, марганец, медь,

цинк, кобальт и других. Поэтому необходимо вводить минеральные подкормки в рационы животных.

Таблица 3 – Рецепт комовой добавки на природных компонентах, %

Компоненты	Рецепт
Соль кормовая	49.0
Диаммоний фосфат	45.0
Аммоний сернокислый	4.0
Марганец сернокислый	0.06
Медь сернокислая	0.08
Железо сернокислое	0.04
Кобальт сернокислый	0,02
Амиллоидин (J стабилизированный)	0.03
Цинк сернокислый	0.05
Арабиногалактан	0.01
Дигидрокварцетин	0.01
Гумат-80	1.7

Для характеристики роста и развития подопытных животных нами были использованы результаты взвешиваний. Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы опытных бычков за период выращивания с восьми месячного возраста до восемнадцати месячного возраста представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Живая масса в 8 месяцев, кг	208.0±4.8	210.0±6.7
Абсолютный прирост, кг	257.6±5.8	270.5±6.9
Среднесуточный прирост, г	858.6±3.2	902.0±4.8
Живая масса в 18 месяцев, кг	465.6±10.21	480.5±12.81

За период выращивания бычков с восьми месячного возраста до восемнадцати месяцев среднесуточный прирост живой массы составил в контрольной группе 858.6 г, в опытной 902 г, а разница составила 4.8 %. Отсюда можно сделать вывод, что бычки контрольной группы в восемнадцатимесячном, возрасте отставали по живой массе на 14.9 кг (3.1 %) от бычков, получавших кормовую добавку, соответственно прирост живой массы у них был ниже во все периоды выращивания.

Заключение. Таким образом, скармливание бычкам на откорме обогащённых рационов предлагаемой кормовой добавкой позволило повысить их мясную продуктивность.

Список литературы

1. Аникиенко Н.Н. Оценка производственного потенциала молочного скотоводства сельскохозяйственных организаций Иркутской области / Н.Н. Аникиенко // Вестник ВСГУТУ. - 2018. - № 2 (69). - С. 157 – 162
2. Бритвина И.В. Анализ применения биологически активных веществ на основе натуральных растительных компонентов в молочном скотоводстве/ И.В. Бритвина// В сборнике: Передовые достижения науки в молочной отрасли. 2021. С. 141-147.

3. *Гордеева А.К.* Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства в Иркутской области / *А.К. Гордеева, Л.Н. Карелина, М.М. Константинов* // Вестник ИРГСХА. - 2016. - № 73. - С. 89-93

4. *Гордеева А.К.* Влияние оптимизированных рационов кормления в включением минеральной добавки на мясную продуктивность бычков / *А.К. Гордеева, С.А. Безруков, Н.Б. Сверлова* // Вестник ИРГСХА. – 2018. - № 86. – С. 142 – 149

5. *Иволина О.Ю.* Кедровая мука в кормлении молодняка крупного рогатого скота от рождения до 2-месячного возраста в ОПХ "Иркутское" и ее влияние на функцию желудочно-кишечного тракта. / *О.Ю. Иволина, Ж.С. Блажко* // В сборнике: Актуальные проблемы АПК. Материалы региональной научно-практической конференции: в 4 частях. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Департамент кадровой политики и образования Иркутская государственная сельскохозяйственная академия. -2001. - С. 9-10

6. *Коришнова О.В.* Эффективная минерально-энергетическая добавка в рационах высокопродуктивных коров/ *О.В. Коришнова, Л.В. Смирнова, И.А. Сулова* // Молочнохозяйственный вестник. - 2017.- № 4 (28). - С. 58-66.

7. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ. М.- 1990. - С. 86.

8. *Сверлова Н.Б.* Рост и развитие чистопородных и помесных бычков / *Н.Б. Сверлова, А.К. Гордеева* // В сборнике: Climate, ecology, agriculture of Eurasia. Materials of the international scientific-practical conference.- 2017. - С. 177 – 183.

9. *Харламов А.В.* Эффективность производства говядины в мясном скотоводстве / *А.В. Харламов, В.И. Левахин, Ф.Х. Сиразетдинов, В.А. Харламов, Р.Х. Исяшулова.* - М.: «Вестник РАСХН», 2011. - 347 с.

10. *Филиппова О.* Эффективность кормовой добавки на основе природных компонентов при выращивании телят молочного периода / *О. Филиппова, А. Фролов, Г. Симонов* // Ветеринария сельскохозяйственных животных.- 2021. -№ 12. - С. 11-16

Сведения об авторах

Гордеева Анастасия Калистратовна – к. с-х. н., заведующая кафедрой зоотехнии и технологии переработки сельскохозяйственной продукции, факультет биотехнологии и ветеринарной медицины Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Является автором 64 научных статей.

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Факультет биотехнологии и ветеринарной медицины. 664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59; e-mail: nastay.gordeeva@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2130-2986>

Безруков Сергей Андреевич – ассистент кафедры зоотехнии и технологии переработки сельскохозяйственной продукции, факультет биотехнологии и ветеринарной медицины. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Факультет биотехнологии и ветеринарной медицины. 664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89041309810, e-mail: bezrukov_9090@mail.ru

Зарубина Анастасия Романовна – специалист по учебно-методической работе кафедры зоотехнии и технологии переработки сельскохозяйственной продукции, факультет биотехнологии и ветеринарной медицины Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Является автором 1 научной статьи.

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Факультет биотехнологии и ветеринарной медицины. 664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59; e-mail: Zorro.An.98@yandex.ru; телефон: 89148910867

УДК 637.071

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОРОВЬЕГО МОЛОКА ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Долганова С.Г., Будаева А.Б.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Молоко является одним из самых популярных продуктов питания у населения. Оно представляет собой многокомпонентную биологическую жидкость беловато-желтоватого цвета однородной консистенции. В нем содержится более 250 различных компонентов – белки, сахара, жирные кислоты, витамины, микро- и макроэлементы, ферменты и другие.

В нашей стране производится более 32 млн тонн сырого молока, однако для переработки используются на порядок меньше – 22 млн тонн из-за их непригодности в качестве сырья. Регулярные проверки со стороны надзорных органов выявляют фальсификацию молока жирами растительного происхождения, наличие бактерий группы кишечной палочки, несоответствие по органолептическим и физико-химическим показателям. При экспертизе молока особое значение имеют не только органолептические, но и его основные физико-химические показатели. Цель работы - провести ветеринарно-санитарную экспертизу коровьего молока по физико-химическим показателям. Было исследовано 10 проб молока коровьего сборного. Исследования проводились по стандартным методикам согласно действующей нормативно-технической документации. Титруемая кислотность молока варьирует в пределах 18-20⁰T, массовая доля жира от 3,2% до 4,9%, плотность составила 1027-1030 кг/м³, СОМО от 8,4% до 9%, добавленной воды не выявлено. 100% проб сборного молока соответствуют ГОСТ 31450-2013 и является свежим и доброкачественным.

Ключевые слова: молоко, кислотность, плотность, СОМО, белок, жир, качество.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF COW'S MILK BY PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS

Dolganova S.G., Budaeva A.B.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Milk is one of the most popular food among the population. It is a multicomponent biological liquid of a whitish-yellowish color of a homogeneous consistency. It contains more than 250 different components - carbohydrates, sugars, fatty acids, vitamins, micro and macro elements, enzymes and others. More than 32 million tons of raw milk have been produced in our country, but for processing it is an order of magnitude less - 22 million tons due to their unsuitability as raw materials. Regular inspections by supervisory authorities reveal the falsification of milk with vegetable fats, the presence of bacteria of the Escherichia coli group, and discrepancies in organoleptic and physico-chemical parameters. In the examination of milk, not only organoleptic, but also its main physical and chemical indicators are of particular importance. The purpose of the work is to conduct a veterinary and sanitary examination of cow's milk in terms of physical and chemical parameters. 10 samples of cow's milk were studied. The studies were carried out according to standard methods in accordance with the current regulatory and technical documentation. The titratable acidity of milk varies within 18-20⁰T, the mass fraction of fat is from 3.2% to 4.9%, the density was 1027-1030 kg / m³, dry skimmed milk residue from 8.4% to 9%, no added water was detected. 100% of the collected milk samples comply with state standard 31450-2013 and are fresh and of good quality.

Key words: milk, acidity, density, SOMO, protein, fat, quality.

Молоко является одним из самых популярных продуктов питания у населения. Оно представляет собой многокомпонентную биологическую жидкость беловато-желтоватого цвета однородной консистенции. В нем содержится более 250 различных компонентов – белки, сахара, жирные кислоты, витамины, микро- и макроэлементы, ферменты и другие.

Молочный жир представлен мелкодисперсными капельками (жировыми шариками), в 1 мл молока их насчитывается от 4-17 млрд, и попав в организм легко усваиваются. От наличия жира зависит и органолептические характеристики продуктов переработки молока – консистенция, структура, вкус и аромат.

Белки молока содержат незаменимые аминокислоты, обладают высокой питательной ценностью и также являются легкоусвояемым. Средняя массовая доля белков в коровьем молоке составляет 3,3%.

Лактоза – молочный сахар, присутствует только в молоке и молочных продуктах. Ей характерна высокая энергетическая активность. Лактоза, наряду с другими компонентами, обуславливает вкус молока и его свойства. Лактоза нормализует обмен кальция и помогает кишечнику усваивать витамины В и С, стимулирует нервную систему и обеспечивает профилактику сердечно-сосудистых болезней [1, 10].

В нашей стране производится более 32 млн тонн сырого молока, однако для переработки используются на порядок меньше – 22 млн тонн из-за их непригодности в качестве сырья [8].

Регулярные проверки со стороны надзорных органов выявляют молоко, не соответствующее нормативным показателям [9]. Так, при исследовании молока промышленного изготовления различных торговых марок, были выявлены фальсификация продукта жирами растительного происхождения, наличие бактерий группы кишечной палочки, несоответствие по органолептическим и физико-химическим показателям [2, 3, 9].

При экспертизе молока особое значение имеют не только органолептические, но и его основные физико-химические показатели – общая (титруемая) и активная кислотность, плотность, чистота, жирность, микробная загрязненность и другие физические свойства. По изменению физико-химических свойств можно судить о качестве молока.

Цель работы - провести ветеринарно-санитарную экспертизу коровьего молока по физико-химическим показателям.

Материалом для исследования служило молоко коровье сборное в количестве 10 проб, которое поступало в лабораторию Эхирит-Булагатской СББЖ из ближайших деревень района.

Исследования проводились по стандартным методикам согласно действующей нормативно-технической документации:

- ГОСТ 3622-68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию [4];

- ГОСТ 52054-2003 Молоко натуральное коровье - сырье. Технические условия [5];
- ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности [6];
- ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия [7].

Результаты. Оценка качества молока физико-химическими методами проводилась по следующим показателям: кислотность, плотность, массовая доля белка, жира, влаги и значение сухого обезжиренного молочного остатка.

Титруемая кислотность является важнейшим показателем свежести молока. Она показывает концентрацию составных частей молока, имеющих кислотный характер. Она выражается в градусах Тернера ($^{\circ}\text{T}$) и для свежесвыдоенного молока составляет 16-18 Т. Основными компонентами молока, обуславливающими титруемую кислотность, являются кислые фосфорнокислые соли кальция, натрия, калия, лимоннокислые соли, углекислота, белки. На долю белков приходится 3-4 $^{\circ}\text{T}$ от общей титруемой кислотности молока. При хранении молока титруемая кислотность увеличивается в результате образования из лактозы молочной кислоты.

На плотность молока влияют все составные части, и в первую очередь – белки, соли и жир.

Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) показывает питательную ценность сырья. СОМО считается показателем «настоящего» молока.

Наибольшие колебания в химическом составе молока происходят за счет изменения воды и жира, содержание лактозы, минеральных веществ и белков постоянно [10].

Таблица – Результаты физико-химического исследования сырого коровьего молока

Проба	Титруемая кислотность, $^{\circ}\text{T}$	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Плотность, кг/м ³	СОМО, %	Наличие воды, %
1	20	3,3	3,1	1029	9	0
2	19	4,2	3	1028	8,34	0
3	18	3,8	3	1027	8,4	0
4	20	4,9	3,1	1029	8,5	0
5	19	3,5	3,2	1028	9	0
6	20	3,2	3,1	1029	9	0
7	20	3,8	3,3	1030	8,8	0
8	18	3,5	3,7	1027	9	0
9	18	3,8	3,3	1027	8,8	0
10	20	3,2	3,5	1029	9	0
ГОСТ 31449-2013	16-21	Не менее 2,8	Не менее 2,8	Не менее 1027	Не менее 8,2	0

По нашим исследованиям (таб.) титруемая кислотность молока варьирует в пределах 18-20⁰T, массовая доля жира от 3,2% до 4,9%, плотность составила 1027-1030 кг/м³, СОМО от 8,4% до 9%, добавленной воды не выявлено.

Таким образом, 100% проб сборного молока соответствуют ГОСТ 31450-2013 Молоко сборное коровье является свежим и доброкачественным.

Список литературы

1. *Borkholeeva A.V., et al.* The of ozone-air mixture for the disinfection of milk catheters // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – Т. 548. – №. 8. – С. 062012. DOI:10.1088/1755-1315/548/6/062012

2. *Dolganova S. G. et al.* Safety and quality assessment of cheeses with mold // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – Т. 548. – №. 8. – С. 082025. DOI:10.1088/1755-1315/548/8/082025

3. *Борхолоева А.В.* Ветеринарно-санитарная экспертиза молока, реализуемого в розничных торговых сетях Г. Иркутска / *А.В. Борхолоева, А.Б. Будаева, С.Г. Долганова, Т.Л. Хунданова* // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2017. – № 25. – С. 43-51.

4. ГОСТ 3622-68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/27161/>

5. ГОСТ 52054-2003 Молоко натуральное коровье - сырье. Технические условия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/5869/>

6. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/10071/>

7. ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/56442/>

8. *Косинцев В.Л.* Актуальное состояние проблемы фальсификации молока и молочных продуктов в РФ посредством подмены жировой составляющей молока / *В.Л. Косинцев* // БИО. - 2021. - № 12 (255). - С. 20-23.

9. Молоко пастеризованное. - Роскачество. Портал умного покупателя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rskrf.ru/ratings/produkty-pitaniya/molochnye-produkty/moloko/>

10. Химический состав и потребительские свойства молока. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znaytovar.ru/new627.html>

Сведения об авторах

Долганова Софья Гомоевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии животных и ветеринарной санитарии факультета биотехнологии и ветеринарной медицины (664007 Россия, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел.89149024044, e-mail: dolg-sony@mail.ru).

Будаева Аюна Батоевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии животных и ветеринарной санитарии факультета биотехнологии и ветеринарной медицины (664007 Россия, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел.89025659794, e-mail: b.ayuna@mail.ru).

УДК 636.934

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ В ЗАО “БОЛЬШЕРЕЧЕНСКОЕ” ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ивонина О.Ю., Молькова А.А.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская обл, Россия

Необходимость использования в кормлении пушных зверей низкокачественных кормов, зачастую обуславливает непредсказуемые нарушения обмена веществ и нежелательные последствия, приводящие к снижению продуктивности и экономическому ущербу. Правильно организованная система контроля, за состоянием здоровья пушных зверей способствует повышению сохранности поголовья и продуктивности. Наиболее результативным способом определения у животных той, или иной патологии, является анализ крови. По результатам исследования общего анализа крови норок и соболей отмечаются незначительные отклонения по содержанию некоторых элементов от физиологической нормы. В крови у норок содержание ретикулоцитов в 2.5 раза больше нормы, у соболей в 2.85 раз выше нормы. У соболей содержание лимфоцитов в крови на 50% ниже физиологической нормы, что может указывать на нарушение иммунного статуса. Содержание общего билирубина в сыворотке крови норок составило на 11.2% меньше нижней границы физиологической нормы, у соболей содержание билирубина на 39.9% меньше референсного значения. Проведенные исследования крови показали, что у здоровых животных имеются незначительные колебания морфологических показателей крови, которые могут быть скорректированы за счет кормления. По биохимическому анализу крови видно, что показатели ферментного обмена свидетельствуют о нарушениях обмена веществ у зверей.

Ключевые слова: пушные звери, норка, соболь, гематологические показатели, кровь, биохимия.

HEMATOLOGICAL BLOOD PARAMETERS OF FUR-BEARING ANIMALS IN JSC “BOLSHERECHENSKOYE” IRKUTSK REGION

Ivonina O.Y., Molkova A.A.

FSBEL HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The dysfunctional system of feeding fur-bearing animals that has developed in recent years, forcing the use of low-quality feed, often causes unpredictable metabolic disorders and undesirable consequences that lead to a decrease in productivity and economic damage. A properly organized system of control over the health of fur-bearing animals contributes to improving the safety of livestock and productivity. The most effective way to determine one or another pathology in animals is a blood test. According to the results of the study of the general blood analysis of minks and sables, minor deviations in the content of some elements from the physiological norm are noted. In the blood of minks, the content of reticulocytes is 2.5 times higher than normal, in sables it is 2.85 times higher than normal. In sables, the content of lymphocytes in the blood is 50% lower than the physiological norm, which may indicate a violation of the immune status. The content of total bilirubin in the blood serum of minks was 11.2% less than the lower limit of the physiological norm, in sables the bilirubin content is 39.9% less than the reference value. Blood tests have shown that healthy animals have slight fluctuations in morphological parameters of blood, which can be adjusted by feeding. According to the biochemical analysis of blood, it can be seen that the indicators of enzyme metabolism indicate metabolic disorders in animals.

Key words: fur-bearing animals, mink, sable, hematological parameters, blood, biochemistry..

Введение. Неблагополучная ситуация в кормлении пушных зверей зачастую приводит к использованию кормов низкого качества. В результате чего нарушается обмен веществ, развиваются различные заболевания, снижается продуктивность, воспроизводительные способности.

Правильно организованная система контроля, за состоянием здоровья пушных зверей способствует повышению сохранности поголовья и продуктивности.

Наиболее результативным способом определения у животных той, или иной патологии, является анализ крови.

Кровь является связующим звеном в жизнедеятельности организма с окружающей средой.

Гематологические исследования позволяют диагностировать скрытые формы заболеваний, определить возникшие осложнения, судить о тяжести заболевания, о функциональных расстройствах отдельных органов [6,11,].

Определенную ценность биохимические показатели крови имеют при внутренних незаразных болезнях, интоксикациях, но в большей степени отражают уровень кормления и обменные процессы. При правильном понимании физиологических изменений становятся основанием для принятия производственных решений [1,5,6].

Для оценки общей картины физиологического состояния зверей была дана характеристика морфологических и биохимических показателей крови.

Цель работы – изучить гематологические показатели крови пушных зверей в ЗАО «Большереченское» Иркутского района.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- 1.Изучить основные морфологические показатели крови.
- 2.Изучить биохимические показатели крови.

Материал и методика исследований. Наибольшее количество болезней прямо или косвенно обусловлено недоброкачеством кормов или погрешностью рационов.

Проведенная ранее органолептическая, зоотехническая и микробиологическая оценка кормов входящих в рацион кормления пушных зверей, позволила установить, что рыбные отходы, внутренности птицы и некоторые другие являются кормами сомнительной свежести. Несмотря на то, что нет явных признаков гниения и порчи, они не могут быть полноценными по своей питательности. Все условия, которые ухудшают качество того или иного корма, приводят к резкому снижению питательной ценности, в среднем на 15-20%.

Птицеотходы (кишечник, кожа, прочие внутренности) которые в большом количестве присутствуют в рационе, отличаются большим содержанием неполноценного белка, что в свою очередь ведет к недостатку незаменимых или жизненно необходимых аминокислот и нарушению белкового обмена[8,10].

Анализ крови проводили по методике Берестова В.А. Отбор проб крови у зверей для исследований проводили с яремной вены в утренние часы до кормления, при температуре воздуха +15°С.

Перед отбором крови звери были обездвижены препаратом телазол, для того, чтобы снизить уровень стресса у зверька. Вводили препарат из расчета 0,15мл на одну голову. Все звери, кровь от которых использовалась для анализа, не имели каких-либо инфекционных заболеваний [1,6].

Для забора крови у зверей выбривали волосяной покров на шее, место обрабатывали спиртом. На рисунке 1 показана подготовка зверей и забор крови.



Рисунок 1. Забор крови у зверей.

Полученные результаты морфологического и биохимического анализа крови были обработаны вариационно - статистическим методом [9].

Морфологический состав крови

В таблице 1 представлены морфологические показатели крови норок и соболей позволившие охарактеризовать общую картину состояния животных.

По результатам исследования общего анализа крови норок и соболей отмечаются незначительные отклонения по содержанию некоторых элементов от физиологической нормы.

Ретикулоциты – это молодые, еще не созревшие формы эритроцитов. В крови у норок содержание ретикулоцитов составляет 161.4 ± 43.18 что более чем в 2.5 раза больше нормы.

У соболей количество ретикулоцитов 177.36 ± 14.18 , что выше нормы в 2.85 раз.

Процесс образования эритроцитов непрерывен, поэтому ретикулоциты всегда присутствуют в составе крови. Увеличение этих клеток, сопровождающееся нарастанием уровня гемоглобина, свидетельствует о хорошей регенераторной способности костного мозга.

Увеличение ретикулоцитов в крови говорит о том, что организм испытывает дополнительную потребность в эритроцитах. Но если показатель

гемоглобина находится в пределах нормы, а ретикулоциты повышены, это может свидетельствовать у животных о гемолитической анемии, заболевание, при котором происходит разрушение эритроцитов (гемолиз), за счет воздействия на организм каких-либо токсинов.

Таблица 1 – Морфологические показатели крови норок и соболей (n=10, X±S_x)

	Показатели	Референсные значения	Норки	Соболь
1	RBC . Эритроциты, 10 ¹² /л	6,73-11,87	8,73±0,65	9,9±0,81
2	Гематокрит, НСТ, %	36,6-54,5	49,22±2,18	45,36±2,17
3	Гемоглобин, г/дл	11,2-17,3	17,0±0,95	16,4±0,90
4	МСНС. Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/дл	33,0-36,0	34.65±0,68	36,2±0,90
5	МСН Средний гемоглобин эритроцитов, пг	13,4-17,3	17.4±0,67	16,60±0,53
6	MCV Средний объем эритроцитов, фл	41,8-51,2	50,2±0,62	45,93±0,90
7	RDW. Ширина распределения эритроцитов по объему, %	19.0-25.0	19.95±0,19	19,00±0,28
8	Ретикулоциты RETIC,	0,0-60,0	161.4±43,18	177,36±14,18
9	Лейкоциты, г/л	2,0-10,0	3,98±0,54	2,52±0,05
10	Нейтрофилы, , г/л	0,62-3,3	2,55±0,076	1,41±0,039
11	Лимфоциты, , г/л	1,00-8,00	0,99±0,09	0,50±0,10
12	MONO, Моноциты, , г/л	0,18 – 0,90	0,50±0,03	0,32±0,01
13	Эозинофилы, , г/л	0,10 – 0,60	0,31±0,034	0,24±0,066
14	BAZO, Базофилы, , г/л	0,0 – 0,10	0,052±0,0039	0,043±0,0031
15	PLT, Тромбоциты, К/ул	270-880	489,2±44,02	635±36,83
16	MPV(средний объем тромбоцитов, фл	8,0-12,0	12,14 ±0,6	10,43±0,51

Комплексный анализ эритроцитарных индексов позволяет нам сделать вывод, что в организме норок и соболей происходят определенные нарушения. Все эти признаки возникают вследствие того, что возникают нарушения биологических процессов. Красные тельца крови становятся намного меньше по размерам, из-за чего они не могут в полной мере выполнять свои функции. Из-за недостаточного размера эритроциты не могут донести до клеток и мягких тканей достаточное количество кислорода [2,4,6,7].

Лимфоциты – это основные клетки иммунной системы. Они обеспечивают специфический иммунитет. С помощью лимфоцитов организм борется с вирусами. В крови норок содержание лимфоцитов составляет 0.99±0.09, наблюдается незначительное снижение показателя, в пределах 1%, от минимального референсного значения, тем не менее это является признаком угнетенного состояния иммунной системы.

У соболей содержание лимфоцитов в крови на 50% ниже физиологической нормы, что может указывать на нарушение иммунного статуса.

Тромбоциты(PLT) - форменные элементы крови, участвующие в процессе ее свертывания. Участвуют они и в иммунном ответе организма на проникновение инфекции. Пониженный уровень тромбоцитов может указывать на тяжелый воспалительный процесс, вирусные инфекции (аденовирусы, гепатит), интоксикации или аутоиммунное заболевание. Повышенный уровень характерен при обострении хронических заболеваний, вирусных или бактериальных инфекций, атрофии (снижении функции) селезенки.

Количество тромбоцитов в крови находятся в пределах физиологической нормы и составляют у норок 489.2 ± 44.02 K/uI, у соболей 635 ± 36.83 K/uI.

Но при оценке состояния организма следует обращать внимание на средний объем тромбоцитов.

Средний объем тромбоцитов MPV. MPV отражает качественные характеристики, данный показатель показывает на их полноценность, в отличии от общего количества тромбоцитов в крови.

У норок в крови наблюдается небольшое повышение, это может указывать на то, что в крови присутствуют молодые незрелые формы, свертываемость крови может быть нарушена. У соболей данный показатель находится в пределах физиологической нормы.

Биохимический анализ крови. Биохимический анализ крови необходим для получения представления о работе внутренних органов организма животного. Существуют определенные нормы биохимического анализа крови. Отклонение от этих показателей – это признак разнообразных нарушений в деятельности организма.

Полученные результаты биохимического анализа крови могут говорить о совершенно независимых друг от друга заболеваниях.

Пушные звери отряда хищных отличаются от сельскохозяйственных животных более интенсивным обменом веществ. Это нашло свое отражение в высоком уровне показателей белкового, углеводного и липидного обменов, активности ферментов.

Биохимический анализ крови позволяет выявить различные нарушения в обмене веществ, еще до проявления клинических признаков.

У пушных зверей многие заболевания протекают длительное время субклинически, в результате потерянного времени, бывает невозможно предотвратить их развитие[2,4,6,7,].

Биохимия крови пушных зверей остается до конца полностью не изученной. В таблице 2 представлены биохимические показатели крови норок и соболей.

Практически все показатели биохимии крови норок и соболей находятся в пределах физиологической нормы, за исключением билирубина, триглицеридов и коэффициента Ритиса.

Билирубин - содержание общего билирубина в сыворотке крови норок составило 5.91 ± 0.64 , что на 11.2% меньше нижней границы физиологической нормы. У соболей содержание билирубина составило 2.66 ± 0.24 mmol/l, что на 39.9% меньше референсного значения.

Таблица 2- Биохимические показатели крови норок и соболей.(n=10, X±S_x)

	Показатели	Референсные значения	Норка	Соболь
1	BUN,мочевина, mmol/l	6,4 – 10,0	6,78±0,37	10,12±0,48
2	CRE Креатинин,	18-71	38,75±2,13	22,6±2,03
3	BUN /CRE соотношение мочевины/ креатинин		0,17	0,44
4	TP, общий белок, g/l	36-66	65,3±2,1	62,0±6,9
5	ALB, альбумин,	28-66	34,0±0,46	34,6±0,76
6	GLO, глобулин,	28-40	34,0±1,85	27,3±1,41
7	A/G,соотношение альбумин/глобулин)	0-1	0,92	1,36
8	CHOL холестерол), mmol/l	5,1-7,9	6,39±0,12	6,22±0,24
9	TBIL общий билирубин), mmol/l	6.66-22,23	5.91±0.64	2,66±0,24
10	Триглицериды, mmol/l	0,62-1,63	2,05±0,30	0,42±0,02
11	ALT аланинаминотрансфераза, u/l	28-132	101,75±2,5	50,33±4,12
12	AST аспартатаминотрансфераза. u/l	59-247	70,5±4,58	72,3±4,12
13	Коэффициент Ритиса	0,9-1,9	0,7	1,43
14	ALP щелочная фосфатаза, u/l	62-209	64,12±1,47	65,6±1,13

Анализ билирубина показывает, как работает печень животного. [2,4,6,7].

Но так как общий анализ крови показал, что у норок и соболей наблюдается нарушение синтеза гемоглобина, следовательно ткани организма могут испытывать недостаточное количество кислорода. Билирубин осуществляет защиту тканей организма от перекисного окисления липидов. Но при его недостатке происходит нарушение проницаемости мембраны клетки в результате чего появляется хрупкость волоса.

Триглицериды – это жиры, которые являются основным источником энергии для организма. Большая часть триглицеридов содержится в жировой ткани, однако часть из них находится в крови, обеспечивая мышцы энергией. Триглицериды всасываются в кишечнике и, транспортируясь через кровь, откладываются в жировой ткани про запас.

У норок в крови наблюдается повышенное содержание 2.05±0.30 mmol/l, что на 25% больше максимального значения нормы. Это может указывать на воспалительный процесс в почках, снижение функции щитовидной железы (гипотиреоз).

Как правило, повышение происходит при наличии в рационе жиров, низкого качества и заболеваний печени различной этиологии. У соболей наблюдается снижение триглицеридов в крови на 32% от минимального значения физиологической нормы, что может указывать на нарушение всасывания питательных веществ в кишечнике, поражения печени (длительная интоксикация и панкреатит), бронхит в стадии обострения и хроническая обструктивная болезнь лёгких[2,4,6,7].

В доступной нам научной литературе установлено, что биохимические показатели крови пушных зверей имеют значительную вариабельность, что

связано с условиями их содержания, сезонностью обменных процессов, поэтому мы считаем, что наиболее важным функциональным показателем состояния печени является уровень ферментов в сыворотке крови.

Наиболее информативными являются печеночные ферменты.

АЛТ и АСТ – ферменты, необходимые для метаболизма аминокислот. Хотя эти ферменты также могут быть обнаружены во многих других тканях и органах, изменение их концентрации в крови чаще связано с заболеваниями печени, что обуславливает их название – печеночные трансаминазы.

У норок и соболей содержание АЛТ находится в пределах физиологической нормы.

Аланинаминотрансфераза(АЛТ) - вырабатывается в печени, в меньшем количестве в почках, в сердечной мышце, скелетной мускулатуре. При разрушении клеток этих органов, вызванных различными патологическими процессами, происходит выделение АЛТ в кровь организма животного. **Снижение уровня АЛТ** наблюдается при тяжелых заболеваниях печени, (при уменьшении количества клеток, синтезирующих АЛТ), дефицит витамина В₆. [2,4,6,7].

Аспаратаминотрансфераза (АСТ) - клеточный фермент, участвующий в обмене аминокислот. АСТ содержится в тканях сердца, печени, почек, нервной ткани, скелетной мускулатуры и других органов. Повышение АСТ вызывают те же факторы, что и повышение АЛТ. Однако сильный рост АСТ прежде всего указывает на патологию сердечной мышцы.

У зверей показатели АСТ находятся в пределах нижней границы физиологической нормы и составляют 70.5 ± 4.58 u/l у норок и 72.3 ± 4.12 u/l у соболей.

Так как концентрация АЛТ и АСТ в крови может меняться из-за многих факторов, то установить причину нарушений в организме бывает трудно. Для этого применяется коэффициент Ритиса, который показывает соотношение сывороточных ферментов АСТ и АЛТ. Отклонение показателя в большую сторону указывает на патологии сердца. У норок коэффициент Ритиса составил 0.7. Отклонение от нормы происходит в меньшую сторону, что указывает на заболевания печени.

Проведенные исследования крови показали, что у здоровых животных имеются незначительные колебания морфологических показателей крови, которые могут быть скорректированы за счет кормления.

По биохимическому анализу крови видно, что показатели ферментного обмена свидетельствуют о нарушениях обмена веществ у зверей.

Список литературы

1. Берестов В.А. Лабораторные методы оценки состояния пушных зверей. / В.А. Берестов // - Петрозаводск, Карелия, 1981 – 151с.
2. Берестов В.А. Кожевников Л.К. Ферменты крови пушных зверей. / В.А. Берестов, Л.К. Кожевников // . – Л.: Наука 1981 – 184с.

3. *Берестов В.А.* Звероводство: Учебное пособие./ *В.А. Берестов*//. – СПб.: Лань 2002. – 489с.
4. *Берестов В.А.* Клинико - биохимические аспекты нормы и патологии пушных зверей. / *В.А.Берестов.*- Петрозаводск, 1979. - 166с.
5. *Берестов В.А.,* Физиологические основы неспецифического иммунитета пушных зверей. /*В.А. Берестов., Г.М. Малинина, Узенбаева У*/ Физиологическое состояние пушных зверей и пути его регуляции /Под ред. В.А.Берестова. - Петрозаводск, 1982.- С 6 - 27.
6. *Берестов, В. А.* Клиническая биохимия пушных зверей : справ. пос. / *В. А. Берестов.* – Петрозаводск, Карелия, 2005 – 159 с
7. *Данилов Е.П.* Болезни пушных зверей./*Е.П.Данилов.*- М.: Колос, 1984.-280с.
8. *Ивонина О.Ю., Молькова А.А.* Анализ кормов и рационов кормления пушных зверей в ЗАО «Большереченское» Иркутской области/ *О.Ю.Ивонина, А.А. Молькова*// «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии». Материалы XI Международной научно-практической конференции 28-29 апреля 2022г. П.Молодежный, 2022. С.419-429.
9. *Меркурьева Е.К.* Генетика./ *Е.К. Меркурьева., З.В. Абрамова., А.В. Бакай., И.И.Кочиш.* – М.: ВО Агропромиздат. 1991. – 444с.
10. *Перельдик Н.Ш.* Кормление пушных зверей./*Н.Ш.Перельдик., Л.В.Милованов.,А.Т.Ерин.* - М: ВО Агропромиздат, 1987.- 350с.

Сведения об авторах

Ивонина Ольга Юрьевна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и ТППЖ факультета Биотехнологии и ветеринарной медицины. ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; тел.89832427598, e-mail: olga.ivonina.63@mail.ru

Молькова Алена Александровна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и ТППЖ факультета Биотехнологии и ветеринарной медицины. ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; тел. 89021708542, e-mail: molkova-1980@rambler.ru

УДК 636.083

ПАРАМЕТРЫ МИКРОКЛИМАТА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНОГО

Павлов С.А.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

В статье рассматриваются параметры микроклимата животноводческих помещений и факторы, влияющие на их изменение. Как правило, в животноводческих помещениях микроклимат является обязательной составляющей здоровья и благополучия животных. От параметров микроклимата зависит восприимчивость животных к различным заболеваниям, скорость их роста и продуктивность. К основным параметрам микроклимата относят: температуру воздуха, влажность, движение воздуха, освещенность, углекислый газ, аммиак, сероводород, пыль и микроорганизмы. Резкие перепады температуры, влажности или сквозняка одинаково вредны для животных и могут поставить под угрозу его здоровье и благополучие. Для обеспечения оптимальных условий микроклимата, необходимо контролировать данные параметры, проводить мониторинг окружающей среды в жизненном пространстве животного и управлять им. Одно из важных условий здорового микроклимата закрытых животноводческих помещений - их соответствие физиологическому состоянию животных. В этом отношении наиболее гигиеническим - является такой микроклимат, который не вызывает нарушений в теплообмене и других физиологических процессах организма. Наличие оптимального микроклимата в животноводческих помещениях, позволяет сельхоз товаропроизводителям экономически эффективно вести животноводство на промышленной основе.

Ключевые слова: микроклимат, крупно рогатый скот, факторы, животноводство, птицы, овцы, животноводческие помещения.

MICROCLIMATE PARAMETERS OF LIVESTOCK ROOMS AND THEIR INFLUENCE ON THE ANIMAL ORGANISM

Pavlov S.A.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article discusses the parameters of the microclimate of livestock buildings and the factors influencing their change. As a rule, in livestock buildings, the microclimate is an indispensable component of animal health and welfare. The susceptibility of animals to various diseases, their growth rate and productivity depend on the parameters of the microclimate. The main parameters of the microclimate include: air temperature, humidity, air movement, illumination, carbon dioxide, ammonia, hydrogen sulfide, dust and microorganisms. Sudden changes in temperature, humidity or drafts are equally harmful to animals and can jeopardize their health and well-being. To ensure optimal microclimate conditions, it is necessary to control these parameters, monitor the environment in the animal's living space and manage it. One of the important conditions for a healthy microclimate in closed livestock buildings is their compliance with the physiological state of animals. In this regard, the most hygienic is a microclimate that does not cause disturbances in heat transfer and other physiological processes of the body. The presence of an optimal microclimate in livestock buildings allows agricultural producers to cost-effectively conduct animal husbandry on an industrial basis.

Key words: microclimate, cattle, factors, animal husbandry, birds, sheep, livestock buildings.

В животноводческих помещениях микроклимат имеет первостепенное значение для обеспечения здоровья и благополучия животных. Микроклимат напрямую влияет на восприимчивость животных к различным заболеваниям, скорость их роста и общую продуктивность.

Рациональное содержание животных включает в себя многие факторы: сбалансированный рацион, организация профилактических мероприятий заразных и незаразных болезней, организация моциона, планирование животноводческих объектов исходя из физиологических особенностей животных и т.д. Кроме этого эффективность использования генетического потенциала животного зависит в значительной мере от наличия оптимального микроклимата в животноводческих помещениях, что позволяет сельхоз товаропроизводителям экономически эффективно вести животноводство на промышленной основе. [1,5,6].

Потенциальная продуктивность, обусловленная наследственностью животных во многом зависит от определенных условий микроклимата. Влияние микроклимата в животноводческих помещениях проявляется через суммарное воздействие его параметров на физиологическое состояние, теплообмен, здоровье и продуктивность животных.

Как известно, микроклимат закрытых животноводческих помещений это комплекс, который формируется из: физических факторов (температура, влажность, движение воздуха, солнечная радиация, атмосферное давление, освещение), газовый состав воздуха (кислород, углекислый газ, аммиак, сероводород и др.) и механические примеси (пыль и микроорганизмы). На формирование микроклимата в животноводческих помещениях влияет местный климат, состояние конструкций проектируемого здания, наличие вентиляции и отладка, отопление, канализация, освещение и обязательное условие это степени теплопродукции животных, плотность их размещения, технология содержания и т.д. [1,5,6].

Необходимо отметить, что при проектировании и строительстве животноводческих помещений для разных видов животных необходимо придерживаться ветеринарно-санитарным требованиям при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации животноводческих помещений (РД-АПК 3.10.07.05-17). В данных требованиях обобщены основные положения ветеринарно-санитарных правил, зоогигиенических нормативов и рекомендаций по технологическому проектированию животноводческих объектов по видам животных, а также результаты научно-исследовательских работ, выполненных ведущими учреждениями страны, передового опыта эксплуатации комплексов, ферм и крестьянских (фермерских) хозяйств различных типоразмеров и форм собственности в области ветеринарной санитарии и зоогигиены. Так же в требованиях прописана необходимость участия ветеринарных специалистов в разработке заданий на проектирование животноводческих объектов, проведение экспертизы разрабатываемых проектов и для осуществления контроля за строительством и эксплуатацией животноводческих объектов. Кроме этого

приём в эксплуатацию законченных строительством объектов проводят комплексно с обязательным участием представителя Россельхознадзора [2].

Среди факторов, влияющих на состояние здоровья животных и на их продуктивность, важнейшее значение имеют физические свойства воздуха: температура, влажность, движение воздуха, атмосферное давление. Физические свойства воздуха оказывают на организм животного большое значение, так как они воздействуют на физиологические функции организма, при этом может изменяться газообмен, теплообмен, обмен веществ, температуры тела и кожи, физико-химических показатели крови, продуктивность животных и т.д. Так в телятнике с высокой влажностью (90-100%) и низкой температурой (от -2°C до $+10^{\circ}\text{C}$) привесы телят ниже на 15-20%, содержание гемоглобина и эритроцитов в крови также ниже на 12,8% по сравнению с аналогичными показателями у животных, содержащихся при температуре $7-15^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-80%. Оптимальной же является относительная влажность 60-70%, при повышенной температуре допустима 50%, пониженной – 80% (в помещениях для коров – до 85%) [1,6].

Неблагоприятные для нормальной теплоотдачи условия температуры, влажности и движения окружающего воздуха вызывают нарушение теплового состояния организма животных. В этих случаях происходит или излишняя задержка тепла, вызывающая перегревание, или усиление теплоотдачи, ведущее к переохлаждению организма. Одно из важных условий здорового микроклимата закрытых животноводческих помещений - их соответствие физиологическому состоянию животных. В этом отношении наиболее гигиеническим - является такой микроклимат, который не вызывает нарушений в теплообмене и других физиологических процессах организма. Учеными установлено, что снижение среднесуточного удоя коров в зимний период на 9,6 - 18,4 %, в сочетании с низкой температурой (до $5,8^{\circ}\text{C}$), высокой влажности (до 98,3 %) и подвижности воздуха (до 0,81 м/с), а в летний период снижение среднесуточного удоя коров на 9,2 - 17,8 %, обусловлено воздействием высокой температуры (до $29,6^{\circ}\text{C}$), низкой влажности (до 32,1 %) и недостаточной скорости движения воздуха (до 0,56 м/с) [5,6].

Общеизвестно, что на формирование микроклимата в животноводческих помещениях влияет используемая технология уборки и удаления навоза из помещения для содержания животных. Навоз является источником образования вредных газов, относительной влажности воздуха, особенно наблюдается рост концентрации таких газов при работе навозоуборочного оборудования, что отрицательно сказывается на здоровье работающего персонала и продуктивности животных [4,6].

Управлять микроклиматом и поддерживать его в оптимальных значениях в животноводческих помещениях может быть непросто из-за присущей животноводству изменчивости методов ведения хозяйства, конструкций зданий и климатических условий. Недостаточная вентиляция или неправильный уровень температуры и влажности могут быстро привести к образованию большого количества вредных газов, таких как аммиак, углекислый газ или

метан. Эти газы могут вызывать проблемы с дыханием у животных и негативно влиять на их рост и продуктивность.

При дыхании животных и ферментации навоза и корма образуется диоксид углерода. Увеличение количества диоксида углерода в воздухе до 0,5 % вызывает у животных поверхностное учащенное дыхание, а у птицы, наоборот, замедление и даже остановку дыхания. При повышении более 1 % диоксида углерода в воздухе происходит хроническое отравление животных.

Предельно допустимая концентрация диоксида углерода должна быть не более: для телят — 0,15 %; взрослых особей КРС, овец и птицы — 0,25; свиней — 0,2 %.[1,5,6].

Аммиак образуется от гниения органических выделений (моча, кал). Данный газ хорошо растворяется в воде, поэтому адсорбируется влажными оболочками глаз и дыхательных путей, вызывая при этом сильное их раздражение. Содержание аммиака в больших концентрациях и при длительном нахождении животных в таком помещении вызывает снижение содержания гемоглобина и эритроцитов в крови, кроме этого ухудшается функция пищеварения. При концентрации 1...3 мг/л наступает смерть животных от отека легких. [1,5,6].

Допустимо предельная концентрация аммиака в воздухе для телят должна быть 0,02 мг/л; взрослых особей КРС, свиней и овец — 0,02 мг/л; птицы — 0,015 мг/л. [1,5,6].

Газ сероводород в животноводческих помещениях образуется в результате гниения белковых веществ, содержащих серу в навозоприёмниках. Это очень токсичный бесцветный газ со специфическим запахом тухлых яиц. Сероводород вызывает отек и воспаление легких, а так же разрушает нервную систему и затормаживает окислительные процессы в организме уже при концентрации его в воздухе свыше 0,015 мг/л.

Максимально допустимое содержание сероводорода в воздухе для телят и птицы — 0,005 мг/л, а взрослых КРС, свиней и овец — 0,01 мг/л.

Запыленность и бактериальная загрязненность воздуха так же влияют на здоровье животных и птиц, кроме того могут вызывать эпидемические заболевания. Предельно допустимая микробная загрязненность воздуха на фермах должна быть не более: для телят в возрасте до 4 мес — 20...50 тыс. микробных тел в 1 м³, старше 4 мес — 70; для поросят-отъемышей и ягнят 40...50; свиней 50...80тыс, микробных тел в 1 м³. [1,5,6].

Скорость движения воздуха еще один важный показатель микроклимата в помещениях на фермах, особенно чувствительны к изменениям его параметров молодняк. Большая скорость воздуха способна вызывать простудные заболевания, а малая скорость воздуха затрудняет очистку помещений от влаги, пыли и вредных микроорганизмов. Поэтому оптимальными параметрами считаются следующие скорости движения: зимой 0,2...0,4 м/с, летом 0,5...1,15 м/с. [5,6].

Производственные шумы от техники и оборудования в помещениях, где содержатся животные так же оказывают влияние на организм животного и

птиц. Допустимая интенсивность шума при низких частотах 90 дБ, а при частотах свыше 1 кГц 70...85 дБ.

Световой режим важен для обменных процессов живого организма и влияет на все функции организма животного. Солнечный свет оказывает весьма положительные действия на физиологические процессы, в том числе на нервную и половую системы. Нарушения светового режима вызывают общее ухудшение состояния организма, отмечено, что у животных снижаются продуктивность, естественная резистентность, половая активность и оплодотворяемость.

Нормы освещенности выражают в люксах (лк) и для каждого вида животного и птицы имеют свои оптимальные значения. Для КРС, свиноматок, поросят, кур требуется не менее 30 лк при использовании ламп накаливания и 70 лк от газоразрядных ламп. Кроме освещения применяют также облучательные световые установки, работающие в инфракрасной зоне при длине волны 0,7...2,5 мкм для теплового воздействия и в ультрафиолетовом диапазоне для эритемного и бактерицидного воздействия на животных и птицу [1,5].

Резкие перепады температуры, влажности или сквозняка одинаково вредны для домашнего скота и могут поставить под угрозу его здоровье и благополучие.

Чтобы обеспечить оптимальные условия микроклимата, производители животноводческой продукции должны проводить мониторинг окружающей среды в жизненном пространстве животного и управлять им.

В современных условиях ведения животноводства автоматические датчики контроля параметров микроклимата могут измерять температуру, влажность и уровень CO₂, а так же своевременно оповещать о необходимых корректировках. Конструкция здания также должна обеспечивать надлежащую вентиляцию, включая системы для обмена воздуха внутри помещения на свежий воздух снаружи. Эффективная система вентиляции должна обеспечивать постоянный поток воздуха для удаления вредных газов и поддержания стабильного уровня температуры и влажности [3,4].

Освещение является еще одним важным элементом животноводческих помещений, поскольку оно влияет на ритм повседневной жизни животного и общую продуктивность. Освещение должно быть достаточным для жизнедеятельности животных, а длина волны должна имитировать дневной свет, чтобы регулировать выделение гормонов, регулирующих рост и развитие.

В холодном климате нагрев воздуха в среде обитания животных может привести к увеличению эксплуатационных расходов. Такие стратегии, как утепление стен и установка соответствующих занавесок, помогают защитить животных от экстремальных колебаний температуры. В условиях теплого климата системы охлаждения, такие как испарительные системы охлаждения, системы запотевания под высоким давлением или простые капельные системы, могут помочь снизить температуру в помещении.

В заключение следует отметить, что микроклимат в животноводческих помещениях играет фундаментальную роль в обеспечении оптимального здоровья, благополучия и продуктивности животных. Эффективное управление

микроклиматом требует понимания потенциальных проблем и их решения с помощью соответствующего проектирования зданий, вентиляции, изоляции и оборудования автоматизации. Сохраняя микроклимат, животноводы могут обеспечить свою прибыль и благополучие своих животных.

Список литературы

1. *Борулько В.Г.* Методы и технические средства обеспечения параметров микроклимата коровника : автореферат диссертации на соиск. уч.степени д. с.-х. наук. Москва.-2021. – 41 с.

2. Ветеринарно-санитарные требования "Ветеринарно-санитарные требования при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации животноводческих помещений" от 23.05.2017 № РД-АПК 3.10.07.05-17 // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. - 2017 г. - № 1. - с изм. и допол. в ред. от 23.05.2017 г. .

3. *Клибанова, Ю. Ю.* Разработка автоматизированной системы диагностики микроклимата в животноводческих комплексах / Ю. Ю. Клибанова, И. Е. Гамаюнов // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, п. Молодежный, 05–06 ноября 2020 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 170-177. – EDN YHLEDF.

4. *Лошкарев, С. В.* Интеллектуальная система контроля микроклимата теплицы / С. В. Лошкарев, Б. Ф. Кузнецов, Ю. Ю. Клибанова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : материалы всероссийской научно-практической конференции, п. Молодежный, 05–06 марта 2020 года. Том III. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 48-54. – EDN XOBDDH.

5. Сравнительная зоогигиеническая оценка свинарников в условиях Иркутской области / Е. Д. Романова, А. В. Анисимова, В. А. Чхенкели [и др.] // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2014. – № 11. – С. 35-40. – EDN XASZHB.

6. *Ястребова Е.А.* Влияние параметров микроклимата на физиологическое состояние и молочную продуктивность коров: автореферат диссертации на соиск. уч.степени к. с.-х. наук. Кинель.-2013.-19 с.

Сведения об авторе

Павлов Станислав Андреевич – PhD в области ветеринарии, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры специальных ветеринарных дисциплин, факультет биотехнологии и ветеринарной медицины. ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 9500665432, e-mail: stan-06@yandex.ru).

УДК 631.3/636.034

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА В ПОДСТИЛКУ ДЛЯ КОРОВ

Пилип Л. В.¹ Сырчина Н. В.²

ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ

г. Киров, Россия

²ФГБОУ ВО ВятГУ,

г. Киров, Россия

Использование технологии рециклинга отходов (навоз животных и навозные стоки) в животноводстве и растениеводстве представляет бесспорный научный и производственный интерес. Одним из перспективных вариантов переработки навоза крупного рогатого скота может стать производство подстилки для животных. Такая подстилка получила название восстановленной (ВП). Для производства ВП используют фильтрационно-сушильные (биореакторные) установки (БРУ), позволяющие разделять навоз и навозные стоки на жидкую и твердую фракции (ТФ) с последующим высушиванием ТФ при температуре 65–75°С в условиях аэрации. Полученная таким образом ВП представляет собой гигроскопичный, рыхлый, однородный продукт со слабым нейтральным запахом. Выполненные в рамках настоящей работы исследования показали, что характеристики ВП не уступают характеристикам торфа для подстилки. Химический состав ВП не представляет опасности для здоровья животных. Фактором риска является повышенная щелочность материала (рН = 8,6±0,3), которая может оказать негативное влияние на нормофлору кожных покровов животных.

Ключевые слова: навоз, крупный рогатый скот, восстановленная подстилка, биореакторная установка, химический состав подстилки.

TECHNOLOGY OF PROCESSING MANURE INTO BEDDING FOR COWS

Pilip L.V.¹ Syrchina N.V.²

FGBEI HE Vyatka GATU

¹Kirov, Russia

²FGBEI HE VyatGU,

Kirov, Russia

The use of waste recycling technology (animal manure and manure effluents) in animal husbandry and crop production is of indisputable scientific and industrial interest. One of the promising options for processing cattle manure may be the production of animal bedding. Such a bedding was called reconstituted bedding (RB). For the production of RB, filtration-drying, bedding recovery unit (BRU) are used, which allow separating manure and manure effluents into liquid and solid fractions (SF), followed by drying of SF at a temperature of 65-75 °C under aeration conditions. The RB obtained in this way is a hygroscopic, loose, homogeneous product with a weak neutral odor. The studies carried out within the framework of this work have shown that the characteristics of RB are not inferior to the characteristics of peat for bedding. The chemical composition of the VP does not pose a danger to animal health. The risk factor is the increased alkalinity of the material (pH = 8,6 ± 0,3), which can have a negative impact on the normoflora of the skin of animals.

Keywords: manure, cattle, reconstituted bedding, bedding recovery unit, chemical composition of bedding.

Навоз и навозные стоки, образующиеся при содержании сельскохозяйственных животных, в зависимости от соблюдения требований к их обращению, могут быть отнесены к побочным продуктам животноводства (ПБЖ) или отходам [6]. Собственник навоза и навозных стоков, признанных отходами, обязан вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду, а собственник ПБЖ может применять соответствующие продукты в качестве органических удобрений или сырья для дальнейшей переработки. Каждое предприятие заинтересовано в поиске наиболее рациональных и экономически выгодных направлений использования ПБЖ, тем более, что их масса значительно превосходит массу основной животноводческой продукции [11].

Перечень направлений практического применения ПБЖ весьма ограничен, что во многом обусловлено их неблагоприятными органолептическими и санитарно-гигиеническими характеристиками. Чаще всего обезвреженный навоз вносят в пашню, расположенную вблизи животноводческих комплексов или перерабатывают в биогаз [5, 12]. Оба направления сопряжены с серьезными экологическими и экономическими проблемами [8, 10]. Внесение высоких норм навоза на ограниченных территориях приводит к химическому и биологическому загрязнению окружающей среды [7, 14], а сбраживание ПБЖ для получения биогаза в условиях РФ чаще всего имеет низкую рентабельность или нерентабельно [12].

Следует признать, что проблема рациональной утилизации больших масс навоза, образующихся на крупных животноводческих предприятиях, до настоящего времени далека от решения. В связи с этим поиск и внедрение новых экономически и экологических обоснованных технологий переработки ПБЖ в товарные продукты представляет большой практический интерес.

Цель настоящей работы состояла в оценке перспектив внедрения технологии переработки навоза крупного рогатого скота в подстилку для животных (восстановленную подстилку).

Материалы и методы. Для проведения исследований использовали образцы восстановленной подстилки (ВП), предоставленные одним из крупных животноводческих предприятий Кировской области. На соответствующем предприятии для переработки навоза крупного рогатого скота (КРС) в подстилку для коров применяют биореакторную (фильтрационно-сушильную) установку БРУ 2000. Соответствующая установка позволяет сепарировать навоз животных (НЖ) и навозные стоки (НС) на жидкую и твердую фракции (ТФ) с последующим обезвоживанием ТФ при нагревании до 65–75°C в условиях аэрации. Влажность, загружаемой в БРУ ТФ, составляет 64–65%. Параметры обработки позволяют не только снизить влажность ТФ до установленного уровня (60–62%), но и уничтожить патогенную микробиоту, гельминтов, яйца гельминтов, семена сорных растений. Отсепарированную на БРУ жидкую фракцию (ЖФ) для обеззараживания перекачивают в пруды-накопители (лагуны) и затем вносят в пашню в качестве низкоконцентрированного органического удобрения.

Оценку качества и безопасности получаемой на БРУ-2000 ВП выполняли на основе результатов химического и органолептического анализа в специализированной химической лаборатории. Методы анализа представлены в таблице. Всего было исследовано 5 образцов ВП разной заделки. Статистическую обработку полученных результатов выполняли стандартными методами с использованием встроенного пакета программ Microsoft Excel.

Результаты исследований. Возможность переработки соответствующего ПБЖ в ВП обусловлена особенностями химического состава навоза КРС, основными компонентами которого являются непереваренные остатки корма растительного происхождения (лигнин, целлюлоза, пентозаны, гемицеллюлоза и др.). Данные соединения не представляют опасности для здоровья животных и обладают хорошей впитывающей способностью.

Все исследуемые образцы представляли собой рыхлый однородный продукт, зеленовато-бурого цвет со слабым запахом («запах земли»).

Поскольку общие нормативные требования к подстилочным материалам для сельскохозяйственных животных до настоящего времени не установлены [1], полученные характеристики ВП сравнивали с требованиями к торфу для подстилки [4] и кормам для животных [2].

В таблице 1 приведены основные характеристики ВП, полученной на установке БРУ-2000.

Таблица – Основные характеристики восстановленной подстилки

Показатель	Восстановленная подстилка		Торф для подстилки, норма для категории		МДУ в грубых и сочных кормах*
	Значение	Метод анализа	I	II	
Массовая доля влаги, %, не более	37,5±5,9	ГОСТ 11305-2013	50	50	не нормируется
Зольность	28,4±2,8	ГОСТ 11306-2013	10	15	
Влагоемкость на сухое вещество, %, не менее	650±25	ГОСТ 24160	600	400	
Засоренность (куски размером более 60 мм), %, не более	0	ГОСТ 11130	10	8	
Активная кислотность, ед. рН	8,6±0,3	потенциометрический: измерение рН в водной суспензии ВП, приготовленной по ГОСТ 11623-89	не нормируется		
Массовая доля органического вещества	74,4±6,7	термогравиметрический по ГОСТ 27980	не нормируется		

Zn, мг/кг	56,1±18,5	атомно-абсорбционный с помощью спектрометра ААС «Спектр-5-4» по ФР 1.31.2018.31189	не нормируется	50
Cu, мг/кг	10,9±2,5			30
Ni, мг/кг	1,9±0,8			3,0
Cd, мг/кг	0,05±0,02			0,3
Pb, мг/кг	ниже порога обнаружен ия			5,0

*МДУ – Временный максимально-допустимый уровень.

Согласно приведенным в таблице данным, свойства ВП соответствуют требованиям, предъявляемым к торфу для подстилки. Гигроскопичность ВП превышает гигроскопичность торфа, что можно объяснить отсутствием в ВП гидрофобных восков и битумов, входящих в состав торфа. Содержание тяжелых металлов в ВП не превышает МДУ, установленный для грубых и сочных кормов. Определенную тревогу может вызывать повышенная щелочность материала. Щелочная среда способствует разложению солей аммония с выделением токсичного для животных аммиака, кроме того высокие значения рН, характерные для подстилки, могут оказать негативное влияние на нормофлору кожных покровов животных [9]. Однако стоит отметить, что данный показатель переменчив и зависит от типа кормления. Водородный показатель (рН) поверхности кожи взрослых коров обычно составляет 5,0–5,5 [15], что значительно ниже рН ВП.

Установка БРУ-2000 способна работать автономно и круглосуточно. При полной загрузке ежедневная переработка навозных стоков достигает 120 т, выход ВП – до 14 т. Средняя потребляемая мощность – 30кВт·час.

Закключение. Производство восстановленной подстилки для животных является перспективным направлением переработки отходов животноводства как с позиции экологических, так и экономических выгод. В настоящее время не сформировано однозначного мнения относительно полной безопасности материалов, полученных на основе рециклинга НЖ, поэтому исследования направленные на изучение этих вопросов, а также вопросов, связанных в перспективами применения переработанного навоза в других отраслях сельского хозяйства представляют большой интерес.

Список литературы

1. Брюханов А.Ю. Предпосылки к формированию санитарно-гигиенических требований к подстилке для крупного рогатого скота / А.Ю. Брюханов, Р.А. Уваров, Л.М. Белова // Техника и оборудование для села. – 2020. – №2. – С. 30–34.

2. Временный максимально-допустимый уровень (МДУ) некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных (утв. Главным управлением ветеринарии Государственного агропромышленного комитета СССР 7 августа 1987 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293725/4293725464.htm> – 10.03.2023.

3. Колеватых Е.П. Трансформация микробиоты отходов животноводства под влиянием химических реагентов для устранения запаха / Е.П. Колеватых, Л.В. Пилип, Н.В.

Сырчина, В.А. Козвонин, Т.Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – № 4. – С. 159–165.

4. ГОСТ Р 51661.2-2000. Торф для подстилки // Госстандарт России. Москва: ИПК Издательство стандартов.

5. Курбанов Р.Ф. Влияние эффлюента на рост и развитие ярового ячменя в условиях северо-востока нечерноземной зоны России / Р.Ф. Курбанов, А.В. Созонтов, Е.С. Лыбенко // Пермский аграрный вестник. – 2021. – № 3 (35). – С. 43–52.

6. О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 14 июля 2022 г. № 248-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404891791/>

7. Пилип Л.В. Биологическое загрязнение пахотных земель отходами свиноводства / Л. В. Пилип, Н. В. Сырчина, В. А. Козвонин, Е. П. Колеватых, Т. Я. Ашихмина, А. В. Сазанов // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – № 3. – С. 199-205.

8. Пилип Л.В. Влияние отходов животноводства на подвижность калия и фосфора в почве / Л.В. Пилип, Н.В. Сырчина, Т.Я. Ашихмина, М.Э. Казакова // Бутлеровские сообщения. – 2022. – Т. 72. – №10. – С. 89–94.

9. Пилип Л.В. Оценка безопасности восстановленной подстилки, полученной на фильтрационно-сушильной установке / Л.В. Пилип, Н.В. Сырчина, Е.П. Колеватых // Российский журнал прикладной экологии. – 2023. – №1. – С. 45–51.

10. Пилип Л.В. Промышленные свинокомплексы как источники загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами / Л.В. Пилип, Н.В. Сырчина, Т.Я. Ашихмина // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2021. – № 5 (51). – С. 88–91.

11. Сазанов А.В. Производство биоорганических удобрений как направление реализации безотходных технологий в свиноводстве / А.В. Сазанов, Ю.Н. Терентьев, Н.В. Сырчина, Т.Я. Ашихмина, В.А. Козвонин // Теоретическая и прикладная экология. – 2017. – № 3. – С. 85–90.

12. Субботин И.А. Рентабельность биогазовых технологий в скотоводческих хозяйствах в условиях Северо-Запада России / И.А. Субботин, А.С. Оглуздин // Инновации в сельском хозяйстве. – 2014. – № 3(8). – С. 174–178.

13. Сырчина Н.В. Контроль запахового загрязнения атмосферного воздуха (обзор) / Н.В. Сырчина, Л.В. Пилип, Т.Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – №2. – С. 26–34.

14. Сырчина Н.В. Химическая деградация земель под воздействием отходов животноводства / Н.В. Сырчина, Л.В. Пилип, Т.Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология – 2022. – №3. – С. 219–225.

15. Jenkinson D.M. The effect of temperature and humidity on skin surface pH and the ionic composition of skin secretions in Ayrshire cattle / D. M. E. Jenkinson, R. M. Mabon // British Veterinary Journal. – 1973. – Т. 129. – № 3. – С. 282–295.

Сведения об авторах

Пилип Лариса Валентиновна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры зоогигиены, физиологии и биохимии Вятского агротехнологического университета (610000, Россия, г. Киров, Октябрьский проспект, 133, тел. 89991008078, e-mail: pilip_larisa@mail.ru).

Сырчина Надежда Викторовна – кандидат химических наук, доцент, старший научный сотрудник научной лаборатории биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГУ (610000, Россия, г. Киров, ул. Московская, д.36, тел. 89539491251, e-mail: nvms1956@mail.ru).

УДК 599.745.31

ОСОБЕННОСТИ ФОРМ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

Сайванова С. А.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Тимус является основным в формировании иммунной системы человека и животных. У водных млекопитающих, в том числе и у байкальской нерпы, он изучен недостаточно из-за меньшей недоступности по сравнению с животными, обитающими на суше. Для изучения органа определяли возраст животных, топографию, классическими методами анатомические особенности органа и морфометрические данные. Для изучения формы органа применяли препарирование и изготовление коррозионных препаратов. Тимус байкальской нерпы мягкой консистенции, от бледно-розового до насыщенного красного цвета, покрыт соединительнотканной капсулой. Железа расположена в грудной полости, состоит из шейных и грудных ассиметричных долей соединенных между собой перешейком. Тимус байкальской нерпы имеет четыре доли, в отличие от остальных млекопитающих, которые имеют две доли органа. Орган имеет дольчатое строение, размеры долек различны. Линейные размеры органа могут быть сильно переменными в одной возрастной группе. По толщине вилочковая железа имеет очень противоречивые показатели, которые даже сильно разнятся в возрастной группе исследуемых животных. Форма тимуса сильно переменна, не постоянная, могут встречаться как тонкие и длинные доли, так и широкие и короткие доли.

Ключевые слова: байкальская нерпа, тимус, форма, грудная доля, шейная доля, топография.

FEATURES OF THE FORMS OF THE THYMUS GLAND OF THE BAIKAL SEAL

S. A. Sayvanova

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The thymus is the main one in the formation of the immune system of humans and animals. In aquatic mammals, including the Baikal seal, it has not been studied enough due to its lower inaccessibility compared to animals living on land. To study the organ, the age of animals, topography, anatomical features of the organ and morphometric data were determined using classical methods. To study the shape of the organ, preparation and manufacture of corrosive preparations were used. The thymus of the Baikal seal is of a soft consistency, pale pink in color, covered with a connective tissue capsule. The gland is located in the thoracic cavity, consists of cervical and thoracic asymmetrical lobes connected by an isthmus. The thymus of the Baikal seal has four lobes, unlike other mammals, which have two lobes of the organ. The organ has a lobular structure, the sizes of lobules are different. The linear dimensions of the organ can be highly variable in one age group. The thickness of the thymus gland has very contradictory indicators, which even vary greatly in the age group of the animals studied. The shape of the thymus is highly variable, not constant, both thin and long lobes and wide and short lobes can occur.

Keywords: baikal seal, thymus, shape, thoracic lobe, cervical lobe, topography.

Актуальность. В последнее время мировое сообщество проявляет повышенный интерес к озеру Байкал, в том числе и к обитающему в нём единственному млекопитающему - байкальскому тюленю.

В конце 80-х годов прошлого века произошла массовая гибель байкальской нерпы, отразившаяся на её популяции. Причиной гибели явился морбилливирус, аналогичный вирусу чумы плотоядных и родственный вирус кори человека, который привел к ослаблению иммунитета эндемика [2]. Иммунная система байкальской нерпы к настоящему времени изучена недостаточно.

Известно, что тимус является основным в формировании иммунной системы человека и млекопитающих. У водных млекопитающих, в том числе и у байкальской нерпы, он изучен недостаточно из-за меньшей доступности по сравнению с животными, обитающими на суше. В доступных литературных источниках, вопросы, касающиеся гистологического строения тимуса нерпы, встречаются в трудах Г.П. Ламажаповой [1]. Однако, имеющихся сведений не достаточно, поэтому целью наших исследований явилось изучение и уточнение анатомических особенностей и топографии тимуса байкальской нерпы.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в лаборатории «Диагностика и патоморфология животных» кафедры морфологии животных и ветеринарной санитарии ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского. Объектом исследования явилась байкальская нерпа. Материалом для изучения послужил тимус от 12 тюленей разного возрастного периода от новорожденности до 18 лет. Возраст животных определяли по кольцам дентина основания клыка и по роговым кольцам когтя, определяли топографию, анатомические особенности классическими методами, морфометрические показатели органа с помощью цифрового штангенциркуля. Для изучения формы органа применяли препарирование и изготовление коррозионных препаратов с предварительной инъекцией противопожарной пеной «Invamat» через брюшную аорту [4]. Полученные цифровые данные статистически обработаны.

Результаты и обсуждение. Тимус байкальской нерпы мягкой консистенции [3], от бледно-розового до насыщенного красного цвета (за исключением тимуса, зафиксированного в 40%-м формалине), покрыт соединительнотканной капсулой (рис.1).

Масса органа у кумутканов составляет $18,1 \pm 4,73$ г, у неполовозрелых – $35,5 \pm 6,81$ г, у половозрелых – $46,86 \pm 5,973$ г. Соотношение массы тимуса к массе животных составило $0,1 \pm 0,01\%$, $0,1 \pm 0,12\%$, $0,096 \pm 0,06\%$ соответственно. Нами определены усредненные длина и ширина органа, но отдельно шейные и грудные доли. Шейные доли тимуса у кумутканов длиннее грудных на 12%, в то же время грудные доли шире шейных на 19%, у неполовозрелых – на 42% и 23%, у половозрелых – на 35% и 21%. Необходимо отметить, что линейные размеры органа могут быть сильно вариабельны в одной возрастной группе. По толщине вилочковая железа имеет очень противоречивые показатели, которые даже сильно разнятся в возрастной группе исследуемых животных, в связи с этим значение толщины тимуса в данной статье мы сочли не описывать.

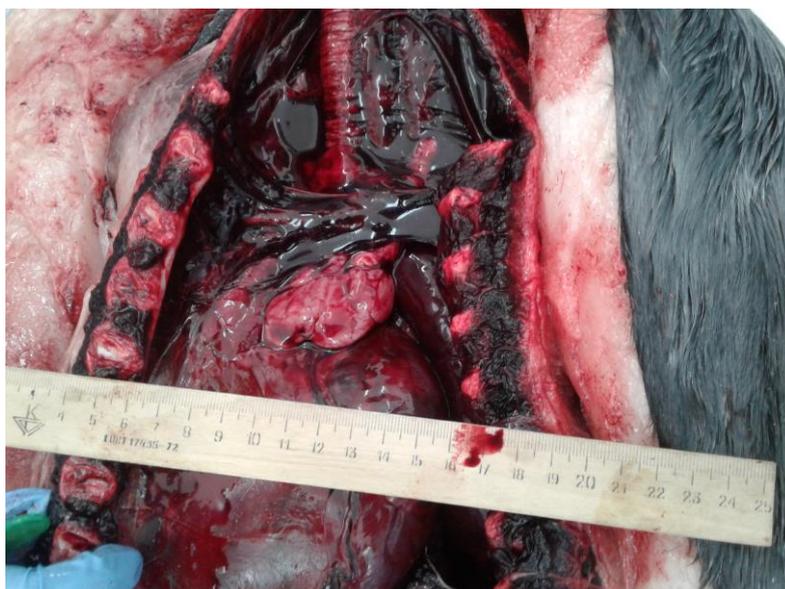


Рисунок 1 – **Топография тимуса.** Нерпа Соня. Возраст 17 лет.

Тимус расположен в грудной полости, состоит из шейных и грудных ассиметричных долей соединенных между собой перешейком. Тимус байкальской нерпы имеет четыре доли, в отличие от остальных млекопитающих, которые имеют две доли тимуса, что также подтверждается исследованиями Ламажаповой Г.П. [1].

Шейные доли лежат на трахее и граничат по обе стороны с сонными артериями. Грудные доли расположены в основании сердца, прилегают к дуге аорты и её сосудам. Грудные доли проецируются на уровне 3-4 пар грудных ребер [4, 5] (рис.2).

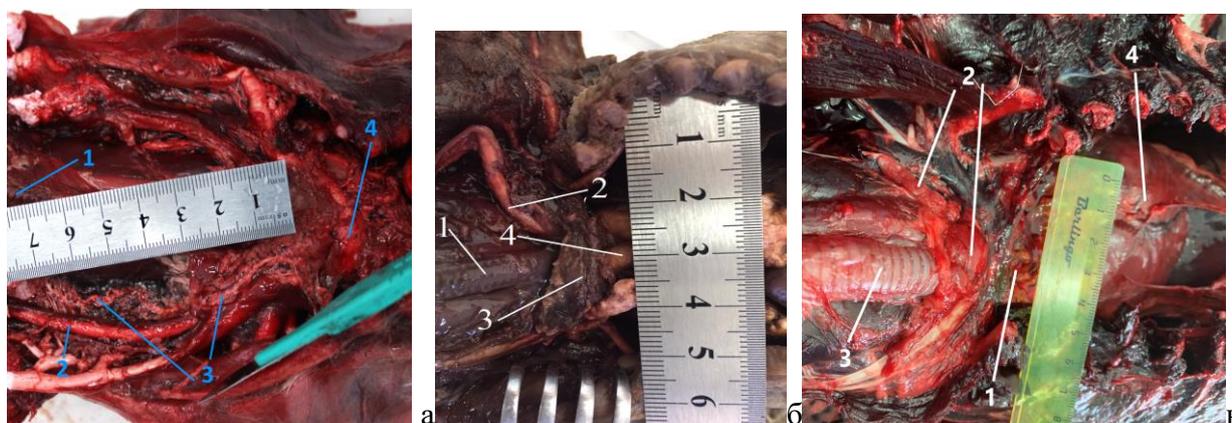


Рисунок 2 – **Доли тимуса байкальской нерпы:** а – возраст до 1 месяца: 1- грудная часть тимуса; 2- шейная часть тимуса; 3 – сонная артерия; 4 – трахея; б – возраст 3 дня: 1 – трахея; 2 – сонная артерия; 3- тимус; 4 – дуга аорты; в – возраст 7 лет: 1 – грудная часть; 2 – шейная часть; 3- трахея; 4 – сердце.

Орган имеет дольчатое строение, размеры долек различны [4]. Форма тимуса сильно вариабельна, не постоянная, могут встречаться как тонкие и длинные доли, так и широкие и короткие доли (рис.3).

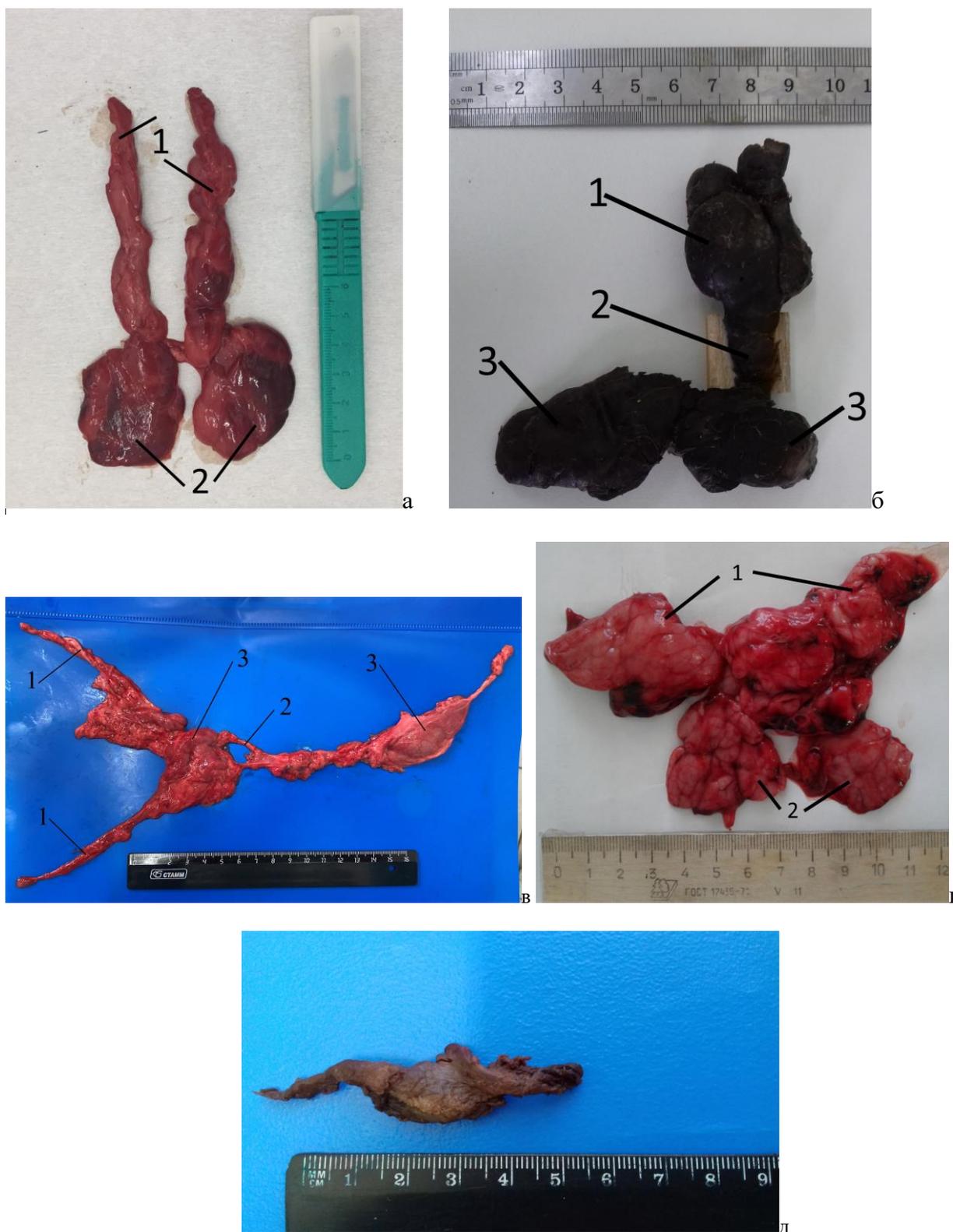


Рисунок 3 – Форма тимуса байкальской нерпы: а – возраст 1,5 года: 1- шейные доли; 2- грудные доли; б – возраст 3 года: 1 – шейные доли; 2 – перешеек; 3- грудные доли; в – возраст 7 лет: 1 – шейные доли; 2 – перешеек; 3- грудные доли; г – возраст 18 лет: 1 – шейные доли, 2 – грудные доли; д – часть грудной части, возраст до 1 месяца.

На рисунке 3а форму тимуса нерпы в возрасте 1,5 года можно отнести к идеальной и симметричной, так как шейные доли одинаковые по длине, прямые,

грудные доли правильной овальной формы. Перешеек короткий, однако, с прямыми краями. По толщине обе доли так с левой, так и с правой стороны одинаковы и составляют 0,3-0,4 см. Такая форма тимуса нами встречена только однажды среди исследованных животных. Форма тимуса, представленная на рисунке 3 б, короткая, правая шейная доля по размерам превосходит левую, сильно утолщена и в среднем составляет 2,7 см. Тяжи шейных долей на рисунке отсутствуют, по причине того, что при препарировании зафиксированного органа в формалине были случайно удалены. Перешеек плоский, с ровными краями, краниальный конец широкий, по сравнению с каудальным. Грудные доли имеют форму неправильного овала, удлинены, имеют не ровные края, правая по размерам превышает левую долю. Форма тимуса на рисунке 3в принадлежит нерпе в возрасте семи лет, исходя из литературных источников и множеству исследований известно, что с возрастом у животных и человека происходит инволюция тимуса, возможно данное определение не относится к байкальской нерпе. Нами проводятся гистологические исследования, по окончании которых мы можем либо подтвердить, либо опровергнуть имеющуюся информацию. Шейные доли плоские, длинные, но по ширине сильно отличается правая доля тимуса – каудальная часть сильно расширена в 5 раз, перешеек узкий, с ровными краями. Грудные доли ассиметричные: правая доля напоминает форму треугольника с закругленными концами и плоская, левая доля удлинена, неравномерна по ширине, по всей длине органа наблюдаются резкие переходы в ширину, каудальный конец доли по размерам в 2,5 раза превосходит краниальный. На рисунке 3г форма тимуса не точная, собрана из долек, поэтому перешеек отсутствует, соединена на подобие оригинальной и принадлежит нерпе, возраст которой составляет 18 лет. Тимус сильно утолщен, как шейные, так и грудные доли, в среднем толщина составила 4,8 см. Края шейных долей неровные, концы острые. Правая часть грудной доли напоминает форму треугольника, левая часть грудной доли имеет форму овала, края долей относительно ровные. На рисунке 3д представлен фрагмент тимуса мертворожденного белька. Нами предположено, что грудная доля тимуса имеет резкое отличие по ширине, однако возможно и шейная часть переходит в грудную долю.

Вывод. Тимус у исследованных животных мягкой консистенции, в оттенках розового цвета до насыщенного красного, имеет дольчатое строение. Соотношение массы тимуса к массе кумутканов составило $0,1 \pm 0,01\%$, неполовозрелых нерп - $0,1 \pm 0,12\%$, половозрелых нерп - $0,096 \pm 0,06\%$. Вилочковая железа топографически расположена в грудной полости, лежит на дуге аорты, граничит с трахеей и сердцем, имеет две доли – шейную и грудную. Доли вилочковой железы сильно переменчивы по форме и ассиметричны. Поэтому линейные размеры тимуса резко отличаются в одной возрастной группе. В ходе исследований нами выявлены укороченные и удлиненные, утолщенные и зауженные как шейные, так и грудные доли тимуса, с ровными и исчерченными краями и концами. Как правило, шейные доли длиннее грудных, а последние в свою очередь шире шейных. Форма долей может встречаться в виде

вытянутых тяжей, треугольника, овала, но в большинстве случаев в виде бесформенных образований.

Список литературы

1. Ламажапова Г.П. Морфология органов иммуногенеза нерпы байкальской и экспериментальная оценка эффективности ее липидов при разных патологиях / Г.П. Ламажапова // Автореф. докт.наук.- Благовещенск, 2011- с. 36.
2. Петров, Е.А. Байкальская нерпа: эколого-эволюционные аспекты / Е.А. Петров // Автореф. докт.наук.- Улан-Удэ: Бурят. гос. ун-т., 2003- с. 38.
3. Рядинская, Н.И. [и др]. Атлас по анатомии байкальской нерпы / электронное учебное пособие // Н.И. Рядинская и др – Изд-во ИрГАУ, п. Молодежный, 2017. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44194310>
4. Сайванова, С.А., Тимус новорожденных бельков байкальской нерпы / С.А. Сайванова // Научное обеспечение животноводства Сибири: сб. материалов V международной научно-практической конференции – Красноярск, 2021.- С. 471-475.
5. Тарасевич, В.Н. Анатомические особенности грудной кости байкальской нерпы / В.Н. Тарасевич, С.А. Сайванова // Международный вестник ветеринарии.- 2022. – №4.- С. 288-294.
6. Тарасевич, В. Н. Особенности морфологии наружных межреберных мышц у байкальской нерпы / В. Н. Тарасевич, Н. И. Рядинская, П. И. Евдокимов // Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии и биотехнологии : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей, Иркутск, 10–11 ноября 2014 года. – Иркутск: Издательство "Перо", 2014. – С. 135-140.
7. Тарасевич, В. Н. Особенности анатомии сердца у щенков байкальской нерпы / В. Н. Тарасевич, Н. И. Рядинская // Иппология и ветеринария. – 2020. – № 3(37). – С. 178-183.

Сведения об авторе

Сайванова Светлана Алексеевна - кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии животных и ветеринарной санитарии факультета биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89500808438, e-mail: ms.svetikss@mail.ru)

УДК 591.391

ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ (*APIS MELLIFERA LINNAEUS, 1758*) В КАЗАХСТАНЕ.

^{1,4}Сальменова М. Е., ²Тойшибеков Е. М., ¹Ященко Р.В., ⁵Джумагалиев А.,
³Джансугурова Л. Б., ⁴Саловаров В. О., ¹Тойшыбек Д. Е.

¹ Институт зоологии, г. Алматы, Казахстан; ² ТОО Embryo technology labs г. Алматы, Казахстан, ³Институт генетики и физиологии, г. Алматы, Казахстан, ⁴ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

⁵Ассоциация пчеловодов Восточно-Казахстанской области, г. Усть-Каменогорск, Казахстан

Проведение комплексных исследований по криобиологии, клеточной и молекулярной биологии необходимо для оценки состояния популяций пчёл, разводимых в различных регионах республики и для усовершенствования метода криоконсервации сперматозоидов трутней и разработки технологии повышения продуктивности и устойчивости медоносных пчёл (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) Казахстана. Разнообразие доступных генов медоносной пчелы быстро уменьшается, сталкиваясь с массивной интрогрессией чужеродных генотипов. Разработка методов криоконсервации является многофакторной задачей, связанной с оптимизацией режимов замораживания, скорости оттаивания, природой и концентрацией криопротекторов, а также состава оптимального разбавителя.

Ключевые слова: медоносная пчела, криобиология, трутни, криобанк, ДНК, *Apis mellifera* Linnaeus, 1758;

PROSPECTS OF HONEY BEE (*APIS MELLIFERA* Linnaeus, 1758) CONSERVATION IN KAZAKHSTAN.

^{1,4}Salmenova M. E., ²Toishibekov E. M., ¹Yashchenko R. V., ⁵Jumagaliyev A., ³Dzhansugurova L. B., ⁴Salovarov V. O., ¹Toishybek D. E.

¹Institute of Zoology, Almaty, Kazakhstan, ²Embryo Technology Labs, Almaty, Kazakhstan, ³Institute of Genetics and Physiology, Almaty, Kazakhstan, ⁴FSBEI HE Irkutsk SAU Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, Associations of beekeepers of the East Kazakhstan region, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

Comprehensive research in cryobiology, cell and molecular biology is necessary to assess the state of bee populations bred in various regions of the republic and to improve the method of cryopreservation of drone spermatozoa and develop technology to increase the productivity and stability of honey bees (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) in Kazakhstan. The diversity of available honey bee genes is rapidly decreasing, facing a massive introgression of alien genotypes. The development of cryopreservation methods is a multifactorial task associated with the optimization of freezing modes, thawing rate, nature and concentration of cryoprotectants, as well as the composition of the optimal diluent.

Keywords: honeybee, cryobiology, male bee, cryobank, DNA, *Apis mellifera* Linnaeus, 1758

В настоящее время уровень развития пчеловодства в Казахстане находится намного ниже мирового, что подтверждается и небольшим объемом

потребления меда в расчете на одного человека. Признанная в мире годовая норма потребления меда на человека составляет два килограмма. В Казахстане же этот показатель гораздо меньше. Потребность казахстанцев в мёде составляет 676 тонн. Главным производителем и экспортером меда в мире остается Китай. В 2012 г. китайские компании поставили на мировой рынок продуктов пчеловодства на 272 млн. долларов. По данным министерства сельского хозяйства Китая количество пчелиных семей составляет 8,5 млн., а производство меда - 448 тыс. тонн. По данным Агентства РК, численность племенных пчёл во всех категориях хозяйств республики по состоянию на 01.01.2013 г. составляет 6 538 пчелиных семей. Из них среднерусской породы – 3 155, карпатской – 3 383. Основная доля производства мёда приходится на Восточно-Казахстанскую область. Главным центром его производства в республике является Казахстанская часть Алтая.

Разведение медоносной пчелы (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) имеет огромное экономическое и экологическое значение. От опыления медоносными пчелами посевов зависит мировое производство почти 40% сельскохозяйственных культур [11,1]. Весомая роль медоносных пчёл в производстве продуктов питания привела к увеличению интереса к их генетическому улучшению, включая селекцию пчел невосприимчивых к различным заболеваниям [17,2,23]. В настоящее время технологии искусственного осеменения позволяют ускорить выбор желаемых признаков и обеспечить стабильность и безопасные методы обмена генов между изолированными или удаленными популяциями. В пчеловодстве имеется надежный метод инструментального искусственного осеменения для достижения селекционных целей, но до сих пор не было надёжных методов криосохранения спермы трутней *in vitro* [3].

В настоящее время пчеловоды сталкиваются с проблемами разведения пчёл устойчивых к ранее неизвестным патогенам и паразитам. В то же время, разнообразие доступных генов медоносной пчелы быстро уменьшается, сталкиваясь с массивной интрогрессией чужеродных генотипов [24]. В этой ситуации методы криоконсервации сперматозоидов трутней медоносной пчелы могут решить ряд проблем как для сохранения биоразнообразия, так и решения задач воспроизводства желательных генотипов. Основной проблемой в разработке таких методов является репродуктивная биология пчел. Пчелиные матки созревают вскоре после появления и затем хранят сперму внутри сперматека всю оставшуюся жизнь (2-5 лет). Это означает, что замороженно-оттаянные сперматозоиды при искусственном осеменении должны сохранять оплодотворяющую способность в течение длительного срока хранения внутри сперматеки для оплодотворения нескольких сотен тысяч яиц.

Разработка методов криоконсервации является многофакторной задачей, связанной с оптимизацией режимов замораживания, скорости оттаивания, природой и концентрацией криопротекторов, а также состава оптимального разбавителя. Поэтому прогресс в решении данной задачи зависит от наличия быстрых и надежных показателей качества после оттаивания спермы.

Относительно медоносной пчелы, таких испытаний в настоящее время недостаточно [6,5].

Изначально в методах сохранения спермы медоносных пчёл тестировали её качество, выполняя искусственное осеменение с дальнейшей оценкой количества сперматозоидов достигающих сперматеки пчелиной матки или анализировали характеристики гнезда выведения пчелиных маток [13,14,15,18,21]. Однако, эти методы *in vivo* являются дорогостоящими с точки зрения временных и трудовых затрат и в случае подсчёта количества сперматозоидов в сперматекке необходимо умерщвление испытуемых пчелиных маток. Некоторые исследователи использовали частично субъективные методы оценки подвижности неразбавленной или разбавленной спермы, а также образцы заморожено-оттаянной спермы [18,21,4]. Такая субъективная оценка подвижности сперматозоидов из высококонцентрированных суспензий спермы недостаточно объективна для оценки качества заморожено-оттаянной спермы трутней.

Разработанные методы для определения повреждений мембран методом двойного флуоресцентного окрашивания (“live/dead-stains”) сперматозоидов трутней получили экспериментальные подтверждения для измерения качества не замороженной спермы [3,6,5,18]. Эти методы были использованы для оценки эффективности методов криоконсервации [4,16], но в итоге не были проведены исследования по осеменению заморожено-оттаянной спермой *in vivo*. Однако дальнейшее усовершенствование методов криоконсервации спермы трутней выявили наличие возможностей для длительного хранения спермы медоносной пчелы при небольшом количестве криоповреждений [18,21]. В это же время был предложен метод оценки с использованием проточной цитометрии [19].

A. mellifera представляет собой ценную модель для изучения изменений, вызванных вмешательством человека. Пчеловодство практикуемое в Европе на протяжении многих веков привело к потере генетического разнообразия за счёт трех основных механизмов: замена коренных популяций пчёл на выбранные человеком более производительные; распространение пчелиных паразитов (клещ *Varroa destructor* Anderson & Trueman, 2000 и микроспоридии *Nosema ceranae* (Fries et al., 1996) и периодический завоз коммерческих колоний пчёл [26,7,22].

Все известные породы домашних пчел выводились и классифицировались на основании изучения морфологических признаков и метода оценки продуктивности. Так для изучения вариабельности популяций медоносных пчёл используется классический метод морфологического анализа вариабельности [25]. С появлением методов молекулярно-генетического анализа в настоящее время разработаны различные ДНК-маркеры, которые могут быть очень полезны для популяционной генетики, особенно среди видов медоносных пчёл, где уровень аллозимной изменчивости низкий. Выделенные маркеры применяются в изучении репродуктивного поведения различных видов пчел, включая идентификацию, количество патрилей, сосуществующих в определённой колонии [9], исследование эволюции линии [8], оценка генетического разнообразия в подвидах [10,12].

Разработка и усовершенствование метода криоконсервации сперматозоидов трутней медоносных пчел, разводимых в различных регионах Казахстана, может быть полезна в практике генетико-селекционных работ как для сохранения в криобанках, так и для распространения их генетического материала. Криоконсервированная сперма трутней медоносных пчел может использоваться для повышения продуктивных качеств существующих популяций. Изучение фенотипических особенностей и продуктивности различных районированных пород медоносной пчелы, разводимых в Восточном и Южном Казахстане, позволит дать оценку популяциям медоносных пчел. Сочетание с микросателлитным анализом ДНК для определения генетической дистанции между районированными породами дает перспективы получить объективную оценку популяций медоносной пчелы, разводимой в Восточном и Южном Казахстане.

Список литературы

1. Brown M., Paxton R.J., The conservation of bees: a global perspective // *Apidologie*, 2009; 40:410–416.
2. Buchler R., Berg S., Le Conte Y. Breeding for resistance to *Varroa destructor* in Europe // *Apidologie*, 2010; 41(3):393–408.
3. Cobey S.W. Comparison studies of instrumentally inseminated and naturally mated honey bee queens and factors affecting their performance. *Apidologie*, 2007; 38(4):390–410.
4. Cobey S.W. Comparison studies of instrumentally inseminated and naturally mated honey bee queens and factors affecting their performance // *Apidologie*, 2007; 38:390–410.
5. Collins A.M. Survival of honey bee (Hymenoptera: Apidae) spermatozoa stored at above-freezing temperatures // *J. Econ. Entomol.*, 2000; 93:568–571.
6. Collins A.M., Donoghue A.M. Viability assessment of honey bee, *Apis mellifera*, sperm using dual fluorescent staining // *Theriogenology*, 1999; 51:1513–1523.
7. Dowling T.E., Secor C.L. The role of hybridization and introgression in the diversification of animals // *Annu Rev Ecol Evol Syst.*, 1997; 28: 593–619.
8. Estoup A., Garnery L., Solignac M., Cornuet J.M. Microsatellite variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) populations: hierarchical genetic structure and test of the infinite allele and stepwise mutation models // *Genetics*, 1995; 140(2):679–695.
9. Estoup A., Solignac M., Cornuet J.M. Precise assessment of the number of patriline and of genetic relatedness in honey bee colonies // *Proc R Soc Lond.*, 1994; 258(1351):1–7.
10. Franck P., Garnery L., Solignac M., Cornuet J.M. Molecular confirmation of a fourth lineage in honey bees from Near East // *Apidologie*, 2000; 31(2):167–180.
11. Gallai N., Salles J.M., Settele J., Vaissière B.E., Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline // *Ecol. Econ.*, 2008; 68:810–821.
12. Garnery L., Franck P., Baudry E., Vautrin D., Cornuet J.M., Solignac M. Genetic diversity of the west European honey bee (*Apis mellifera mellifera* and *A. m. iberica*) II. Microsatellite loci // *Genet Sel Evol.*, 1998; 30:S49–S74.
13. Harbo J. Survival of honey bee spermatozoa in liquid nitrogen // *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 1977; 70:257–258.
14. Harbo J.R. Egg Hatch of Honey Bees Fertilized with frozen spermatozoa // *J. Apic. Res.* 1979; 18:57–63.
15. Harbo J.R. Survival of honey bee (Hymenoptera: Apidae) spermatozoa after two years in liquid nitrogen // *Ann. Entomol. Soc. Am.* 1983; 76:890–891.

16. Hopkins B.K., Herr C. Factors affecting the successful cryopreservation of honey bee (*Apis mellifera*) spermatozoa // *Apidologie* 2010; 41:548–556.
17. Ibrahim A., Reute G.S., Spivak M. Field trial of honey bee colonies bred for mechanisms of resistance against *Varroa destructor* // *Apidologie*, 2007; 38(1):67–76.
18. Kaftanoglu O. Peng. Y.C. 1984. Preservation of honey bee spermatozoa in liquid nitrogen // *J. Apic. Res.* 1984; 23:157–163
19. Locke S.J., Peng Y., Cross N.L. A supravital staining technique for honey bee spermatozoa // *Physiol. Entomol.* 1990; 15:187–192.
20. Locke S.J., Peng Y.S. The effects of drone age, semen storage and contamination on semen quality in the honey bee (*Apis mellifera*) // *Physiol. Entomol.* 1993; 18:144–148.
21. Melnichenko A.N., Vavilov Y.L. Many years keeping of drone semen when freezing in liquid nitrogen // *Dokl. Vses. Akad. Skh. Nauk*, 1976: 25–26.
22. Nolte A.W., Tautz D. Understanding the onset of hybrid speciation // *Trends Genet.* 2009; 26: 54–58.
23. Rinderer T., Harris J., Hunt G., Guzman L. Breeding for resistance to *Varroa destructor* in North America // *Apidologie*, 2010; 41(3):409–424.
24. Rúa R., Jaffé R., Dall’Olio I., Munoz J. Biodiversity, conservation and current threats to European honeybees // *Apidologie*, 2009; 40:263–284.
25. Ruttner F., Tassenocourt L., Louvaux J. Biometrical–statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* // *Apidologie*, 1978; 9(4):363–381.
26. Taylor M.A., Guzmán-Novoa E., Morfin N., Buhr M.M. Improving viability of cryopreserved honey bee (*Apis mellifera* L.) sperm with selected diluents, cryoprotectants, and semen dilution ratios // *Theriogenology*, 2009; 72:149–159.

Сведения об авторах

Тойшибеков Ержан Макенович – доктор биологических наук, ассоциированный профессор, Embryo Technology Labs (г. Алматы, Алмалинский район, улица Богенбай батыра, 149, тел. +7 701 3521292, e-mail: toishibekov@yandex.kz).

Сальменова Мадина Еркеновна – аспирант Иркутского ГАУ, научный сотрудник лаборатории криобиологии и криобанка гермоплазмы диких животных Казахстана, Институт зоологии (г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93, тел. +7 707 7506624, e-mail: madina.salmenova@zool.kz)

Ященко Роман Васильевич – доктор биологических наук, профессор КазНУ имени аль-Фараби, генеральный директор РГП на ПХВ «Институт зоологии» КН МОН РК (г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93, тел. +7 701 7233525, e-mail: roman.jashenko@zool.rz)

Джансугурова Лейла Булатовна – кандидат биологических наук, профессор, руководитель Центра палеогенетики и этногеномики, РГП «Институт генетики и физиологии» КН МОН РК (г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93, тел. +7 702 2572571, e-mail: leylad@mail.ru)

Жумагалиев Абзал Даулетчинович – Директор Ассоциации пчеловодов Восточно-Казахстанской области (г. Усть-Каменогорск, Улица Имени Касыма Кайсенова, 56/1, тел. +7 747 9751268, e-mail: apisvko@mail.ru)

Тойшибек Динмухамед Ержанович – лаборант лаборатории криобиологии и криобанка гермоплазмы диких животных Казахстана, Институт зоологии (г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93, тел. +7 702 5220707, e-mail: dimash1212@gmail.com)

Саловаров Виктор Олегович – директор института управления природными ресурсам Иркутского ГАУ (Иркутская область, Иркутский район, п. Молодёжный, тел. +79148734202, e-mail: lesturohota@mail.ru)

УДК 619:616-006:636.71.8 (571.53)

ОПТИМИЗАЦИЯ СПОСОБА ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ КРОЛИКОВ

Силкин И.И.,¹ Дашко Д.В.,¹ Урядников М.А.²

¹ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

²АО «Агрокомплекс им. А.Н. Ткачева»

Краснодар, Россия

В своей работе для анестезии кроликов при выполнении кастрации самцов нами был апробирован препарат «Неутотранк» который является коммерческим названием производителя «Alfasan Internation» (Нидерланды) с действующим веществом ацепромазином малеата относящимся к седативным средствам не вызывающим общей анестезии. Ацепромазин широко используется в оперативной ветеринарной хирургии в качестве премедикации к подготовке к общему наркозу. Целью же нашего исследования было проверить данный препарат как самостоятельного средства для общего наркоза при выполнении небольших по объему хирургических операций. Проведение этих исследований было продиктовано экономическими мотивациями, поскольку в последнее время широко используемое ветеринарными специалистами в Иркутской области и единственное пока что доступное широкому кругу практикующих ветеринарных врачей на рынке фармакологических средств для наркоза в нашем регионе препараты с действующими веществами: тилетамина гидрохлорид и золазепам гидрохлорид «Золетил» производитель «Virbac» (Франция) и «Телазол» производитель «Zoetis Manufacturing & Research Spain, S.L.» (Испания) существенно выросли в цене (в 2 раза), что естественно приведет к повышению цены со стороны ветеринарных услуг населению, в частности кастрации самцов мелких домашних, декоративных и непродуктивных животных. В отличие от вышеуказанных средств для общего наркоза ацепромазин существенно ниже по цене, может долго храниться имеет гораздо больший объем (50 мл). Препараты содержащие сухое основание, состоящее из тилетамина гидрохлорид и золазепам гидрохлорид, разводятся водой для инъекций или физиологическим раствором до 5 мл и согласно аннотации, к ним должны быть использованы в течении недели.

Ключевые слова: кролики, самцы, кастрация, ацепромазин, новокаин, ксилазин, тилетамина гидрохлорид, золазепам гидрохлорид

OPTIMIZATION OF THE METHOD OF GENERAL ANESTHESIA OF RABBITS

Silkin I.I.,¹ Dashko D.V.,¹ Uryadnikov M.A.²

¹FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

²"Agrocomplex named after A.N. Tkachev"

Krasnodar, Russia

In our work, for anesthesia of rabbits during castration of males, we tested the drug "Neutotrank", which is the commercial name of the manufacturer "Alfasan International" (Netherlands) with the active substance acepromazine maleate related to sedatives that do not cause general anesthesia. Acepromazine is widely used in operative veterinary surgery as a premedication to prepare for general anesthesia. The purpose of our study was to test this drug as an independent means for general anesthesia when performing small-volume surgical operations. The conduct of these studies was dictated by economic motivations, since recently widely used by veterinary specialists in the Irkutsk region and the only currently available to a wide range of practicing

veterinarians on the market of pharmacological drugs for anesthesia in our region drugs with active substances: tiletamine hydrochloride and zolazepam hydrochloride "Zoletil" manufacturer "Virbac" (France) and "Telazol" manufacturer "Zoetis Manufacturing & Research Spain, S.L." (Spain) significantly increased in price (by 2 times), this will naturally lead to an increase in the price of veterinary services to the population, in particular the castration of males of small domestic, decorative and unproductive animals. Unlike the above drugs for general anesthesia, acepromazine is significantly lower in price, can be stored for a long time has a much larger volume (50 ml). Preparations containing a dry base consisting of tiletamine hydrochloride and zolazepam hydrochloride are diluted with water for injection or saline solution up to 5 ml and according to the annotation, they should be used within a week.

Key words: rabbits, males, castration, acepromazine, novocaine, xylazine, tiletamine hydrochloride, zolazepam hydrochloride.

Кастрация самцов различных продуктивных животных на сегодняшний момент является наиболее востребованной хирургической операцией [1, 2, 15, 17], в частности в сфере оказания ветеринарных услуг населению в Иркутской области. В настоящее время, предложено множество различных медикаментозных и немедикаментозных способов, как для терапии, так и для обеспложивания животных [3-8, 11-14, 16]. Однако на рынке фармакологических средств для наркоза существует однообразие в выборе для практикующих ветеринарных врачей нашего региона, ситуация ещё и усугубляется тем, что в последнее время существенно увеличилась цена на эти импортные препараты. Программа импортозамещения в этой отрасли пока что не работает, поскольку отечественные аналоги по-крайней мере на иркутском рынке не представлены.

Как правило для наркоза кроликам рекомендуют внутримышечное введение рометара или его аналогов в дозе 4,0-6,0 мг/кг с последующим (через 20 минут) внутримышечным введением тилетамин/золазепама в дозе 5-10 мг/кг. Через 5 минут после внутримышечного введения золетила наступала полная релаксация мышц, отсутствие корнеального рефлекса и болевой чувствительности. Анестезия продолжается около 30 минут, через 1,5 часа кролик передвигался самостоятельно [9, 10].

Ацепромазин малеат относится к группе наиболее распространенных в ветеринарной анестезиологии транквилизаторов, средством, угнетающим функцию центральной нервной системы у домашних животных. Как именно работает ацепромазин до сих пор точно не известно. Однако, предполагается, что он действует на рецепторы дофамина, расположенные в головном мозге. [Дофамин](#) передает эмоциональные сигналы от клетки к клетке в головном мозге, ацепромазин же блокирует указанные рецепторы, что не дает возможности развиться чувству тревоги, страха и агрессии у всех видов домашних животных [16, 18, 19].

Целью нашего исследования явилось оптимизация метода общей анестезии на кроликах с учетом сложившейся экономической ситуации, сложившейся на рынке фармакологических средств для наркоза животным на территории Иркутской области.

Материалы и методика исследования. Экспериментальным материалом послужили пять кроликов-самцов, содержащиеся в условиях вивария кафедры

специальных ветеринарных дисциплин в помещении учебной фермы Иркутского ГАУ. Для проведения кастрации проводилась апробация ацепромазина в качестве основного препарата для общей анестезии кроликов в дозе 1 мг/кг живой массы. Дополнительно интестестикулярно (по способу Л.В. Сапожникова) в каждый семенник вводили 3 мл 2 % раствор новокаина.

Результаты исследования. В результате проведенных нами наблюдений удалось установить, что у трех животных из пяти отмечалась хорошая седация и общая анестезия под воздействием только препарата ацепромазина, дополнительное интестестикулярное введение 2 % раствора новокаина позволило провести хорошую аналгезию. У двух животных седация и общая анестезия была неудовлетворительная, поэтому дополнительно к ацепромазину был введен препарат «Ксила» с действующим началом ксилазина гидрохлорид в дозе 0,1 мл/кг живой массы, что позволило достичь хорошей общей анестезии для проведения хирургической операции.

Общая анестезия кроликов продолжалась 30-40 минут, причем существенной разницы в продолжении временного периода в сравнении самостоятельного применения ацепромазина и в комбинации с ксилазином нами не отмечено. Данный временной период достаточен для проведения кастрации кроликов, в сознание же животных приходили уже в течение 1,5-2 часа, каких-либо отклонений со стороны сердечно-сосудистой или дыхательной системы не наблюдалось.



Рисунок 1 – Общая анестезия кролика под действием ацепромазина

Выводы. Проведенные нами исследования позволяют рекомендовать препарат ацепромазин в качестве самостоятельного основного средства для общей анестезии кроликов при выполнении небольшого объема хирургических операций (кастрация самцов), в качестве усиления анестезиологического эффекта в комбинации с ацепромазином хорошие результаты показал препарат, имеющий в качестве действующего начала ксилазина гидрохлорид.

Применение препаратов ацепромазина и ксилазина существенно снижает себестоимость проведения хирургической операции по сравнению с применением традиционных способов общей анестезии кроликам (ксилазин-тилетамин/золазепам).

Дополнительно для лучшей аналгезии интратестостимуляционно вводили 2 % раствор новокаина, что также не существенно повлияло на увеличение цены на общую анестезию кроликов.

В нашей работе использовался импортный аналог ацепромазина, однако в отличие от тилетамина и золазепам имеются отечественные аналоги, которые соответственно стоят на порядок дешевле.

В заключении опираясь на результаты проведенных нами исследований можно рекомендовать практикующим ветеринарным врачам для общей анестезии кроликам препараты, содержащие в своем составе ацепромазин, при необходимости увеличить анестезиологический эффект препаратами, содержащими ксилазин и местными анестетиками.

Список литературы

1. *Ветеринарная хирургическая терминология*. Учебное пособие по дисциплинам «Оперативная хирургия с топографической анатомией», «Общая и частная хирургия» для студентов факультета биотехнологии и ветеринарной медицины очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 Ветеринария. / Д.В. Дашко, И.И. Силкин. – Молодежный, 2020. – 101 с.
2. *Веселова Ф.А.* О перспективах применения транскраниальной электростимуляции при регенерации костной ткани / Ф.А. Веселова, Д.В. Дашко // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 372-374.
3. *Дашко Д.В.* Биотехника размножения сельскохозяйственных животных и птиц: учебное пособие / Д.В. Дашко, И.В. Мельцов, И.И. Силкин, В.Н. Тарасевич. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2015. – 163 с.
4. *Дашко Д.В.* Влияние электростимуляции на регенерацию седалищного нерва / Д.В. Дашко // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 1(47). – С. 129-137. – DOI 10.52419/2225-1537/2023.1.129-137.
5. *Дашко Д.В.* Гематологические изменения у собак при электроанальгезии / Д.В. Дашко // Вестник ИрГСХА. – 2013. – № 58. – С. 102-108.
6. *Дашко Д.В.* Клинико-лабораторное обоснование способа электроанальгезии собак / Д.В. Дашко // Вестник ИрГСХА. – 2013. – № 57-3. – С. 59-66.
7. *Дашко Д.В.* К вопросу применения перкутанного метода кастрации продуктивных животных в условиях производства / Д.В. Дашко, А.С. Батомункуев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 4(61). – С. 159-163. – DOI 10.34655/bgsha.2020.61.4.024.
8. *Дашко Д.В.* Определение оптимальных параметров тока и вариантов наложения электродов для проведения электроанальгезии у собак / Д.В. Дашко // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции молодых учёных, Иркутск, 17–18 апреля 2013 года. Том Часть I. – Иркутск: Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – С. 183-187.
9. *Дашко Д.В.* Оптимизация параметров тока и вариантов наложения электродов при электроанальгезии собак импульсным током прямоугольной формы / Д.В. Дашко // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2013. – № 6. – С. 27-32.
10. *Дашко Д.В.* Экспериментальное клинико-гематологическое обоснование параметров тока и вариантов наложения электродов при электроанальгезии собак импульсным током прямоугольной формы / Д.В. Дашко, Н.Я. Начатов, А.А. Дарбинян // Актуальные вопросы ветеринарной медицины:

Материалы Российской научно-практической конференции, Новосибирск, 13–14 февраля 2003 года. – Новосибирск, 2003. – С. 9-11.

11. *Дашко Д.В.* Экспериментально-клиническое обоснование способа электроанальгезии собак: специальность 16.00.05: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / *Дашко Денис Владимирович.* – Омск, 2003. – 168 с.

12. *Инюшева А.И.* Экспериментальное изучение анальгетического эффекта транскраниального электровоздействия / *А.И. Инюшева, Д.В. Дашко* // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: материалы XI Международной научно-практической конференции, Иркутск, 28–29 апреля 2022 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 430-437.

13. *Логунцова М.С.* Влияние транскраниальной электростимуляции на процессы репарации в эксперименте / *М.С. Логунцова, Д.В. Дашко* // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы X международной научно-практической конференции, Молодежный, 27–28 мая 2021 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2021. – С. 114-115.

14. *Логунцова М.С.* Влияние транскраниального неинвазивного раздражения антиноцицептивных структур мозга на процессы репарации / *М.С. Логунцова, Д.В. Дашко* // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 22–26 марта 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 41-44.

15. *Логунцова М.С.* Влияние транскраниальной электростимуляции на исходную алкогольную мотивацию у крыс / *М.С. Логунцова, Д.В. Дашко* // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 22–26 марта 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 136-139.

16. *Основы анестезиологии.* Учебно-методическое пособие по дисциплине «Анестезиология» для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 Ветеринария / *И.И. Силкин, Д.В. Дашко.* – Молодежный – 2019. – 116 с.

17. *Разина А.В.* Оптимизация метода общей анестезии на кроликах / *А. В. Разина, А. И. Фролова, М. А. Сергеева* // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2005. – №1(5). – С. 32-35.

18. *Dashko D.* Effect of transcranial electrotherapy stimulation on reparative regeneration of the damaged sciatic nerve in the experiment / *D. Dashko, I. Silkin* // E3S Web of Conferences, Orel, 24–25 февраля 2021 года. – Orel, 2021. – P. 08010. – DOI 10.1051/e3sconf/202125408010.

19. *Dashko D.* Experimental and clinical justification of male orchidectomy under local anesthesia in combination with xylazine and subanesthetic doses of zoletil / *D. Dashko, V. Tarasevich, O. Melnik* // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15–16 октября 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 2027. – DOI 10.1051/e3sconf/202022202027.

Сведения об авторах

Силкин Иван Иванович - доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89648109473, ivsi@list.ru).

Дашко Денис Владимирович - кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 8914-954-5080, e-mail: den120577@bk.ru).

Урядников Максим Алексеевич - ветеринарный фельдшер АО «Агрокомплекс им. А.Н. Ткачева» (Россия, г. Краснодар, тел. 89834431870, m.uriadnikov@yandex.ru).

УДК 611.126:636.981

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ЭНДОКАРДИАЛЬНЫХ СТРУКТУР ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА СИБИРСКОЙ КОСУЛИ

Тарасевич В.Н.

ФГБОУ ВО «Иркутский ГАУ»

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

При проведении судебной экспертизы диких животных особое значение имеет определение, по морфологическим структурам тела, видовой принадлежности животного, в частности сибирской косули. При этом, усиление нагрузки на организм, способствует адаптации органов животного к условиям жизни. Важная роль при этом принадлежит сердцу, которое выполняя ключевую роль в гемодинамике, обеспечивает доставку всех необходимых компонентов к тканям и органам организма животного. Несмотря на изученность некоторых морфологических структур у сибирской косули, вопрос по анатомии эндокардиальных структур левого желудочка остается недостаточно раскрытым, что и послужило целью исследования. Описание левого желудочка проводили с использованием сердца от самца сибирской косули возраста 18 месяцев, в работе использовали стандартные методы исследования. Определили, что у исследованного сердца самца сибирской косули, среди миокардиальных структур выделяется четыре сосочковые мышцы: краниальная, каудальная и две добавочные (краниальная и каудальная), а также одна левая септомаргинальная трабекула. Из створок левого атриовентрикулярного клапана (двух основных и трех промежуточных) наибольшее развитие получила по ширине закрепления и длине перегородочная створка, а значение толщины у пристеночной створки.

Ключевые слова: сибирская косуля, левый желудочек сердца, сосочковые мышцы, двухстворчатый клапан, промежуточные створки.

FEATURES OF THE MORPHOLOGY OF ENDOCARDIAL STRUCTURES OF THE LEFT VENTRICLE OF THE HEART OF THE SIBERIAN ROE DEER

Tarasevich V.N.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

When conducting a forensic examination of wild animals, it is of particular importance to determine, according to the morphological structures of the body, the species of the animal, in particular the Siberian roe deer. At the same time, the increased load on the body contributes to the adaptation of the animal's organs to living conditions. An important role in this belongs to the heart, which, playing a key role in hemodynamics, ensures the delivery of all the necessary components to the tissues and organs of the animal's body. Despite the study of some morphological structures in the Siberian roe deer, the question of the anatomy of the endocardial structures of the left ventricle remains insufficiently disclosed, which was the purpose of the study. The description of the left ventricle was performed using a heart from a male Siberian roe deer aged 18 months; standard research methods were used in the work. It was determined that in the studied heart of a male Siberian roe deer, four papillary muscles stand out among the myocardial structures: cranial, caudal and two additional (cranial and caudal), as well as one left septomarginal trabecula. Of the leaflets of the left atrioventricular valve (two main and three intermediate ones), the septal leaflet received the greatest development in terms of width and length, and the parietal leaflet received the greatest development.

Key words: Siberian roe deer, left ventricle of the heart, papillary muscles, bicuspid valve, intermediate leaflets

Введение. При проведении судебной экспертизы диких животных особое значение имеет определение, по морфологическим структурам тела, видовой принадлежности животного. Однако недостаточные исследования по ряду животных не позволяют достичь соответствующего результата [4].

При усилении нагрузки на организм животного, происходит адаптационная приспособляемость органов к условиям жизни. Важная роль при этом принадлежит сердцу, которое выполняя ключевую роль в гемодинамике, обеспечивает доставку всех необходимых компонентов к тканям и органам организма животного [1, 11, 13, 17, 19]. Возврат венозной крови происходит в фазы дыхания [18], чему способствуют органы респираторной моторики [12, 14].

Вопросы особенностей анатомии организма сибирской косули отражены в работах ряда исследователей: Гайдученко Ю.С. (2014) [3]; Теленкова В.Н., Марковой М.В., Бадановой Э.В. (2015) [16]; Мишиной О.С., Чебакова С.Н. (2019) [10]; Мальцевой О.Е., Овчаренко Н.Д. (2019) [9]; Тарасевича В.Н., Жилин Р.А., Тарасевич А.Н. (2023) [15]. Однако, кроме как проводимых исследований клапана аорты и легочной артерии у сибирской косули, описаний анатомии эндокардиальных структур левого желудочка сердца – не обнаружено, что служило основой для проводимых исследований.

Материал и методы исследования. В своей работе использовали сердца самца сибирской косули 18 месячного возраста, добытого на территории Иркутской области. Визуализацию внутренних структур левого желудочка осуществляли через разрез межжелудочковой перегородки. В своих исследованиях опирались на классические методы морфологического исследования (препарирование, зарисовки, фотографирование и морфометрия структур левого желудочка). Для удобства работы в проведении морфометрических измерений использовали специальный инструментарий [7, 8]. При определении возраста, использовали данные Клевезаля Г.А., Клейненберга С.Е. (1967) [6].

Результаты исследования. Среди миокардиальных структур левого желудочка выделяется 4 сосочковые мышцы (краниальная, каудальная и две добавочные) и одна левая септомаргинальная трабекула. В работах Р.А. Жилина, И.П. Коротковой (2015) у амурского тигра среди трабекуляции левого желудочка отмечают наличие 2-х сосочковых мышц [5], а у байкальской нерпы и коати (В.Н. Тарасевич, Н.И. Рядинская (2020, 2023)) – две каудальные и одна краниальная сосочковые мышцы [11, 13].

Краниальная сосочковая мышца имеет широкое основание (ширина – 22 мм, толщина – 10 мм и высота 6.3 мм), выделяется среди всей трабекуляции желудочка изнутри на латеро-краниальной поверхности. Со своей поверхности к створкам клапана направляется до пяти-шести сухожильных струны. Здесь же, немного позади можно отметить наличие добавочной краниальной сосочковой

мышцы, которая посредством мышечной перекладки сообщается с верхушкой краниальной сосочковой мышцы (ширина 5.3 мм, длина 10.5 мм) отдает до 3-х сухожильных струн первого порядка (рис. 1).

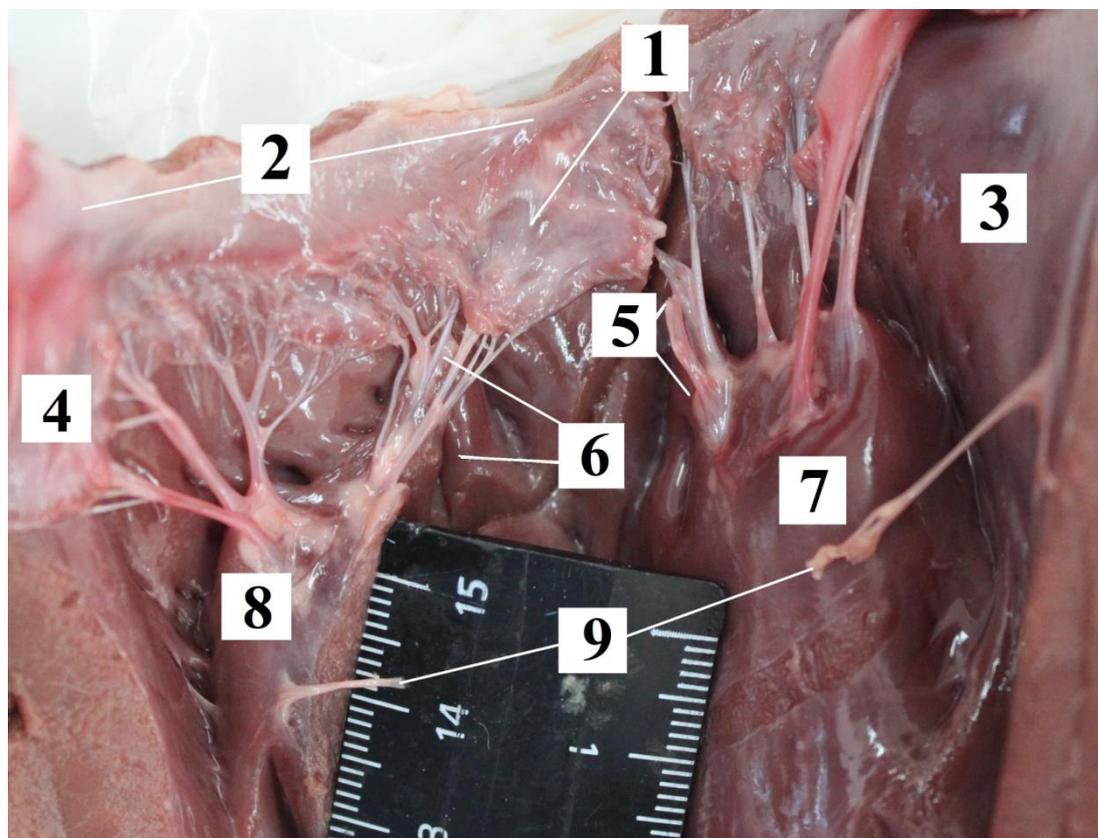


Рисунок 1 – Эндокардиальные структуры левого желудочка сердца, сибирская косуля ♂ 1,5 года (разрез через межжелудочковую перегородку):
1 – пристеночная створка; 2 – фиброзное кольцо левого атриовентрикулярного отверстия; 3 – область сосудистого конуса;
4 – перегородочная створка; 5 – добавочная краниальная;
6 – добавочная каудальная; 7 – краниальная сосочковая мышца;
8 – каудальная сосочковая мышца; 9 – левая септомаргинальная трабекула

Каудальная сосочковая мышца (ширина 20 мм, высота 14,7 – со стороны межжелудочковой перегородки) выделяется на медио-каудальной поверхности внутренней трабекуляции левого желудочка и отдает до 3-х сухожильных струн первого порядка в створки клапана. Каудально располагается добавочная каудальная сосочковая мышца, значение ее ширины – 5.2 мм, длины – 9.2, толщины 2.24 мм. Она имеет две ножки, одна из которых в виде перекидной перекладки соединяется с основной сосочковой мышцей, а другая – с боковой стенкой левого желудочка. При этом, левая септомаргинальная трабекула в виде сухожильного тяжа, соединяет основание каудальной сосочковой мышцы и межжелудочковую перегородку. У телят черно-пестрой породы отмечено наличие двух сосочковых мышц и двух септомаргинальных трабекул.

Левый атриовентрикулярный клапан располагается на границы предсердия и желудочка левой половины сердца, в основании фиброзного кольца, и

посредством сухожильных струн соединяются с сосочковыми мышцами. Клапан у исследуемого сердца имел две основные и три промежуточные створки.

Перегородочная створка лежит на уровне перегородки, над сосудистым конусом левого желудочка. Ширина ее закрепления определена на уровне – 24 мм, длина – 18.1 и толщина – 0.28 мм.

Пристеночная створка располагается на уровне основания стенки левого желудочка, имеет до 22.6 мм ширины закрепления, длина створки составила – 17.5 и толщина 0.32 мм.

Между пристеночной и перегородочной створок визуализируются промежуточные створки, их у исследованного атриовентрикулярного клапана три, одна с одной части и две – с другой. Среднее значение ширины закрепления определено на уровне – 9.2 мм, толщины – 0.24 и длины створок – 8.6 мм.

Заключение. У исследованного сердца самца сибирской косули, среди миокардиальных структур выделяется четыре сосочковые мышцы: краниальная, каудальная и две добавочные (краниальная и каудальная), а также одна левая септомаргинальная трабекула. Из створок левого атриовентрикулярного клапана (двух основных и трех промежуточных) наибольшее развитие получила по ширине закрепления и длине перегородочная створка, а значение толщины у пристеночной створки.

Список литературы

1. Баданова, Э.В. Особенности мышц плечевого пояса у домашней кошки / Э.В. Баданова, В.Н. Тарасевич // Актуальные вопросы ветеринарии: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней факультета ветеринарной медицины ИВМиБ, Омск, 29 июня 2020 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – 2020. – С. 371-375.
2. Васильев Д.В. Морфофункциональная характеристика и темпы роста внутренних структур левой половины сердца у телят чёрно-пёстрой породы / Д.В. Васильев, В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1(43). – С. 55-61.
3. Гайдученко Ю.С. Морфология слезной железы и желез третьего века у косули сибирской / Ю.С. Гайдученко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2(112). – С. 092-098.
4. Жилин, Р. А. Анатомия сердца водяного оленя (*Hydropotes Inermis Argyropus*) / Р. А. Жилин // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 98. – С. 43-52.
5. Жилин Р.А. Морфометрические характеристики внутренних структур сердца амурского тигра в возрасте одного-трех лет / Р.А. Жилин, И.П. Короткова // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 12(111). – С. 220-226.
6. Клевезаль, Г. А. Определение возраста млекопитающих по слоистым структурам зубов и кости / Г.А. Клевезаль, С. Е. Клейненберг. – М.: Наука. – 1967. – 144 с.
7. Малофеев Ю.М. Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями / Ю.М. Малофеев, Л. В. Ткаченко, В.Н. Тарасевич [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 7(61). – С. 79-81.
8. Малофеев Ю.М. Пинцет для работы с лимфатической системой / Ю. М. Малофеев, Л. В. Ткаченко, В. Н. Тарасевич [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 6(60). – С. 55-56.
9. Мальцева О.Е. Особенности морфологии щитовидной железы пятнистого оленя и косули / О.Е. Мальцева, Н.Д. Овчаренко // Морфология. – 2019. – Т. 155, № 2. – С. 185.

10. Мишина О.С. К морфологии легких у маралов и косули сибирской / О.С. Мишина, С.Н. Чебаков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1(171). – С. 115-119. – EDN EZWZJB.

11. Тарасевич В.Н. Особенности анатомии сердца у щенков байкальской нерпы / В.Н. Тарасевич, Н.И. Рядинская // Иппология и ветеринария. – 2020. – № 3(37). – С. 178-183.

12. Тарасевич В.Н. К морфологии поднимателей ребер у байкальской нерпы / В.Н. Тарасевич, Э.В. Баданова // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. – 2020. – С. 64-71.

13. Тарасевич В.Н. Некоторые особенности морфологии сердца носухи (*Nasua nasua*) / В.Н. Тарасевич, Н.И. Рядинская // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – №1. – С. 205-211. – DOI:10.52419/issn2072-2419.2023.1.205.

14. Тарасевич В.Н. Анатомические особенности грудной кости байкальской нерпы / В.Н. Тарасевич, С.А. Сайванова // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 288-294. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.288.

15. Тарасевич В.Н. Особенности морфологии полулунных клапанов аорты и легочного ствола у сибирской косули / В.Н. Тарасевич, Р.А. Жилин, А.Н. Тарасевич // Вестник НГАУ. – 2023. – № 1(66). – С. 218-224. – DOI: 10.31677/2072-6724-2023-66-1-218-224.

16. Теленков В.Н. Сравнительная анатомия костей скелета головы косули сибирской и овцы домашней / В.Н. Теленков, М.В. Маркова, Э.В. Баданова // Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 532-535.

17. Хватов В.А. Анатомия мясистых трабекул правого и левого желудочков козы англо-нубийской породы / В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 112-114. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2021.1.112.

18. Tarasevich V.N. Morphological features of the venous bed of the heart of the Baikal seal / V.N. Tarasevich // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021): Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. Vol. 37. Kazan: EDP Sciences, 2021. P. 00061. DOI 10.1051/bioconf/20213700061.

19. Tarasevich V.N. Anatomical and histological structure of aortic valve in Baikal seal / V.N. Tarasevich // E3S Web of Conferences, Orel, 24–25 февраля 2021 года. – Orel, 2021. – P. 08009. – DOI 10.1051/e3sconf/202125408009.

Сведения об авторе

Тарасевич Вячеслав Николаевич – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины. ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59 тел. 89500650323, e-mail: tarasevich7239@mail.ru).

УДК 636.2:619:617

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ ПРОЛАПСА МАТКИ У КОРОВЫ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

Урядников М.А.,¹ Дашко Д.В.,² Силкин И.И.²

¹АО «Агрокомплекс им. А.Н. Ткачева»

ст-ца Выселки, Краснодарский край, Россия

²ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Заболевания репродуктивной системы у самок, особенно матки, наносят огромный экономический ущерб сельскому хозяйству, вызывают бесплодие, яловость и длительные перегулы в маточном стаде. Цель исследования - апробировать возможность наложения модифицированного кисетного шва при оперативном лечении выпадения матки после тяжелых родов. Исследование проведено в хозяйстве АО «Агрокомплекс им. А.Н. Ткачева» Краснодарского края. Объектом исследования служила корова, черно-пестрой породы, в возрасте 5,5 лет. Для предотвращения повторного выпадения матки на вульву (для уменьшения просвета половой щели) накладывают модифицированный кисетный шов, предложенный нами. Техника наложения предложенного нами модифицированного шва на вульву: представляет собой непрерывный шов в виде вертикальной «восьмерки». Игла проходит через все слои вульвы, концы шовной нити двигаются навстречу друг к другу («крест-накрест»), не по окружности, как у кисетного шва. Исходя из результатов проведенной лечебной работы и наблюдений за ходом послеоперационного периода, можно сделать вывод, что предложенная нами модификация кисетного шва наложенного на вульву животного, как заключительный этап, позволяет минимизировать риск послеоперационных осложнений при данной патологии.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, акушерство, пролапс, матка, кисетный шов.

A CLINICAL CASE OF TREATMENT OF UTERINE PROLAPSE IN A COW IN PRODUCTION CONDITIONS

Uryadnikov M.A.,¹ Dashko D.V.,² Silkin I.I.²

¹"Agrocomplex named after A.N. Tkachev"

Vyselki, Krasnodar region, Russia

²FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Diseases of the reproductive system in females, especially the uterus, cause enormous economic damage to agriculture, cause infertility, lethargy and prolonged overgrowth in the broodstock. The purpose of the study was to test the possibility of applying a modified purse-string suture in the surgical treatment of uterine prolapse after a difficult delivery. The study was carried out on the farm of JSC "Agrocomplex im. A.N. Tkachev, Krasnodar Territory. The object of the study was a black-motley cow, aged 5.5 years. To prevent re-prolapse of the uterus on the vulva (to reduce the lumen of the genital fissure), a modified purse-string suture, proposed by us, is applied. The technique of applying the modified suture proposed by us to the vulva is a continuous suture in the form of a vertical "eight". The needle passes through all layers of the vulva, the ends of the suture thread move towards each other ("crosswise"), not in a circle, like a purse-string suture. Based on the results of the performed medical work and observations of the course of the postoperative period, it can be concluded that the proposed modification of the purse-string suture applied to the vulva of the animal, as the final stage, minimizes the risk of postoperative complications in this pathology.

Key words: cattle, obstetrics, prolapse, uterus, purse-string suture.

Заболевания репродуктивной системы у животных, особенно у самок, наносят огромный экономический ущерб сельскому хозяйству, вызывают бесплодие, яловость и другие патологии [1, 6, 17, 18]. Все это, а также, низкое качество обслуживания животных, значительная нехватка денежных средств и квалифицированного обслуживающего персонала приводит к стабильному снижению продуктивности и воспроизводства поголовья на молочно-товарных фермах, как в нашей области, так и в стране в целом [7, 11, 16].

Выпадение матки (Prolapsus uteri) - патология, при которой матка выходит через влагалище наружу, может произойти во время родов или вскоре после них, обычно не позднее 6-12 часов и чаще выпадение матки бывает у жвачных животных [4, 15]. Неправильное кормление и содержание беременных животных, отсутствие моциона, истощение, незаразные заболевания, неквалифицированная помощь при тяжелых родах может привести к выпадению матки [10]. Это заболевание обуславливает экономические потери вследствие расходов на оплату работы ветеринарного специалиста, на приобретение медикаментов. Необходимо отметить, что при проведении мероприятий обеспечивающих удержание вправленной матки в правильном положении при помощи «классических» способов ушивания (наложение кисетного, петлевидного и узловатого шва с валиками на вульву) сопряжено с расхождением их стежков, вследствие внутрибрюшинного давления, и рецидива патологии. Из этого следует, что патологии репродуктивной системы у животных, в т.ч. и данное заболевание, наносят значительный экономический ущерб, поэтому стоит обратить внимание на эффективное лечение и профилактические мероприятия [2, 3, 5, 8, 9, 12-14, 19, 20].

Цель исследования - апробировать возможность наложения модифицированного кисетного шва при оперативном лечении выпадения матки после тяжелых родов.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено в хозяйстве АО «Агрокомплекс им. А.Н. Ткачева» Краснодарского края. Объектом исследования служила корова, черно-пестрой породы, в возрасте 5,5 лет.

Выписка из истории болезни коровы «Агра», инвентарный номер 261819: «12.03.23 прошёл отёл. Прежде роды у коровы протекали без выявления сложных послеродовых патологических процессов, проявлений пареза, метрита, эндометрита. Отёл был тяжелым вследствие слабой родовой деятельности. Проведена стимуляция сократительную функцию матки с применением препарата Утеротон (в дозе 10 мл, внутримышечно, однократно). При извлечении плода применяли акушерский экстрактор (вытягиватель). В процессе оказания акушерской помощи животному при осложненных родах произошло выпадение матки (рис.1). Принято решение о проведении комплекса консервативно-оперативного лечения (вправление матки с антисептической обработкой выпавшего органа, ушивание половой щели, постановка в станок с наклоном пола в сторону головы) данной патологии».



Рисунок 1 - Выпадение матки после отела

Результаты исследований. Перед вправлением выпавшей матки выполняют нижнюю эпидуральную анестезию 0,5 % раствором новокаина в дозе 40 мл, по общепринятой методике в ветеринарной практике [21]. Затем, выпавший орган очищают от механических загрязнений обмывая водными растворами антисептиков и периодически орошая прохладным раствором калия перманганата (1:5000) с целью предупреждения пересыхания слизистой матки. Выпавшую матку, после предварительной обработки, туго бинтуют длинным чистым полотенцем, которое предварительно смачивают в дезинфицирующем растворе калия перманганата с целью снижения отека органа: бинтуют в направлении от верхушки к ее основанию и разбинтовывают матку по мере ее вправления в тазовую полость. Когда матка вправлена более чем на половину, остальную ее часть вправляют введенной рукой в ее полость и осторожными движениями вводят в брюшную полость, расправляя складки.

Для предотвращения повторного выпадения матки на вульву (для уменьшения просвета половой щели) накладывают модифицированный кисетный шов, предложенный нами (рис.2). Техника наложения предложенного нами модифицированного шва на вульву: представляет собой непрерывный шов в виде вертикальной «восьмерки». Игла проходит через все слои вульвы, концы шовной нити двигаются навстречу друг к другу («крест-накрест»), не по окружности, как у кисетного шва.

В завершение оказания лечебной помощи животное помещается в специальный станок с уклоном к голове и назначается легкоусвояемая диета.

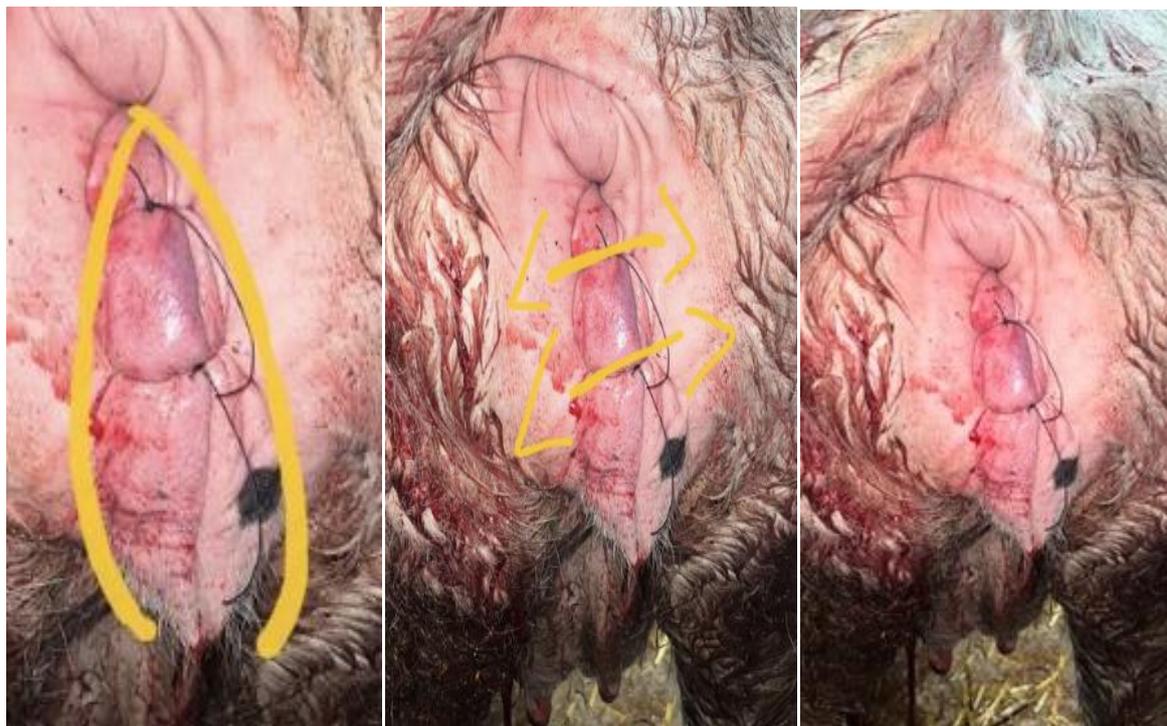


Рисунок 2 - Схема наложения модифицированного кисетного шва и его общий вид

Заключение. Исходя из результатов проведенной лечебной работы и наблюдений за ходом послеоперационного периода, можно сделать вывод, что предложенная нами модификация кисетного шва наложенного на вульву животного, как заключительный этап, позволяет минимизировать риск послеоперационных осложнений при данной патологии. Авторы, не считают, что предложенная модификация является «панацеей» на заключительном этапе оперативного лечения выпадения матки, основываясь лишь на небольшом фактическом материале, поэтому, дальнейшие исследования будут продолжены в данном направлении.

Список литературы

1. Асеева А.В. Клиническое обоснование ранней диагностики уролитиаза у кошек / А.В. Асеева, Д.В. Дашко // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы всероссийской научно-практической конференции, п. Молодежный, 14–15 марта 2019 года. Том IV. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2019. – С. 85-90.
2. Баиштова С.С. Клинический опыт лечения дислокации сычуга у коров голштино-фризской породы в условиях производства / С.С. Баиштова, Д.В. Дашко, В.Н. Тарасевич // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 123-129.
3. Дашко Д.В. Актуальность применения транскраниальной электростимуляции и электрообезболивания в ветеринарной практике / Д.В. Дашко, В.Н. Тарасевич // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы VIII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 23–24 мая 2019 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2019. – С. 137-143.

4. *Дашко Д.В.* Биотехника размножения сельскохозяйственных животных и птиц: учебное пособие / *Д.В. Дашко, И.В. Мельцов, И.И. Силкин* [и др.]. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2015. – 163 с.

5. *Дашко Д.В.* Влияние электростимуляции на регенерацию седалищного нерва / *Д.В. Дашко* // *Иппология и ветеринария*. – 2023. – № 1(47). – С. 129-137. – DOI 10.52419/2225-1537/2023.1.129-137.

6. *Дашко Д.В.* К вопросу применения перкутанного метода кастрации продуктивных животных в условиях производства / *Д.В. Дашко, А.С. Батомункуев* // *Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова*. – 2020. – № 4(61). – С. 159-163. – DOI 10.34655/bgsha.2020.61.4.024.

7. *Дашко Д.В.* Современные требования к качеству подготовки специалиста / *Д.В. Дашко* // *Теория и практика современной аграрной науки: Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года. Том 4*. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 30-33.

8. *Дашко Д.В.* Экспериментально-клиническое обоснование способа электроанальгезии собак: специальность 16.00.05: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / *Дашко Денис Владимирович*. – Омск, 2003. – 168 с.

9. *Инюшева А.И.* Экспериментальное изучение анальгетического эффекта транскраниального электровоздействия / *А.И. Инюшева, Д.В. Дашко* // *Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: материалы XI Международной научно-практической конференции, Иркутск, 28–29 апреля 2022 года*. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 430-437.

10. *Ковалевский М.* Использование новых биологически активных добавок в кормлении крупного рогатого скота / *М. Ковалевский, И.И. Силкин, Д.В. Дашко, А.К. Гордеева* // *Вестник ИрГСХА*. – 2021. – № 102. – С. 123-133. – DOI 10.51215/1999-3765-2021-102-123-133.

11. *Леденева О.Ю.* Организация учебного процесса в подготовке ветеринарно-санитарного эксперта / *О.Ю. Леденева, Д.В. Дашко* // *Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года*. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 25-30.

12. *Логунцова М.С.* Влияние транскраниального неинвазивного раздражения антиноцицептивных структур мозга на процессы репарации / *М.С. Логунцова, Д.В. Дашко* // *Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 22–26 марта 2021 года*. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 41-44.

13. *Логунцова М.С.* Влияние транскраниальной электростимуляции на исходную алкогольную мотивацию у крыс / *М.С. Логунцова, Д.В. Дашко* // *Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 22–26 марта 2021 года*. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 136-139.

14. *Логунцова М.С.* Влияние транскраниальной электростимуляции на процессы репарации в эксперименте / *М.С. Логунцова, Д.В. Дашко* // *Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы X международной научно-практической конференции, Молодежный, 27–28 мая 2021 года*. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2021. – С. 114-115.

15. *Малыгина Н.А.* Практическая гинекология: учебно-методическое пособие для студентов факультета ветеринарной медицины / *Н.А. Малыгина, В.Н. Тарасевич*. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2012. – 58 с.

16. *Силкин И.И.* Непрерывное профессиональное образование в направлении подготовки ветеринарных врачей / *И.И. Силкин, О.П. Ильина, Д.В. Дашко [и др.]* // Современные образовательные технологии в системе подготовки ветеринарных специалистов: Материалы международной научно-методической конференции, Улан-Удэ, 25–27 июня 2015 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2015. – С. 96-98.

17. *Тарбеева А.С.* Анализ частоты травматизма у мелких домашних животных города Иркутска / *А.С. Тарбеева, Д.В. Дашко* // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 481-483.

18. *Харьянова А.С.* Распространенность онкологических заболеваний у собак и кошек г. Иркутска / *А.С. Харьянова, Д.В. Дашко* // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 22–26 марта 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 213-216.

19. *Dashko D.* Effect of transcranial electrotherapy stimulation on reparative regeneration of the damaged sciatic nerve in the experiment / *D. Dashko, I. Silkin* // E3S Web of Conferences, Orel, 24–25 февраля 2021 года. – Orel, 2021. – P. 08010. – DOI 10.1051/e3sconf/202125408010.

20. *Dashko, D.V.* Treatment of purulo-necrotic pathology complicated by associated bacterial microflora in the hoof area in cows / *D.V. Dashko* // E3S Web of Conferences, Orel, 24–25 февраля 2021 года. – Orel, 2021. – P. 09015. – DOI 10.1051/e3sconf/202125409015.

21. *Dashko D.* Experimental and clinical justification of male orchidectomy under local anesthesia in combination with xylazine and subanesthetic doses of zoletil / *D. Dashko, V. Tarasevich, O. Melnik* // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15–16 октября 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 2027. – DOI 10.1051/e3sconf/202022202027.

Сведения об авторах

Урядников Максим Алексеевич - ветеринарный фельдшер АО «Агрокомплекс им. А.Н. Ткачева» (Россия, Краснодарский край, станица Выселки).

Дашко Денис Владимирович - кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 8914-954-5080, e-mail: den120577@bk.ru).

Силкин Иван Иванович - доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный).

СОДЕРЖАНИЕ

Природно-климатические аспекты аграрного производства

Органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии производства аграрной продукции

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОГО РАЙОНА Абрамова И.Н., Клименко Н.Н.	3
ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО АЗОТА И АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕВООБОРОТАХ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ Бакаева Н.П.	11
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Баянова А.А.	16
БАБР – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СОРТ КАРТОФЕЛЯ Бурлов С.П., Большешапова Н.И.	21
ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА В2 И ВИТАМИНА С В ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ Буторина Н.В., Бадейник А.В.	28
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ЧИСЛЕННОСТЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР Воронин А.Н., Котьяк П.А.	35
СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОГО ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ПЛАНА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ Чернигова Д.Р., Глухов О.В., Тулунова Е.С.	40
ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ОБРАЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ Гоголева В.В.	47
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫРАЩИВАНИЯ НА МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МИКРОЗЕЛЕНИ КАПУСТЫ Е.С. Гоголь ¹ , И.П. Цырендоржиева ² , Мухаммад Холик З. Гоффоров ³	54
ПОВЫШЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ МИКРОЗЕЛЕНИ КАПУСТЫ БЕЛОКАЧАННОЙ Е.С. Гоголь ¹ , И.П. Цырендоржиева ² , Мухиттдин Ш. угли Исомиддинов ³	62
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ И ЗАГОТОВКИ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Гребенщиков В.Ю. ¹ , Копылова В.С. ²	76
ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ СОШ П. МОЛОДЕЖНЫЙ ИРКУТСКОГО РАЙОНА Догода Д.И., Половинкина С.В.	83
АЗОТНЫЙ РЕЖИМ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В ПЛОДОСМЕННОМ СЕВООБОРОТЕ В УСЛОВИЯХ ПРИБАЙКАЛЬЯ Дьяченко Е.Н.	89
ТОПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛОСКИХ И ПРОСТРАНСТВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ Елтошкина Е.В.	98
ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В ПРЕДБАЙКАЛЬЕ Зайцев А.М.	105
ВЛИЯНИЕ МЕТЕОУСЛОВИЙ НА ЕСТЕСТВЕННОЕ УВЛАЖНЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЖИМОЛОСТИ Зайцева Г.А. Ряскова О.М.	111

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЦИРКА Зацепина О.С.	118
ХРАНЕНИЯ ЛУКОВИЦ ЯРОВОГО ЧЕСНОКА КРАСНОЯРСКОЙ СОРТОСМЕСИ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОГО РАЙОНА Кузнецова Е. Н.	125
ЛАНДШАФТНОЕ РЕШЕНИЕ ЧАСТНОГО УЧАСТКА В Г. САМАРА Нечаева Е.А., Зуйкова А.В.	130
ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН СОИ СОРТА «РЕГИНА», ПОЛУЧЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АММОФОСА Подшивалова А. К., Туропов А. Ч.	136
ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ СОРТА «ИРЕНЬ» Подшивалова А. К., Пономарева А. С.	142
Состояние изученности проблемы пастбищного воздействия на биоценозы тажеранских степей, западного побережья озера Байкал и острова Ольхон Пономаренко Е.А., Тулунова Е.С., Яковлева А.Б.	149
СОРТ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ВРЕДНОСТИ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ Разина А.А., Султанов Ф.С., Дятлова О.Г.	164
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОСОБЕННОСТЕЙ РОСТА И РАЗВИТИЯ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ Сагирова Р.А., Мамонтова К.И., Леонтьев Ю.А.	171
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ Сагирова Р.А., Леонтьев Ю.А. Мамонтова К.И.	178
ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЭНТОМОФАГОВ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОЙ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ Селезнев В.А., Труфанов А.М.	184
КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ Солодун В.И.	190
АНАЛИЗ МЕТОДИК, РАЗРАБОТАННЫХ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ Старухина Л.Е., Хайруллина К.Э., Актуганова Х.Г.	194
ПРИЕМЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОБОБОВЫХ НА ПРИМЕРЕ <i>LUPINUS ALBUS</i> ТРУХИНА Е. Л., ЮРКИНА А. М.	200
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБЪЕМНОГО ИК-ОБЛУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ТЕРМООБРАБОТКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ Худоногов И.А., Шевченко М.В.* , Воякин С.Н.* , Ижевский А.С.* , Худоногова Е.Г.**	205
ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА БИОМАССЫ С ПОМОЩЬЮДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ А.Р. Шамсутдинова, Г.Р. Мустафин, А.В. Рауш, Л.В. Паряева	214
ОСОБО ЦЕННЫЕ ПРОДУКТИВНЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ УГОДЬЯ ИРКУТСКОГО РАЙОНА Юндунов Х.И., Елтошкина Н.В.	220

**УСТАНОВЛЕНИЕ ГРАНИЦ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОЕКСКОЕ»
ИРКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Юндунов Х.И., Елтошкина Н.В. 226**

Биотехнологии и ветеринарное обеспечение продовольственной безопасности

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОЛОЧНОГО СКОТА ПО СОДЕРЖАНИЮ БЕЛКА В МОЛОКЕ Адушинов, ¹ Д.С. Желтиков ² А.И., Кузнецов ³ А.И.	235
МАРКИРОВКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ - ЧЕСТНЫЙ ЗНАК Алексева Ю.А.....	243
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА СТАФИЛОКОККОЗ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАСС-СПЕКТРОМЕТРА MICROFLEXE Батомункуев А.С.	249
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЕДА, РЕАЛИЗУЕМОГО В РОЗНИЧНОЙ СЕТИ ГОРОДА ИРКУТСКА А.Б. Будаева, Долганова С.Г.	256
ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТАХ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ Гордеева А.К., Безруков С.А., Зарубина А.Р.	264
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОРОВЬЕГО МОЛОКА ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ Долганова С.Г., Будаева А.Б.	269
ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ В ЗАО “БОЛЬШЕРЕЧЕНСКОЕ” ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Ивонина О.Ю., Молякова А.А.	273
ПАРАМЕТРЫ МИКРОКЛИМАТА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНОГО Павлов С.А.	281
ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА В ПОДСТИЛКУ ДЛЯ КОРОВ Пилип Л. В. ¹ Сырчина Н. В. ²	287
ОСОБЕННОСТИ ФОРМ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ Сайванова С. А.	292
ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ (APIS MELLIFERA Linnaeus, 1758) В КАЗАХСТАНЕ. ^{1,4} Сальменова М. Е., ² Тойшибеков Е. М., ¹ Ященко Р.В., ⁵ Джумагалиев А., ³ Джансугурова Л. Б., ⁴ Саловаров В. О., ¹ Тойшыбек Д. Е.	298
ОПТИМИЗАЦИЯ СПОСОБА ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ КРОЛИКОВ Силкин И.И., ¹ Дашко Д.В., ¹ Урядников М.А. ²	303
ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ЭНДОКАРДИАЛЬНЫХ СТРУКТУР ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА СИБИРСКОЙ КОСУЛИ Тарасевич В.Н.	308
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ ПРОЛАПСА МАТКИ У КОРОВЫ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА Урядников М.А., ¹ Дашко Д.В., ² Силкин И.И. ²	313