

A photograph of a herd of cows in a green field. In the foreground, a white cow with horns stands looking towards the camera. Behind it, a brown cow is visible. The rest of the herd is scattered across the field. The background shows a line of trees under a slightly overcast sky.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Передовая наука – агропромышленному комплексу

Сборник статей аспирантов и молодых ученых

**LVIII международной научно-практической конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых**

«Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Передовая наука – агропромышленному комплексу

Сборник статей аспирантов и молодых ученых
LVIII международной научно-практической конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
«Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии»

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2024

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2024

ISBN 978-5-98346-166-6

УДК 631

ББК 4

Рецензент:

И.о. проректора по научной работе, кандидат технических наук, доцент **Суринский Д.О.**

Начальник управления науки и инновации, кандидат сельскохозяйственных наук,
Беленькая А.Е.

«Передовая наука – агропромышленному комплексу». СборникLVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии».– Тюмень : Государственный аграрный университетСеверного Зауралья, 2024. – 183 с. - URL: <https://www/гаusz.ru/наука/setevye-izdaniya/2024/lviii-8.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии» по секции «Передовая наука – агропромышленному комплексу», которая состоялась в ФГБОУ ВО Государственном аграрном университете Северного Зауралья 12-13 марта 2024г. Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Редакционная коллегия:

Суринский Дмитрий Олегович – и.о. проректора по научной работе, кандидат технических наук, доцент

Беленькая Анжелика Евгеньевна – начальник управления науки и инновации, кандидат сельскохозяйственных наук

СОДЕРЖАНИЕ

Безбородова А.В., Демихин Д.М. УРОЖАЙНОСТЬ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (DAUCUS CAROTA) В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	5
Вишневских Я.Н., Дёмин Е.А. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	13
Григорьев А.А., Рзаева В.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	17
Григорьев А.А., Рзаева В.В. ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	21
Казекина В.Н., Казак А.А. УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В МЕЖДУНАРОДНОМ ПИТОМНИКЕ КАСИБ 24 В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	25
Корепанова Н.В., Рзаева В.В. ЗЕЛЕНАЯ МАССА СИДЕРАТОВ ПЕРЕД ЗАПАШКОЙ В ПОЧВУ	32
Линьков Р.С., Рзаева В.В. ПОЛНОТА ВСХОДОВ И СОХРАННОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОДЕСТРУКТОРА И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	39
Линьков Р.С., Рзаева В.В. ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И БИОДЕСТРУКТОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФУНГИЦИДОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	47
Линьков Р.С., Рзаева В.В. ДЕЙСТВИЕ БИОДЕСТРУКТОРА И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	55
Чекмарёва М.Н., Фисунов Н.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИПО ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ	63
Иваков М.С. ЖИВАЯ МАССА И СРЕДНЕСУТОЧНЫЙ ПРИРОСТ БЫЧКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ХЕНДРИКС С ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА»	69
Москалёва А.О. ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОТЕЛА НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ	76
Москалёва А.О., Фатеева А.А. ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОВНЯ УДОЯ ЗА ПЕРВУЮ ЛАКТАЦИЮ И ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ КОРОВ	82

Уразова А.А., Беленькая А.Е.	87
ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА	
ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	
Уразова А.А., Ярмоц Г.А.	94
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В	
КОРМЛЕНИИ КРС	
Гаджиев Н.Б.	101
МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЛЕНЕЙ НЕНЕЦКОЙ ПОРОДЫ В	
ЛЕСОТУНДРОВОЙ ЗОНЕ	
Терещенко И.Я.	107
ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНЫХ	
ПОРОД ОБРАК И ГЕРЕФОРД	
Буйносова А.А., Чиркова А.С., Коршунова Е.С.	115
АНЕСТЕЗИЯ КОШЕК И СОБАК С ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ	
Буйносова А.А., Сидорова К.А.	120
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ КОШЕК И СОБАК	
Коморников И.С., Коршунова Е.С.	125
ПАННУС. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ У СОБАКИ ПОРОДЫ НЕМЕЦКИЙ	
ШПИЦ	
Негодных Д.А.	128
МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЕТЕРИНАРНЫХ КЛИНИКАХ	
ГОРОДА ПЕРМИ	
Устюгова Д.А., Глазунов Ю.В.	135
ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЭЙМЕРИЙ К АНТИКОКЦИДИЙНЫМ	
ПРЕПАРАТАМ	
Черепанов Д.В.	141
РАК МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОШЕК: ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА	
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАТОЛОГИИ	
Панов В.С., Бучельникова Т. А., Устинов Н. Н.	148
ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	
Панов В.С., Бучельникова Т. А., Устинов Н. Н.	153
ОБЗОР РОБОТОВ МАНИПУЛЯТОРОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В	
СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	
Панов В.С., Бучельникова Т. А., Устинов Н. Н.	158
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ РОБОТОВ, ДЛЯ	
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ЗАКРЫТЫХ ГРУНТАХ	
Сажина К.А., Плотников А.М.	163
РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЫРЬЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ СОРТОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ	
КОНОПЛИ, НА ПРИМЕРЕ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОДУКЦИИ	
Щинников И.А., Книжова В.С., Маколкин Н.С.	169
АВТОМАТИЗАЦИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ	
Суринский Д.О., Щинников И.А.	179
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ	
ОЗОНА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГРЫЗУНОВ	

Безбородова А.В., аспирант 2 года обучения ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Демихин Д.М., студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Научный руководитель: **Казак А.А.**, д.с.-х.н., ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

УРОЖАЙНОСТЬ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (DAUCUS CAROTA) В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье представлен сравнительный анализ урожайности моркови столовой в 2023 г. Приведены климатические условия, методика опыта и сортотипы. У каждого сортотипа определена урожайность и приведены показатели наибольшей и наименьшей показатели.

Ключевые слова: урожайность, сортотип, морковь, сортообразец, делянка.

Bezborodova A.V., 2nd year postgraduate student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen;

Demikhin D.M., student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Supervisor: **Kazak A.A.**, Grand PhD in Agricultural sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University" Tyumen

SYSTOLIC (SHOCK) AND MINUTE BLOOD VOLUME IN YOUTH STUDENTS IN THE CITY OF TYUMEN AT THE INITIAL STAGE OF LEARNING

The article presents a comparative analysis of the yield of table carrots in 2023. Climatic conditions, experimental methods and varieties are given. For each variety type, the yield is determined and the highest and lowest indicators are given.

Key words: productivity, variety type, carrots, variety sample, plot.

На сегодняшний день агропромышленный комплекс столкнулся с глобальными изменениями. В связи с чем происходит изменение аграрной политики РФ и изменение приоритетов. Сейчас мы большое влияние уделяем вопросу импортозамещения и гарантированного продовольственного обеспечения граждан, сохранению продовольственной независимости [1, 5].

Функциональное питание, употребление пищи, обогащенной микронутриентами – необходимость, которая призвана обеспечить здоровье нации. За последние годы производство овощей в России увеличилось, уровень потребления их на одного человека в год составляет до 101-105 кг, но это всего около 70 % от нормы. Актуальность увеличения в стране производства овощей очевидна и один из главнейших путей решения этой задачи-селекция, благодаря которой приходится около 70 % прибавки урожая [7].

В связи с чем возникает вопрос адаптации выращивания сельскохозяйственных культур в различных регионах России, их селекции и выведению новых сортов, устойчивых к климатическим условиям, плодородию почв и болезням [11].

В качестве объекта в своем исследовании мы выбрали такую культуру как морковь. Данный выбор обоснован тем, что она является одной из самых популярных корнеплодов семейства «Сельдерейных». Данную культуру ценят как за питательные качества (содержание углеводов, белков, жиров, витаминов и т.д.), так и за диетические свойства. И в условиях зоны рискованного земледелия, к которой относится Тюменская область, встает вопрос по выведению сорта моркови, который будет адаптирован к условиям Северного Зауралья и давать высокий урожай, с сохранением полезных и вкусовых качеств [8].

В Тюменской области в последние годы большое значение уделяется выращиванию овощей, в том числе и моркови. Благодаря посеву качественными калиброванными семенами с уменьшенной нормой высева, выращиванию по гребневой технологии, использованию рациональных схем посева, обеспечивающих механизированный уход и уборку, применению гербицидов и качественных удобрений морковь в Тюменской области стала высокоурожайной доходной культурой [6].

По сравнению с 2020 г. с 1 га. было получено 487 ц. овощей, а в 2022 г. уже 520 ц. При этом по результатам сезона 2022 года в регионе было собрано 20,06 тыс. тонн моркови при урожайности – 517 ц с га.

Цель работы: произвести оценку исходного материала моркови столовой по урожайности в лесостепной зоне Тюменской области.

Для достижения цели поставлена следующая задача: определить урожайность посевов и выявить сортообразцы с наибольшей урожайностью.

Научная новизна: Впервые в Тюменской области изучается коллекция сортов и гибридов столовой моркови по комплексу хозяйственно-ценных признаков, как родоначальных растений для селекционного процесса в условиях лесостепной зоны Тюменской области.

Исследования проведены в 2023 году на опытном поле Агротехнологического института.

Почва на опытном участке – дерново-подзолистая, среднемощная, супесчаная. Предшественник – чистый пар.

Агротехника выращивания моркови столовой в коллекционном питомнике состояла из следующих приёмов: ранневесеннее боронование участка, внесение минеральных удобрений общим фоном в дозе N90 P60 K90 кг д.в./га, рыхление почвы культиватором КПЭ - 3,8 [3].

Посев проводится вручную по физически спелой почве, с междурядьями 70 см. Глубина заделки семян 1,5 - 2 см. Повторение трёхкратное, деланки закладывались однорядковые по 90 см. Семена перед посевом не обрабатывали [9].

Проводился полив деланок до появления первых всходов. Ручная прополка проводилась не реже 2-3 раз в месяц. Уборка проводилась вручную с поделяночным взвешиванием корнеплодов. За объект изучения взяты 57 сортов и гибридов моркови столовой 9 сортотипов.

Климатические условия в 2023 г. были следующими:

- средняя температура составила +22 °С днем и 12 °С ночью;

- отклонение от нормы среднемесячной температуры с мая по август составляла от +0,6°С до +3,3° С.

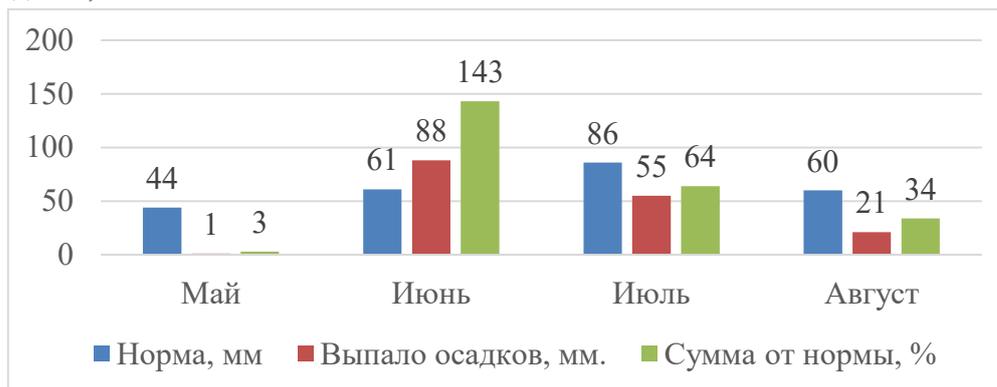


Рисунок 1 – Осадки в период с мая по август 2023 г.

Осадки за указанный период были следующими:

-норма суммы осадков в мае: 44 мм. Выпало осадков: 1 мм. Эта сумма составляет 3 % от нормы;

-норма суммы осадков в июне: 61 мм. Выпало осадков: 88 мм. Эта сумма составляет 143 % от нормы;

-норма суммы осадков в июле: 86 мм. Выпало осадков: 55 мм. Эта сумма составляет 64 % от нормы;

-норма суммы осадков в августе: 60 мм. Выпало осадков: 21 мм. Эта сумма составляет 34 % от нормы.

Урожайность определяли, как на 1 м², г.

Норма высева составила 5,5, в пересчете с 550 тыс. шт./м², при площади 1,5 м² (длина 1 м., ширина 1,5 м.).

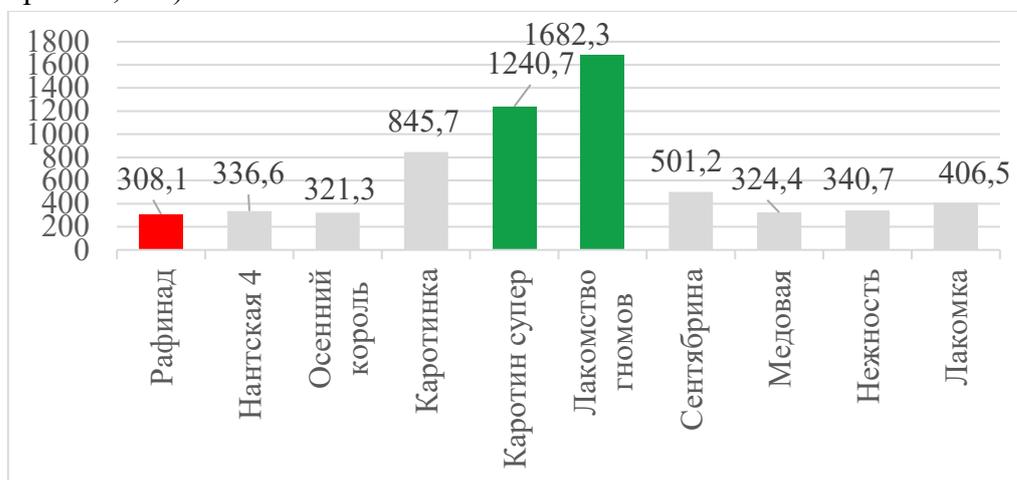


Рисунок 2 – Урожайность сортотипа «Нантская» 1 га, ц

В сортотипе "Нантская" в опыте было представлено 10 сортообразцов. Наибольшую урожайность была получена у сортообразцов «Каротинка» – 845,7 ц/га, «Каротин супер» – 1240,7 ц/га. и «Лакомство гномов» – 1682,3 ц/га. Наименьшая у сортообразца «Рафинад» – 308,1 ц/га.

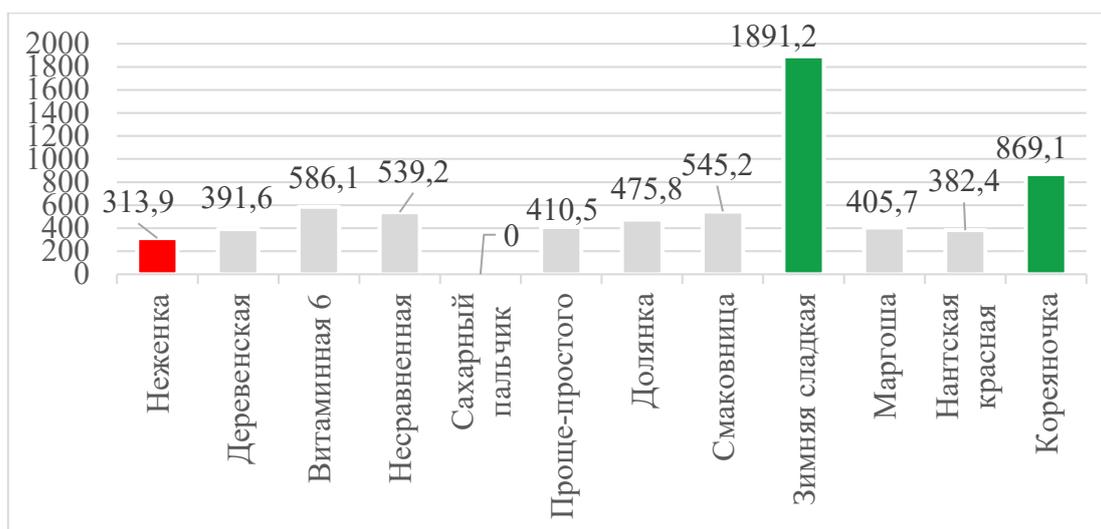


Рисунок 3 – Урожайность сортотипа «Берликум/Нантская» 1 га, ц

В сортотипе "Берликум/Нантская" представлено 11 сортообразцов. Сортообразцы «Корейночка» и «Зимняя сладкая» сформировали наибольшую урожайность – 869,1 и 1891,2 ц/га. Образец «Сахарный пальчик» всходов не дал, у образца «Неженка» наблюдается наименьшая урожайность – 313,9 ц/га.

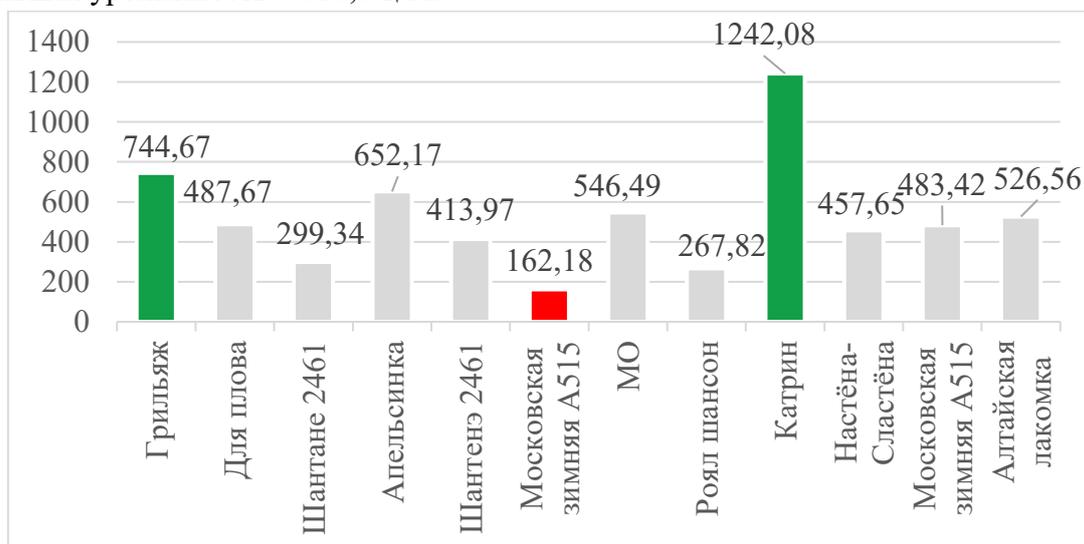


Рисунок 4 – Урожайность сортотипа «Шантанэ» 1 га, ц

Из 12 сортообразцов сортотипа «Шантенэ» наиболее высокоурожайными были «Катрин» – 1242,1 ц/га и «Грильяж» – 744,7 ц/га. Сортообразец «Московская зимняя А515» сформировал наименьшую урожайность – 162,2 ц/га.

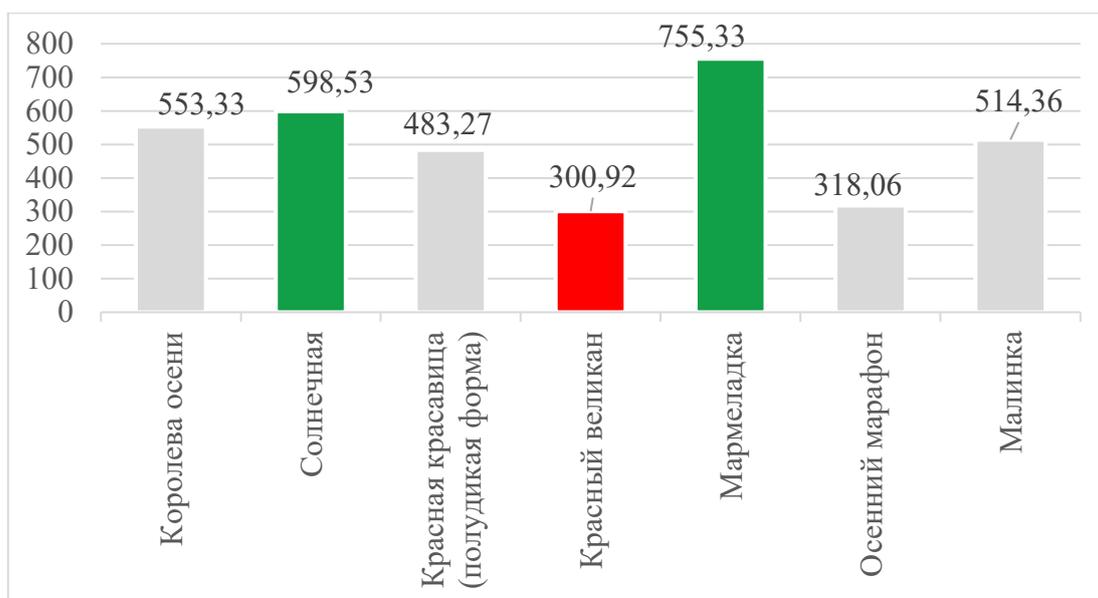


Рисунок 6 – Урожайность сортотипа «Флакке» 1 га, ц

Из 7 сортообразцов сортотипа «Флакке» наибольшая урожайность была у образца «Мармеладка» и равнялась – 755,3 ц/га и «Солнечная» – 598,5 ц/га. Наименьшая урожайность в группе данного сортотипа была у сортообразца «Красный великан» и достигала 300,9 ц/га.

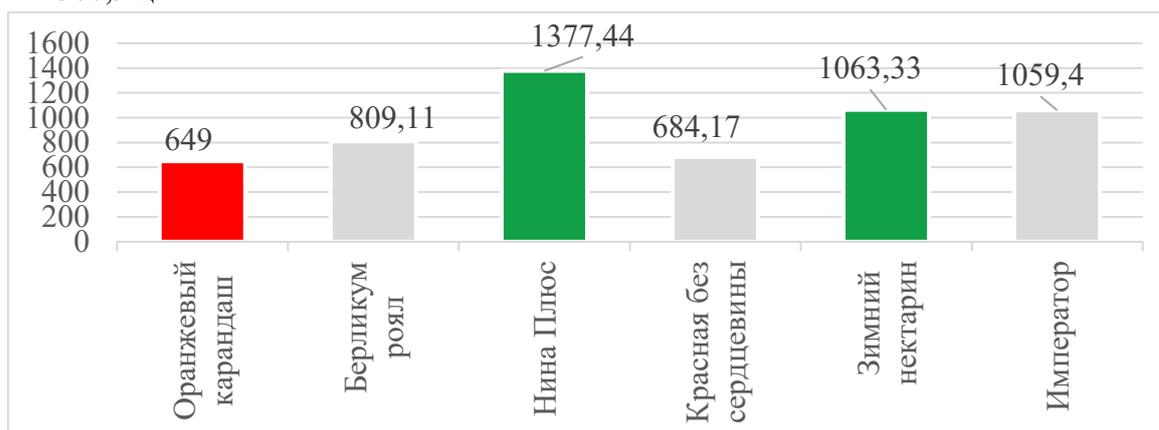


Рисунок 6 – Урожайность сортотипа «Берликум» 1 га, ц

В сортотипе «Берликум» было представлено 6 сортообразцов. Образцы «Нина плюс» и «Зимний нектарин» были самыми продуктивными, урожайность которых достигала 1063,3-1377,4 ц/га.



Рисунок 8 – Урожайность сортотипа «Флакке-каротинная» 1 га, ц

Из двух сортообразцов сортотипа «Флакке-каротинная» наибольшую урожайность была у «Желтой красавицы» – 552,9 ц/га, наименьшая у образца «Праздник осени» – 432,1 ц/га.

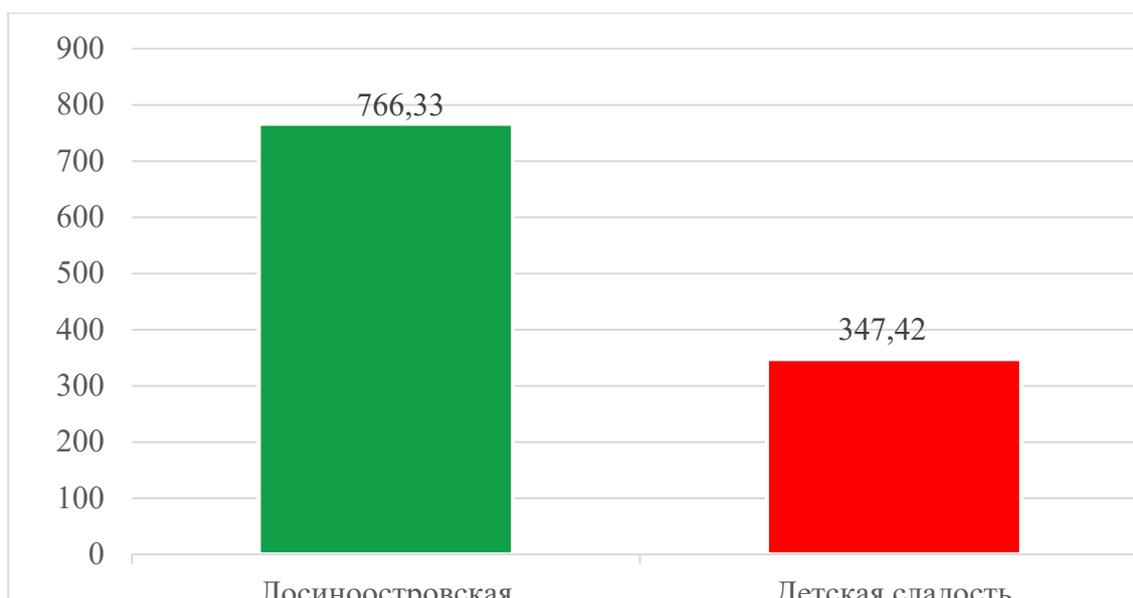


Рисунок 8 – Урожайность сортотипа «Амстердамская» 1 га, ц

Из двух сортобразцов сортотипа «Амстердамская» наибольшую урожайность сформировал образец «Лосиноостровская» – 766,3 ц/га, наименьшую «Детская сладость» – 347,4 ц/га.

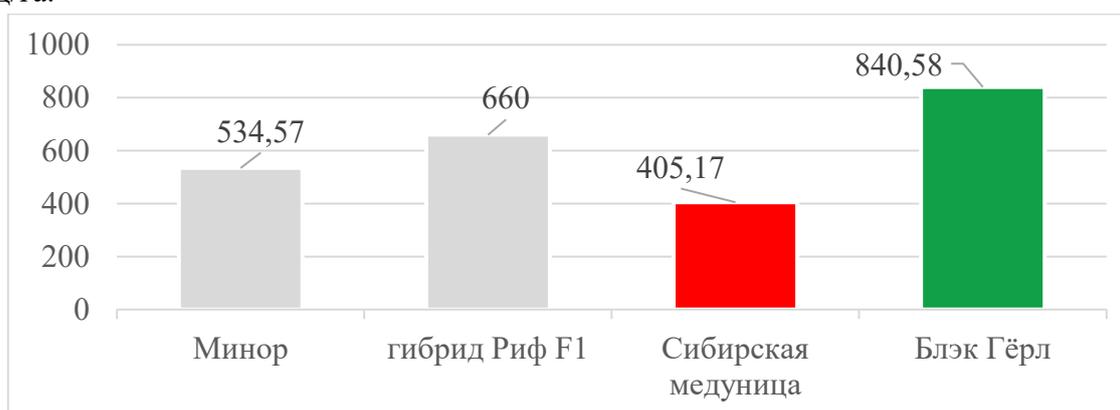


Рисунок 9 – Урожайность сортотипа «Валерия» 1 га, ц

В сортотипе «Валерия» из 4 сортобразцов наиболее урожайным был «Блэк Гёрл» с урожайностью 840,6 ц/га.

В сортотипе «Парижская» был представлен всего 1 сортобразец «Парижская каротель» и его урожайность составила 138,72 ц/га.

Из приведенных выше данных можно сделать следующие выводы:

-наибольшую урожайность по сортобразцам показали такие сортотипы как «Берликум/Нантская» и «Шантанэ»;

-во многом на показатели урожайности сказались климатические условия: чередование засушливой жаркой погоды с продолжительными проливными дождями в ранний весенний период;

-как следствие климатические условия оказали влияние на почву и из-за образование почвенной корки понизилась всхожесть большинства сортов.

Библиографический список

1. Безбородова, А.В. Селекция моркови столовой в условиях Тюменской области (краткий обзор литературы) / А.В. Безбородова // Достижения молодежной науки для

агропромышленного комплекса: сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 13. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 5-10.

2. Буренин, В.И. Генофонд для селекции моркови и свеклы столовой / В.И. Буренин, Т.М. Пискунова, Т.В. Хмелинская. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2017. – № 4(37). – С. 28-32.

3. Гиш, Р.А. Овощеводство юга России: учебник / Р.А. Гиш, Г.С. Гикало // ФГБОУ ВПО Кубанский гос. аграрный ун-т. – Краснодар: ЭДВИ, 2012. – 632 с. – Текст: непосредственный

4. Губанова, В.М. Практикум по овощеводству: учебное пособие / В. М. Губанова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 316 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст: непосредственный

5. Казак, А.А. Перспективы развития селекции овощных культур в Тюменской области / А.А. Казак // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 4-5. – С. 29-32.

6. Кружилин, К.Ю. Морковь – вчера, сегодня, завтра / К.Ю. Кружилин. – Текст: непосредственный // Волгоград: ООО «Вильморин». – 2018. – № 4. – С. 22-23.

7. Лящева, Л.В. Регуляторы роста, микроэлементы и минеральные удобрения как экологические факторы в технологии выращивания моркови в Северном Зауралье: автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук: 03.00.16, 03.01.04 / Лящева Людмила Васильевна. – Тюмень, 2009. – 409 с. – Текст: непосредственный

8. Пивоваров, В.Ф. Селекция – основа импортозамещения в отрасли овощеводства / В. Ф. Пивоваров, О. Н. Пышная, Л. К. Гуркина, Т.С. Науменко. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2017. – № 3(36). – С. 3-15. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-3-3-15>

9. Сазонова, Л.В. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька) / Л.А. Сазонова, Э.А. Власова. – Л.: Агрономиздат. Ленинградское отделение, 1990. – 296 с. – Текст: непосредственный

10. Селиверстова, А.П. Агроэкологическое изучение сортообразцов столовой моркови из коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова / А.П. Селиверстова, Н.А. Щербакова, Т.В. Хмелинская // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования, с. Соленое Займище, 28 февраля 2018 года. – с. Соленое Займище: Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, 2018. – С. 296- 301. – Текст: непосредственный

11. Тараканов, Г.И. Овощеводство защищенного грунта / Г.И. Тараканов, Н.В. Борисов, В.В. Климов. – М.: Колос, 1982. – 303 с. – Текст: непосредственный 10. Ховрин, А.Н. Направления и результаты исследований по селекции моркови столовой / А.Н. Ховрин. – Текст: непосредственный // Картофель и овощи. – 2022. – № 9. – С. 37-40. – DOI 10.25630/PAV.2022.32.71.005

References

1. Bezborodova, A.V. Selekcija morkovi stolovoj v usloviyah Tyumenskoj oblasti (kratkij obzor literatury) / A.V. Bezborodova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 13. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 5-10.

2. Burenin, V.I. Genofond dlya selekcii morkovi i svekly stolovoj / V.I. Burenin, T.M. Piskunova, T.V. Hmelinskaya. – Tekst: neposredstvennyj // *Ovoshchi Rossii*. – 2017. – № 4(37). – S. 28-32.
3. Gish, R.A. Ovoshchevodstvo yuga Rossii: uchebnik / R.A. Gish, G.S. Gikalo // FGOBU VPO Kubanskij gos. agrarnyj un-t. – Krasnodar: EDVI, 2012. – 632 s. – Tekst: neposredstvennyj
4. Gubanova, V.M. Praktikum po ovoshchevodstvu: uchebnoe posobie / V. M. Gubanova. – 2-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan', 2020. – 316 s.: il. – (Uchebniki dlya vuzov. Special'naya literatura). – Tekst: neposredstvennyj
5. Kazak, A.A. Perspektivy razvitiya selekcii ovoshchnyh kul'tur v Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak // *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii*. – 2022. – № 4-5. – S. 29-32.
6. Kruzhilin, K.YU. Morkov' – vchera, segodnya, zavtra / K.YU. Kruzhilin. – Tekst: neposredstvennyj // Volgograd: OOO «Vil'morin». – 2018. – № 4. – S. 22-23.
7. Lyashcheva, L.V. Regulyatory rosta, mikroelementy i mineral'nye udobreniya kak ekologicheskie faktory v tekhnologii vyrashchivaniya morkovi v Severnom Zaural'e: avtoref. dis. ... d-ra. s.-h. nauk: 03.00.16, 03.01.04 / Lyashcheva Lyudmila Vasil'evna. – Tyumen', 2009. – 409 s. – Tekst: neposredstvennyj
8. Pivovarov, V.F. Selekcija – osnova importozameshcheniya v otrasli ovoshchevodstva / V. F. Pivovarov, O. N. Pyshnaya, L. K. Gurkina, T.S. Naumenko. – Tekst: neposredstvennyj // *Ovoshchi Rossii*. – 2017. – № 3(36). – S. 3-15. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-3-3-15>
9. Sazonova, L.V. Korneploдные растения (morkov', sel'derej, petrushka, pasternak, redis, red'ka) / L.A. Sazonova, E.A. Vlasova. – L.: Agronomizdat. Leningradskoe otdelenie, 1990. – 296 s. – Tekst: neposredstvennyj
10. Seliverstova, A.P. Agroekologicheskoe izuchenie sortoobrazcov stolovoj morkovi iz kollekcii VIR im. N.I. Vavilova / A.P. Seliverstova, N.A. SHCHerbakova, T.V. Hmelinskaya // *Sovremennoe ekologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy i nauchno-prakticheskie aspekty racional'nogo prirodopol'zovaniya, s. Solenoe Zajmishche, 28 fevralya 2018 goda. – s. Solenoe Zajmishche: Prikaspijskij nauchno-issledovatel'skij institut aridnogo zemledeliya, 2018. – S. 296-301. – Tekst: neposredstvennyj*
11. Tarakanov, G.I. Ovoshchevodstvo zashchishchennogo grunta / G.I. Tarakanov, N.V. Borisov, V.V. Klimov. – M.: Kolos, 1982. – 303 s. – Tekst: neposredstvennyj 10. Hovrin, A.N. Napravleniya i rezul'taty issledovanij po selekcii morkovi stolovoj / A.N. Hovrin. – Tekst: neposredstvennyj // *Kartofel' i ovoshchi*. – 2022. – № 9. – S. 37-40. – DOI 10.25630/PAV.2022.32.71.005

Вишневских Я.Н., соискатель, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Дёмин Е.А., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Агробиотехнологического центра, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В статье рассмотрены вопросы применения регуляторов роста для повышения урожайности яровой пшеницы в условиях Западной Сибири. Значительная доля современных регуляторов роста имеют растительное или природное происхождение, их применение в малых концентрациях способны инициировать в растениях существенные изменения жизнедеятельности. Исследованиями установлено, что применяемые для предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки яровой пшеницы регуляторы роста оказывают положительное влияние на урожайность опытной культуры и показатели качества зерна.

Ключевые слова: яровая пшеница, регуляторы роста, урожайность, качество зерна.

Vishnevskikh Yana Nikolaevna, applicant, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen;

Demin Evgeniy Aleksandrovich, candidate of Agricultural Sciences, senior researcher at the Agrobiotechnological Center, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE YIELD OF SPRING WHEAT IN WESTERN SIBERIA

The article discusses the use of growth regulators to increase the yield of spring wheat in Western Siberia. A significant proportion of modern growth regulators are of plant or natural origin; their use in low concentrations can initiate significant changes in plant life. Research has established that growth regulators used for pre-sowing seed treatment and foliar feeding of spring wheat have a positive effect on the yield of the experimental crop and grain quality indicators.

Keywords: spring wheat, growth regulators, yield, grain quality.

Проблема повышения урожайности яровой пшеницы в настоящее время может быть решена как за счет агротехнических приемов, так и за счет применения инновационных приемов - регуляторов роста растений, позволяющих формировать гарантированный урожай в условиях Западной Сибири. Весьма актуальной является разработка регламента применения регуляторов роста растений, позволяющих при достоверном увеличении урожайности существенно снизить затраты на производство [4].

Регуляторы роста растений или вещества роста являются физиологически активными соединениями природного или синтетического происхождения, которые в малых дозах могут

вызывать различные изменения в развитии растений. Они позволяют улучшить или ослабить характеристики растений в рамках нормальных реакций генотипа, поэтому являются неотъемлемой частью комплексной химизации растительной продукции. В связи с этим чрезвычайно важно учитывать механизм их действия на физиологическом, биохимическом и генетическом уровнях.

Обширное использование регуляторов роста растений, обладающими многофункциональным спектром действия, содействуют в значительной степени снижению объемов применения средств защиты растений от вредителей и болезней. При этом влияние регуляторов роста на растение во многом определяется почвенными, климатическими и агротехническими условиями.

В отличие от многих сельскохозяйственных культур яровая пшеница считается пластичной культурой, приспособленной к возделыванию на разных типах почв и в различных природно-климатических условиях [1]. Однако неблагоприятные погодные явления, возникающие в отдельные годы, например, недостаток влаги в первой половине вегетации, отрицательно влияют на урожайность, приводя к снижению качества зерна. Эти специфические условия требуют тщательного подбора сортов и технологических элементов, направленных на достижение устойчивой урожайности и необходимого уровня качества зерна.

С учетом этого обстоятельства, исследования, направленные на изучение влияния различных регуляторов роста на яровую пшеницу, представляют особый интерес и необходимы для дальнейшего изучения.

В исследованиях В.П. Кормина, Н.В. Гомана приводятся результаты изучения влияния регулятора роста с фунгицидным эффектом Зеребра Агро на продуктивность яровой пшеницы в условиях Западной Сибири на лугово-черноземной почве. Исследования выполнены по двум предшественникам – пар и первая пшеница после пара. Опыты показали, что регулятор роста существенно повлиял на урожайность и качество зерна яровой пшеницы. Наибольший эффект был отмечен при внекорневой подкормке препаратом Зеребра Агро в фазу кущения в дозе от 100 до 150 мл/га.

В научных опытах В.В. Немченко, М.Ю. Цыпышевой установлено положительное влияние регулятора роста Биосила на повышение густоты продуктивного стеблестоя, озерненности колоса и массы 1000 зерен и при возделывании яровой пшеницы в условиях Западной Сибири. При обработке семян регулятором роста они получают минеральные питательные вещества. В результате формируются более мощные растения, что приводит к увеличению урожая зеленой массы. Наибольшая прибавка урожайности получена на варианте с двукратным применением биосила 0,05 л/т + 0,03 л/га, что составляет 3,9 ц/га, или 18% от контроля.

На основании проанализированных данных работ Н.В. Матвеевой, И.В. Греховой отмечено положительное воздействие препарата Росток, изготовленного на основе гуминовых кислот, на морфометрические показатели проростков яровой пшеницы сорта Иргина и патогенную микрофлору зерновки. При обработке семян препаратом Росток отмечено стимулирующее влияние на ростовые процессы в начале онтогенеза, о чем свидетельствуют достоверные различия между опытным вариантом и контролем по таким морфометрическим показателям, как длина побегов и длина корней. При обработке семян препаратом длина побега и длина корней увеличились на естественном фоне на 76,8 и 10,4% соответственно, а на искусственном инфекционном фоне длина побега увеличилась на 24,8%

по сравнению с контролем. У семян, обработанных Ростком, показатель, характеризующий соотношение длины побегов и корней проростков, был максимально близок к единице - 0,80, что говорит об их равномерном развитии.

В научной статье Д.А. Щербаковой, Л.Н. Барабанщиковой указывается положительное воздействие раствора янтарной кислоты на всхожесть семян яровой пшеницы сортов Ирень и Бэль в условиях Тюменской области. Анализ полученных результатов, показал, что раствор янтарной кислоты в концентрации 0,1% повышает всхожесть всех изученных образцов яровой пшеницы. Самые высокие показатели энергии прорастания и всхожести были отмечены у сорта Ирень урожая 2017 года. При обработке семян янтарной кислотой энергия прорастания увеличилась на 11,7%, а всхожесть – на 1,6% по сравнению с контрольным вариантом.

Заключение

Таким образом, применение регуляторов роста в целом положительно сказывается на протекании физиологических процессов в растениях, способствует лучшему формированию элементов структуры урожая и повышению урожайности яровой пшеницы. Исследованиями установлено, что, влияя на развитие органов проростков и улучшая посевные качества семян пшеницы, рострегулирующие препараты, обладающие разносторонним спектром действия, в оптимальных стимулирующих дозах способствуют повышению полевой всхожести и, следовательно, урожайности.

Библиографический список

1. Логинов, Ю. П. Яровая пшеница в тюменской области (биологические особенности роста и развития) / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина. – Тюмень : Тюменский аграрный академический союз, 2012. – 116 с. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23246568> (дата обращения: 15.03.2024).
2. Матвеева, Н. В. Влияние препарата Росток на проростки яровой пшеницы на инфекционном фоне / Н. В. Матвеева, И. В. Грехова, Н. Н. Колоколова // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 12(118). – С. 15-17. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparata-rostok-na-prorostki-yarovoy-pshenitsy-na-infektsionnom-fone> (дата обращения: 15.03.2024).
3. Немченко, В. В. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на структуру урожая и продуктивность яровой пшеницы / В. В. Немченко, М. Ю. Цыпышева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 8(118). – С. 5-8. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-biopreparatov-i-regulyatorov-rosta-na-strukturu-urozhaya-i-produktivnost-yarovoy-pshenitsy> (дата обращения: 15.03.2024).
4. Резанова, Г.И., Тупицина, В.В. Эффективность применения регуляторов роста растений на яровом ячмене в условиях Нижнего Поволжья // Научно-агрономический журнал. – 2016. – №2 (99). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-regulyatorov-rosta-rasteniy-na-yarovom-yachmene-v-usloviyah-nizhnego-povolzhya> (дата обращения: 15.03.2024).
5. Тоболова, Г. В. Влияние регулятора роста растений Рэggi на устойчивость сорта пшеницы Омская 36 к полеганию в северной лесостепи Тюменской области / Г. В. Тоболова, Ю. П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2023. – № 1. – С. 27-34. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50423412> (дата обращения: 15.03.2024).

6. Щербакова, Д. А. Влияние янтарной кислоты на посевные качества семян яровой пшеницы / Д. А. Щербакова, Л. Н. Барабанщикова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 8. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 107-110.

References

1. Loginov, Yu. P. Spring wheat in the Tyumen region (biological features of growth and development) / Yu. P. Loginov, A. A. Kazak, L. I. Yakubyshina. – Tyumen: Tyumen Agrarian Academic Union, 2012. – 116 p. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23246568> (access date: 03/15/2024).

2. Matveeva, N.V. The effect of the drug Rostok on spring wheat seedlings against an infectious background / N.V. Matveeva, I.V. Grekhova, N.N. Kolokolova // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2013. – No. 12(118). – pp. 15-17. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparata-rostok-na-prorostki-yarovoy-pshenitsy-na-infektsionnom-fone> (date of access: 03/15/2024).

3. Nemchenko, V.V. The influence of biological products and growth regulators on the structure of the yield and productivity of spring wheat / V.V. Nemchenko, M.Yu. Tsypysheva // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2014. – No. 8(118). – P. 5-8. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-biopreparatov-i-regulyatorov-rosta-na-strukturu-urozhaya-i-produktivnost-yarovoy-pshenitsy> (date of access: 03/15/2024).

4. Rezanova, G.I., Tupitsina, V.V. Efficiency of using plant growth regulators on spring barley in the conditions of the Lower Volga region // Scientific and Agronomic Journal. – 2016. – No. 2 (99). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-regulyatorov-rosta-rasteniy-na-yarovom-yachmene-v-usloviyah-nizhnego-povolzhya> (date of access: 03.15.2024).

5. Tobolova, G. V. Influence of the plant growth regulator Raggy on the resistance of the wheat variety Omskaya 36 to lodging in the northern forest-steppe of the Tyumen region / G. V. Tobolova, Yu. P. Loginov // Agricultural Policy of Russia. – 2023. – No. 1. – P. 27-34. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50423412> (access date: 03/15/2024).

6. Shcherbakova, D. A. The influence of succinic acid on the sowing qualities of spring wheat seeds / D. A. Shcherbakova, L. N. Barabanshchikova // Achievements of youth science for the agro-industrial complex: Collection of proceedings of the LVII scientific-practical conference of students, graduate students and young people scientists, Tyumen, February 27 – 03, 2023. Volume Part 8. – Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2023. – P. 107-110.

Григорьев А.А., аспирант 2-го года обучения, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Рзаева В.В., доцент, к. с.-х. н., заведующая кафедрой земледелия, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в статье представлены данные по урожайности и выходу кормовых и зерновых ярового ячменя по таким предшественникам как однолетние травы, кукуруза, овес и рапс на опытном поле в производственных условиях в северной лесостепи Тюменской области на территории акционерного общества «Успенское» в с. Успенка. Почва опытного поля чернозем выщелоченный. По результатам исследования отмечаем, что наибольшей урожайностью (3,59 т/га) обладает яровой ячмень, возделываемый после рапса, это выше на 1,12 т/га по сравнению с однолетними травами.

Ключевые слова: яровой ячмень, предшественник, севооборот, кукуруза, рапс, урожайность, кормовые единицы, зерновые единицы.

Grigoriev Alexander Alexandrovich, postgraduate student of the 2nd year of study, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Rzaeva Valentina Vasilievna, associate professor, candidate of agricultural sciences. Sc., Head of the Department of Agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University"

PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

Abstract: The article presents data on the yield and yield of fodder and grain spring barley for such predecessors as annual grasses, corn, oats and rapeseed on an experimental field under production conditions in the northern forest-steppe of the Tyumen region on the territory of the Uspenskoye joint-stock company in the village. Uspenka. The soil of the experimental field is leached chernozem. Based on the results of the study, we note that spring barley cultivated after rapeseed has the highest yield (3.59 t/ha); this is 1.12 t/ha higher than annual grasses.

Key words: spring barley, predecessor, crop rotation, corn, rapeseed, productivity, feed units, grain units.

Ведение: Важным результативным показателем растениеводства является урожайность сельскохозяйственных культур, которая в значительной мере определяется климатическими факторами региона возделывания и зависит от применяемой системы удобрения. Чтобы обеспечить стабильный производственный процесс отрасли растениеводства,

необходим объективный анализ и оценка связи урожайности сельскохозяйственных культур с воздействующими на неё факторами [1, с.2]. Востребованность ярового ячменя в современных условиях заставляет изучать пути увеличения его урожайности. Одним из важнейших элементов технологии возделывания является сорт, а обеспечение доступными элементами питания позволяет реализовать его потенциальную продуктивность. [4, с.543]. В начале вегетации, когда растение ярового ячменя имеет еще слабо развитую корневую систему, из-за чего не способно в должной мере поглощать необходимое количество питательных элементов из почвы, важно подготовить почву путем правильного выбора предшественника [3, с.166, 2, с.26].

Цель исследований: изучить влияние предшественников на продуктивность ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области.

Условия и методы исследования. Исследования проводили в производственных условиях акционерного общества «Успенское», с. Успенка, Тюменского района в Тюменской области в 2023 году.

Почва опытного поля – чернозём выщелоченный.

Урожайность ячменя учитывали по вариантам опыта комбайном – Claas Tucano 450 в трехкратной повторности. Бункерную урожайность с каждой делянки взвешивали, и пересчитывали на 14 % влажность и 100 % чистоту. Перевод в кормовые единицы осуществляли с помощью коэффициента – 1,20 (яровой ячмень), в зерновые единицы – 1,00 (яровой ячмень). Повторность опыта трехкратная. Возделывали яровой ячмень сорта Биом.

Исследования проводили по вариантам опыта, при возделывании ярового ячменя:

1 вариант – контроль предшественник однолетние травы (сорго – суданковый гибрид)

2 вариант – предшественник кукуруза (на силос)

3 вариант – предшественник овес

4 вариант – рапс

Результаты исследования и их обсуждение.

Урожайность ярового ячменя по предшественникам (однолетние травы, кукуруза, овес, и рапс) составила 2,47-3,59 т/га при НСР05 равной 0,02 (таблица 1).

Наибольшая урожайность ярового ячменя (3,59 т/га) получена по варианту, где предшественником являлся рапс, превышение над контролем составила 1,12 т/га (38,8%).

Таблица 1 - Урожайность ярового ячменя по предшественникам, т/га, 2023 г.

Предшественник	Урожайность	Отношение к контролю	
		т/га	%
Однолетние травы (контроль)	2,47	-	-
Кукуруза	2,63	0,16	6,5
Овес	2,64	0,17	6,8
Рапс	3,59	1,12	45,3
НСР05	0,02		

За 2023 год исследования выход зерновых единиц наибольший результат 3,59 т/га показал вариант возделывания ярового ячменя по рапсу, это выше на 1,12 т/га (таблица 2), чем вариант после однолетних трав.

Таблица 2 - Выход зерновых единиц по предшественникам т/га, 2023 г.

Предшественник	Выход зерновых единиц	Отношение к контролю	
		т/га	%
Однолетние травы (контроль)	2,47	-	-

Кукуруза	2,63	0,16	6,5
Овес	2,64	0,17	6,8
Рапс	3,59	1,12	45,3

В наших исследованиях наибольшим выходом кормовых единиц 4,31 т/га характеризовался вариант возделывания ярового ячменя после рапса, что превышает контроль на 1,35 т/га (таблица 3).

Таблица 3 - Выход кормовых единиц по предшественникам, т/га, 2023 г.

Предшественник	Выход кормовых единиц	Отношение к контролю	
		т/га	%
Однолетние травы (контроль)	2,96	-	-
Кукуруза	3,16	0,20	6,7
Овес	3,17	0,21	6,8
Рапс	4,31	1,35	45,6

Вывод: наибольшая продуктивность ярового ячменя отмечается при возделывании по рапсу при урожайности (3,59 т/га), при выходе кормовых единиц (4,31 т/га) и выходе зерновых единиц (3,59 т/га).

Библиографический список

1. Анкудович, Ю. Н. влияние климатических факторов и систем удобрения на урожайность зерновых культур / Ю. Н. Анкудович // Journal of Agriculture and Environment. – 2024. – № 1(41). – DOI 10.23649/JAE.2024.41.1. – EDN HJLYEB.
2. Глуховцев В. В. Яровой ячмень в Среднем Поволжье (селекция, агротехника, сорта) / В. В. Глуховцев. – Самара: Поволжский НИИ селекции и семеноводства, 2001. – 151 с.
3. Радайкина, Л. М. Влияние предшественников на хозяйственную урожайность ярового ячменя / Л. М. Радайкина, В. Е. Камалихин // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 93-8. – С. 166-168. – DOI 10.18411/trnio-01-2023-432. – EDN QJYNXB.
4. Урожайность различных сортов ячменя в условиях Саратовского Левобережья / А. Г. Субботин, А. В. Летучий, А. В. Субботина, А. А. Семина // Вавиловские чтения - 2022: Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 135-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 22–25 ноября 2022 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2022. – С. 542-545. – EDN QXUYQD.

References

1. Ankudovich, YU. N. vliyaniyeklimaticheskikhfaktorovisistemudobreniyanaurozhajnost' zernovykhkul'tur / YU. N. Ankudovich // JournalofAgricultureandEnvironment. – 2024. – № 1(41). – DOI 10.23649/JAE.2024.41.1. – EDNHJLYEB.
2. Gluhovcev V. V. YArovoj yachmen' v Srednem Povolzh'e (selekcija, agrotehnika, sorta) / V. V. Gluhovcev. – Samara: Povolzhskij NII selekcii i semenovodstva, 2001. – 151 s.
3. Radajkina, L. M. Vliyanie predshestvennikov na hozyajstvennyu urozhajnost' yarovogo yachmenya / L. M. Radajkina, V. E. Kamalihin // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. – 2023. – № 93-8. – S. 166-168. – DOI 10.18411/trnio-01-2023-432. – EDN QJYNXB.
4. Urozhajnost' razlichnyh sortov yachmenya v usloviyah Saratovskogo Levoberezh'ya / A. G. Subbotin, A. V. Letuchij, A. V. Subbotina, A. A. Semina // Vavilovskie chteniya - 2022: Sbornik

statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 135-j godovshchine so dnya rozhdeniya akademika N.I. Vavilova, Saratov, 22–25 noyabrya 2022 goda. – Saratov: Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu "Amirit", 2022. – S. 542-545. – EDN QXUYQD.

Григорьев А.А., аспирант 2-го года обучения, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Рзаева В.В., доцент, к. с.-х. н., заведующая кафедрой земледелия, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «государственный аграрный университет Северного Зауралья»

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в статье представлены данные по урожайности и выходу кормовых и зерновых ярового ячменя по таким предшественникам как однолетние и многолетние травы на опытном поле в производственных условиях акционерного общества «Успенское» в с. Успенка в северной лесостепи Тюменской области. Почва опытного поля чернозем выщелоченный. По результатам исследования отмечаем, что наибольшей урожайностью (3,43 т/га) обладает яровой ячмень, возделываемый после многолетних трав второго года пользования, это выше на 0,96 т/га по сравнению с однолетними травами.

Ключевые слова: яровой ячмень, предшественник, севооборот, многолетние травы, урожайность, кормовые единицы, зерновые единицы.

Grigoriev Alexander Alexandrovich, postgraduate student of the 2nd year of study, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Rzaeva Valentina Vasilievna, associate professor, candidate of agricultural sciences. Sc., Head of the Department of Agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

THE INFLUENCE OF PRECURSORS ON THE PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

Abstract: The article presents data on the yield and yield of fodder and grain of spring barley for such precursors as annual and perennial grasses in a pilot field in the production conditions of the Uspenskoye joint-stock company in the village of Uspenka in the northern forest-steppe of the Tyumen region. The soil of the experimental field is leached chernozem. According to the results of the study, we note that spring barley, cultivated after long-term grasses of the second year of use, has the highest yield (3.43 t/ha), this is higher by 0.96 t/ha compared with annual grasses.

Key words: spring barley, predecessor, crop rotation, perennial grasses, productivity, feed units, grain units.

Введение. Природно-климатические условия Тюменской области позволяют выращивать широкий ряд сельскохозяйственных культур. Ячмень занимает одну из лидирующих позиций, в том числе и в нашем регионе. Его зерно находит широкое применение в различных производственных отраслях и используется в качестве сырья в

крупяной и пивоваренной промышленности, а также является фуражом для отрасли животноводства. Интенсивное развитие животноводства, особенно свиноводство в нашей области требует увеличения производства зерна ячменя [9, с.1, 7, с.20]. Ценность ячменя заключается в его универсальности использования. Данная культура является одной из самых неприхотливых, достаточно адаптивной, а при должном уходе в течение периода ее роста и развития, еще и экономически эффективной при минимальных затратах. Для улучшения качества зерна и повышения урожайности, следует внедрять интенсивную технологию возделывания. Чтобы достичь всех поставленных целей, необходимо тщательно настроить систему севооборота, которая имеет максимальное влияние на будущую урожайность и качество зерновой массы ярового ячменя [2, с.166, 1, с.25]. Изучение технологий возделывания ячменя, обеспечивающих получение высоких и устойчивых урожаев в различных схемах интенсификации имеет важное теоретическое и практическое значение [6, с.4]. Формирование урожайности культур в севообороте зависит от предшественника [4, с.76, 8, с.68]. Для повышения продуктивности, экономической эффективности севооборотов и поддержания плодородия почв рекомендуется создавать в них биоразнообразие, вводя в них зернобобовые, злаковые, бобовые многолетние травы, отличающиеся по химическому составу. Это позволит повысить их продуктивность, получить наибольший выход зерна, кормовых единиц с одного гектара севооборотной площади [5, с.93].

Цель исследований: изучить влияние предшественников на продуктивность ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области.

Условия и методы исследования. Исследования проводили в производственных условиях акционерного общества «Успенское», с. Успенка, Тюменского района в Тюменской области в 2023 году.

Почва опытного поля – чернозём выщелоченный.

Урожайность ячменя учитывали по вариантам опыта комбайном – Claas Tucano 450 в трехкратной повторности. Бункерную урожайность с каждой делянки взвешивали, и пересчитывали на 14 % влажность и 100 % чистоту. Перевод в кормовые единицы осуществляли с помощью коэффициента – 1,20 (яровой ячмень), в зерновые единицы – 1,00 (яровой ячмень). Повторность опыта трехкратная. Возделывали яровой ячмень сорта Биом.

Исследования проводили по вариантам опыта, при возделывании ярового ячменя:

1 вариант – контроль предшественник однолетние травы (сорго – суданковый гибрид)

2 вариант – предшественник многолетние травы второго года пользования (клевер + тимофеевка)

Результаты исследования и их обсуждение.

Урожайность ярового ячменя по предшественникам (однолетние травы и многолетние травы 2 года пользования) составила 2,47-3,43 т/га при НСР05 равной 0,07 (таблица 1).

Наибольшая урожайность ярового ячменя (3,43 т/га) получена по варианту, где предшественником являлись многолетние травы второго года пользования, превышение над контролем составила 0,96 т/га (38,8%).

Таблица 1 - Урожайность ярового ячменя по предшественникам, т/га, 2023 г.

Предшественник	Урожайность	Отношение к контролю	
		т/га	%
Однолетние травы (контроль)	2,47	-	-

Многолетние травы 2 г.п.	3,43	0,96	38,8
НСР05	0,07		

Выход кормовых единиц показывает в целом эффективность возделываемых культур в зависимости от изучаемых вариантов [3, с.6]. В наших исследованиях наибольшим выходом кормовых единиц 4,11 т/га характеризовался вариант возделывания ячменя после многолетних трав 2 года пользования, что превышает контроль на 1,15 т/га (таблица 2).

Таблица 2 - Выход кормовых единиц по предшественникам, т/га, 2023 г.

Предшественник	Выход кормовых единиц	Отношение к контролю	
		т/га	%
Однолетние травы (контроль)	2,96	-	-
Многолетние травы 2 г.п.	4,11	1,15	38,8

За 2023 год исследования выход зерновых единиц наибольший результат 3,43 т/га показал вариант возделывания ячменя после многолетних трав 2 года пользования, это выше на 0,96 т/га (таблица 3), чем вариант после однолетних трав.

Таблица 3 - Выход зерновых единиц по предшественникам т/га, 2023 г.

Предшественник	Выход зерновых единиц	Отношение к контролю	
		т/га	%
Однолетние травы (контроль)	2,47	-	-
Многолетние травы 2 г.п.	3,43	0,96	38,8

Вывод: наибольшая продуктивность ярового ячменя отмечается при возделывании по многолетним травам второго года пользования при урожайности (3,43 т/га), при выходе кормовых единиц (4,11 т/га) и выходе зерновых единиц (3,43 т/га).

Библиографический список

1. Борисоник З. Б. Ячмень яровой [текст]: учебное пособие / З. Б. Борисоник. – М.: Колос, 1974. – 255 с. – Текст: непосредственный.
2. Радайкина, Л. М. Влияние предшественников на хозяйственную урожайность ярового ячменя / Л. М. Радайкина, В. Е. Камалихин // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 93-8. – С. 166-168. – DOI 10.18411/trnio-01-2023-432. – EDN QJYNXB.
3. Рзаева, В. В. Возделывание сельскохозяйственных культур в Тюменской области / В. В. Рзаева // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 3(168). – С. 3-8. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-3-3-8. – EDN OLBALB.
4. Рзаева, В. В. Формирование урожайности культур севооборота по основной обработке почвы / В. В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 76-81. – EDN KRTMMZ.)
5. Сабитов, М. М. Севооборот - основа стабилизации плодородия почв и продуктивности культур / М. М. Сабитов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2019. – Т. 21, № 6(92). – С. 89-94. – EDN HHMFQJ.

6. Сабитов, М. М. Технология возделывания ячменя с различным уровнем интенсификации в условиях Ульяновской области / М. М. Сабитов // *Агрехимический вестник*. – 2020. – № 5. – С. 3-8. – DOI 10.24411/1029-2551-2020-10060. – EDN PVLLOO.

7. Юсова, О. А. Адаптивность новых перспективных сортов ярового ячменя омской селекции / О. А. Юсова, П. Н. Николаев // *Достижения науки и техники АПК*. – 2022. – Т. 36, № 8. – С. 20-24. – DOI 10.53859/02352451_2022_36_8_20. – EDN GVWIHF.

8. Юшкевич, Л. В. Засоренность агрофитоценоза и продуктивность пшеницы яровой в лесостепных агроландшафтах Омской области / Л. В. Юшкевич, А. Г. Щитов, Д. Н. Ющенко // *Вестник КрасГАУ*. – 2022. – № 3(180). – С. 62-70. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-3-62-70. – EDN BTBICH.

9. Якубышина, Л. И. Урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от предшественника в условиях Тюменской области / Л. И. Якубышина // *Journal of Agriculture and Environment*. – 2023. – № 12(40). – DOI 10.23649/JAE.2023.40.7. – EDN DTDJYI.

References

1. Borisonik Z. B. Yachmen` yarovoj [tekst]: uchebnoe posobie / Z. B. Borisonik. – М.: Kolos, 1974. – 255 s. – Tekst : neposredstvenny`j

2. Radajkina, L. M. Vliyanie predshestvennikov na khozyajstvennyuyu urozhajnost` yarovogo yachmenya / L. M. Radajkina, V. E. Kamalixin // *Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya*. – 2023. – № 93-8. – S. 166-168. – DOI 10.18411/trnio-01-2023-432. – EDN QJYNXB.

3. Rzaeva, V. V. Vozdely`vanie sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur v Tyumenskoj oblasti / V. V. Rzaeva // *Vestnik KrasGAU*. – 2021. – № 3(168). – S. 3-8. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-3-3-8. – EDN OLBALB.

4. Rzaeva, V. V. Formirovanie urozhajnosti kul`tur sevooborota po osnovnoj obrabotke pochvy` / V. V. Rzaeva // *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2023. – № 4(75). – S. 76-81. – EDN KRTMMZ.)

5. Sabitov, M. M. Sevooborot - osnova stabilizacii plodorodiya pochv i produktivnosti kul`tur / M. M. Sabitov // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*. – 2019. – Т. 21, № 6(92). – S. 89-94. – EDN HHMFQJ.

6. Sabitov, M. M. Texnologiya vozdely`vaniya yachmenya s razlichny`m urovnem intensivacii v usloviyax Ul`yanovskoj oblasti / M. M. Sabitov // *Agroximicheskij vestnik*. – 2020. – № 5. – S. 3-8. – DOI 10.24411/1029-2551-2020-10060. – EDN PVLLOO.

7. Yusova, O. A. Adaptivnost` novy`x perspektivny`x sortov yarovogo yachmenya omskoj selekcii / O. A. Yusova, P. N. Nikolaev // *Dostizheniya nauki i texniki APK*. – 2022. – Т. 36, № 8. – S. 20-24. – DOI 10.53859/02352451_2022_36_8_20. – EDN GVWIHF.

8. Yushkevich, L. V. Zasorennost` agrofitocenoza i produktivnost` pshenicy yarovoj v lesostepny`x agrolandshaftax Omskoj oblasti / L. V. Yushkevich, A. G. Shhitov, D. N. Yushhenko // *Vestnik KrasGAU*. – 2022. – № 3(180). – S. 62-70. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-3-62-70. – EDN BTBICH.

9. Yakuby`shina, L. I. Urozhajnost` sortov yarovogo yachmenya v zavisimosti ot predshestvennika v usloviyax Tyumenskoj oblasti / L. I. Yakuby`shina // *Journal of Agriculture and Environment*. – 2023. – № 12(40). – DOI 10.23649/JAE.2023.40.7. – EDN DTDJYI.

УДК 631.527

Казекина В.Н., аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Казак А.А., доктор сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В МЕЖДУНАРОДНОМ ПИТОМНИКЕ КАСИБ 24 В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье представлены результаты изучения 48 селекционных линий и сортов яровой мягкой пшеницы из Казахстанско-Сибирского питомника за 2023 г. (КАСИБ-24) в условиях лесостепной зоны Тюменской области. В опыте изучались селекционные линии и сорта, созданные в различных селекционных учреждениях России и Северного Казахстана. Цель данных исследований – оценка и подбор исходного материала мягкой яровой пшеницы для использования в селекционных программах в условиях лесостепной зоны Тюменской области. Произведено распределение селекционных линий и сортов питомника КАСИБ-24 по группам спелости. Для селекционных целей как ценный исходный материал выделены образцы яровой мягкой пшеницы по показателям урожайности, массы 1000 зерен и натура зерна.

Ключевые слова: урожайность, яровая пшеница, питомник КАСИБ-24, исходный материал, селекционные линии, сорта пшеницы.

V.N. Kazekina, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

A.A. Kazak, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

YIELD OF SPRING SOFT WHEAT IN THE INTERNATIONAL NURSERY KASIB 24 IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE TYUMEN REGION

The article presents the results of the study of 48 breeding lines and varieties of spring soft wheat from the Kazakhstan-Siberia nursery for 2023 (KASIB-24) in the conditions of the forest-steppe zone of the Tyumen region. Breeding lines and varieties created in different breeding institutions of Russia and Northern Kazakhstan were studied in the experiment. The purpose of this research is to evaluate and select the source material of soft spring wheat for use in breeding programs in the conditions of the forest-steppe zone of the Tyumen region. Distribution of breeding lines and varieties of KASIB-24 nursery by ripeness groups was made. Samples of spring soft wheat were selected for breeding purposes as valuable source material in terms of yield, weight of 1000 grains and grain naturalness.

Key words: yield, spring wheat, KASIB-24 nursery, source material, breeding lines, wheat varieties.

В настоящее время решение некоторых задач, таких как устойчивое обеспечение продовольствием, ложится на плечи современной сельскохозяйственной науки. Для поддержания и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур необходимо повысить способность сельскохозяйственных культур адаптироваться к меняющимся климатическим условиям, что позволит расширить посевные площади и повысить устойчивость урожая. Инновационные технологии селекции растений являются важнейшим компонентом стратегий достижения устойчивой продовольственной безопасности [1, с. 575-587].

Международный питомник КАСИБ – один из способов работы в селекции яровой мягкой пшеницы. Эффективностью работы является оценка селекционного материала в широком экологическом диапазоне, а также увеличение потенциальной продуктивности новых сортов [4, с.11].

Повышение урожайности – основная задача селекции растений. Урожайность – сложный признак, включающий в себя большое число составных элементов количественного характера. В связи с этим очень важно изучение отдельных элементов структуры урожая. Отличительной особенностью количественных признаков является высокая их изменчивость, которая характерна для урожайности зерна, массы зерна с колоса и его озернённости [2, с.6; 5, с.42].

Целью данных исследований является оценка и подбор исходного материала мягкой яровой пшеницы для использования в селекционных программах в условиях лесостепной зоны Тюменской области.

Задачи исследований:

определить продолжительность вегетационного периода;

определить урожайность и элементы структуры урожая.

Материалы и методы исследований.

В 2023г. изучено 48 сортов и линий яровой мягкой пшеницы в питомнике КАСИБ-24 из 17 научно-исследовательских учреждений России и Казахстана. В качестве стандартов были взяты сорта Тюменская 25 (среднеранние), Тюменская 29 (среднепоздний), Мелодия (среднепоздний). Материал высевали в оптимальные сроки (II декада мая), повторность трехкратная, рендомизированно, сеялкой ССФК-10, площадь деланки 3 м². Норма посева 6,2 млн всх. зёрен на га. Технология возделывания общепринятая в регионе, предшественник чистый пар. Полевые наблюдения, учёт и оценки проводили по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Статистически и математически экспериментальные данные обработаны по методике, изложенной в пособии Б.А. Доспехова (1985 г.), с помощью программ Microsoft Office 2010.

Результаты исследований.

Вегетационный период – один из основных показателей, определяющих оптимальные сроки посева и сбора урожая. Определение его происходит по методике Государственного сортоиспытания. В 2023 году погодные условия отличались средней засушливостью (ГТК = 0,69). В таблице 1 приведены результаты вегетационного периода селекционных линий и сортов питомника КАСИБ-24 и распределение по группам спелости за 2023г. исследований.

Таблица 1 - Распределение селекционных линий и сортов питомника КАСИБ-24 по группам спелости, 2023г.

Среднеранние (83 сут.)	Среднепоздние (91 сут.)	
Стандарт Тюменская 25	Стандарт Тюменская 29	
Л-407/ЧТ Л1353 Лютеценс 34-16 Эритроспермум 26464	Линия 334м/22 Линия 55/08 Линия 143/09 Линия 42/93-09-1 Линия 1205-09-8 Лютеценс 54 190/09 Лютеценс 20 161/08 Кудесница Лютеценс 2216 Лютеценс 2222 Сары Арка 27 Линия 218/10 ПСИ 6 12 I 453; СП-2-19 ПСИ 6 12 II 189; СП-2-19 Линия 98-А-2	Линия 155-А-1 Линия 249-А-25 Памяти Азиева Терция Астана 2 Омская 35 Саратовская 29 Л-6/СМ КС 39/08-7 КС 29/17у Л373 Касибовская 2 Лют.205/12-5 Лют.242/13-10 Лют.74/16-1 Памяти Тюнина Загадка

При изучении селекционных линий и сортов питомника КАСИБ-24 было выявлено, что большая часть изученного материала относится к среднепоздым при вегетационном периоде 83 суток – 33 образца, среднепоздым при вегетационном периоде 87 суток – 10 образцов, и лишь 5 образцов – к среднеранним при вегетационном периоде 91 суток.

Урожайность является основным показателем при оценке селекционной полезности и хозяйственной ценности. При анализе 48 селекционных линий и сортов питомника выделены самые высокоурожайные образцы (Рисунок 1).

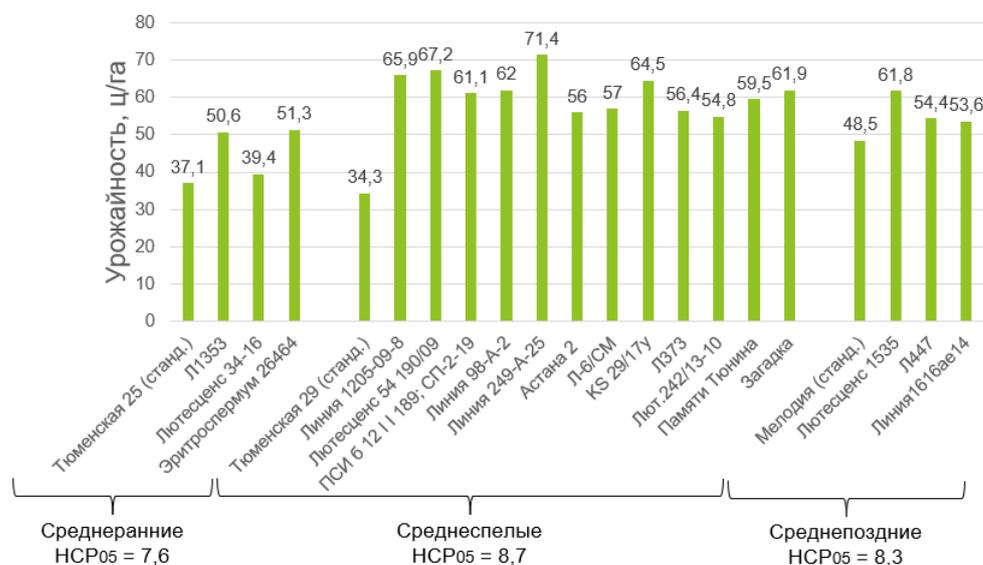


Рисунок 1 - Урожайность селекционных линий и сортов питомника КАСИБ-24 яровой мягкой пшеницы, 2023г.

По средним данным за 2023 г. в группе среднеранних наиболее продуктивной селекционной линией является Эритроспермум 26464 – 51,3 ц/га. Что в 1,4 раза превышает значение среднераннего стандарта Тюменская 25 – 37,1 ц/га. Показатели урожайности селекционных линий и сортов Л1353, Лютесценс 34-16 также превышают значение стандартного сорта Тюменская 25 на 13,5 и 2,3 ц/га соответственно.

В среднеспелой группе все изучаемые селекционные линии и сорта имеют прибавку выше уровня стандартного сорта Тюменская 29 (34,3 ц/га). Показатель урожайности образцов варьирует от 71,4 до 38,4 ц/га, что выше показателя стандартного сорта на значение от 4 до 37,1 ц/га. Можно сделать вывод, что самые урожайные образцы выделены в данной группе. Наиболее урожайными селекционными линиями и сортами данной группы являются Линия 249-А-25 (71,4 ц/га), Лютесценс 54 190/09 (67,2 ц/га), Линия 1205-09-8 (65,9 ц/га), КС 29/17у (65,4 ц/га), Линия 98-А-2 (62,0 ц/га).

В среднепоздней группе выделены три образца. В сравнении со стандартом, сортом Мелодия (48,5 ц/га), достоверно превышающие по урожайности: Лютесценс 1510 (61,8ц/га), Лютесценс 1535 (54,4 ц/га), Линия1616ае14 (53,6 ц/га).

Масса 1000 зёрен – один из основных компонентных признаков, влияющих на урожайность, а также один из показателей, характеризующих технологические показатели качества яровой мягкой пшеницы. На рисунке 2 представлены образцы с наивысшей массой тысячи зёрен.

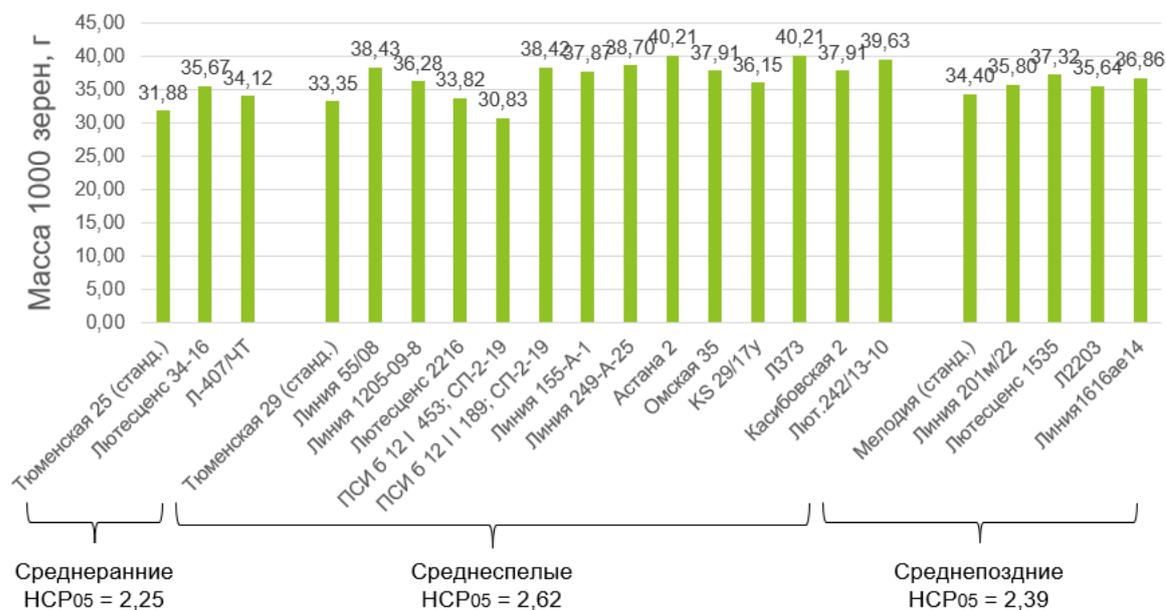


Рисунок - 2 Масса 1000 зёрен селекционных линий и сортов питомника КАСИБ-24 яровой мягкой пшеницы, 2023 г.

При анализе данных выделено 29 селекционных линий и сортов, достоверно превышающих стандартные сорта яровой мягкой пшеницы.

В среднеранней группе два образца из четырех сформировали высокую массу 1000 зёрен, превысившие стандартный сорт Тюменская 25 (31,88г) на 2,24 и 3,79г – Лютесценс 34-16 и Л-407/ЧТ.

В среднеспелой группе 23 образца из 32 выделились по крупности зёрен. В сравнении со стандартным сортом Тюменская 29 (33,35г) показатель массы 1000 зерен варьировал в пределах 0,09-6,86г. Наибольшей крупностью зерен отличились селекционные линии и сорта

Астана 2 (40,21г), KS 29/17у (39,63г), Линия 155-А-1 (38,70г), Линия 1205-09-8 (38,43г), ПСИ б 12 I 453; СП-2-19 (37,87г).

В группе среднепоздних образцов выделилось четыре образца, превышающих стандартный сорт яровой пшеницы Мелодия по массе 1000 зёрен на 1,24-2,92г – Лютесценс 1535 (37,32 г), Линия1616ae14 (36,86 г), Линия 201м/22 (35,80 г), Л2203 (35,64 г).

Натурная масса зерна – это показатель, отражающий количество зерна в единице объема. Чем выше значение натурности, тем более компактно упакованы зерна и тем больше зерна содержится в единице объема.

При анализе натурной массы зерна, одного из мукомольных показателей качества яровой мягкой пшеницы, были выделены образцы с наивысшей натурой (Рисунок 3).

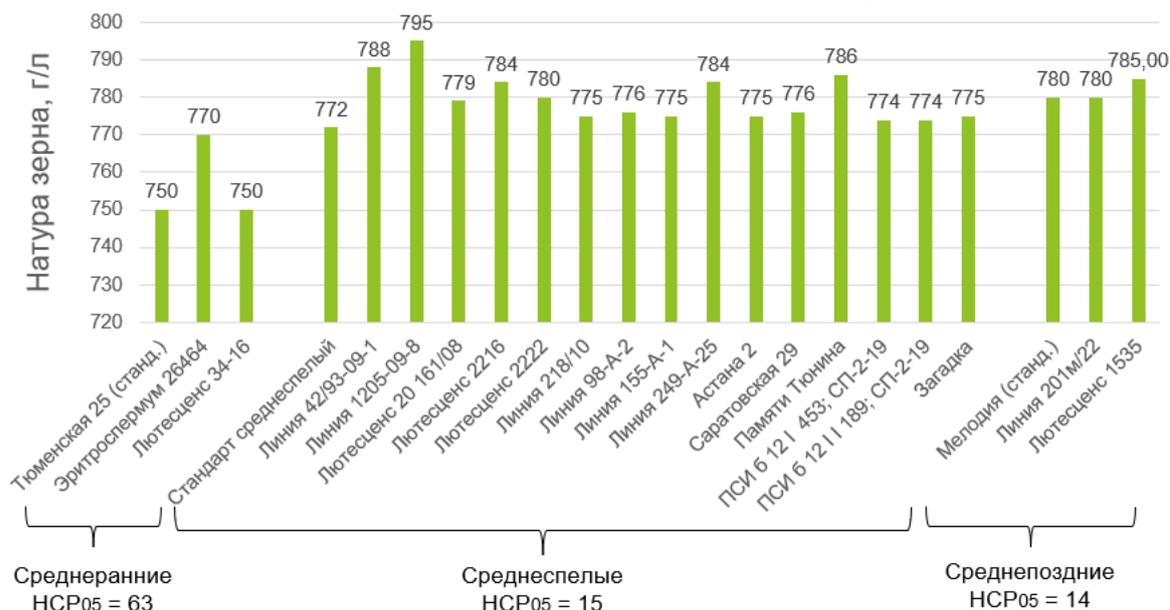


Рисунок -3 Высокотатурные селекционные линии и сорта питомника КАСИБ-24 яровой мягкой пшеницы, 2023 г.

В нашем регионе принята базисная норма – 750 г/л. Это соответствует показателю стандарта среднеранней группы Тюменская 25. Образец Эритроспермум 26464 среднеранней группы превышает эту величину на 20 г/л, а образец Лютесценс 34-16 полностью совпадает по значению данного показателя со стандартом.

В группе среднеспелых линий и сортов яровой мягкой пшеницы 15 образцов превышают величину параметра стандартного сорта Тюменская 29 (772 г/л). Наиболее высокий показатель наблюдается у образцов Линия 1205-09-8 (795 г/л), Линия 42/93-09-1 (788г/л) и Памяти Тютюнина (786г/л).

В среднепоздней группе, сравнивая со стандартным сортом Мелодия (780 г/л), высокие показатели натурности зерна сформировались у следующих образцов: Лютесценс 1535 (больше на 5 г/л), Линия 201м/22 (соответствует стандарту – 780 г/л).

Заключение.

1. При изучении селекционных линий и сортов питомника КАСИБ-24 мы выявили, что большая часть изученного материала относится к среднеспелым (33 образца), среднепоздним (10 образцов), 5 образцов – к среднеранним.

2. Для селекционных целей как ценный исходный материал выделены образцы:

- высокоурожайные: Среднеранние – Л1353; Лютесценс 34-16; Эритроспермум 26464. Среднеспелые – Линия 334м/22; Линия 55/08; Линия 143/09; Линия 42/93-09-1; Линия 1205-09-8 ; Лютесценс 54 190/09; Лютесценс 20 161/08; Кудесница; Лютесценс 2216; Лютесценс 2222; Сары Арка 27; Линия 218/10; ПСИ б 12 I 453; СП-2-19; ПСИ б 12 I I 189; СП-2-19; Линия 98-А-2; Линия 155-А-1; Линия 249-А-25 ; Памяти Азиева; Терция ; Астана 2 ; Омская 35 ; Саратовская 29 ; Л-6/СМ ; KS 39/08-7; KS 29/17у; Л373; Касибовская 2; Лют.205/12-5; Лют.242/13-10; Лют.74/16-1; Памяти Тюнина; Загадка. Среднепоздние – Лютесценс 1485; Лютесценс 1535; Л447; Линия1616ae14.

- крупнозерные: Среднеранние – Л1353; Лютесценс 34-16; Эритроспермум 26464. Среднеспелые – Линия 1205-09-8; Лютесценс 54 190/09; ПСИ б 12 I I 189; СП-2-19; Линия 98-А-2; Линия 249-А-25; Астана 2; Л-6/СМ; KS 29/17у; Л373; Лют.242/13-10; Памяти Тюнина; Загадка Среднепоздние – Лютесценс 1535; Л447; Линия1616ae14.

- высоконаатурные: Среднеранние – Эритроспермум 26464; Лютесценс 34-16. Среднеспелые – Линия 42/93-09-1; Линия 1205-09-8; Лютесценс 20 161/08; Лютесценс 2216; Лютесценс 2222; Линия 218/10; Линия 98-А-2; Линия 155-А-1; Линия 249-А-25; Астана 2; Саратовская 29; Памяти Тюнина; ПСИ б 12 I 453; СП-2-19; ПСИ б 12 I I 189; СП-2-19; Загадка. Среднепоздние – Линия 201м/22, Лютесценс 1535.

Библиографический список

1. Sven Anders, Wallace Cowling, Ashwani Pareek, Kapuganti Jagadis Gupta, Sneh L. Singla-Pareek, Christine H. Foyer, Gaining Acceptance of Novel Plant Breeding Technologies, Trends in Plant Science, Volume 26, Issue 6, 2021, Pages 575-587, ISSN 1360-1385

2. Агеева, Е. В. Изучение источников продуктивности для селекции раннеспелых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Западной Сибири / Е. В. Агеева // Современные разработки молодых ученых для АПК Западной Сибири : Сборник статей / Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Барнаул : "Новый формат", 2017. – С. 3-10.

3. Бриггл, Л.У. Описание пшеничного растения / Пер. с англ. Н.А. Емельяновой, Н.М. Резниченко / Под.ред. д-ра с-х. наук М.М. Якубцинера и др. // Пшеница и ее улучшение. М.: Колос, 1970. С.111-139.

4. Казак, А. А. Оценка сортов и линий Казахстанско-Сибирского питомника в условиях лесостепной зоны Тюменской области / А. А. Казак, Е. В. Пиминов, С. Н. Яценко // Агропродовольственная политика России. – 2023. – № 1. – С. 11-19

5. Силяева, Е.С. Народнохозяйственное значение озимой пшеницы и ее роль в продовольственной безопасности страны / Е.С. Силяева // Научный журнал молодых ученых. – 2019. – № 4(17). – С. 39-43.

References

1. Sven Anders, Wallace Cowling, Ashwani Pareek, Kapuganti Jagadis Gupta, Sneh L. Singla-Pareek, Christine H. Foyer, Gaining Acceptance of Novel Plant Breeding Technologies, Trends in Plant Science, Volume 26, Issue 6, 2021, Pages 575-587, ISSN 1360-1385

2. Ageeva, E. V. Izuchenie istochnikov produktivnosti dlya selekcii rannespelykh sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah lesostepi Zapadnoj Sibiri / E. V. Ageeva // Sovremennye razrabotki molodykh uchenykh dlya APK Zapadnoj Sibiri : Sbornik statej / Altajskij nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva. – Barnaul : "Novyj format", 2017. – S. 3-10.

3. Briggl, L.U. Opisanie pshenichnogo rasteniya / Per. s angl. H.A. Emel'yanovoj, N.M. Reznichenko / Pod.red. d-ra s-h. nauk M.M. Yakubcinera i dr. // Pshenica i ee uluchshenie. M.: Kolos, 1970. S.111-139.

4. Kazak, A. A. Ocenka sortov i linij Kazahstansko-Sibirskogo pitomnika v usloviyah lesostepnoj zony Tyumenskoj oblasti / A. A. Kazak, E. V. Piminov, S. N. Yashchenko // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2023. – № 1. – S. 11-19

5. Silyaeva, E.S. Narodnohozyajstvennoe znachenie ozimoj pshenicy i ee rol' v prodovol'stvennoj bezopasnosti strany / E.S. Silyaeva // Nauchnyj zhurnal molodyh uchenyh. – 2019. – № 4(17). – S. 39-43.

УДК 631;

Корепанова Н.В., аспирант 2-го года обучения, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Рзаева В.В., доцент, к. с.-х. н., заведующая кафедрой земледелия, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «государственный аграрный университет Северного Зауралья»

ЗЕЛЕНАЯ МАССА СИДЕРАТОВ ПЕРЕД ЗАПАШКОЙ В ПОЧВУ

Аннотация. В данной статье представлены данные по влиянию сроков посева и биологических препаратов на урожайность сидератов (однолетние травы, рапс, горчица) в северной лесостепи Тюменской области. Проанализировав урожайность сидеральных культур пришли к выводу, что применение биологических препаратов и посадка в июле месяце способствуют увеличению урожайности.

Ключевые слова: сидеральная культура, рапс, горчица, удобрение, зеленая масса

Korepanova Natalia Viktorovna, postgraduate student of the 2nd year of study, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Rzaeva Valentina Vasilievna, associate professor, candidate of agricultural sciences. Sc., Head of the Department of Agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

GREEN MASS OF SIDERATES BEFORE PLOWING INTO THE SOIL

Abstract: This article presents data on the effect of sowing dates and biological preparations on the yield of siderates (annual grasses, rapeseed, mustard) in the northern forest-steppe of the Tyumen region. After analyzing the yield of sideral crops, we came to the conclusion that the use of biological preparations and planting in the month of July contribute to an increase in yield.

Key words: sideral culture, rapeseed, mustard, fertilizer, green mass

Введение. В биологической системе земледелия одно из главных направлений повышения плодородия почв является применение сидератов [1, с. 13; 2, с. 92; 5, с. 213; 6, с. 258]. Важный показатель плодородия почвы – это количество органического вещества в ней, образующегося и накапливающегося в результате роста и развития растений и микроорганизмов [7, с. 69; 9, с. 107; 10, с. 122; 12, с. 109]. Пополнение гумуса в почве происходит за счет гумификации органического вещества (послеуборочные остатки, органические и сидеральные удобрения, отмершие корневые системы и т. д.), поступающего в почву. Удобрительное действие сидерата определяется не только количеством поступившей в почву биомассы, являющейся главным источником пищи для почвенных микроорганизмов, способных оздоровить почву, но и действием культурных растений на почву еще при жизни, а затем и после отмирания [3, с. 102; 4, с. 177; 8, с. 59; 11, с. 63]. Изучение влияния растительной массы различных сидеральных культур (надземной и

корней) на свойства почвы в посевах сельскохозяйственных культур представляет значительный интерес при определении наиболее рационального размещения культур и составлении оптимальной системы удобрения в севооборотах [13, с. 292].

Цель исследования: изучить урожайность зеленой массы сидеральных культур в зернопаровом севообороте.

Задачи исследования: изучить влияние биологического препарата и сроков посева на урожайность сидератов.

Высевали горчицу сорта Руслана, рапс сорта Оредеж 5, однолетние травы (горох + овес) сорт овса Талисман, сорт гороха Ямальский. Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов последовательное.

Исследования проведены в 2023 году на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья в 1,5 км от д. Утяшево. Почва – чернозем выщелоченный, повторность трехкратная, размещение вариантов последовательное. Общая площадь 1,3 га (13000 м²), под одним вариантом – 1080 м² (12,5×86,4 м²).

При возделывании яровой пшеницы по сидератам с применением биологического препарата, варианты опыта следующие:

1 вариант – однолетние травы (горох с овсом) на зеленый корм – контроль, без биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

2 вариант – однолетние травы (горох с овсом) на зеленый корм – контроль, с применением биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

3 вариант – однолетние травы на сидерат, без биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

4 вариант – однолетние травы на сидерат, с применением биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

5 вариант – однолетние травы (отава на сидерат) без биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

6 вариант – однолетние травы (отава на сидерат) с применением биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

7 вариант – рапс (посев в мае) на сидерат, без биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

8 вариант – рапс (посев в мае) на сидерат, с применением биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

9 вариант – рапс (посев в июле, после уборки однолетних трав), запахиваем рапс в августе – сентябре, без биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

10 вариант – рапс (посев в июле, после уборки однолетних трав), запахиваем рапс в августе – сентябре, с применением биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

11 вариант – горчица на сидерат (посев в мае), без биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

12 вариант – горчица на сидерат (посев в мае), с применением биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

13 вариант – горчица на сидерат (посев в июле), без биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы;

14 вариант – горчица на сидерат (посев в июле), с применением биологического препарата, при возделывании яровой пшеницы.

В сложившихся условиях увлажнения и температурного режима в период вегетации была получена следующая урожайность зеленой массы сидеральных культур. При запашке сидератов урожайность однолетних трав варьировала в пределах 0,85-1,35 т/га (таблица 1).
Таблица 1 - Урожайность зеленой массы сидеральных культур, т/га, 2023 г.

Вариант	Урожайность	Отношение к контролю, +/-
1. Однолетние травы (горох с овсом) на зеленый корм – контроль, без биологического препарата	0,85	-
2. Однолетние травы (горох с овсом) на зеленый корм – контроль, с применением биологического препарата	1,15	-
3. Однолетние травы на сидерат, без биологического препарата	1,00	+0,15
4. Однолетние травы на сидерат, с применением биологического препарата	1,20	+0,05
5. Однолетние травы (отава на сидерат) без биологического препарата	1,05	+0,20
6. Однолетние травы (отава на сидерат) с применением биологического препарата	1,35	+0,20
7. Рапс (посев в мае) на сидерат, без биологического препарата	0,41	-0,44
8. Рапс (посев в мае) на сидерат, с применением биологического препарата	0,55	-0,60
9. Рапс (посев в июле, после уборки однолетних трав), запахиваем рапс в августе – сентябре, без биологического препарата	0,50	-0,35
10. Рапс (посев в июле, после уборки однолетних трав), запахиваем рапс в августе – сентябре, с применением биологического препарата	0,65	-0,50
11. Горчица на сидерат (посев в мае), без биологического препарата	0,39	-0,46
12. Горчица на сидерат (посев в мае), с применением биологического препарата	0,53	-0,62
13. Горчица на сидерат (посев в июле), без биологического препарата	0,55	-0,30
14. Горчица на сидерат (посев в июле), с применением биологического препарата	0,66	-0,49
НСР05		
Фактор А (сидераты)	0,02	
Фактор В (биопрепараты)	0,03	
Фактор АВ	0,02	

При возделывании однолетних трав на сидерат выявлено, что применение биологического препарата способствовало увеличению урожайности на 0,20 т/га в сравнении с контролем (без применения биопрепарата).

При возделывании рапса с применением биологического препарата наибольшая урожайность получена по варианту посева в июле месяце – 0,65 т/га, что больше варианта с посевом в мае на 0,10 т/га.

При возделывании горчицы на сидерат с применением биопрепаратов наибольшая урожайность отмечена по варианту посева в июле – 0,66, в сравнении с вариантами посева в мае больше на 0,13 т/га.

Вывод: Наибольшая урожайность сидеральных культур отмечена при посеве в июле месяце. Для оценки удобрительного действия сидератов необходимо располагать данными по накоплению количества зеленой массы и сухого органического вещества на единицу площади надземной частью и корнями, знать химический состав и количество элементов минерального питания, оставляемых сидератами последующим культурами севооборота как в абсолютном выражении (кг/га), так и в сравнении с навозом.

Библиографический список

1. Битов, Х. А. Накопление растительной массой сидеральных культур органического вещества / Х. А. Битов // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Пенза, 29–30 июня 2022 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 13-15. – EDNWWZUVG.).
2. Киселева, Т. С. Экономическая эффективность возделывания гороха в Тюменской области / Т. С. Киселева // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2024. – № 1(31). – С. 91-98. – DOI 10.24888/2541-7835-2024-31-91-98. – EDNWGMLIV.
3. Киселева, Т. С. Содержание сухого вещества, сахара и нитратов в свёкле сахарной / Т. С. Киселева // Проблемы агроэкологии АПК Сибири : Сборник трудов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 50-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.С. Моторина и 25-летию кафедры Экологии и рационального природопользования, Тюмень, 19 октября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 102-106. – EDNOGBGNB.
4. Киселева, Т. С. Урожайность гороха с элементами биологизации в Тюменской области / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 177-180. – EDNIZJYJN.
5. Киселева, Т. С. Урожайность свёклы столовой и сахарной в Тюменской области / Т. С. Киселева, С. М. Ларин, Н. Р. Попов // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 213-218. – EDNITBMSD.

6. Краснова, Е. А. Урожайность сои в зависимости от сорта в условиях Западной Сибири / Е. А. Краснова, В. В. Рзаева // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 258-261. – EDNSGKUNH.
7. Краснова, Е. А. Продуктивность сортов сои в Западной Сибири / Е. А. Краснова, В. В. Рзаева // Итоги и перспективы развития Сибирского земледелия : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 105-летию агрономического (агротехнологического) факультета и 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора Рендова Николая Александровича, Омск, 02 марта 2023 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – С. 69-71. – EDNVNBAYI.
8. Рзаева, В. В. Плотность почвы при возделывании яровой пшеницы по вспашке в условиях Тюменской области / В. В. Рзаева, С. С. Миллер // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК : сборник статей по материалам IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 16 февраля 2023 года / под общ. ред. Сухановой С. Ф.. – Курган: Курганский государственный университет, 2023. – С. 59-63. – EDNJLOCVX.
9. Торопыгина, А. А. Элементы технологии возделывания, влияющие на продуктивность зернобобовых культур / А. А. Торопыгина, В. В. Рзаева // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 6. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 107-109. – EDNIA YRKD.
10. Худайбердин, Р. Р. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность ярового рапса в ООО «Уральское полесье» / Р. Р. Худайбердин, В. В. Рзаева // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 6. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 122-124. – EDNDYISNR.
11. Черкасова, Е. А. Влияние элементов технологии возделывания на урожай и элементы структуры урожайности рапса в условиях Северного Казахстана / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 63-66. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-63-67. – EDNCBSEKL.
12. Черкасова, Е. А. Влияние элементов технологии возделывания на фенологические особенности развития, всхожесть и сохранность ярового рапса / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 109-115. – EDNJFNKIM.
13. Черкасова, Е. А. Экономическая эффективность возделывания сортов и гибридов ярового рапса в зависимости от элементов технологии возделывания / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Приоритеты агропромышленного комплекса: научная дискуссия :

Материалы международной научно-практической конференции, Петропавловск, 18 марта 2022 года. – Петропавловск: Некоммерческое акционерное общество "Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева", 2022. – С. 292-296. – EDNSIAKDA.

References

1. Bitov, H. A. Nakoplenie rastitel'noj massoj sideral'nyh kul'tur organicheskogo veshchestva / H. A. Bitov // APK Rossii: obrazovanie, nauka, proizvodstvo : Sbornik statej IV Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoi konferencii, Penza, 29–30 iyunya 2022 goda / Pod nauchnoy redakciej M.K. Sadygovoy, M.V. Belovoj, A.A. Galiullina. – Penza: Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022. – S. 13-15. – EDN WWZUVG.).
2. Kiseleva, T. S. Ekonomicheskaya effektivnost' vozdeystviya goroha v Tyumenskoj oblasti / T. S. Kiseleva // Agropromyshlennye tekhnologii Central'noj Rossii. – 2024. – № 1(31). – S. 91-98. – DOI 10.24888/2541-7835-2024-31-91-98. – EDN WGMLIV.
3. Kiseleva, T. S. Soderzhanie suhogo veshchestva, sahara i nitratov v svyokle saharnoj / T. S. Kiseleva // Problemy agroekologii APK Sibiri : Sbornik trudov Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoi konferencii, posvyashchennoj 50-letiyu nauchnoy deyatel'nosti doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora A.S. Motorina i 25-letiyu kafedry Ekologii i racional'nogo prirodopol'zovaniya, Tyumen', 19 oktyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 102-106. – EDN OGBGNB.
4. Kiseleva, T. S. Urozhajnost' goroha s elementami biologizacii v Tyumenskoj oblasti / T. S. Kiseleva, V. V. Rzaeva // Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticheskikh usloviyakh Zapadnoj Sibiri : materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Tyumen', 01 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 177-180. – EDN IZJYJN.
5. Kiseleva, T. S. Urozhajnost' svyokly stolovoj i saharnoj v Tyumenskoj oblasti / T. S. Kiseleva, S. M. Larin, N. R. Popov // Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticheskikh usloviyakh Zapadnoj Sibiri : materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Tyumen', 01 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 213-218. – EDN ITBMSD.
6. Krasnova, E. A. Urozhajnost' soi v zavisimosti ot sorta v usloviyakh Zapadnoj Sibiri / E. A. Krasnova, V. V. Rzaeva // Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticheskikh usloviyakh Zapadnoj Sibiri : materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Tyumen', 01 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 258-261. – EDN SGKUHH.
7. Krasnova, E. A. Produktivnost' sortov soi v Zapadnoj Sibiri / E. A. Krasnova, V. V. Rzaeva // Itogi i perspektivy razvitiya Sibirskogo zemledeliya : Materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 105-letiyu agronomicheskogo (agrotekhnologicheskogo) fakul'teta i 75-letiyu doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora Rendova Nikolaya Aleksandrovicha, Omsk, 02 marta 2023 goda. – Omsk: Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni P.A. Stolypina, 2023. – S. 69-71. – EDN VNBAYI.

8. Rzaeva, V. V. Plotnost' pochvy pri vozdelevanii yarovoj pshenicy po vspashke v usloviyah Tyumenskoj oblasti / V. V. Rzaeva, S. S. Miller // Dostizheniya i perspektivy nauchno-innovacionnogo razvitiya APK : sbornik statej po materialam IV Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Kurgan, 16 fevralya 2023 goda / pod obshch. red. Suhanovoj S. F.. – Kurgan: Kurganskij gosudarstvennyj universitet, 2023. – S. 59-63. – EDN JLOCVX.
9. Toropygina, A. A. Elementy tekhnologii vozdelevaniya, vliyayushchie na produktivnost' zernobobovyh kul'tur / A. A. Toropygina, V. V. Rzaeva // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa : Sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 6. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 107-109. – EDN IAYRKD.
10. Hudajberdin, R. R. Vliyanie elementov tekhnologii vozdelevaniya na urozhajnost' yarovogo rapsa v OOO «Ural'skoe poles'e» / R. R. Hudajberdin, V. V. Rzaeva // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa : Sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 6. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 122-124. – EDN DYISNR.
11. CHerkasova, E. A. Vliyanie elementov tekhnologii vozdelevaniya na urozhaj i elementy struktury urozhajnosti rapsa v usloviyah Severnogo Kazahstana / E. A. CHerkasova, V. V. Rzaeva // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 63-66. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-63-67. – EDN CBSEKL.
12. CHerkasova, E. A. Vliyanie elementov tekhnologii vozdelevaniya na fenologicheskie osobennosti razvitiya, vskhozhest' i sohrannost' yarovogo rapsa / E. A. CHerkasova, V. V. Rzaeva // Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii : Sbornik trudov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh i specialistov, Tyumen', 19 dekabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 109-115. – EDN JFNKIM.
13. CHerkasova, E. A. Ekonomicheskaya effektivnost' vozdelevaniya sortov i gibridov yarovogo rapsa v zavisimosti ot elementov tekhnologii vozdelevaniya / E. A. CHerkasova, V. V. Rzaeva // Priority agropromyshlennogo kompleksa: nauchnaya diskussiya : Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Petropavlovsk, 18 marta 2022 goda. – Petropavlovsk: Nekommercheskoe akcionerное obshchestvo "Severo-Kazahstanskij universitet imeni Manasha Kozybaeva", 2022. – S. 292-296. – EDN SIAKDA.

Линьков Р.С., студент 2 курса направления Агрономия ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Рзаева В.В., канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

ПОЛНОТА ВСХОДОВ И СОХРАННОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОДЕСТРУКТОРА И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В статье представлены производственные данные по применению биодеструктора перед осенней основной обработкой почвы на двух фонах (вспашка, рыхление), с включением вариантов защиты растений от болезней в период вегетации с помощью химического и биологического фунгицида. Применение биодеструктора способствовало повышению густоты на 60-120 растений в большей степени по фону основной обработки почвы рыхление. Сохранность растений культуры к периоду уборки была на уровне 56-70 %, слабая сохранность растений в процессе вегетации отмечается от фазы колошения и до уборки культуры по фону глубокого рыхления. В итоге применение биодеструктора положительно влияло на густоту растений по фону безотвального рыхления.

Ключевые слова: основная обработка почвы, яровая пшеница, биодеструктор, густота растений, сохранность растений.

Linkov Roman Sergeevich, 2nd year student of Agronomy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Rzaeva Valentina Vasilyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

THE COMPLETENESS OF SEEDLINGS AND THE SAFETY OF SPRING WHEAT PLANTS WHEN USING BIODESTRUCTORS AND BASIC TILLAGE IN THE TYUMEN REGION

Abstract: The article presents production data on the use of a biodestructor before the autumn main tillage on 2 backgrounds (dump plowing, non-fall loosening), with the inclusion of options for protecting plants from diseases during the growing season using a chemical and biological fungicide. The use of a biodestructor contributed to an increase in the density of 60 to 120 plants, to a greater extent, according to the background of the main tillage, loosening. The safety of crop plants by the harvesting period was at the level of 56-70%, poor plant safety during the growing season is noted from the earing phase to the harvesting of the crop according to the background of deep loosening. As a result, the use of a biodestructor had a positive effect on the density of plants according to the background of non-fall loosening.

Keywords: basic tillage, spring wheat, biodestructor, plant density, plant preservation.

Введение

Одним из важных акцентов по оценке влияния различных приемов и применяемых технологий возделывания является полевая всхожесть и сохранность растений в течении вегетации.

В исследованиях авторами доказано различие во всхожести и сохранности растений по разным фонам основной обработки почвы. Так, максимальную густоту стояния растений яровой пшеницы обеспечивала безотвальная обработка почвы, а минимальную – технология no-till [5].

В многолетних опытах на черноземной почве, исследователями отмечается снижение сельскохозяйственных культур по мере удаленности от пара, но не зависело от способов подготовки пара. По зерновым предшественникам число растений зависело от систем основной обработки почвы [7, 9, 11, 12].

По данным Абдрисова Д.Н. среднем за три года исследований (2020-2022) полнота всходов яровой пшеницы наибольшей отмечена по химическому пару – 90,9 % при количестве растений пшеницы 500 штук на метр квадратный, что превышает контроль (чистый пар) на 3,6 % это на 20 растений на метр квадратный при норме высева 5,5 млн всхожих семян на гектар. Разница между химическим и занятым паром составила 7,3 % это на 40 растений пшеницы по полным всходам [3].

По данным другого автора применение системы поверхностно-отвальной обработки с совместным использованием соломы и минеральных удобрений ведет к наибольшим значениям всхожести, сохранности и количества растений к уборке [8].

Применение комплексного почвообрабатывающего агрегата обеспечивало наибольшую сохранность растений, максимальную величину урожая и экономическую эффективность [4, 10].

Применение биодеструкторов возможно с учетом основной обработки почвы, севооборота, возделываемых культур и элементов технологии возделывания в целом.

При возделывании сельскохозяйственных культур в северной лесостепи Тюменской области применение почвенного биопрепарата биодеструктора повышало всхожесть сельскохозяйственных культур, сохранность и урожайность [6].

Биодеструкторы, позитивно влияют на почвенную микрофлору, способствуют мобилизации малодоступных форм фосфора в почве и азотфиксации атмосферного азота [1, 2, 14].

В Тюменской области яровая пшеница одна из основных возделываемых культур и соответственно первоначальное изучение новых технологий и приемов актуально, а в условиях региона применение биодеструктора изучено недостаточно.

Условия и методы исследований

Опыт располагался – с. Новолокти, Ишимский район, Тюменской области, ЗАО «Племзавод-Юбилейный»

Почвенные условия. Почва темно серая лесная, тяжелосуглинистого гранулометрического состава с содержанием нитратного азота 19,8-20,7 кг/га (потребность сильная), обменного калия 128-147 мг/кг (содержание высокое), подвижный фосфор 69-84 мг/кг (содержание среднее), содержание гумуса 3,7-4,1 % (бедные мало гумусные почвы) рН = 5,5-6,0 (слабокислая). Запасы продуктивной влаги в слое 0-20 см = 16,4 мм (удовлетворительные), слое 0-100 см = 44,5 мм (недостаточные).

Опыт закладывали в полевом севообороте: 1) Горох, 2) Яровая пшеница, 3) Яровая пшеница. Площадь одного поля под одной культурой 32,0 га. Делянки опыта были размещены на 1-й пшенице севооборота после гороха, площадь делянки 4,0 га, в 3-х кратной повторности. Возделывали сорт яровой пшеницы Тюменская 29 с нормой высева 6,5 млн. шт/га всхожих семян на гектар.

Урожайность учитывали методом сплошного обмолота, приводили к стандартной влажности и чистоте согласно ГОСТ 1386.5-93 и 30483-97. Математическая обработка данных проведена (Доспехов, 1985), компьютерная программа Snedecor V5.

Схема опыта.

Вспашка – плуг ПЛН 8–35 на 20-22 см (без биологических и химических фунгицидов), вода (контроль)

Рыхление – Смарагд Гигант на 16-18 см (без биологических и химических фунгицидов), вода

Вспашка – плуг ПЛН 8-35 на 20-22 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт)

Рыхление – Смарагд Гигант на 16-18 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт)

Вспашка – плуг ПЛН 8-35 на 20-22 см с биодеструктором (Биокомпозит Деструкт), с химическим фунгицидом по вегетации

Рыхление – Смарагд Гигант на 16-18 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт), с химическим фунгицидом по вегетации

Вспашка – плуг ПЛН 8-35 на 20-22 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт), с биологическим фунгицидом по вегетации

Рыхление – Смарагд Гигант на 16-18 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт), с биологическим фунгицидом по вегетации.

Схема применения препаратов в опыте:

Микробиологическое удобрение Биокомпозит Деструкт (2,0 л/га) применяли перед основной обработкой почвы в 2022 г., после уборки гороха.

Семена протравливали против комплекса болезней семян и почвы фунгицидным протравителем Скарлет, МЭ (0,4 л/т).

В фазу кущения яровой пшеницы против смешанного типа засоренности применяли баковую смесь гербицидов Ассольюта, МК (0,4 л/га) + Трибун, СТС (0,015 кг/га) + Овсяген Экспресс, КЭ (0,5 л/га).

В фазу флагового листа против комплекса листостебельных болезней применяли химический фунгицид Титул Дуо (0,3 л/га), биологический фунгицид Азафок (2,0 л/га), консорциум штаммов 1×10^9 КОЕ/мл.

Метеорологические условия. По показателю обеспеченности осадками сельскохозяйственный 2022-2023 год был неблагоприятным. За период май – август выпало 151,8 мм, что составляет 74,0 % к среднемноголетней норме, то есть обеспеченность осадками вегетационного периода была ниже нормы к среднемноголетнему уровню.

В мае осадков 14,2 % к среднемноголетним показателям, что привело к неравномерным всходам сельскохозяйственных культур. В июне выпало 51,8 % к норме, в июле 42,3 % к норме, что негативно сказывалось на росте культуры и формировании урожая, а в августе выпало 116,5 % к среднемноголетней норме, это привело к всходам второй волны сорняков и культуры, что повлияло на неравномерное созревание зерна пшеницы.

Обеспеченность теплом за вегетационный период была близка к среднемноголетней норме. Сумма эффективных температур за май-август составила 119,7 % к норме.

Таким образом, вегетационный период можно охарактеризовать как засушливым в мае, июне и июле, а в период созревания культуры переувлажненным (таблица 1).

Таблица 1 – Метеорологические условия летнего периода 2023 г.

Месяц	Декада	Осадки, мм			Среднесуточная температура воздуха, 0С		
		ср. мн.	2023	% к ср. мн.	ср. мн.	2023	% к ср. мн.
Май	I	7,0	0,0	0,0	9,6	14,1	146,9
	II	13,0	0,0	0,0	11,0	11,9	108,2
	III	11,0	4,4	40,0	12,7	20,7	163,0
	За месяц	31,0	4,4	14,2	11,1	15,6	140,5
Июнь	I	19,0	0,0	0,0	15,0	22,5	170,0
	II	12,0	33,2	276,7	17,9	16,0	89,4
	III	17,0	18,6	109,4	18,7	14,0	74,9
	За месяц	48,0	51,8	107,9	17,2	18,5	107,6
Июль	I	22,0	0,0	0,0	19,5	24,9	127,7
	II	26,0	7,8	30,0	18,4	23,9	129,9
	III	21,0	21,4	101,9	18,8	21,5	114,4
	За месяц	69,0	29,2	42,3	18,9	23,4	123,8
Август	I	20,0	1,3	6,5	16,9	21,8	129,0
	II	20,0	0,0	0,0	15,9	17,5	110,1
	III	17,0	65,1	382,9	13,7	14,0	102,2
	За месяц	57,0	66,4	116,5	15,5	17,8	114,8
Май - Август		205,0	151,8	74,0	15,7	18,8	119,7

Результаты исследований

При лабораторной всхожести семян 98%, полевая густота растений яровой пшеницы в начале вегетации (фаза полных всходов) составила 600–650 шт/м² с наименьшим количеством 690 шт/м² на обоих фонах применения основной обработки почвы, применение биодеструктора способствовало повышению густоты растений на 50-60 штук растений. В фазу начало колошения количество растений составляло 550–600 шт/м² и уменьшилось по большинству вариантов на 20–60 шт/м², с наименьшим снижением при втором учете в 20 растений по вспашке. К периоду уборки культуры количество растений уменьшилось от первоначального на 80–200 шт/м² и составляло 390–570 шт/м², на контроле 450 шт., растений, с наименьшим показателем по рыхлению 390 шт/м², а большее количество 510–570 шт/м² на фоне применения биодеструктора по всем обработкам почвы и применения фунгицидов по вегетации с превышением на 60–180 шт/м². Значительное снижение густоты растений в процессе вегетации в условиях засушливости начального периода вегетации наблюдалось по рыхлению, а с применением биодеструктора количество растений сохранялось на уровне вспашки (табл.2).

Таблица 2 – Густота и сохранность растений

Вариант опыта	Густота стояния растений, шт/м ²			Сохранность растений, %
	фаза полных всходов	начало колошения	перед уборкой	
1. Вспашка. без биодеструктора, без фунгицида (контроль)	203* (610)**	197 (590)	150 (450)	73,7
2. Рыхление. Без биодеструктора, без фунгицида	197 (590)	185 (554)	130 (390)	66,1(-7,6)
3. Вспашка. Биодеструктор	213 (640)	200 (600)	170 (510)	79,7 (+6,0)
4. Рыхление. Биодеструктор	213 (640)	197 (590)	170 (510)	79,7(+6,0)
5. Вспашка. Биодеструктор, химический фунгицид	217 (650)	203 (610)	190 (570)	87,7(+14,0)
6. Рыхление. Биодеструктор, химический фунгицид	217 (650)	203 (610)	190 (570)	87,7(+14,0)
7. Вспашка. Биодеструктор, биологический фунгицид	217 (650)	197 (590)	180 (540)	83,1(+9,4)
8. Рыхление. Биодеструктор, биологический фунгицид	213 (640)	197 (590)	167 (500)	78,1 (+4,4)
НСР05	28	20	35	

Примечание: учет с площади 0,3 м² - *; 1,0 м² - **; норма высева 6,5 млн. всхожих зерен.

Сохранность растений культуры к периоду уборки была на уровне 66–80 %, и здесь возможно некоторое положительное влияние применения химических фунгицидов по вегетации. Слабая сохранность растений в процессе вегетации отмечается от фазы колошения и до уборки культуры по варианту рыхления. Применение биодеструктора в 1-й год применения эффективнее влияло по безотвальному рыхлению и повышало сохранность растений и густоту до уровня вспашки.

Сохранность растений в последующем влияла и на урожайность культуры и результаты закономерны, где изменение урожайности по вариантам опыта происходило от 1,8 до 2,5 т/га, в большей степени по применению фунгицидов по вегетации на 0,4 т/га, применение биодеструктора по безотвальному рыхлению на 0,31 т/га.

Заключение

Использование биодеструктора в первый год применения положительно влияло на количество и сохранность растений по вариантам безотвального рыхления.

Библиографический список

1. Арефьев А.Н., Кузин Е.Н., Кузина Е.Е. Киселева К.Ю. Повышение плодородия малопродуктивной лугово-черноземной почвы при использовании элементов биологического земледелия / Современные проблемы развития мелиорации и пути их решения (костяковские чтения) Материалы международной научно-практической

конференции. Форум молодых ученых. Сборник трудов молодых ученых. Москва, 2020. С. 8-13. DOI: 10.37738/VNIIGIM.2020.60.76.002.

2. Ахметзянов М.Р., Таланов И.П. Влияние систем основной обработки почвы и фонов питания на продуктивность культур звена полевого севооборота / Достижения науки и техники АПК. 2019. Т33. №5. С. 10–13.

3. Абдриисов Д.Н. Полнота всходов и сохранность растений яровой пшеницы по видам паров / Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири. Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Тюмень, 2023. Изд-во Государственный аграрный университет Северного Зауралья. С 182-183.

4. Бобренко И.А., Воронкова Н.А. Использование соломы в земледелии Западной Сибири: рекомендации производству /. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2022. – 24 с.

5. Золотухин А.И., Потаракин С.В. Технико-экономическое обоснование различных способов основной обработки почвы под озимую пшеницу в условиях орловской области Вестник аграрной науки. 2018. №3 (72). С. 36-42.

6. Киселёва Т.С. Действие биопрепарата Биокомпозит-Деструкт на урожайность сельскохозяйственных культур // Journal of Agriculture and Environment. 2023. № 11 (39). С. 1-6. DOI: 10.23649/JAE.2023.39.12

7. Киселёва Т.С. Урожайность зернобобовых культур в северной лесостепи Тюменской области / Киселёва Т.С., Рзаева В.В. // Достижение науки и техники в АПК т.35, №1 – 2021 – С.21-25

8. Науметов Р.В. Влияние различных способов обработки залежных земель на густоту продуктивного стеблестоя озимой и яровой пшеницы // Агромир Поволжья. 2018. № 3 (31). С. 18-21.

9. Редяева Д.С., Герасимова А.С. Влияние обработки почвы и системы удобрений на продуктивность яровой пшеницы // В сборнике: Молодежь. Наука. Инновации. Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Ярославль, 2022. С. 21-25.

10. Садовская Л.К. Влияние минимизации основной обработки почвы на предуборочную густоту растений и урожайность яровой пшеницы // Агрехимия. 2017. №10. С. 68-72. – рез. англ.-библиогр: с.71-72. шифр п2627. Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2019. №3. С. 586.

11. Сергеева К.А., Шашкаров Л.Г. Влияние приемов обработки почвы на полевую всхожесть и сохранность растений ярового ячменя // В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг). В 2-х частях. 2020. С. 292-297.

12. Синещеков В.Е. Влияние минимизации основной обработки почвы на предуборочную густоту растений и урожайность яровой пшеницы // Агрехимия. 2017. № 10. С. 68-72.

13. Фисунов Н.В. Возделывание зерновых культур по основной обработке почвы / Фисунов Н.В., Рзаева В.В. // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции. материалы 233 Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – 2021 – С.156-161

References

1. Arefyev A.N., Kuzin E.N., Kuzina E.E. Kiseleva K.Yu. Increasing the fertility of unproductive meadow-chernozem soil using elements of biological agriculture / Modern problems of land reclamation development and ways to solve them (Kostyakov readings) Materials of the international scientific and practical conference. Forum of young scientists. A collection of works by young scientists. Moscow, 2020. pp. 8-13. DOI: 10.37738/VNIIGIM.2020.60.76.002.
2. Akhmetzyanov M.R., Talanov I.P. The influence of basic tillage systems and nutrition backgrounds on the productivity of crops of the field crop rotation link / Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. 2019. T33. No.5. pp. 10-13.
3. Abdriisov D.N. Fullness of seedlings and preservation of spring wheat plants by types of vapors / Problems and ways to improve grain quality in natural and climatic conditions of Western Siberia. All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation. Tyumen, 2023. Publishing house of the State Agrarian University of the Northern Urals. From 182-183.
4. Bobrenko I.A. Voronkova N.A. The use of straw in agriculture in Western Siberia: recommendations for production /. Omsk: Publishing House of the Omsk State Pedagogical University, 2022. – 24 p.
5. Zolotukhin A.I., Potarakin S.V. Feasibility study of various methods of basic tillage for winter wheat in the conditions of the Orel region Bulletin of agrarian science. 2018. No.3 (72). pp. 36-42.
6. Kiseleva T.S. The effect of the Biocomposite-Destruct biopreparation on crop yields // Journal of Agriculture and Environment. 2023. No. 11 (39). pp. 1-6. DOI: 10.23649/JAE.2023.39.12
7. Kiseleva T.S. Productivity of leguminous crops in the northern forest–steppe of the Tyumen region / Kiseleva T.S., Rzaeva V.V. // Achievement of science and technology in agriculture vol. 35, No.1 – 2021 - pp.21-25
8. Naumetov R.V. The influence of various methods of processing fallow lands on the density of productive stems of winter and spring wheat // Agroworld of the Volga region. 2018. No. 3 (31). pp. 18-21.
9. Redyaeva D.S., Gerasimova A.S. The effect of tillage and fertilizer systems on the productivity of spring wheat // In the collection: Youth. Science. Innovation. Collection of scientific papers based on the materials of the All-Russian scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists with international participation. Yaroslavl, 2022. pp. 21-25.
10. Sadovskaya L.K. The effect of minimizing basic tillage on pre-harvest plant density and yield of spring wheat // Agrochemistry. 2017. No.10. pp. 68-72. – rez. English-bibliogr.: pp.71-72. cipher p2627. Environmental safety in agriculture. An abstract journal. 2019.No.3. p. 586.
11. Sergeeva K.A., Shashkarov L.G. Influence of tillage techniques on field germination and preservation of spring barley plants // In the collection: Scientific, educational and applied aspects of the production and processing of agricultural products. Collection of materials of the International scientific and Practical conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of the

Honored Scientist of the Russian Federation, Chuvash ASSR, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Alexander Ivanovich Kuznetsov (1930-2015). In 2 parts. 2020. pp. 292-297.

12. Sineshchekov V.E. The effect of minimizing basic tillage on pre-harvest plant density and yield of spring wheat // *Agrochemistry*. 2017. No. 10. pp. 68-72.

13. Fisunov N.V. Cultivation of grain crops by basic tillage / Fisunov N.V., Rzaeva V.V. // *Biotechnological methods of production and processing of agricultural products. materials of the 233rd All-Russian (national) scientific and practical conference*. – 2021 – pp.156-161

Линьков Р.С., студент 2 курса направления Агрономия ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Рзаева В.В., канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И БИОДЕСТРУКТОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФУНГИЦИДОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В статье представлены производственные данные по оценке влияния применения биодеструктора, основной обработки почвы (отвальная вспашка, рыхление), и защите от листостебельных болезней в период вегетации с обработкой химическим и биологическим фунгицидом на показатели качества зерна яровой пшеницы. Показатель массы 1000 зерен по вариантам опыта составлял 30-32 г, увеличению на 2,0-2,2 г способствовало применение химического фунгицида, что повлияло на продолжительность работы листовой поверхности и формирование более крупного зерна. Содержание клейковины составляло 24-28 %, с повышением ее количества при применении химического фунгицида на 4 % по вариантам вспашки, рыхления и биологического фунгицида по варианту вспашки на 3 %. Количество белка в зерне было на одинаковом уровне по всем вариантам опыта 12 %.

Ключевые слова: основная обработка почвы, яровая пшеница, биодеструктор, качество зерна.

Linkov Roman Sergeevich, 2nd year student of Agronomy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Rzaeva Valentina Vasilyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

THE EFFECT OF BASIC TILLAGE AND BIODESTRUCTOR WITH THE USE OF FUNGICIDES ON GRAIN QUALITY INDICATORS IN THE TYUMEN REGION

Abstract: The article presents data on the assessment of the impact of the use of a biodestructor, basic tillage (dump plowing, loosening), and protection from leaf-stem diseases during the growing season with chemical and biological fungicide treatment on the quality of spring wheat grain. The mass index of 1000 grains according to the experimental variants was 30-32 g, an increase of 2.0-2.2 g was facilitated by the use of a chemical fungicide, which affected the duration of the leaf surface and the formation of a larger grain. The gluten content was 24-28%, with an increase in its amount when using a chemical fungicide by 4% for plowing, loosening and biological fungicide for plowing by 3%. The amount of protein in the grain was at the same level for all variants of the experiment, 12%.

Keywords: basic tillage, spring wheat, biodestructor, grain quality.

Введение

Технологические приемы возделывания сельскохозяйственных культур направлены на сохранение плодородия почвы, стабилизации фитосанитарного состояния, получение заданного количества получаемой продукции соответствующего качества. Подготовка пашни с применением основной обработки почвы является одним из главных приемов, от чего зависит эффективность возделывания культуры [1,11].

Одним из результатов влияния того или иного приема является формирование элементов структуры урожая и его качества.

По данным авторов наиболее существенное влияние на элементы структуры урожая яровой пшеницы, гороха оказывало последствие использования бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором стерни [6,9,10].

Положительное влияние на изменение элементов структуры урожая озимой пшеницы и кукурузы способствовали унавоженный чистый пар и также сидеральные пары с бобовыми сидератами в комплексе с биодеструктором стерни [3,9,13].

Применение в зернопаропропашном севообороте бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором стерни влияло на элементы структуры урожая и в целом на урожайность изучаемых культур и качество растениеводческой продукции [8].

Количество культурных растений перед уборкой по отвальной основной обработке (контроль) 471 шт./м², что больше на 8 и 24 шт./м², чем по безотвальной и минимальной основных обработках, а количество сорных растений 16,4 шт./м², что меньше на 1,1 и 2,7 шт./м² соответственно. По всем основным обработкам получена высокая урожайность озимой тритикале 3,05-4,04 т/га, с превосходящим значением на отвальной обработке (4,04 т/га), с отклонением от безотвальной и минимальной обработок на 0,48 и 0,99 т/га, при НСР₀₅ = 0,16. Выводы. За период вегетации озимой тритикале количество культурных растений по трём основным обработкам снижалось, но в превосходящем значении оставалось на отвальной обработке. После химической прополки количество сорных растений уменьшилось в 4 и более раз, а к периоду уборки вновь незначительно возросло. Степень засорения от фазы кущения до уборки, снизилась от средней до слабой. Лучшей по урожайности, среди основных обработок оставалась отвальная [949].

Приемы биологизации оказывают влияние на урожайность и другие параметры продукции при комплексном применении сзр, минерального питания, агротехники. Минеральные удобрения, химические средства защиты и применяемые почвенные микроорганизмы обеспечили достоверные прибавки урожая яровой пшеницы как по паровому, так и по зерновому предшественнику. Некорневые подкормки карбамидом способствовали повышению качества зерна. При возделывании пшеницы по технологии No-till на интенсивном фоне с приемами биологизации и некорневыми подкормками азотом, зерно отличалось высоким содержанием клейковины и удовлетворительными показателями ее качества [4].

Способы основной обработки почвы оказывали слабое влияние на содержание белка и клейковины в зерне озимой пшеницы, и разница по обработкам была менее 1 % [5, 12].

Качество зерна закладывается в период от разворачивания флагового листа до фазы полной спелости. На него влияет множество условий и факторов, таких как сорт, погода, минеральные удобрения, специфические схемы применения средств защиты растений (СЗР). Для получения зерна пшеницы высокого качества необходимы плодородные почвы, богатые азотом; достаточное, но не избыточное количество влаги; относительно высокая температура

воздуха и интенсивная инсоляция. Также содержание белка в зерне зависит, прежде всего, от обеспеченности почв гумусом. Не меньшая роль принадлежит и агротехническим факторам. К наиболее важным из них относятся сроки сева, сроки и технология уборки [14].

К основным способам применения биокомпозитов – это обработка почвы осенью и весной, растительных остатков, семян и посевов в период вегетации. Оказывают влияние на восстановление микрофлоры почвы, разложение соломы и пожнивных остатков, подавляют развитие фитопатогенов, доступные формы элементов питания, стимулирование роста и развития растений [2, 14].

При использовании микробных препаратов для ускорения разложения послеуборочных остатков полевых культур, необходимо уточнить их влияние на биологические свойства почв, последствие применения и формирование параметров урожая в условиях региона.

Цель исследований: изучить действие биодеструктора в комплексе с основной обработкой почвы на формирование показателей качества зерна яровой пшеницы.

Условия и методы исследований

Географическое расположение опыта – с. Новолокти, Ишимский район, Тюменской области в ЗАО «Племзавод-Юбилейный»

Почвенные условия. Почва темно серая лесная, тяжелосуглинистого гранулометрического состава с содержанием нитратного азота 19,8-20,7 кг/га (потребность сильная), обменного калия 128-147 мг/кг (содержание высокое), подвижный фосфор 69-84 мг/кг (содержание среднее), содержание гумуса 3,7-4,1 % (бедные мало гумусные почвы) pH = 5,5-6,0 (слабокислая)

Запас продуктивной влаги в слое 0-20 см = 16,4 мм (удовлетворительные), слое 0-100 см = 44,5 мм (недостаточное).

Опыт проводили в 3х кратной повторности. Предпосевную обработку семян проводили фунгицидным протравителем, баковую смесь гербицидов применяли фоном на всех вариантах. Опыт закладывали в полевом севообороте: 1) Горох, 2) Яровая пшеница, 3) Яровая пшеница, площадь одного поля под одной культурой 32,0 га. Делянки опыта были размещены на 1-й пшенице севооборота после гороха, площадь делянки 4,0 га в 3-х кратной повторности. Возделывали сорт яровой пшеницы Тюменская 29 с нормой высева 6,5 млн., всхожих семян на гектар.

Урожайность учитывали методом сплошного обмолота, приводили к стандартной влажности и чистоте согласно ГОСТ 1386.5-93 и 30483-97. Определение показателей качества зерна проводили по ГОСТ 12042-80 – масса 1000 зерен, содержание и качество клейковины по ГОСТ 13586.1-68, определение содержания белка по ГОСТ 10846-91. Математическая обработка данных проведена (Доспехов, 1985), компьютерная программа Snedecor V5.

Схема опыта.

Вспашка – плуг ПЛН 8–35 на 20-22 см (без биологических и химических фунгицидов) вода (контроль)

Рыхление – Смарагд Гигант на 16-18 см (без биологических и химических фунгицидов) вода

Вспашка – плуг ПЛН 8-35 на 20-22 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт)

Рыхление Смарагд Гигант на 16-18 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт)

Вспашка – плуг ПЛН 8-35 на 20-22 см с биодеструктором (Биокомпозит Деструкт), с химическим фунгицидом по вегетации

Рыхление – Смарагд Гигант на 16-18 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт), с химическим фунгицидом по вегетации

Вспашка – плуг ПЛН 8-35 на 20-22 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт), с биологическим фунгицидом по вегетации

Рыхление – Смарагд Гигант на 16-18 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт), с биологическим фунгицидом по вегетации.

Применение препаратов в опыте:

- микробиологическое удобрение Биокомпозит Деструкт (2,0 л/га), применяли перед основной обработкой почвы в 2022 г. после уборки гороха;

- семена протравливали фунгицидным протравителем Скарлет, МЭ (0,4 л/т) до посева;

- в фазу кущения яровой пшеницы применяли баковую смесь гербицидов Ассюлюта, МК (0,4 л/га) + Трибун, СТС (0,015 кг/га) + Овсяген Экспресс, КЭ (0,5 л/га);

- в фазу флагового листа применяли химический фунгицид Титул Дуо (0,3 л/га), биологический фунгицид Азафок (2,0 л/га), консорциум штаммов 1×10^9 КОЕ/мл), согласно вариантам опыта.

Метеорологические условия. По показателю обеспеченности осадками сельскохозяйственный 2022-2023 год был неблагоприятным. За период май – август выпало 151,8 мм, что составляет 74,0 % к среднемуголетней норме, то есть обеспеченность осадками вегетационного периода была ниже нормы к среднемуголетнему уровню. В мае осадков 14,2 % к среднемуголетним показателям, что привело к неравномерным всходам с/х культур. В июне выпало 51,8 % к норме, в июле 42,3 % к норме, что негативно сказывалось на росте культуры и формировании урожая, а в августе выпало 116,5 % к среднемуголетней норме, это привело к всходам второй волны сорняков и культуры, что повлияло на неравномерное созревание зерна пшеницы.

Обеспеченность теплом за вегетационный период была близка к среднемуголетней норме. Сумма эффективных температур за май-август составила 119,7 % к норме.

Таким образом, вегетационный период можно охарактеризовать как засушливым в мае, июне и июле, а в период созревания культуры переувлажненным (таблица 1).

Таблица 1 – Метеорологические условия летнего периода 2023 г.

Месяц	Декада	Осадки, мм			Среднесуточная температура воздуха, 0С		
		ср. мн.	2023	% к ср. мн.	ср. мн.	2023	% к ср. мн.
Май	I	7,0	0,0	0,0	9,6	14,1	146,9
	II	13,0	0,0	0,0	11,0	11,9	108,2
	III	11,0	4,4	40,0	12,7	20,7	163,0
	За месяц	31,0	4,4	14,2	11,1	15,6	140,5
Июнь	I	19,0	0,0	0,0	15,0	22,5	170,0
	II	12,0	33,2	276,7	17,9	16,0	89,4
	III	17,0	18,6	109,4	18,7	14,0	74,9
	За месяц	48,0	51,8	107,9	17,2	18,5	107,6
Июль	I	22,0	0,0	0,0	19,5	24,9	127,7
	II	26,0	7,8	30,0	18,4	23,9	129,9

	III	21,0	21,4	101,9	18,8	21,5	114,4
	За месяц	69,0	29,2	42,3	18,9	23,4	123,8
Август	I	20,0	1,3	6,5	16,9	21,8	129,0
	II	20,0	0,0	0,0	15,9	17,5	110,1
	III	17,0	65,1	382,9	13,7	14,0	102,2
	За месяц	57,0	66,4	116,5	15,5	17,8	114,8
Май - Август		205,0	151,8	74,0	15,7	18,8	119,7

Результаты исследований

Применение биодеструктора в 1й год исследования на 2х фонах основной обработки почвы, не проявило влияния на показатели качества зерна.

При урожайности яровой пшеницы по вариантам опыта 1,8-2,5 т/га, где основное влияние оказывали технологические приемы в период вегетации культуры, отмечаем такую же зависимость и по технологическому качеству зерна.

Содержание клейковины составляло 24-28 %, которая отвечала требованиям второй группы качества (ИДК 90 единиц) с повышением ее количества на 3-4% при применении химических и биологических фунгицидов. Применение химического фунгицида оказывало стабильное влияние на обоих фонах обработки почвы, а биологический фунгицид только по фону отвальной обработки. Влияние фунгицида происходило за счет сохранения верхнего яруса листьев, колоса и соответственно более полное накопление питательных веществ в том числе белка, клейковины при сочетании оптимальных погодных условий.

Масса 1000 зерен составляла 30-32 г, с превышением контроля на 2,0-2,2 г по вариантам с применением химического фунгицида и соответственно определяющий фактор повышения массы 1000 зерен в данном опыте являлась защита от листостебельных болезней. Фунгициды защищая листья и колос способствуют пролонгированию ассимиляционной поверхности растения, что в последующем влияет на формирование структурных элементов урожая (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели качества зерна

Вариант опыта	Содержание клейковины %	ИДК, ед.	Белок, %	Масса 1000 зерен, г
1. Вспашка. Без биодеструктора, без фунгицида	24,0	90,0	12,0	30,0
2. Рыхление. Без биодеструктора, без фунгицида	24,0	90,0	12,0	29,9 (-0,01)
3. Вспашка. Биодеструктор	24,4	90,0	12,0	30,0
4. Рыхление. Биодеструктор	24,0	90,0	12,0	29,9 (-0,01)
5. Вспашка. Биодеструктор, химический фунгицид	28,0 + 4,0	80,0	12,0	32,2 (+2,2)
6. Рыхление. Биодеструктор, химический фунгицид	28,0 + 4,0	90,0	12,0	32,0 (+2,0)
7. Вспашка. Биодеструктор,	27,2 + 3,2	80,0	12,0	30,0

биологический фунгицид				
8. Рыхление. Биодеструктор, биологический фунгицид	24,4	90,0	12,0	30,0
НСР05	1,4	–	–	1,2

Заключение

Показатели качества зерна увеличивались под влиянием применения фунгицидной защиты направленного действия против листостебельных заболеваний, где содержание клейковины повышалось на 3-4 %, масса 1000 зерен на 2,0-2,2 г. Применение основной обработки почвы и микробиологического препарата биодеструктор в 1-й год использования не оказали влияния на качественные характеристики зерна яровой пшеницы.

Библиографический список

1. Арефьев А.Н., Кузин Е.Н., Кузина Е.Е., Киселева К.Ю. Повышение плодородия малопродуктивной луговочерноземной почвы при использовании элементов биологического земледелия. Современные проблемы развития мелиорации и пути их решения (костяковские чтения) Материалы международной научно-практической конференции. Форум молодых ученых. Сборник трудов молодых ученых. Москва, 01 октября 2020. DOI: 10.37738/VNPIGIM.2020.60.76.002.
2. Барыло Б.О. Биодеструктор, как элемент технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Всероссийская национальная научно-практическая конференция "Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК". Тюмень, 24 ноября 2021 г. С.227–233.
3. Богомазов С.В., Щербаков А.С. Эффективность биодеструкторов стерни в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. Пенза, 2019, с. 3-6.
4. Гилев С.Д., Цымбаленко И.Н., Копылов А.Н., Ефремов В.П. Приемы биологизации при возделывании яровой пшеницы в ресурсосберегающих технологиях Зауралья // Плодородие № 3(108). 2019. С.42-46. DOI: 10.25680/S19948603.2019.108.13
5. Киселева К.Ю., Кузин Е.Н., Арефьев А.Н., Кузина Е.Е. Влияние элементов биологического земледелия на изменение агрохимических свойств лугово-черноземной почвы и урожайность сельскохозяйственных культур // Нива Поволжья № 1 (65) 2023. С. 1012. DOI 10.36461/NP.2023.65.1.016
6. Киселёва Т.С. Урожайность зернобобовых культур в северной лесостепи Тюменской области / Киселёва Т.С., Рзаева В.В. // Достижение науки и техники в АПК т.35, №1 – 2021 – С.21-25
7. Кузина Е.Е., Перепелкина В.А. Влияние агробиологических приемов на элементы структуры урожая сельскохозяйственных культур // В сборнике: Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Пенза, 2023. С. 10-13.
8. Кузина Е.Е., Перепелкина В.А. Влияние элементов биологического земледелия на урожайность сельскохозяйственных культур и качество растениеводческой продукции // В

сборнике: Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Пенза, 2023. С. 13-16.

9. Кузин Е.Н. Влияние элементов биологического земледелия на продуктивность сельскохозяйственных культур / Е.Н. Кузин // Сурский вестник. – 2020. –№1 (9). – С. 18-22.

10. Перепелкина В.А., Я.А. Неклюдова Формирование структуры урожая яровой пшеницы под влиянием элементов биологического земледелия // В сборнике: Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Пенза, 2022. С. 70-72.

11. Плотникова Н.Д., Фисунов Н.В. / Влияние основной обработки почвы на компоненты агрофитоценоза и урожайность озимого тритикале на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспиранов и молодых ученых. Том часть 2. 2022. Издательство: Государственный аграрный Университет Северного Зауралья (Тюмень). С. 949.

12. Рзаева В.В. Влияние основной обработки почвы на содержание гумуса в черноземе выщелоченном / Рзаева В.В., Еремин Д.И. // АгроФорум № 6 – 2021. – С. 38-40.

13. Солодовников А.П., Левкина А.Ю. Влияние способов обработки почвы и агрохимикатов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Саратовском Заволжье // Аграрный научный журнал №3. 2020 С.29–35. DOI:<https://doi.org/10.28983/asj.y2020i3pp29-35>.

14. Черепухина И.В., Безлер Н.В. Использование соломы зерновых культур с *Hemicolafuscoatra* ВНИИСС 016 для повышения продуктивности культур зернопропашного севооборота // Земледелие. 2018. № 1. С. 35-41.

15. <https://dzen.ru/a/ZOYXLE0513xVUPzV>[дата обращения 11.03.2024 г.]

16. <https://betaren.ru/news/biokompozit-korrekt-sozidayuschaya-sila-destrukcii/>[дата обращения 11.03.2024 г.].

References

1. Arefyev A.N., Kuzin E.N., Kuzina E.E., Kisileva K.Yu. Increasing the fertility of unproductive meadow-chnozem soil using elements of biological agriculture. Modern problems of land reclamation development and ways to solve them (Kostyakov readings) Materials of the international scientific and practical conference. Forum of young scientists. A collection of works by young scientists. Moscow, October 01, 2020. DOI: 10.37738/VNIIGIM.2020.60.76.002.

2. Barylo B.O. Biodestructor as an element of crop cultivation technology. All-Russian National scientific and practical conference "Rational use of land resources in the context of modern development of agriculture". Tyumen, November 24, 2021, pp.227-233.

3. Bogomazov S.V., Shcherbakov A.S. The effectiveness of stubble biodestructors in crop cultivation technologies. Agro-industrial complex: state, problems, prospects: collection of articles of the XIV International Scientific and Practical Conference. Penza, 2019, pp. 3-6.

4. Gilev S.D., Tsymbalenko I.N., Kopylov A.N., Efremov V.P. Methods of biologization in the cultivation of spring wheat in resource-saving technologies of the Trans-Urals // Fertility No. 3(108). 2019. pp.42-46. DOI: 10.25680/S19948603.2019.108.13

5. Kiseleva T.S. Productivity of leguminous crops in the northern forest–steppe of the Tyumen region / Kiseleva T.S., Rzaeva V.V. // Achievement of science and technology in agriculture vol. 35, No.1 – 2021 — pp.21-25

6. Kiseleva K.Yu., Kuzin E.N., Arefyev A.N., Kuzina E.E. The influence of elements of biological agriculture on changes in agrochemical properties of meadow-chernozem soil and crop yields // *Niva of the Volga region* No. 1 (65) 2023. p. 1012. DOI 10.36461/NP.2023.65.1.016
7. Kuzina E.E., Perepelkina V.A. The influence of agrobiological techniques on the elements of the crop yield structure // In the collection: *Regional problems of sustainable development of the agro-industrial complex in the context of digital transformation*. Collection of articles of the All-Russian scientific and practical conference. Penza, 2023. pp. 10-13.
8. Kuzina E.E., Perepelkina V.A. The influence of elements of biological agriculture on crop yields and the quality of crop production // In the collection: *Regional problems of sustainable development of the agro-industrial complex in the context of digital transformation*. Collection of articles of the All-Russian scientific and practical conference. Penza, 2023. pp. 13-16.
9. Kuzin, E.N. The influence of elements of biological agriculture on the productivity of agricultural crops / E.N. Kuzin // *Sursky vestnik*. – 2020. – №1 (9). – Pp. 18-22.
10. Perepelkina V.A., Ya.A. Neklyudova Formation of the structure of the spring wheat harvest under the influence of elements of biological agriculture // In the collection: *Innovative ideas of young researchers for the agro-industrial complex*. Collection of materials of the International scientific and practical conference. Penza, 2022. pp. 70-72.
11. Plotnikova N.D., Fisunov N.V. / The influence of basic tillage on the components of agrophytocenosis and the yield of winter triticale in the experimental field of the GAU of the Northern Urals / *Achievements of youth science for the Agro-industrial complex*. Collection of materials of the LVI scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists. Volume part 2. 2022. Publishing house: State Agrarian University of the Northern Urals (Tyumen). p. 949.
12. Rzaeva V.V. The influence of basic tillage on the humus content in leached chernozem / Rzaeva V.V., Eremin D.I. // *AgroForum* No. 6 – 2021. – pp. 38-40.
13. Solodovnikov A.P., Levkina A.Yu. The influence of tillage methods and agrochemicals on the yield and quality of winter wheat grain in the Saratov Volga region // *Agrarian Scientific Journal* No.3. 2020 pp.29-35. DOI:<https://doi.org/10.28983/asj.y2020i3pp29-35>
14. Cherepukhina I.V., Bezler N.V. The use of grain straw with *Humicola fuscoatra* VNIISS 016 to increase the productivity of crops of arable crop rotation // *Agriculture*. 2018. No. 1. pp. 35-41.
15. <https://dzen.ru/a/ZOYXLE0513xVUPzV> [accessed 03/11/2024]
16. <https://betaren.ru/news/biokompozit-korrekt-sozidayuschaya-sila-destrukcii> / [accessed 03/11/2024].

Линьков Р.С., студент 2 курса направления Агрономия ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Рзаева В.В., канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

ДЕЙСТВИЕ БИОДЕСТРУКТОРА И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.

Аннотация: В статье представлены производственные данные по применению биодеструктора с двумя фонами основной обработки почвы (отвальная вспашка, глубокое рыхление), а также защитой от болезней в период вегетации с помощью химического и биологического фунгицида. Применение биодеструктора способствовало повышению урожайности на 0,17-0,3 т/га от фонов основной обработки почвы и с применением фунгицидов 0,4 т/га. Структурный анализ колоса показал увеличение массы 1000 зерен от контроля на 2,0-2,2 г по вариантам с применением химического фунгицида. Применение биодеструктора повышало урожайность на 0,11-0,15 т/га, а применение фунгицидов по вегетации для защиты растений от листостебельных болезней увеличивало урожайность на 0,3-0,4 т/га. Урожайность в зависимости от основной обработки почвы и без применения биодеструктора была выше на 0,2 т/га по вспашке.

Ключевые слова: основная обработка почвы, яровая пшеница, биодеструктор, урожайность.

Linkov Roman Sergeevich, 2nd year student of Agronomy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Rzaeva Valentina Vasilyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

THE EFFECT OF BIODESTRUCTOR AND BASIC TILLAGE ON THE YIELD OF SPRING WHEAT IN THE TYUMEN REGION. WHEAT, BIODESTRUCTOR, YIELD

Abstract: The article presents production data on the use of a biodestructor with two backgrounds of basic tillage (dump plowing, deep loosening), as well as protection against diseases during the growing season using a chemical and biological fungicide. The use of a biodestructor contributed to an increase in yield by 0.17-0.3 t/ha from the background of basic tillage and with the use of 0.4 t/ha fungicides. Structural analysis of the spike showed an increase in the mass of 1000 grains from the control by 2.0-2.2 g according to the variants using a chemical fungicide. The use of a biodestructor increased yields by 0.11-0.15 t/ha, and the use of fungicides during vegetation to protect plants from leaf-stem diseases increased yields by 0.3-0.4 t/ha. The yield, depending on the main tillage and without the use of a biodestructor, was higher by 0.2 t/ha for plowing.

Keywords: basic tillage, spring wheat, biodestructor, yield.

Введение

Возделывание сельскохозяйственных культур особое требование предъявляет подготовке пашни, и особое место отводится основной обработке почвы, от этого зависит эффективность выращивания культуры и последующих применяемых технологических приемов.

Передовые технологии обработки почвы, обеспечивают стабильную урожайность сельскохозяйственных культур, при комплексном применении агрохимикатов и защиты растений. Также отмечаем, что обработка почвы оказывает влияние на плодородный слой почвы, и в каком севообороте с учетом географической зоны, типа почв способствует сохранению гумусового слоя и в целом плодородия имеет различные мнения [2,6,11,12].

Одним из методов поддержания плодородия почвы предлагается применение биодеструкторов для активизации почвенной микрофлоры и переработки растительных остатков.

Биодеструкторы, позитивно влияют на почвенную микрофлору, ускоряя разложение растительных остатков, они отбирают питание у многих содержащихся в почве фитопатогенных грибов. Отмечается влияние препаратов на мобилизацию малодоступных форм фосфора в почве и на азотфиксацию атмосферного азота [1,16].

По данным авторов на накопление гумуса оказало комплексное действие и последствие навоза и сидератов с биодеструктором стерни [7,8].

Урожайность сельскохозяйственных культур при последствии самостоятельного и прямого действия промежуточной сидерации с использованием бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором стерни возрастала [4]. Для повышения содержания элементов питания в почве рекомендуется использовать сидерацию в комплексе с биодеструктором стерни [5,14].

Наиболее существенное влияние на изменение элементов структуры урожая озимой пшеницы и кукурузы оказали унавоженный чистый пар и сидеральные пары с бобовыми сидератами в комплексе с биодеструктором стерни [3,9,10,15].

Обзор научной отечественной и зарубежной литературы по использованию микробных препаратов для ускорения разложения послеуборочных остатков полевых культур, показал неоднозначность их влияния на биологические и агрохимические свойства почв, и определяет необходимость проведения дальнейших исследований [13].

Таким образом, глубина и способ основной обработки почвы непосредственно влияют на агрофизические показатели, засорённость посевов, видовой состав сорных растений и их биологические группы, урожайность и продуктивность полевых культур [7].

В Тюменской области доля яровой пшеницы составляет 45 % и в современных технологиях роль применения биодеструктора возрастает, а в условиях региона данный прием изучен слабо, что подчеркивает актуальность данной работы.

Цель исследований: изучить действие биодеструктора на урожайность яровой пшеницы.

Условия и методы исследований

Географическое расположение опыта – с. Новолокти, Ишимский район, Тюменской области в ЗАО «Племзавод-Юбилейный»

Почвенные условия. Почва темно серая лесная, тяжелосуглинистого гранулометрического состава с содержанием нитратного азота 19,8-20,7 кг/га (потребность сильная), обменного калия 128-147 мг/кг (содержание высокое), подвижный фосфор 69-84

мг/кг (содержание среднее), содержание гумуса 3,7-4,1 % (бедные мало гумусные почвы) рН = 5,5-6,0 (слабокислая)

Запас продуктивной влаги в слое 0-20 см = 16,4 мм (удовлетворительные), слое 0-100 см = 44,5 мм (недостаточные).

Опыт проводили в 3х кратной повторности. Предпосевную обработку семян проводили фунгицидным протравителем, баковую смесь гербицидов применяли фоном на всех вариантах. Опыт закладывали в полевом севообороте: 1) Горох, 2) Яровая пшеница, 3) Яровая пшеница, площадь одного поля под одной культурой 32,0 га. Делянки опыта были размещены на 1-й пшенице севооборота после гороха, площадь делянки 4,0 га в 3-х кратной повторности. Возделывали сорт яровой пшеницы Тюменская 29 с нормой высева 6,5 млн., всхожих семян на гектар.

Урожайность учитывали методом сплошного обмолота, приводили к стандартной влажности и чистоте согласно ГОСТ 1386.5-93 и 30483-97. Математическая обработка данных проведена (Доспехов, 1985), компьютерной программы Snedecor V5.

Схема опыта.

Вспашка – плуг ПЛН 8-35 на 20-22 см (без биологических и химических обработок фунгицидов) вода (контроль)

Рыхление – Смарагд Гигант на 16-18 см (без биологических и химических фунгицидов) вода

Вспашка – плуг ПЛН 8-35 на 20-22 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт)

Рыхление Смарагд Гигант на 16-18 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт)

Вспашка – плуг ПЛН 8-35 на 20-22 см с биодеструктором (Биокомпозит Деструкт), с химическим фунгицидом по вегетации

Рыхление – Смарагд Гигант на 16-18 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт), с химическим фунгицидом по вегетации

Вспашка – плуг ПЛН 8-35 на 20-22 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт), с биологическим фунгицидом по вегетации

Рыхление – Смарагд Гигант на 16-18 см + биодеструктор (Биокомпозит Деструкт), с биологическим фунгицидом по вегетации.

Схема применения препаратов в опыте:

Микробиологическое удобрение Биокомпозит Деструкт, (2,0 л/га), применяли перед основной обработкой почвы в 2022 г., после уборки гороха;

Семена протравливали фунгицидным протравителем Скарлет, МЭ, (0,4 л/т) до посева;

В фазу кущения яровой пшеницы применяли баковую смесь гербицидов Ассюлюта, МК, (0,4 л/га) + Трибун, СТС, (0,015 кг/га) + Овсяген Экспресс, КЭ, (0,5 л/га);

В фазу флагового листа применяли химический фунгицид Титул Дуо, (0,3 л/га), биологический фунгицид Азафок, (2,0 л/га), консорциум штаммов 1×10^9 КОЕ/мл, согласно вариантам опыта.

Метеорологические условия. По показателю обеспеченности осадками сельскохозяйственный 2022-2023 год был неблагоприятным.

За период май – август выпало 151,8 мм, что составляет 74,0 % к среднемноголетней норме, то есть обеспеченность осадками вегетационного периода была ниже нормы к среднемноголетнему уровню. В мае осадков 14,2 % к среднемноголетним показателям, что привело к неравномерным всходам с/х культур. В июне выпало 51,8 % к норме, в июле 42,3 % к норме, что негативно сказывалось на росте культуры и формировании урожая, а в

августе выпало 116,5 % к среднемноголетней норме, это привело к всходам второй волны сорняков и культуры, что повлияло на неравномерное созревание зерна пшеницы.

Обеспеченность теплом за вегетационный период была близка к среднемноголетней норме. Сумма эффективных температур за май-август составила 119,7 % к норме.

Таким образом, вегетационный период можно охарактеризовать как засушливым в мае, июне и июле, а в период созревания культуры переувлажненным (таблица 1).

Таблица 1 – Метеорологические условия летнего периода 2023 г.

Месяц	Декада	Осадки, мм			Среднесуточная температура воздуха, 0С		
		ср. мн.	2023	% к ср. мн.	ср. мн.	2023	% к ср. мн.
Май	I	7,0	0,0	0,0	9,6	14,1	146,9
	II	13,0	0,0	0,0	11,0	11,9	108,2
	III	11,0	4,4	40,0	12,7	20,7	163,0
	За месяц	31,0	4,4	14,2	11,1	15,6	140,5
Июнь	I	19,0	0,0	0,0	15,0	22,5	170,0
	II	12,0	33,2	276,7	17,9	16,0	89,4
	III	17,0	18,6	109,4	18,7	14,0	74,9
	За месяц	48,0	51,8	107,9	17,2	18,5	107,6
Июль	I	22,0	0,0	0,0	19,5	24,9	127,7
	II	26,0	7,8	30,0	18,4	23,9	129,9
	III	21,0	21,4	101,9	18,8	21,5	114,4
	За месяц	69,0	29,2	42,3	18,9	23,4	123,8
Август	I	20,0	1,3	6,5	16,9	21,8	129,0
	II	20,0	0,0	0,0	15,9	17,5	110,1
	III	17,0	65,1	382,9	13,7	14,0	102,2
	За месяц	57,0	66,4	116,5	15,5	17,8	114,8
Май - Август		205,0	151,8	74,0	15,7	18,8	119,7

Результаты исследований

Применение биодеструктора и его эффективность по влиянию на урожайность учитывали по фонам основной обработки почвы и с применением фунгицидов химического (Титул Дуо) и биологического действия (Азофок) по фону применяемых гербицидов (Ассюлюта, МК, 0,4 л/га + Трибун, СТС, 0,015 кг/га + Овсюген Экспресс, КЭ, 0,5 л/га). Фон комплексной защиты от сорной растительности и болезней в период вегетации, значительно оказал влияние на получение урожая.

Урожайность яровой пшеницы составляла по вариантам опыта от 1,8 до 2,5 т/га при НСР05 равной 0,29 (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность яровой пшеницы, т/га, 2023

Вариант опыта	Урожайность	+- к контролю	
		т/га	%
1. Вспашка. Без биодеструктора, без фунгицидов (контроль, вода)	2,06	–	–

2. Рыхление. Без биодеструктора, без фунгицидов (вода)	1,86	-0,20	-9,8
3. Вспашка. Биодеструктор	2,21	+0,15	7,2
4. Рыхление. Биодеструктор	2,17	+0,11	5,3
5. Вспашка. Биодеструктор, химический фунгицид	2,51	+0,45	21,8
6. Рыхление. Биодеструктор, химический фунгицид	2,49	+0,43	20,8
7. Вспашка. Биодеструктор, биологический фунгицид	2,39	+0,33	16,0
8. Рыхление. Биодеструктор, биологический фунгицид	2,37	+0,31	15,0
НСР05	–	0,29	–

Лучшими результатами отличаются варианты с проведением вспашки и применением химического фунгицида.

Структурный анализ колоса не показал различий по вариантам опыта по количеству зёрен в колосе 14,2-14,3 шт/колос, что показывает прибавку урожайности за счет сохранности стеблестоя. Масса 1000 зерен составляла 30-32 г, при НСР05 равной 1,2, с превышением контроля на 2,0-2,2 г по вариантам с применением химического фунгицида и соответственно определяющим фактором повышения массы 1000 зерен в данном опыте являлась защита от листостебельных болезней (таблица 3).

Таблица 3 – Анализ структуры урожая

Вариант опыта	Количество семян в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
1. Вспашка. Без биодеструктора, без фунгицида (контроль, вода)	14,3	30,0
2. Рыхление. Без биодеструктора, без фунгицида (вода)	14,3	29,9 (-0,01)
3. Вспашка. Биодеструктор	14,2	30,0
4. Рыхление. Биодеструктор	14,3	29,9 (-0,01)
5. Вспашка. Биодеструктор, химический фунгицид	14,3	32,2 (+2,2)
6. Рыхление. Биодеструктор, химический фунгицид	14,3	32,0 (+2,0)
7. Вспашка. Биодеструктор, биологический фунгицид	14,2	30,0
8. Рыхление. Биодеструктор, биологический фунгицид	14,2	30,0
НСР05	–	1,2

Заключение

Использование биодеструктора в первый год применения положительно влияло на урожайность по вариантам. По вспашке урожайность выше в сравнении с рыхлением.

Библиографический список

1. Арефьев А.Н., Кузин Е.Н., Кузина Е.Е. Киселева К.Ю. Повышение плодородия малопродуктивной лугово- черноземной почвы при использовании элементов биологического земледелия / Современные проблемы развития мелиорации и пути их решения (костяковские чтения) Материалы международной научно-практической конференции. Форум молодых ученых. Сборник трудов молодых ученых. Москва, 2020. С. 8-13. DOI: [10.37738/VNPIGIM.2020.60.76.002](https://doi.org/10.37738/VNPIGIM.2020.60.76.002).
2. Ахметзянов М.Р., Таланов И.П. Влияние систем основной обработки почвы и фонов питания на продуктивность культур звена полевого севооборота / Достижения науки и техники АПК. 2019. Т33. №5. С. 10–13.
3. Богомазов С.В., Щербаков А.С. Эффективность биодеструкторов стерни в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. Пенза, 2019, с. 3-6.
4. Киселева К.Ю., Перепелкина В.А. Изменение урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием элементов биологического земледелия / Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Том I. Пенза, 2022. С. 40-43.
5. Киселева К.Ю., Кузин Е.Н., Арефьев А.Н., Кузина Е.Е. Влияние элементов биологического земледелия на изменение агрохимических свойств лугово-черноземной почвы и урожайность сельскохозяйственных культур / Нива Поволжья. 1(65), 2023. С. 1012. DOI [10.36461/NP.2023.65.1.016](https://doi.org/10.36461/NP.2023.65.1.016)
6. Киселёва Т.С. Урожайность зернобобовых культур в северной лесостепи Тюменской области / Киселёва Т.С., Рзаева В.В. // Достижение науки и техники в АПК т.35, №1 – 2021 – С.21-25
7. Киселёва Т.С, Коркин Н.Г. Основная обработка почвы при возделывании полевых культур в Тюменской области/ Сборник трудов LVI студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в Агропромышленном комплексе» Том часть 1. 2021. Издательство: Государственный аграрный университет Северного Зауралья (Тюмень). С. 32
8. Кузин Е.Н. Влияние навоза и сидератов и их сочетание с биодеструктором стерни на плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. / Кузин Е.Н., Арефьев А.Н., Кузина Е.Е. // Молочнохозяйственный вестник № 2 (38), 2 кв. – 2020. – С. 104-116.
9. Кузин Е.Н., Киселева К.Ю., Перепелкина В.А. Последствие навоза, сидератов и биодеструктора на содержание щелочногидролизуемого азота в лугово-черноземной почве. Наука и Образование, 2020, т. 3, № 2, с. 99-105.
10. Кузин Е.Н. Влияние элементов биологического земледелия на продуктивность сельскохозяйственных культур / Е.Н. Кузин // Сурский вестник. – 2020. –№1 (9). – С. 18-22.

11. Кузин Е.Н. Влияние элементов биологического земледелия на продуктивность сельскохозяйственных культур // Сурский вестник. № 1 (9). 2020. С. 18-22.
12. Пашкова Г.И. Влияние способов основной обработки почвы и предшественников на продуктивность яровой пшеницы / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. №3(89). С. 104–106.
13. Рзаева В.В. Влияние основной обработки почвы на свойства почвы при возделывании яровой пшеницы / Рзаева В.В. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета № 2(65) – 2021 – С.33-37.
14. Русакова И.В. Биопрепараты для разложения растительных остатков в агроэкосистемах / *Juvenisscientia* 2018 № 9. С. 4-9. DOI: 10.32415/jscientia.2018.09.01
15. Сафонов А.В., Кузин Е.Н., Арефьев А.Н., Кузина Е.Е. Влияние сидератов, навоза и их сочетаний с биодеструктором на агрофизические свойства лугово-черноземной почвы / А.В. Сафонов, Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина // Сурский вестник. 2019. №4 (8). С. 29-33.
16. Черепухина И.В., Безлер Н.В. Использование соломы зерновых культур с *Humicola fuscoatra* ВНИИСС 016 для повышения продуктивности культур зернопропашного севооборота // Земледелие. 2018. № 1. С. 35-41.
17. <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/chto-takoedestruktory-sterni-i-kakovo-ikh-naznachenie/>

References

1. Arefyev A.N., Kuzin E.N., Kuzina E.E. Kiseleva K.Yu. Increasing the fertility of unproductive meadow-chernozem soil using elements of biological agriculture / Modern problems of land reclamation development and ways to solve them (Kostyakov readings) Materials of the international scientific and practical conference. Forum of young scientists. A collection of works by young scientists. Moscow, 2020. pp. 8-13. DOI: 10.37738/VNIIGIM.2020.60.76.002.
2. Akhmetzyanov M.R., Talanov I.P. The influence of basic tillage systems and nutrition backgrounds on the productivity of crops of the field crop rotation link / Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. 2019. T33. No.5. pp. 10-13.
3. Bogomazov S.V., Shcherbakov A.S. The effectiveness of stubble biodestructors in crop cultivation technologies. Agro-industrial complex: state, problems, prospects: collection of articles of the XIV International Scientific and Practical Conference. Penza, 2019, pp. 3-6.
4. Kiseleva K.Yu., Perepelkina V.A. Changing crop yields under the influence of elements of biological agriculture / Innovative ideas of young researchers for the agro-industrial complex. Collection of materials of the International scientific and practical conference. Volume I. Penza, 2022. pp. 40-43.
5. Kiseleva K.Yu., Kuzin E.N., Arefyev A.N., Kuzina E.E. The influence of elements of biological agriculture on changes in agrochemical properties of meadow-chernozem soil and crop yields / *Niva of the Volga region*. 1(65), 2023. p. 1012. DOI 10.36461/NP.2023.65.1.016
6. Kiseleva T.S. Productivity of leguminous crops in the northern forest–steppe of the Tyumen region / Kiseleva T.S., Rzaeva V.V. // Achievement of science and technology in agriculture vol. 35, No.1 – 2021 - pp.21-25.
7. Kiseleva T.S., Korokin N.G. Basic tillage in the cultivation of field crops in the Tyumen region/ Proceedings of the LVI student scientific and practical conference "Successes of

youth science in the agro-industrial complex" Volume part 1. 2021. Publishing house: State Agrarian University of the Northern Urals (Tyumen). p. 32

8. Kuzin E.N. The effect of manure and siderates and their combination with a stubble biodestructor on soil fertility and crop yields. / Kuzin E.N., Arefyev A.N., Kuzina E.E. // Dairy Bulletin No. 2 (38), 2nd quarter - 2020. – pp. 104-116.

9. Kuzin E.N., Kiseleva K.Yu., Perepelkina V.A. The aftereffect of manure, siderates and biodestructor on the content of alkaline hydrolyzable nitrogen in meadow-chernozem soil. Science and Education, 2020, vol. 3, No. 2, pp. 99-105.

10. Kuzin E.N. The influence of elements of biological agriculture on the productivity of agricultural crops / E.N. Kuzin // Sursky vestnik. – 2020. –№1 (9). – Pp. 18-22.

11. Kuzin E.N. The influence of elements of biological agriculture on the productivity of agricultural crops // Sursky vestnik. No. 1 (9). 2020. pp. 18-22.

12. Pashkova G.I. The influence of methods of basic tillage and precursors on the productivity of spring wheat / Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2021. No.3(89). pp. 104-106.

13. Rzaeva V.V. The influence of basic tillage on soil properties in the cultivation of spring wheat / Rzaeva V.V. // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University No. 2(65) – 2021 – pp.33-37.

14. Rusakova I.V. Biopreparations for the decomposition of plant residues in agroecosystems / Juvenis scientia 2018 No. 9. pp. 4-9. DOI: 10.32415/jscientia.2018.09.01

15. Safonov A.V., Kuzin E.N., Arefyev A.N., Kuzina E.E. Influence of siderates, manure and their combinations with biodestructor on agrophysical properties of meadow-chernozem soil / A.V. Safonov, E.N. Kuzin, A.N. Arefyev, E.E. Kuzina // Sursky vestnik. 2019. No.4 (8). pp. 29-33.

16. Cherepukhina I.V., Bezler N.V. The use of grain straw with Humicola fuscoatra VNISS 016 to increase the productivity of crops of arable crop rotation // Agriculture. 2018. No. 1. pp. 35-41.

17. <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/chto-takoedestruktory-sterni-i-kakovo-ikh-naznachenie/>

Чекмарёва М.Н., аспирант, АТИ, ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Фисунов Н.В., к. с-х. н., доцент кафедры земледелия ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ ПО ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Исследования выполнены в 2021-2023 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья с целью определения наиболее эффективной основной обработки почвы при возделывании озимой ржи. Расчёт натуральных показателей эффективности возделывания озимой ржи по основной обработке – урожайности, показал преимущество отвальной основной обработки 2,81-4,90 т/га, с отклонением от безотвальной и минимальной на 0,43-0,83 т/га и 0,75-1,07 т/га. Расчёт стоимостных экономических показателей определил лучшую основную обработку ПН-4-35 (20-22 см) - отвальную (контроль), где прибыль 10980 руб./га и уровень рентабельности 46,3 %, что больше по отношению к безотвальной и минимальной обработкам на 3860-5865 руб./га и 15,1-27,4 %.

Ключевые слова: основная обработка (отвальная, безотвальная, минимальная), озимые рожь, урожайность, эффективность, прибыль, уровень рентабельности

Chekmareva Maria Nikolaevna, postgraduate student, ATI, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Fisunov Nikolay Vladimirovich, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of Agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

THE EFFECTIVENESS OF WINTER RYE CULTIVATION IN THE MAIN TILLAGE OF THE NORTHERN URALS

The study was carried out in 2021-2023 at the experimental field of the GAU of the Northern Trans-Urals in order to determine the most effective basic tillage for winter rye cultivation. The calculation of natural indicators of the efficiency of winter rye cultivation according to the main processing – yield, showed the advantage of dump main processing of 2.81-4.90 t/ha, with a deviation from the non-dump and minimum by 0.43-0.83 t/ha and 0.75-1.07 t/ha. The calculation of cost economic indicators determined the best basic processing of PN-4-35 (20-22 cm) - dump (control), where the profit is 10980 rubles/ha and the profitability level is 46.3%, which is more in relation to non-dump and minimum treatments by 3860-5865 rubles/ha and 15.1-27.4%.

Keywords: basic processing (dump, non-dump, minimum), winter rye, yield, efficiency, profit, profitability level

Когда-то рожь была главной хлебной культурой

Европы. Сегодня её роль заняла пшеница, в то время как рожь довольствуется третьим местом по объему сбора зерновых, уступая даже ячменю. Однако с учётом её высокой выносливости и приспособленности к холодному климату для России она остаётся достаточно важной сельскохозяйственной культурой [2].

Оценочным критерием любого агротехнического мероприятия является урожайность возделываемых культур. Получение высоких и стабильных урожаев - актуальная задача всех сельскохозяйственных производств [1. с. 42; 5. с. 888]. Урожайность один из важнейших факторов экономической и агротехнической эффективности сельскохозяйственного производства [10. с. 41; 6. с. 22043; 3. с. 23].

Целесообразность использования той или иной системы обработки почвы в конечном итоге определяется ее экономической эффективностью, основными показателями которой служат себестоимость единицы продукции, прибыль, установленный по разнице между стоимостью продукции и производственными затратами на ее получение, уровень рентабельности [8. с.45; 4. с. 5].

Важным фактором, непосредственно влияющим на себестоимость зерна, является обработка (основная, предпосевная, послепосевная) и посев. Обработка почвы регулирует агрофизические свойства почвы. Своевременная культивация и боронование позволяет повысить урожайность культур за счет сохранения продуктивной влаги и создания оптимального посевного слоя. В условиях Северного Зауралья, где первая половина вегетации зерновых, каждый год проходит при нехватке воды в почве, предпосевные и послепосевные обработки становятся все более актуальными [7. с. 140].

Цель исследований – определить наиболее эффективную основную обработку почвы при возделывании озимой ржи

Исследования проведены в 2020-2023 гг. на выщелоченном чернозёме опытного поля ГАУ Северного Зауралья северной лесостепи в зерновом с занятым паром севообороте в посевах озимой ржи сорта Влада по трём основным обработкам: отвальная(контроль)безотвальная и минимальная. Площадь поля севооборота, занятого под озимой рожью 0,76 га. Площадь каждого варианта основной обработки по 0,25 га.

После уборки в июле месяце предшественника (однолетние травы), проводили основную обработку: по отвальной – вспашка ПН-4-35, на глубину

20-22 см; по безотвальной – рыхление ПЧН-2,3 на 20-22 см; по минимальной основная обработка не проводилась. Предпосевную культивацию КПС-4 и посев сеялкой СЗМ-5,4 с внесением сложных удобрений (аммофоса– 70 кг/га) проводили с третьей декады августа по первую декаду сентября с рекомендованной нормой высева для данной зоны. Посев сопровождался прикатыванием ЗККШ-6А. В первой декаде мая, для подкормки озимой ржи проводили врезание аммиачной селитры (200 кг/га) сеялкой СЗ-3,6. Против сорной растительности применяли (баковую смесь) «Пума Супер-100» (0,7 л/га) + «Секатор» (75 мл/га). Уборку проводили при полном созревании озимой ржи в середине августа, прямым способом комбайнирования TERRION-2010.

Учёт урожая зерна озимой ржи проводили сплошным методом в шестикратной повторности (с площадки 200 м²) в фазу полной спелости. Статистическую обработку результатов выполняли по SNEDECORV4 (прикладная статистика). Экономическая эффективность рассчитана с учётом затрат по технологической карте.

Известно, что экономическая эффективность характеризуется натуральными и стоимостными показателями. Рассмотрим один из главных натуральных показателей –

урожайность. За исследуемые года урожайность озимой ржи существенно различалась. Основная обработка почвы, климатические условия повлияли на её формирование. Урожайность озимой ржи по всем основным обработкам (рисунок 1) за 2021 и последующие два года отличалась между собой в 1,6-2,3 раза. Невысокая урожайность в 2021 году 1,74-2,81 т/га, при НСР050,77, получена по всем основным обработкам, вследствие неблагоприятных природно-климатических условиях (сухая и жаркая погода мая и июня месяцев). В последующие два года получена высокая урожайность 3,19-4,90 т/га, при НСР05 0,08-0,21, по всем основным обработкам, с преимущественным значением 4,05-4,90 т/га по отвальной обработке (контроль). По безотвальной и минимальной обработкам отклонение от контроля составило 0,43 и 0,75-0,85 т/га. Расчёт средней урожайности 2021-2023 гг. 3,19-4,08 т/га показал преимущество отвальной основной обработки 4,08 т/га.

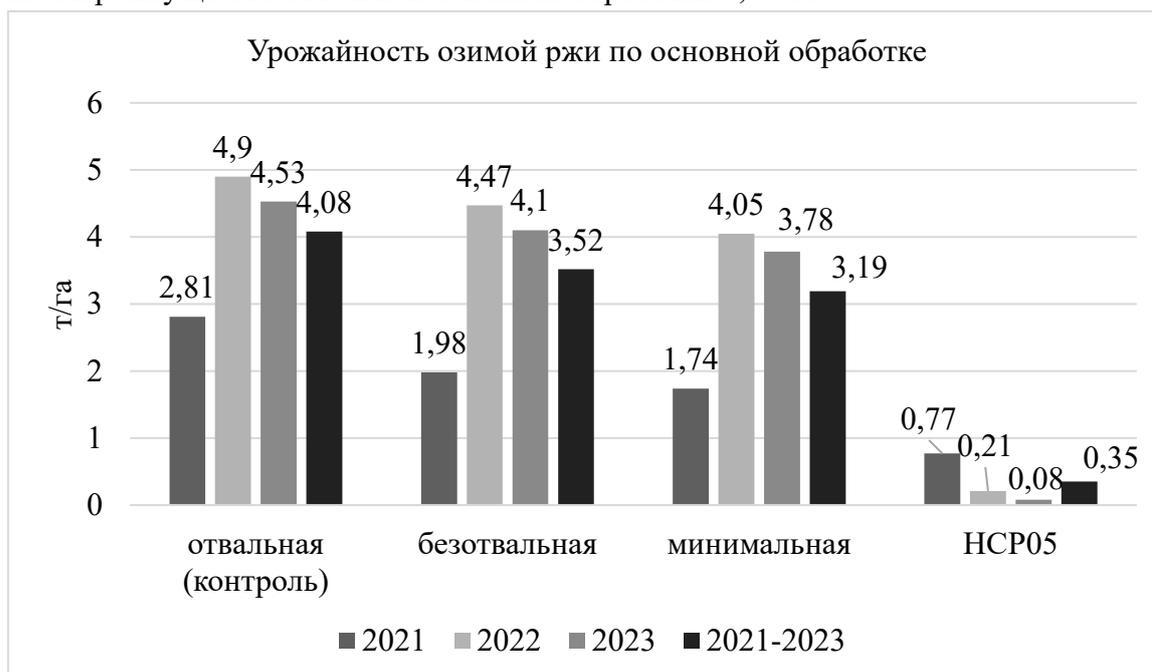


Рисунок 1. Урожайность озимой ржи по основной обработке, т/га, (2021-2023)

По результатам исследований 2021-2023 гг. стоимость продукции (таблица 2), при цене реализации зерна озимой ржи на 2024 год (8500 руб./т), находилась в пределах 27115-34680 руб./га, где большая стоимость продукции 34680 руб./га на контрольном варианте – отвальная обработка, в результате большей урожайности. С уменьшением технологических операций снижались затраты на 1 га. По отношению к контрольному варианту, затраты на вариантах безотвальной и минимальной обработках меньше на 900 и 1700 руб. Все варианты основной обработки показали экономическую эффективность, где достигнута прибыль 5115-10980 руб./га и уровень рентабельности 18,9-46,3 %, с лучшими результатами по отвальной основной обработке.

Таблица 1 - Экономическая эффективность возделывания озимой ржи по основным обработкам почвы, 2021-2023

Показатели	Отвальная (контроль)	Безотвальная	Минимальная
Урожайность, т/га	4,08	3,52	3,19

Цена реализации, руб./т	8500	8500	8500
Стоимость продукции, руб./га	34680	29920	27115
Затраты, руб./га	23700	22800	22000
Прибыль, руб./га	10980	7120	5115
Рентабельность, %	46,3	31,2	18,9

Выводы: Урожайность за 2021-2023 гг. 1,74-4,90 т/га показала преимущество отвальной основной обработки 2,81-4,90 т/га, с отклонением от безотвальной и минимальной на 0,43-0,83 т/га и 0,75-1,07 т/га.

Прибыль 10980 руб./га с уровнем рентабельности 46,3 % по отвальной основной обработке перекрывает на 3860 и 5865 руб./га (по прибыли) и 15,1 и 27,4 % (уровню рентабельности) безотвальную и минимальную обработки.

Библиографический список

1. Абрамов Н.В., Селюкова Г.П. Биоэнергетическая оценка севооборотов: Методические рекомендации / Н.В. Абрамов, Г.П. Селюкова. – Тюмень: ТГСХА, 2004. – 42 с.
2. Агровестник: сайт. – Москва. – URL: <https://agrovesti.net/> (дата обращения: 12.03.2024)
3. Ермушкина А.К. Урожайность и эффективность возделывания озимой пшеницы по основным обработкам на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / А.К. Ермушкина, Н.В. Фисунов // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Часть 2. – Тюмень: ГАУСЗ, 2023. – С. 23-24.
4. Ерёмина Д.В. Экономическая эффективность выращивания озимой пшеницы при различных системах основной и предпосевной обработки почвы / Д.В. Ерёмина, М.Н. Чекмарева, Н.В. Фисунов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.–2013. – № 2. – С. 5-9.
5. Золотухина М.Н. Посевные площади и урожайность сельскохозяйственных культур в Тюменской области / М.Н. Золотухина, О.А. Шахова. // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: материалы LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Часть 2. – Тюмень: ГАУСЗ, 2022. – С. 888-893.
6. Киселева Т.С. Влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур / Т.С. Киселева, В.В. Рзаева // Серия конференций ИОР: Наука о земле и окружающей среде, Красноярск, 16-19 июня 2021 г. / Красноярская научно-техническая мэрия Российского союза науки и техники. Том. Том 839. – Красноярск: ООО "Издательство ИОР", 2021. – С. 22043. – DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022043. – ЭДН ВХГДЖАА.

7. Предпосевная, послепосевная, основная обработка почвы и посев сельскохозяйственных культур в Тюменской области: монография / С. С. Миллер, Н.В. Фисунов, В.А. Федоткин, В.В. Рзаева. – Тюмень: ИД «Титул», 2020. – 140 с.

8. Миллер Е.И. Влияние основной обработки и органических удобрений на урожайность и экономическую эффективность кукурузы в Западной Сибири / Е.И. Миллер, С.С. Миллер, В.В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1 (72). – С. 45-49.

9. Миллер С.С. Влияние основной и послепосевной обработок почвы на продуктивность культур зернового севооборота в северной лесостепи Тюменской области: монография / С.С. Миллер, В.В. Рзаева, Н.В. Фисунов. – Тюмень: ИД «Титул», 2018. – 143 с.

10. Першаков А.Ю. Урожайность и масличность рыжика, возделываемого в условиях лесостепной зоны Зауралья / А.Ю. Першаков, Е.А. Дёмин, Н.А. Волков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3 (74). – С. 41-46.

References

1. Abramov N.V., Selyukova G.P. Bioenergeticheskaya ocenka sevooborotov: Metodicheskie rekomendacii / N.V. Abramov, G.P. Selyukova. – Tyumen': TGSXA, 2004. – 42 s.

2. Agrovestnik: sajt. – Moskva. – URL: <https://agrovesti.net/> (data obrashheniya: 12.03.2024)

3. Ermushkina A.K. Urozhajnost' i effektivnost' vozdel'vaniya ozimoj pshenicy po osnovny'm obrabotkam na opytnom pole GAU Severnogo Zaural'ya / A.K. Ermushkina, N.V. Fisunov // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromy'shennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody'x uchyon'x. Chast' 2. – Tyumen': GAUSZ, 2023. – S. 23-24.

4. Eryomina D.V. Ekonomicheskaya effektivnost' vy'rashchivaniya ozimoj pshenicy pri razlichny'x sistemax osnovnoj i predposevnoj obrabotki pochvy / D.V. Eryomina, M.N. Chekmareva, N.V. Fisunov // Sibirskij vestnik sel'skoxozyajstvennoj nauki. – 2013. – № 2. – S. 5-9.

5. Zolotuxina M.N. Posevny' eploshhadii urozhajnost' sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur v Tyumenskoj oblasti / M.N. Zolotuxina, O.A. Shaxova. // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromy'shennogo kompleksa: materialy LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody'x uchyon'x. Chast' 2. – Tyumen': GAUSZ, 2022. – S. 888-893.

6. Kiseleva T.S. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy na produktivnost' zernobobovy'x kul'tur / T.S. Kiseleva, V.V. Rzaeva // Seriyakonferencij IOP: Nauka o zemle i okruzhayushhej srede, Krasnoyarsk, 16-19 iyunya 2021 g. / Krasnoyarskaya nauchno-texnicheskaya me'riya Rossijskogo soyuzanauki i tekhniki. Tom. Tom 839. – Krasnoyarsk: OOO "Izdatel'stvo IOP", 2021. – S. 22043. – DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022043. – E'DN VXGDZhAA.

7. Predposevnaya, послеposevnaya, osnovnaya obrabotka pochvy iposev sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur v Tyumenskoj oblasti: monografiya / S. S. Miller, N.V. Fisunov, V.A. Fedotkin, V.V. Rzaeva. – Tyumen': ID «Титул», 2020. – 140 с.

8. Miller E.I. Vliyanie osnovnoj obrabotki i organicheskix udobrenij na urozhajnost' i ekonomicheskuyu effektivnost' kukuruzy v Zapadnoj Sibiri / E.I. Miller, S.S. Miller, V.V. Rzaeva // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 1 (72). – S. 45-49.
9. Miller S.S. Vliyanie osnovnoj i posleposevnoj obrabotki pochvy na produktivnost' kul'tur zernovogo sevooborota v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti: monografiya / S.S. Miller, V.V. Rzaeva, N.V. Fisunov. – Tyumen': ID «Titul», 2018. – 143 s.
10. Pershakov A.Yu. Urozhajnost' i maslichnost' ryzhika, vozdelyvaemogo v usloviyax lesostepnoj zony Zaural'ya / A.Yu. Pershakov, E.A. Dyomin, N.A. Volkov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 3 (74). – S. 41-46.

Иваков М.С., соискатель кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

ЖИВАЯ МАССА И СРЕДНЕСУТОЧНЫЙ ПРИРОСТ БЫЧКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ХЕНДРИКС С ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА»

Аннотация. Изучено действия кормовой добавки «Хендрикс С для крупного рогатого скота» мясного направления представляет научный и практический интерес. Цель исследования изучить влияние кормовой добавки на весовой рост бычков породы обрак. Контрольная группа получала хозяйственный рацион кормления, опытная группа - рацион с пониженным содержанием переваримого протеина за счет уменьшения в рационе рапсового жмыха. Недостающее количество переваримого протеина они получали за счет кормовой добавки «Хендрикс С для крупного рогатого скота. Это позволило получить при доразивание и откорме бычков с более высокой живой массой, достоверная разница к окончанию периода опыта между опытной и контрольной группой составила 51,5кг (9,6%) ($P \leq 0,999$). Среднесуточный прирост за период с 9 до 18 месяцев у бычков опытной группы составил 1033,1г, что превышает аналогичный показатель у бычков контрольной группы на 149, 8г (17,0%). По величине высотных промеров наблюдается преимущество бычков опытной группы во все возрастные периоды. Таким образом кормовая добавка «Хендрикс С для крупного рогатого скота» может быть рекомендована при откорме скота породы обрак.

Ключевые слова: живая масса среднесуточный прирост, бычки, обрак кормовая добавка «Хендрикс С».

M.S. Ivakov, candidate of the Department of Technology of production and processing of livestock products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

LIVE WEIGHT AND AVERAGE DAILY GAIN OF CALVES WHEN USING THE FEED ADDITIVE "HENDRIX C FOR CATTLE"

Annotation. The effects of the feed additive "Hendrix C for cattle" of the meat industry are of scientific and practical interest. The purpose of the study was to study the effect of a feed additive on the weight growth of Aubrac bull calves. The control group received a household feeding ration, the experimental group received a diet with a reduced content of digestible protein due to a decrease in rapeseed cake in the diet. They received the missing amount of digestible protein due to the feed additive "Hendrix C for cattle. This made it possible to obtain, during rearing and fattening, steers with a higher live weight, a significant difference by the end of the experiment period between the experimental and control groups was 51.5 kg (9.6%).

Keywords: live weight, average daily gain, gobies, obrak feed additive "Hendrix S".

Актуальность темы

Повышение мясной продуктивности скота – важнейшая задача, которая стоит перед отраслью животноводства [1,2,3]. В Тюменской области получила широкое распространение порода скота обрак [6,8]. Порода хорошо адаптировалась в новых условиях кормления и содержания [9,10,14]. Очень важно отработать эффективные приемы кормления животных этой породы в условиях Северного Зауралья [4,7]. Для восполнения дефицита белка, витаминов и минералов в рационах для скота мясного направления продуктивности используются белково-витаминно-минеральные комплексы [5,13]. Поэтому изучения эффективности применения кормой добавки «Хендрикс С для крупного рогатого скота» является актуальным.

Исследования проводилось в ООО «Бизон» Омутинского района, Тюменской области в период с 2021 по 2022 годы. Объектом исследований послужили свехремонтные бычки породы обрак в возрасте с 7 до 18-месяцев. Было сформировано 2 группы бычков контрольная и опытная. Бычки контрольной группы получали хозяйственный рацион кормления, опытной группы - рационы с пониженным содержанием переваримого протеина за счет уменьшения в рационе рапсового жмыха. Недостающее количество переваримого протеина они получали за счет кормовой добавки «Хендрикс С для крупного рогатого скота. Контроль за весовым ростом бычков осуществляли при взвешивании животных утром до кормления и поения в возрасте 7, 9,12, 15 и 18 месяцев. Используя полученные данные, был рассчитан среднесуточный прирост по периодам роста.

Полученные результаты были обработаны по методике Н.А. Плохинский (1970) [5]. с помощью операционной системы Windows XP и программного продукта Microsoft Office Excel. В качестве условных обозначений приняты: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$.

Результаты исследований и их обсуждение

Всего за период опыта потреблено животными контрольной группы 3396,22 ЭКЕ, опытной группы – 3393,25 ЭКЕ. Таким образом, животные контрольной и опытной группы потребили практически одинаковое количество энергетических кормовых единиц, количество переваримого протеина составило у бычков контрольной группы – 282,9кг, бычки опытной группы потребили на 23,9 кг переваримого протеина больше.

Бычки опытной и контрольной групп при отъеме характеризовались достаточно высокой живой массой, хорошим развитием. Это способствовало проявлению высокой энергии роста при дальнейшем выращивании. При интенсивном выращивании живая масса в обеих группах достаточно высокая. Данные о динамике живой массы представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика живой массы бычков в период опыта, кг, $X \pm m_x$

Возраст, мес.	Группа		± к контрольной группе, кг
	контрольная	опытная	
7	239,4±2,3	240,7±2,7	+1,3
9	290,7±2,7	303,9±3,6**	+13,2
12	371,9±3,4	402,8±4,4***	+30,9
15	454,3±2,9	498,4±4,36***	+44,1
18	535,3±5,8	586,8±6,7***	+51,5

Примечание.Здесьидалее* $P > 0,95$; ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$.

Весовой рост характеризует изменения клеток, межклеточных пространств, тканей и органов в организме бычков по периодам роста. Живая масса бычков обеих групп во все возрастные периоды превышала минимальные требования по живой массе молодняка для отнесения к их к бонитировочному классу элита-рекорд. Это свидетельствует о том, что животным были созданные оптимальные условия кормления и содержания, кроме того они обладают значительным генетическим потенциалом, для наращивания живой массы. Но при этом, разница в живой массе у бычков опытной группы и величиной минимальных требований к стандарту породы превосходила аналогичную величину у животных контрольной группы.

Так живая масса бычков контрольной группы в возрасте 9 месяцев превышали минимальные требования класса элита-рекорд на 10,7кг (3,82%), опытной на 23,9кг (8,5%), в возрасте 12 месяцев соответственно на 1,9 кг (0,51%) и 32,4(8,6%). В более старшем возрасте разница в величине живой массы бычков по сравнению с минимальными требованиями увеличилась. В 15 месяцев бычки контрольной группы превосходили минимальные требования на 9,3 кг (2,1%), опытной на 53 кг (11,9%) и в 18 месяцев соответственно на 10 кг (1,9%), и 61кг (11,6%).

В величине живой массы бычков наблюдаются существенные межгрупповые различия. Превышение в величине живой массы бычков опытной группы над контрольной была в течении всего периода выращивания и откорма бычков. Разница достоверна во все возрастные периоды и свидетельствует о более интенсивном росте бычков опытной группы.

Следует отметить, дача кормовой добавки способствовала более интенсивному наращиванию живой массы бычками, достоверная разница к окончанию периода опыта составила 51,5кг (9,6%) ($P \leq 0,999$).

Анализ интенсивности роста бычков породы обрак при введении в их рацион кормовой добавки свидетельствует о более высокой интенсивности роста у бычков опытной группы. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Среднесуточные приросты живой массы бычков по периодам роста, $X \pm m_x$

Возрастной период, мес.	Группа		\pm к контрольной группе, кг
	контрольная	опытная	
7-9	855,1 \pm 9,8	1053,3 \pm 7,9***	+198,2
9-12	893 \pm 21,7	1087 \pm 18,2**	+194
12-15	905 \pm 23,1	1051 \pm 19,1***	+146
15-18	890 \pm 14,9	971 \pm 9,7***	+81
0-18	883,3 \pm 15,7	1033,1 \pm 16,1***	+149,8

Величина среднесуточных приростов была высокая во все возрастные периоды. Но при этом, бычки опытной группы значительно превосходили бычков контрольной группы по величине среднесуточных приростов. Так в период с 7 до 9 месяцев, преимущество бычков опытной группы составило 198,2 г (23,2%), с 9 до 12 месяцев 194г (21,7%), с 12 до 15 месяцев 146г 16,1%) при высокой достоверности ($P \leq 0,999$). В период с 15 до 18 месяцев произошло снижение интенсивности роста бычков обеих групп, но при этом уменьшились межгрупповые различия в величине среднесуточных приростов до 81г. Полученные

результаты исследований частично подтверждаются ранее полученными результатами на других породах мясного скота [11,12].

Это можно объяснить биологической особенностью бычков, когда у них происходит снижении среднесуточных приростов к возрасту 18 месяцев. Но при этом приросты остаются на достаточно высоком уровне. Прирост бычков контрольной группы в этот период составил 890г, опытной 971г. сохранение высоких среднесуточных приростов в период с 15 до 18 месяцев характерно именно для французских мясных пород и подтверждается рядом исследований, в том числе на породе обрак, проведенных ранее российскими и зарубежными.

Применение кормовой добавки позволило получить при доращивании и откорме бычков среднесуточные приросты за период с 9 до 18 месяцев 10333,1г, что превышает аналогичный показатель у бычков контрольной группы на 149, 8г (17,0%).

Заключение

Использование кормовой добавки способствовало более интенсивному наращиванию живой массы бычками, достоверная разница к окончанию периода опыта составила 51,5кг (9,6%) ($P \leq 0,999$). По величине среднесуточных приростов в период с 7 до 9 месячного возраста преимущество бычков опытной группы составило 198,2 г (23,2%), с 9 до 12 месяцев 194г (21,7%), с 12 до 15 месяцев 146г 16,1%) при высокой достоверности ($P \leq 0,999$). Применение кормовой добавки «Хендрикс С для крупного рогатого скота» позволило получить при доращивании и откорме бычков среднесуточные приросты за период с 9 до 18 месяцев 10333,1г, что превышает аналогичный показатель у бычков контрольной группы на 149, 8г (17,0%).

Библиографический список

1. Боголюбова Л.П. Породный состав в племенном мясном скотоводстве России / Л.П. Боголюбова, С.В. Никитина, Е.Е. Тяпугин – Текст непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. 2021. № 1. С. 10-12.
2. Васильев В.Н., Шевелева О.М., Тулупов В.Н. Развитие мясного скотоводства в Тюменской области / В.Н. Васильев, О.М. Шевелёва, Е.Е. Тулупов – Текст: непосредственный // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2004. № 10. -С. 19-20.
3. Качественные показатели говядины помесных животных / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Д.В. Николаев, Н.И. Мосолова, А.А. Кайдулина, Д.А. Мосолова – Текст: непосредственный // Вестник Российской сельскохозяйственной науки 2020. № 5. С. 63-67.
4. Щелокова, В. А. Органические формы йода в кормлении крупного рогатого скота / В. А. Щелокова, А. Е. Беленькая // Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации", Тюмень, 12 октября 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 108-111. – EDNQKMRHU.
5. Тарасова, Д. А. Использование йода в кормлении телят / Д. А. Тарасова, М. В. Никитин, А. Е. Беленькая // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 221-228. – EDNHVVZRB.

6. Влияние комплексной органической минеральной добавки на продуктивные качества бройлеров / О. А. Величко, М. А. Григорьева, Г. А. Ярмоц, А. Я. Павлова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(96). – С. 314-319. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-96-4-314-319. – EDNSMVQPM.
7. Селекционно-генетические параметры роста, развития и типа телосложения ремонтных телок абердин ангусской породы и помесей с черно-пестрой породой / С.Д. Батанов, О.С. Старостина, Н.А. Атнабаева, С.И. Дякин – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. 2023. № 3. С. 14-18.
8. Солошенко В.А. Основные принципы создания эффективной отрасли мясного скотоводства на серных территориях РФ / Солошенко В.А., Магер С.Н., Инербаев Б.О – Текст: непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 3. С. 46-57.
9. Шевелёва О.М. Производство говядины на основе специализированного мясного скотоводства / О.М. Шевелёва – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. 2008. №11. С. 23-27
10. Шевелёва О.М., Бахарев А.А. Адаптация и хозяйственно-биологические особенности мясного скота в Тюменской области / О. М. Шевелёва, А.А. Бахарев – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. №2 (194) -. 63-70.
11. Шевелёва О.М, Эффективность выращивания молодняка породы обрак в условиях Северного Зауралья / О.М. Шевелёва, Л.А. Лысенко Л.А. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. 2010. № 11. -С. 34-40.
12. Шевелёва О.М., Бахарев А.А Интенсификация производства говядины на основе развития специализированного мясного скотоводства / О.М. Шевелёва, А.А. Бахарев – Текст: непосредственный // В сборнике: Стратегия развития мясного скотоводства и кормопроизводства в Сибири. Материалы научной сессии. 2013. С. 106-107.
13. Шевелёва О.М. Формирование отрасли мясного скотоводства с использованием французских мясных пород в условиях Северного Зауралья / О.М. Шевелёва, А.А. Бахарев – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. 2013. 38(14). С. 23-25.
14. Шевелёва О.М. Мясная продуктивность бычков породы салерс разных генетико-экологических генераций / О.М. Шевелёва А.А. Бахарев -Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. 2013.№8. С. 25-26.
15. Шевелёва О.М. Продуктивные и некоторые биологические особенности генофондной породы скота салерс в условиях западной Сибири / О.М. Шевелёва, М.А. Часовщикова, С.Ф. Суханова – Текст: непосредственный // SiberianJournalofLifeSciencesandAgriculture. 2021, 13(1), P. 156–173
16. Шевелёва О.М. Линейная оценка экстерьера крупного рогатого скота породы обрак в условиях Северного Зауралья / О.М. Шевелёва - Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. №2(65). С. 109-114.
17. Шевелёва О.М., Бахарев А.А. Линейная оценка экстерьера коров породы салерс в условиях Западной Сибири / О.М. Шевелёва, А.А. Бахарев – Текст: непосредственный // Вестник КРАСГАУ, 2022. №1 (178). С. 130-136.
18. Ярмоц, Г. А. Эффективность использования природных минеральных добавок в рационах молодняка свиней / Г. А. Ярмоц, А. Е. Беленькая // Кормление

References

1. Bogolyubova L.P. Porodnyjsostav vplemennomyasnomskotovodstve Rossii / L.P. Bogolyubova, S.V. Nikitina, E.E. Tyapugin – Tekst neposredstvennyj // Molochnoemyasnoeskotovodstvo. 2021. № 1. S. 10-12.
2. Vasil'ev V.N., Sheveleva O.M., Tulupov V.N. Razvitie myasnogo skotovodstva v Tyumenskoj oblasti / V.N. Vasil'ev, O.M. Shevelyova, E.E. Tulupov – Tekst: neposredstvennyj // Ekonomika sel'skohozyajstvennyh i pererabatyvayushchih predpriyatij. 2004. № 10. -S. 19-20.
3. Kachestvennye pokazateli govyadiny pomesnyh zhivotnyh / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, D.V. Nikolaev, N.I. Mosolova, A.A. Kajdulina, D.A. Mosolova – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki 2020. № 5. S. 63-67.
4. SHCHelokova, V. A. Organicheskie formy joda v kormlenii krupnogo rogatogo skota / V. A. SHCHelokova, A. E. Belen'kaya // Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh i specialistov "Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii", Tyumen', 12 oktyabrya 2022 goda. Tom 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 108-111. – EDN QKMRHU.
5. Tarasova, D. A. Ispol'zovanie joda v kormlenii telyat / D. A. Tarasova, M. V. Nikitin, A. E. Belen'kaya // Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse : Sbornik trudov LIX Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 30 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 221-228. – EDN HVVZRB.
6. Vliyanie kompleksnoj organicheskoj mineral'noj dobavki na produktivnye kachestva brojlerov / O. A. Velichko, M. A. Grigor'eva, G. A. YArmoc, A. YA. Pavlova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 4(96). – S. 314-319. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-96-4-314-319. – EDN SMVQPM.
7. Selekcionno-geneticheskie parametry rosta, razvitiya i tipa teloslozheniya remontnyh telok aberdin angusskoj porody i pomesej s cherno-pestroj porodoj / S.D. Batanov, O.S. Starostina, N.A. Atnabaeva, S.I. Dyakin – Tekst: neposredstvennyj // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2023. № 3. S. 14-18.
8. Soloshenko V.A. Osnovnye principy sozdaniya effektivnoj otrasli myasnogo skotovodstva na sernyh territoriyah RF / Soloshenko V.A., Mager S.N., Inerbaev B.O – Tekst: neposredstvennyj // ZHivotnovodstvo i kormoprodukcija. 2020. T. 103. № 3. S. 46-57.
9. Shevelyova O.M. Proizvodstvo govyadiny na osnove specializirovannogo myasnogo skotovodstva / O.M. Shevelyova – Tekst: neposredstvennyj // Glavnyj zootekhnik. 2008. №11. S. 23-27
10. Shevelyova O.M., Baharev A.A. Adaptaciya i hozyajstvenno-biologicheskie osobennosti myasnogo skota v Tyumenskoj oblasti / O. M. Shevelyova, A.A. Baharev – Tekst: neposredstvennyj // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. 2009. №2 (194) -. 63-70.
11. Shevelyova O.M, Effektivnost' vyrashchivaniya molodnyaka porody obrak v usloviyah Severnogo Zaural'ya / O.M. Sheveleva, L.A. Lysenko L.A. – Tekst: neposredstvennyj // Glavnyj zootekhnik. 2010. № 11. -S. 34-40.

12. SHEveleva O.M., Baharev A.A Intensifikaciya proizvodstva govyadiny na osnove razvitiya specializirovannogo myasnogo skotovodstva / O.M. SHEvelyova, A.A. Baharev – Tekst: neposredstvennyj // V sbornike: Strategiya razvitiya myasnogo skotovodstva i kormoproizvodstva v Sibiri. Materialy nauchnoj sessii. 2013. S. 106-107.
13. SHEvelyova O.M. Formirovanie otrasli myasnogo skotovodstva s ispol'zovaniem francuzskih myasnyh porod v usloviyah Severnogo Zaural'ya / O.M. SHEvelyova, A.A. Baharev – Tekst: neposredstvennyj // Agrarnyj vestnik Urala. 2013. 38(14). S. 23-25.
14. SHEvelyova O.M. Myasnaya produktivnost' bychkov porody salers raznyh genetiko-ekologicheskikh generacij / O.M. SHEvelyova A.A. Baharev -Tekst: neposredstvennyj // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2013.№8. S. 25-26.
15. SHEvelyova O.M. Produktivnye i nekotorye biologicheskie osobennosti genofondnoj porody skota salers v usloviyah zapadnoj Sibiri / O.M. SHEvelyova, M.A. CHasovshchikova, S.F. Suhanova – Tekst: neposredstvennyj // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2021, 13(1), P. 156–173
16. SHEvelyova O.M. Linejnaya ocenka ekster'era krupnogo rogatogo skota porody obrak v usloviyah Severnogo Zaural'ya / O.M. SHEvelyova - Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. №2(65). S. 109-114.
17. SHEvelyova O.M., Baharev A.A. Linejnaya ocenka ekster'era korov porody salers v usloviyah Zapadnoj Sibiri / O.M. SHEvelyova, A.A. Baharev – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik KRASGAU, 2022. №1 (178). S. 130-136.
18. YArmoc, G. A. Effektivnost' ispol'zovaniya prirodnyh mineral'nyh dobavok v racionah molodnyaka svinej / G. A. YArmoc, A. E. Belen'kaya // Kormlenie sel'skokozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2022. – № 11(208). – S. 45-51. – DOI 10.33920/sel-05-2211-04. – EDN EZZLEI.

Москалёва А.О., аспирант 2 года обучения ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОТЕЛА НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ

Аннотация. С повышением уровня молочной продуктивности, как правило, отмечается снижение срока их хозяйственного использования. В Тюменской области продолжительность хозяйственного использования коров в большинстве сельскохозяйственных предприятий не превышает 3-х лактаций. Сокращение срока выращивания телок и непродуктивного периода использования коров приобретает все большее значение для повышения эффективности молочного скотоводства. Для реализации генетически обусловленного уровня молочной продуктивности и долголетия коров плодотворное осеменение телок следует проводить по достижении ими 18–19 месяцев и первых отелов до 28-месячного возраста. Отел голштинизированных коров черно-пестрой породы в возрасте 26,6–28 мес. в условиях Северного Зауралья дает лучшие результаты по пожизненной продуктивности коров.

Ключевые слова: черно-пестрый скот, голштинизация, возраст первого отела, продуктивное долголетие коров

Anastasia Olegovna Moskaleva, 2nd year postgraduate student at the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

INFLUENCE OF AGE AT FIRST CALVING ON PRODUCTIVE LONGEVITY OF COWS

Abstract. With an increase in the level of milk productivity, as a rule, there is a decrease in the period of their economic use. In the Tyumen region, the duration of economic use of cows in most agricultural enterprises does not exceed 3 lactations. Reducing the period of raising heifers and the non-productive period of using cows is becoming increasingly important for increasing the efficiency of dairy farming. To realize the genetically determined level of milk productivity and longevity of cows, fruitful insemination of heifers should be carried out when they reach 18–19 months and first calving before 28 months of age. Calving of Holsteinized black-and-white cows at the age of 26.6–28 months. in the conditions of the Northern Trans-Urals gives the best results in terms of lifetime productivity of cows.

Key words: black-and-white cattle, Holsteinization, age of first calving, productive longevity of cows

С ростом уровня молочной продуктивности крупного рогатого скота остро встает вопрос о повышении срока хозяйственного использования коров [1,4]. Установлено, что коровы с высоким уровнем продуктивности, как правило имеют меньший срок их хозяйственного использования. В тоже время, чем длительнее период хозяйственного

использования коровы, тем выше её пожизненная продуктивность, больше потомков, вследствие чего выше экономическая эффективность её содержания [6].

В Тюменской области продолжительность хозяйственного использования коров в большинстве сельскохозяйственных предприятий не превышает 3-х лактаций [2,5,9]. Стоит отметить, что изучение факторов, влияющих на продолжительность хозяйственного использования коров молочного направления продуктивности, всегда остаётся актуальным [3].

Сокращение срока выращивания телок и непродуктивного периода использования коров приобретает все большее значение для повышения эффективности молочного скотоводства [8]. Считается, что оптимальный срок осеменения голштинизированных коров при достижении тех живой массы 360-400 кг и возраста 13-16 месяцев. На некоторых предприятиях большое значение имеет промер высота в холке, который должен достигать не менее 130 см [2, 7].

Исследования были проведены по данным выбывших животных Учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО «Государственного аграрного университета Северного Зауралья». Объектом исследования послужили голштинизированные коровы черно-пестрой породы.

Результаты исследований.

Из сформированной базы данных был проведен анализ выбывших животных и была проведена группировка коров (более 350 голов) в зависимости от возраста первого отела. В результате обработки было сформировано 4 группы: I группа – возраст отела до 26,5 мес. (112 голов), II группа – от 26,6 до 28 мес. (89 голов), III – 28,1 по 30 мес. (79 голов) и IV – 30,1 мес. и старше (71 голова).

В тоже время возраст отела будет формироваться от длительности стельности коров и возраста плодотворного осеменения телок. Так, телки I группы были оплодотворены, как правило, в возрасте до 17,2 месяцев (до 520 дней жизни); телки II группы были оплодотворены в возрасте 17,2-18,7 месяцев (521-570 дней); телки III группы в возрасте 18,8-20,7 месяцев (571– 630 дней) и телки IV группы в возрасте старше 21 месяцев (или старше 631 дня).

Данные пожизненной продуктивности коров в зависимости от возраста отела представлены в таблице 1.

Показатели		Группы коров			
		I	II	III	IV
Пожизненный удой, кг	M ± m	17875 ± 1010	29434 ± 1287***	25400 ± 1440***	18340 ± 1229
	Cv, %	59,8	41,3	50,4	56,5
Произведено молочного жира за время использования, кг	M ± m	683 ± 38,7	1139 ± 49,3***	986 ± 56,1***	701 ± 47,0
	Cv, %	60	40,8	50,5	56,2
Удой за 1 день жизни, кг	M ± m	8,0 ± 0,26	10,0 ± 0,24***	9,20 ± 0,30*	7,54 ± 0,26
	Cv, %	34,9	22,6	29,2	29,5

Примечание: *P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999

Анализируя полученные данные, можно отметить, что коровы второй группы, у которых возраст первого отела был в периоды с 26,6 до 28 месяцев, за время их хозяйственного использования произвели на 11559 кг молока больше, чем животные в остальные периоды.

Животные II группы за период хозяйственного использования имели молочную продуктивность на 4034 кг (13,7%) больше продуктивности коров из третьей группы ($P < 0,05$), еще более высокой – 11094 кг (37,7%) составляла разница в сравнении с показателями продуктивности коров IV группы. В свою очередь коровы третьей группы превосходили по показателям продуктивности: животных из I группы на 7525 кг (29,6%) при $P < 0,001$ и животных IV группы на 7060 кг (27,8%) при $P < 0,001$.

Сравнивая показатели продуктивности группы коров-первотелок, растелившихся до 26,5 мес. жизни и животных, которые растелились, достигнув возраста 30,1 мес., мы пришли к заключению, что разница в показателях их продуктивности составляет лишь 465 кг (2,5%) в пользу животных IV группы ($t_d = 0,29$).

Анализируя показатели по производству коровами молочного жира за период их использования можно отметить, что наивысший показатель у нас оказался у коров второй группы. Стоит отметить, что во второй группе средний срок хозяйственного использования был на уровне 5,16 лактаций. Сравнивая показатели продуктивности группы коров-первотелок, растелившихся до 26,5 мес. жизни и животных, которые растелились достигнув возраста 30,1 мес., мы пришли к заключению, что разница в показателях произведенного коровами молочного жира составляет 17,6 кг (2,5%) в пользу животных IV группы.

Удой за 1 день жизни в данной выборке варьировался в пределах 7,54-10,0 кг молока. Наиболее высоким удой за 1 день жизни был у коров, возраст которых при первом отеле колебался от 26,6 до 28 мес. (животные II группы). Они превосходили по показателю удоя за 1 день жизни: животных первой группы на 2 кг (20,0 %) при высокой достоверной разнице ($P < 0,001$), животных III группы на 0,8 кг (8,0 %) и животных IV группы на 2,46 кг (24,6 %).

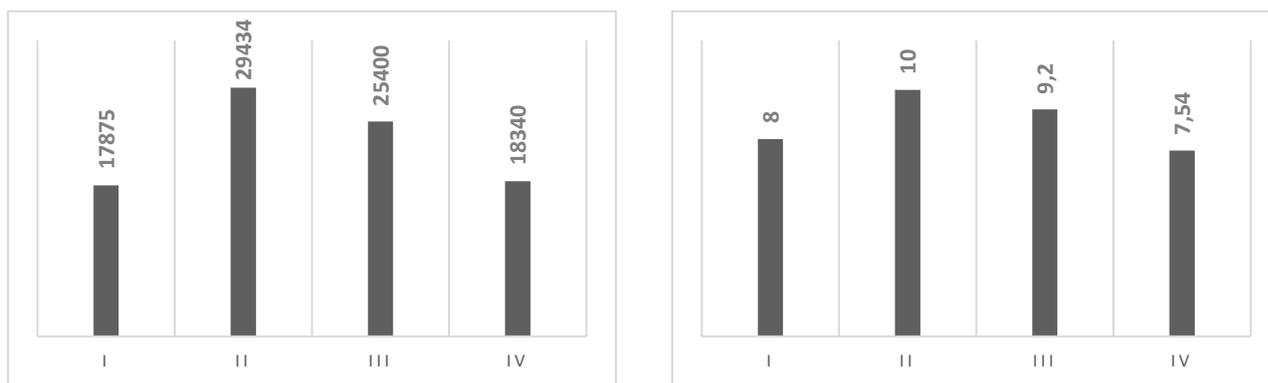


Рисунок 1 – Пожизненная продуктивность, кг Рисунок 2 – Удой за 1 день жизни, кг

Наглядно разницу изменений уровня молочной продуктивности можно увидеть на графике (рис. 1 и рис. 2). Так, стоит еще раз отметить, что у коров 2 группы, которые растелились в возрасте от 26,6 до 28 мес. уровень молочной продуктивности оказался наиболее высоким. Пожизненная продуктивность у них составила 29434 кг молока с удоем за 1 день жизни – 10,0 кг молока.

Для реализации генетически обусловленного уровня молочной продуктивности и долголетия коров плодотворное осеменение телок следует проводить по достижении ими 18–

19 месяцев и первых отелов до 28-месячного возраста. Выбор оптимального возраста при первой случке должен определяться не только породными особенностями и степенью индивидуального развития телок, но и хозяйственными условиями. Отел голштинизированных коров черно-пестрой породы в возрасте 26,6–28 мес. в условиях Северного Зауралья дает лучшие результаты по пожизненной продуктивности коров.

Библиографический список

1. Быкова, О. А. Повышение продуктивного долголетия коров в условиях интенсивной технологии производства молока: научно-практические рекомендации / О. А. Быкова, О. С. Чеченихина, О. Г. Лоретц [и др.]. — Екатеринбург : УрГАУ, 2020. — 92 с.
2. Беленькая, А. Е. Влияние различных факторов на молочную продуктивность КРС / А. Е. Беленькая, А. Е. Щипачева // Аграрная наука в АПК: от идей к внедрению : Сборник трудов международной научно-практической конференции, Тюмень, 08–09 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 20-25. – EDN TIRXLJ.
3. Беленькая, А. Е. Продуктивность коров голштинской породы в зависимости от генетических и паратипических факторов в условиях Северного Зауралья : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Беленькая Анжелика Евгеньевна, 2018. – 154 с. – EDN KLYKHF.
4. Беленькая, А. Е. Интенсивность роста телок голштинской породы разной линейной принадлежности / А. Е. Беленькая // Главный зоотехник. – 2019. – № 7. – С. 46-51. – EDN CFXVLP.
5. Беленькая, А. Е. Хозяйственно-полезные качества дочерей основных быков-производителей / А. Е. Беленькая // Сборник статей международной научно-практической конференции "Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса", Тюмень, 03 декабря 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 11-15. – EDN YRUJRB.
6. Беленькая, А. Е. Продуктивность коров голштинской породы в зависимости от генетических и паратипических факторов в условиях Северного Зауралья / А. Е. Беленькая // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 3(27). – С. 15-20. – EDN YWPCLJ.
7. Мамонтова, Н.Д. Влияние возраста первого осеменения на продуктивное долголетие коров/ Н.Д. Мамонтова// Вестник Алтайского ГАУ. – 2018. - № 3. – С. 58 – 63.
8. Москалева, А. О. Влияние продолжительности сервис - периода на продолжительность хозяйственного использования коров / А. О. Москалева // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 339-343.
9. Сердюк, Г.Н. Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути ее улучшения/ Г.Н. Сердюк//Молочное и мясное скотоводство. – 2015. - № 6. – С. 7-10.

10. Часовщикова М.А., Козлов К.А. Продуктивное долголетие коров чернопестрой породы в зависимости от возраста и живой массы при первом осеменении // Агропродовольственная политика России. 2021. №4. С. 37-40.
11. Шевелёва О.М., Свяженина М.А. Селекционно-генетические параметры продуктивных признаков и экстерьерные особенности крупного рогатого скота чернопестрой породы в Западной Сибири // Молочно-хозяйственный вестник. 2021. №2(42). С. 95-106. //doi.org/10.52231/2225-4269_2021_2_95
12. Шевелёва О.М., Свяженина М.А., Часовщикова М.А. Селекционно-генетические параметры отбора коров по молочной продуктивности при совершенствовании стада крупного рогатого скота // Вестник Курганской ГСХА. 2023. № 1 (45). С. 60-68. EDN: RBXUBB
13. Шевелёва О.М., Смирнова Т.Н., Сухих Н.С. Влияние уровня молочной продуктивности коров первой лактации на долголетие коров и пожизненную продуктивность // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2020. № 4 (61). С. 95-99.
14. Шевелева О.М., Смирнова, Т.Н., Сухих Н.С. Влияние интенсивности раздоя коров первой лактации на долголетие коров, их пожизненную продуктивность // Агропродовольственная политика России. 2020. № 3. С. 40-43.

References

1. Bykova, O. A. Povyshenie produktivnogo dolgoletiyakorov v usloviyah intensivnoy tekhnologii proizvodstva moloka: nauchno-prakticheskie rekomendatsii / O. A. Bykova, O. S. Chechenihina, O. G. Loretc [idr.]. — Ekaterinburg : UrGAU, 2020. — 92 s.
2. Belen'kaya, A. E. Vliyaniye razlichnykh faktorov na molochnyuyu produktivnost' KRS / A. E. Belen'kaya, A. E. SHCHipacheva // Agrarnaya nauka v APK: ot idey k vnedreniyu : Sbornik trudov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 08–09 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 20-25. – EDN TIRXLJ.
3. Belen'kaya, A. E. Produktivnost' korov golshtinskoj porody v zavisimosti ot geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov v usloviyah Severnogo Zaural'ya : special'nost' 06.02.10 "CHastnaya zootekhnika, tekhnologiya proizvodstva produktov zhivotnovodstva" : dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata sel'skokozyajstvennykh nauk / Belen'kaya Anzhelika Evgen'evna, 2018. – 154 s. – EDN KLYKHF.
4. Belen'kaya, A. E. Intensivnost' rosta telok golshtinskoj porody raznoj linejnoy prinadlezhnosti / A. E. Belen'kaya // Glavnyy zootekhnik. – 2019. – № 7. – S. 46-51. – EDN CFXVLP.
5. Belen'kaya, A. E. Hozyajstvenno-poleznye kachestva docherey osnovnykh bykov-proizvoditelej / A. E. Belen'kaya // Sbornik statej mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii "Integratsiya nauki i praktiki dlya razvitiya Agropromyshlennogo kompleksa", Tyumen', 03 dekabrya 2018 goda / Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 11-15. – EDN YRUJRB.
6. Belen'kaya, A. E. Produktivnost' korov golshtinskoj porody v zavisimosti ot geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov v usloviyah Severnogo Zaural'ya / A. E. Belen'kaya // Vestnik Kurganskoj GSKHA. – 2018. – № 3(27). – S. 15-20. – EDN YWPCLJ.

7. Mamontova, N.D. Vliyanie vozrastapervogo oosemeneniyana produktivnoe dolgoletie korov/ N.D. Mamontova// Vestnik Altajskogo GAU. – 2018. - № 3. – S. 58 – 63.
8. Moskaleva, A. O. Vliyanie prodolzhitel'nostiservis - periodanaprodolzhitel'nost' hozyajstvennogo ispol'zovaniyakorov / A. O. Moskaleva // Innovacionnoerazvitieagropromyshlennogokompleksadlyaobespecheniyaprodovol'stvennojbezopasnostiRossijskojFederacii : SbornikmaterialovMezhdunarodnojnauchno-prakticheskojkonferencii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom CHast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 339-343.
9. Serdyuk, G.N. Problema produktivnogo dolgoletiya pri golshtinizacii otechestvennyh porod krupnogo rogatogo skota i puti ee uluchsheniya/ G.N. Serdyuk//Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2015. - № 6. – S. 7-10.
10. CHasovshchikova M.A., Kozlov K.A. Produktivnoe dolgoletie korov cherno-pestroj porody v zavisimosti ot vozrasta i zhivoj massy pri pervom oosemenenii// Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. 2021. №4. S. 37-40.
11. SHEvelyova O.M., Svyazhenina M.A. Selekcionno-geneticheskie parametry produktivnyh priznakov i ekster'ernye osobennosti krupnogo rogatogo skota cherno-pestroj porody v Zapadnoj Sibiri // Molochno-hozyajstvennyj vestnik. 2021. №2(42). S. 95-106. //doi.org/10.52231/2225-4269_2021_2_95
12. SHEvelyova O.M., Svyazhenina M.A., CHasovshchikova M.A. Selekcionno-geneticheskie parametry otbora korov po molochnoj produktivnosti pri sovershenstvovanii stada krupnogo rogatogo skota //Vestnik Kurganskoj GSKHA. 2023. № 1 (45). S. 60-68. EDN: RBXUBB
13. SHEvelyova O.M., Smirnova T.N., Suhih N.S. Vliyanie urovnya molochnoj produktivnosti korov pervoj laktacii na dolgoletie korov i pozhiznennuyu produktivnost' // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2020. № 4 (61). S. 95-99.
14. SHEveleva O.M., Smirnova, T.N., Suhih N.S. Vliyanie intensivnosti razdoya korov pervoj laktacii na dolgoletie korov, ih pozhiznennuyu produktivnost' // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. 2020. № 3. S. 40-43.

УДК: 636.08.003

Москалёва А.О., аспирант 2 года обучения ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Фатеева А.А., магистрант 1 курса направления подготовки «Зоотехния» ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОВНЯ УДОЯ ЗА ПЕРВУЮ ЛАКТАЦИЮ И ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ КОРОВ

Аннотация. В статье рассмотрена продолжительность хозяйственного использования и пожизненная продуктивность коров голштинской породы в зависимости от уровня удою за первую лактацию. Выявлено, что коровы с удоем 8601–10000 кг за первую лактацию имели тенденцию к наибольшей продолжительности хозяйственного использования. При этом различия между пожизненной продуктивностью этой группы и группы с удоем за первую лактацию более 10001 кг минимальны. В данном стаде рекомендуется повышать уровень удою первотёлок до 8600–10000 кг.

Ключевые слова: удою первотёлок, продуктивное долголетие, лактации, пожизненная продуктивность, молочный жир, молочный белок

Moskaleva A.O., 2nd year postgraduate student, State Agricultural University of the Northern Trans-Urals

Fateeva A.A., 1st year master's student in the field of training "Zootechnics" Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE MILK YIELD LEVEL FOR THE FIRST LACTATION AND THE PRODUCTIVE LONGEVITY OF COWS

Abstract. The article deals with the duration of economic use and lifetime productivity of Holstein cows depending on the level of milk yield for the first lactation. We found that cows with milk yield 8601-10000 kg for the first lactation tended to have the longest duration of economic use. The differences between the lifetime productivity of this group and the group with milk yields over 10001 kg for the first lactation were minimal. In this herd we recommend to increase the level of milk yield of first heifers up to 8600-10000 kg.

Keywords: first heifers milk yield, productive longevity, lactations, lifetime productivity, milk fat, milk protein

Молочная продуктивность коров является основным экономическим показателем в молочном скотоводстве, повышение которого всегда является актуальным [1, 6]. Повышение конкурентоспособности и рентабельности отечественного скотоводства возможно лишь на основе наращивания его продуктивности, снижения издержек производства и максимальной реализации имеющегося генетического потенциала [4]. Решением этих вопросов выступает увеличение пожизненного удою, которое достигается при использовании коров с максимальным долголетием [5]. Раздой первотелок является эффективным методом

повышения молочной продуктивности, корректируя интенсивность которого, можно в полной мере реализовать генетический потенциал и сохранить здоровье животного [2, 3].

В тоже время вместе с повышением молочной продуктивности коров и эксплуатационной особенностью технологического содержания отмечается тенденция к уменьшению срока хозяйственного использования или продуктивного долголетия. Отмечается, что в Тюменской области срок хозяйственного использования не превышает 2,5–3 лактаций [2]. Поэтому, выявление причин и определение взаимосвязей с продуктивным долголетием коров всегда является актуальным.

Целью данной работы является определение взаимосвязи уровня удоя коров за первую лактацию и длительностью хозяйственного использования коров.

Материалы и методика исследования. Исследования проводились в СПК «Таволжан» Сладковского района Тюменской области. Для исследования сформирована выборка из коров 2015-2017 года рождения, выбывших с 2018 по 2023 год. Проанализированы данные 301 голов, полученные из программы ИАС «СЕЛЭКС», функционирующей в хозяйстве. Группы сформированы путем построения интервального вариационного ряда.

Результаты исследования. Результаты оценки продолжительности хозяйственного использования (ПХИ) и пожизненной продуктивности в зависимости от уровня удоя за первую лактацию представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние уровня удоя за первую лактацию на продуктивное долголетие коров

Удой	n	Показатель			
		ПХИ, лактаций	Пожизненный удой, кг	Пожизненный выход молочного жира, кг	Пожизненный выход молочного белка, кг
<6500	6	1,5±0,39	9492,2±2829,61*	398,8±127,33*	314,7±96,58*
6501-7200	17	2,1±0,25	13189,1±1822,49*	545,1±75,07*	431,5±58,60*
7201-7900	47	2,2±0,15	13217,4±1086,00*	556,9±47,40*	441,5±37,14*
7901-8600	66	2,5±0,08	16092,8±523,84	673,7±22,15	531,0±17,11
8601-9300	104	2,7±0,10	19472,4±855,30	775,4±34,80	644,6±28,61
9301-10000	48	2,7±0,18	19622,7±1435,22	809,8±59,59	653,7±48,53
>10001	13	2,5±0,25	19738,1±2241,55	817,5±95,03	659,0±76,28

Примечание: Достоверность разницы с группой, имевшей удой за первую лактацию более 10001 кг; *P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999

Можно отметить, что ожидаемо уровень пожизненного удоя рос вместе с уровнем удоя за первую лактацию. Однако после повышения уровня удоя более 8601 кг у групп не прослеживалось значительной разницы – различия колеблются в пределах 115,4–265,7 кг. Аналогично, различия между выходом молочного жира и молочного белка у данных групп находятся в пределах 7,7–42,1 кг и 5,3–14,4 кг соответственно. При этом у коров с удоем за первую лактацию имеется тенденция к снижению количества лактаций. Тенденция к наибольшей продолжительности хозяйственного использования в 2,7 лактаций наблюдается у коров с удоем 8601–10000 кг.

Коэффициент повторяемости указывает на повторяемость удоя из лактации в лактацию, поэтому одним из основных этапов исследования было проведение анализа

коэффициентов повторяемости удоя между лактациями. Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Повторяемость удоя у коров с разным уровнем удоя за первую лактацию

Удой	n	Повторяемость между лактациями		
		1-2	1-3	2-3
<6500	6	-	-	-
6501-7200	17	-0,16	-0,97	-0,33
7201-7900	47	0,16	-0,27	-0,20
7901-8600	66	0,16	-0,28	0,31
8601-9300	104	0,20	0,19	0,28
9301-10000	48	0,31	0,14	0,49
>10001	13	0,20	-0,55	0,03

У групп с удоем 8601–10000 кг отмечается повторяемость уровня удоя по всем лактациям, при этом коэффициенты повторяемости самые высокие среди всех. В отличие от групп с данным удоем, у групп с удоем ниже 7200 кг не отмечено повторяемости уровня удоя вообще, у группы с уровнем удоя 7201–7900 кг и более 10001 кг повторяемость удоя есть только между первой и второй лактацией. В работе Шевелевой О. М., Смирновой Т. Н., Сухих Н. С. [4] также выявлен наиболее продолжительный период хозяйственного использования у коров с удоем 9501–10000 кг.

Учитывая всё вышесказанное, можно сделать вывод о том, что в данном стаде целесообразно повышать уровень удоя первотёлок до 8600–10000 кг. Коровы с данным удоем за первую лактацию имели тенденцию к наибольшей продолжительности хозяйственного использования и самые высокие коэффициенты повторяемости удоя.

Библиографический список

1. Беленькая, А. Е. Влияние различных факторов на молочную продуктивность КРС / А. Е. Беленькая, А. Е. Щипачева // Аграрная наука в АПК: от идей к внедрению : Сборник трудов международной научно-практической конференции, Тюмень, 08–09 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 20-25. – EDNTIRXLJ.
2. Беленькая, А. Е. Продуктивность коров голштинской породы в зависимости от генетических и паратипических факторов в условиях Северного Зауралья : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Беленькая Анжелика Евгеньевна, 2018. – 154 с. – EDNKLYKHF.
3. Беленькая, А. Е. Продуктивность коров голштинской породы в зависимости от генетических и паратипических факторов в условиях Северного Зауралья / А. Е. Беленькая // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 3(27). – С. 15-20. – EDN YWPCLJ.
4. Лебедева, Е. С. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров / Е. С. Лебедева // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 631-636.

5. Москалева, А. О. Влияние продолжительности сервис - периода на продолжительность хозяйственного использования коров / А. О. Москалева // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 339-343.

6. Павлова, О. Е. Раздой первотелок как фактор, определяющий продуктивность и долголетие коров / О. Е. Павлова, О. А. Басонов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4(40). – С. 149-152.

7. Песоцкий Н.И. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров / Н. И. Песоцкий, А. В. Коробко, С. Л. Карпеня [и др.]. – Текст : непосредственный // Зоотехническая наука Беларуси. – 2022. – Т. 57, № 2. – С. 200-208.

8. Шевелева, О. М. Влияние уровня молочной продуктивности коров первой лактации на долголетие коров и пожизненную продуктивность / О. М. Шевелева, Т. Н. Смирнова, Н. С. Сухих // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 4(61). – С. 95-99.

9. Шевелёва О.М. Селекционно-генетические параметры отбора коров по молочной продуктивности при совершенствовании стада крупного рогатого скота / Шевелёва О.М., Свяженина М.А., Часовщикова М.А. // Вестник Курганской ГСХА. 2023. - № 1 (45). - С. 60-68.

References

1. Belen'kaya, A. E. Vliyanierazlichnyhfaktorovnamolochnuyuproduktivnost' KRS / A. E. Belen'kaya, A. E. SHCHipacheva // AgrarnayanaukavAPK: otidejknedreniyu : Sborniktrudovmezhdunarodnojnauchno-prakticheskoykonferencii, Tyumen', 08–09 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': GosudarstvennyjagrarnyjuniversitetSevernogoZaural'ya, 2023. – S. 20-25. – EDNTIRXLJ.

2. Belen'kaya, A. E. Produktivnost' korovgol'shtinskojporodyvzavisimosti otgeneticheskixhiparatipicheskixfaktorovvsvloviyahSevernogo Zaural'ya : special'nost' 06.02.10 "CHastnayazootekhniya, tekhnologiyaproduktsii i zhivotnovodstva" : dissertaciyanasoiskanieuchenojstepenikandidatasel'skohozyajstvennyh nauk / Belen'kayaAnzhelikaEvgen'evna, 2018. – 154 s. – EDNKLYKHF.

3. Belen'kaya, A. E. Produktivnost' korovgol'shtinskojporodyvzavisimosti otgeneticheskixhiparatipicheskixfaktorovvsvloviyahSevernogo Zaural'ya / A. E. Belen'kaya // VestnikKurganskogjGSKHA. – 2018. – № 3(27). – S. 15-20. – EDNYWPCLJ.

4. Lebedeva, E. S. Vliyanierazlichny'xfaktorovnaproduktivnoedolgoletiekorov / E. S. Lebedeva // Dostizheniyamolodezhnojnaukidlyaagropromy'shlennogokompleksa : SbornikmaterialovLVI nauchno-prakticheskoykonferencii studentov, aspirantovimolody'xucheny'x, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 3. – Tyumen': Gosudarstvenny'j agrarny'j universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 631-636.

5. Moskaleva, A. O. Vliyanie prodolzhitel'nosti servis - perioda na prodolzhitel'nost' hozyajstvennogo ispol'zovaniya korov / A. O. Moskaleva // Innovacionnoe razvitie

agropromy`shlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii : Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen`, 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast` 2. – Tyumen`: Gosudarstvenny`j agrarny`j universitet Severnogo Zaural`ya, 2020. – S. 339-343.

6. Pavlova, O. E. Razdoj pervotelok kak faktor, opredelyayushhij produktivnost` i dolgoletie korov / O. E. Pavlova, O. A. Basonov // Vestnik Ul`yanovskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2017. – № 4(40). – S. 149-152.

7. Pesoczkiy N.I. Vliyanie prodolzhitel`nosti servis-perioda na molochnuyu produktivnost` korov / N. I. Pesoczkiy, A. V. Korobko, S. L. Karpenya [i dr.]. – Tekst : neposredstvenny`j // Zootexnicheskaya nauka Belarusi. – 2022. – T. 57, № 2. – S. 200-208.

8. Sheveleva, O. M. Vliyanie urovnya molochnoj produktivnosti korov pervoj laktacii na dolgoletie korov i pozhiznennuyu produktivnost` / O. M. Sheveleva, T. N. Smirnova, N. S. Suxix // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2020. – № 4(61). – S. 95-99.

9. Shevelyova O.M. Selekcionno-geneticheskie parametry` otbora korov po molochnoj produktivnosti pri sovershenstvovanii stada krupnogo rogatogo skota / Shevelyova O.M., Svyazhenina M.A., Chasovshhikova M.A. // Vestnik Kurganskoj GSXA. 2023. - № 1 (45). - S. 60-68.

Уразова А.А., магистрант, ФГБОУ ВО “Государственный аграрный университет Северного Зауралья”

Беленькая А.Е., доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО “Государственный аграрный университет Северного Зауралья”

ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация: Эндокринная система в организме крупного рогатого скота играет одну из главных и основных ролей. Она отвечает за выработку гормонов, которые в свою очередь влияют на рост и развитие, а также на обменные процессы в организме животного. Для определения характера обмена веществ регулируют гормональный статус скота, так как он сопряжен со всеми жизненно важными функциями организма. В статье рассматривается влияние гормонального статуса крупного рогатого скота на его продуктивные качества и воспроизводительную способность, приведены опыты и исследования ученых на тему нормализации концентрации гормонов щитовидной железы (трийодтиронина и тироксина).

Ключевые слова: Эндокринная система, гормональный статус, гормоны щитовидной железы, обмен веществ, крупный рогатый скот, трийодтиронин, тироксин.

Urazova A.A., undergraduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Belenkaya A.E., Associate Professor of the Department of Feeding and Breeding of Farm Animals, “State Agrarian University of the Northern Urals” Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

CHARACTERISTICS OF THE HORMONAL STATUS OF HIGHLY PRODUCTIVE CATTLE

Abstract: The endocrine system in the body of cattle plays one of the main and main roles. It is responsible for the production of hormones, which in turn affect growth and development, as well as metabolic processes in the animal's body. To determine the nature of metabolism, the hormonal status of cattle is regulated, as it is associated with all vital functions of the body. The article examines the influence of the hormonal status of cattle on its productive and reproductive qualities, presents experiments and research by scientists on the normalization of the concentration of thyroid hormones (triiodothyronine and thyroxine).

Keywords: Endocrine system, hormonal status, thyroid hormones, metabolism, cattle, triiodothyronine, thyroxine.

Развитие молочного скотоводства определяется правильным проведением селекционной работы с крупным рогатым скотом.

Стада коров в нашем регионе в настоящее время могут быть подвержены нарушениям обмена веществ. Железы внутренней секреции посредством выделения гормонов, а также при участии нервной, иммунной и тканевой систем контроля влияют на обмен веществ в

организме животных. Для обеспечения высокой молочной продуктивности коров необходимо поддерживать механизмы гормональной регуляции обмена веществ на физиологическом уровне в условиях интенсивного обмена веществ. Эндокринная система занимает особое место в регуляции процессов жизнедеятельности, и ее также можно использовать в работе [5].

Гормональный статус животных определяет характер обмена веществ и связано со всеми жизненно важными функциями организма. Все гормоны характеризуются высокой специфичностью действия и высокой биологической активностью, в том числе их влиянием на экспрессию генов [3].

Использование гормонального статуса коров может способствовать объективной оценке при отборе на производство. Важную роль играет изучение зависимости содержания гормонов в крови от продуктивных свойств коров [9]

Щитовидная железа – один из важнейших органов внутренней секреции. У крупного рогатого скота ее размеры достигают 6–7 см, масса – 15–42 г. Продуктами внутрисекреторной деятельности щитовидной железы являются йодированные гормоны трийодтиронин (Т3) и тироксин (Т4) и нейодированный гормон тиреокальцитонин. Биосинтез йодированных гормонов происходит внутри тироцита, а кальцитонина – в парафолликулярных клетках [1].

Йод действует на органы и ткани как составная часть гормонов щитовидной железы - тироксина и трийодтиронина, без которых невозможно нормальное функционирование организма. Так, в опыте Кручининой Т.В. (2016) скормливание профилактического йодсодержащего препарата в течение 30 дн. в максимальной дозе поспособствовало нормализации обменных процессов у телят и 100%-ой их сохранности [2]. Это объясняется тем, что при увеличении в крови концентрации гормонов щитовидной железы происходит усиление синтеза йодосодержащих гормонов.

Низкая интенсивность воспроизводства стада является одной из главных проблем современного молочного скотоводства как в России, так и за рубежом. Снижение репродуктивной способности молочных коров обусловлено длительным послеродовым анэструсом, дисфункцией яичников, низкой оплодотворяемостью, высокой эмбриональной смертностью, повышенной частотой инфекционных заболеваний матки из-за ослабленного иммунитета и другими нарушениями. Большинство нарушений у высокопродуктивных молочных коров, безусловно, связаны с состоянием обмена веществ после отела для поддержания лактации в раннем послеродовом периоде животным не хватает питательных веществ, поступающих с кормом, что приводит к отрицательному энергетическому балансу, который компенсируется мобилизацией собственных ресурсов [7].

Гормональные препараты широко применяются для ускорения восстановления репродуктивной функции коров после отела. Альтернативным подходом к решению этой проблемы является применение биостимуляторов, оказывающих модулирующее действие на иммунную, метаболическую и эндокринную системы животных. Таким образом, в опыте Митяшовой О. С. и др. (2017), введение экстракта плаценты коровам в дозе 20 мл подкожно в область шеи (2 раза за 7-14 дней до ожидаемого отела и в день фактического отела) показало, что он оказывает долгосрочное влияние на их гормональный статус, а именно модулирующее воздействие на метаболические процессы (в первую очередь липидный обмен) в послеродовом периоде. Нормализация метаболического и гормонального статуса

коров явно связана с повышением репродуктивной способности животных и приводит к сокращению последующего периода службы [11].

Поскольку эндокринная система оказывает значительное влияние на конституциональный тип животного, его адаптационные реакции, рост и, соответственно, продуктивные качества, можно сделать вывод, что отбор животных, например, мясных пород, по интенсивности их роста, скороспелости и другим характеристикам по сути является отбором индивидуумов с определенным уровнем и соотношением гормонов.

Так, в исследованиях Лукьяновой В. Н. (2015) кровь брали у симментальских быков и их гибридов (симменталы х герефорды; симменталы х шароле) при рождении, в возрасте одного дня и одного месяца, а впоследствии до 15 месяцев каждые 3 месяца. Оказалось, что наибольшее содержание тироксина и трийодтиронина в крови бычков отмечалось при рождении (159,8–167,4 и 8,4–9,71 нмоль/л соответственно) и в суточном возрасте (84,7–88,3 и 3,9–4,3 нмоль/л соответственно). Это говорит нам о том, что при изменении условий окружающей среды, в случае понижения температуры после рождения, гормоны щитовидной железы непосредственно влияют на терморегуляцию животного [10].

Таким образом, концентрация гормонов в крови животных обусловлена влиянием кормления, породы, времени года, возраста животных, их физиологического состояния.

Аналогичные эксперименты также проводил П. Прохоров и другие (2022) на молодняке крупного рогатого скота симментальской породы. Исследования подтвердили, что при изменении способов разведения животных уровень гормона тироксина (Т4) снижается. Так, если самый высокий показатель был при рождении и достигал 169,2–173,4 нмоль/л, то в возрасте 6 месяцев содержание тироксина составляло 53,4–57,2 нмоль/л. Активация щитовидной железы была отмечена в возрасте 8–12 месяцев, что совпадает с периодом полового созревания у бычков [6].

Гормоны трийодтиронин (Т3) и тироксин (Т4) необходимы для нормального роста и развития, моделируют потребление энергии, теплопродукцию, массу тела и стимулируют эритропоэз в костном мозге [7]. в исследованиях Стекольников А. А. и др. (2015) на коровах в разные физиологические периоды сделан вывод, что коровы с новым организмом испытывают наибольшую нагрузку на метаболические процессы, поскольку после сухостоя происходит перестройка обмена веществ, направленная на активацию лактогенеза. Однако в процессе адаптации организма к интенсивному синтезу компонентов молока, а также при снижении лактации концентрация гормонов щитовидной железы (трийодтиронина и тироксина) идет на спад, но тенденцию к повышению концентрации Т3 и Т4 в фазе угасания лактации можно объяснить по тому факту, что этот период соответствует 5–6 месяцам стельности коровы и характеризуется интенсивным развитием плода [12].

Осадчук Л. В. и др. (2016) в своих экспериментах на племенных быках голштинской породы выявили, что уровень трийодтиронина и тироксина практически не меняется со сменой сезона. Это говорит о том, что отсутствие сезонных различий в уровне гормонов щитовидной железы, по-видимому, связано с круглогодичным использованием одного и того же способа содержания, поддержанием микроклимата в помещении и соблюдением определенного рациона кормления, которые изменяют адаптивную систему организма и ослабляют секреторную активность щитовидной железы, гормоны, которые участвуют в терморегуляции [4].

Что касается значимых межгормональных корреляций, то наибольшая межгормональная активность во все сезоны наблюдается у гормонов щитовидной железы.

Это, по-видимому, демонстрирует наиболее интенсивную функциональную активность щитовидной железы в процессе жизнедеятельности организма [9].

На современном этапе развития животноводства одной из задач является повышение продуктивности, которая напрямую связана с живой массой. Различия в массе тела у животных одного возраста объясняются интенсивностью обменных процессов, что приводит к определенным изменениям содержания в крови ряда веществ, в частности гормонов."

В отличие от трийодтиронина, тироксин наиболее интенсивно и достоверно коррелирует с другими гормонами и зоотехническими показателями в старших возрастных группах. То есть он коррелирует через 12 месяцев при живой массе 221-266 кг, в 18 месяцев — при весе 331-370 кг, у животных при первом осеменении — при живой массе до 350 кг, а у лактирующих коров - при весе 401-450 кг [8].

Заключение

Таким образом, можно заключить, что гормональный статус крупного рогатого скота играет особо важную роль в общем функционировании организма животного, влияет на его рост, развитие, продуктивные качества и воспроизводительную способность, а нормализация концентрации тиреоидных гормонов щитовидной железы сказывается на терморегуляции и обмене веществ.

Библиографический список

1. Васильева, С. В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота: учебное пособие для вузов / С. В. Васильева, Ю. В. Конопатов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — ISBN 978-5-8114-7645-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163403>
2. Влияние йодсодержащего препарата на естественную резистентность и обменные процессы молодняка крупного рогатого скота. Кручинкина Т.В. // Дальневосточный Аграрный Вестник. Благовещенск. - 2016. -N 3(39).-С 55-60.-Рез.Англ.-Библиогр.: С.60. Шифр 10-422Б
3. Гарднер Д., Шобек Д. Базисная и клиническая эндокринология/пер. с англ. под ред. Г. А. Мельниченко. -М.: Бином, 2011. -Кн. 2. -696 с.
4. Гормональный и метаболический статус бычков голштинской породы в эколого-климатических условиях Кемеровской области / Л. В. Осадчук, О. И. Себежко, Н. И. Шишин [и др.] // Вестн. НГАУ. - 2017. - № 2 (43). - С. 52-61.
5. Гормональный статус молочных коров до- и послеотельного периодов/ М.Р. Симонов, В.В. Влизло, В.И. Буцьяк, И.М. Петрух // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". — 2017. — № 2. — С. 132-137. — ISSN 2078-0109. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/306493> (дата обращения: 05.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.
6. Динамика гормонального статуса молодняка симментальской породы в условиях различных систем содержания / И. П. Прохоров, М. М. Эртуев, А. Н. Пикуль, В. Н. Лукьянов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 100-108. – DOI 10.26897/0021-342X-2022-2-100-108. – EDNRGXHCU.
7. Карамаев, С. В. Основы высокопродуктивного животноводства: методические указания / С. В. Карамаев. — Самара: СамГАУ, 2023. — 35 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355748>

8. Клопов, М. И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного: учебное пособие / М. И. Клопов, В. И. Максимов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-1384-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211019>
9. Клопов М.И., Гончаров А.В., Максимов В.И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных. 4 изд., стер. СПб.: Лань, 2021. 376 с.
10. Лукьянов, В.Н. ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С ГЕРЕФОРДСКОЙ И ШАРОЛЕЗСКОЙ / В.Н. Лукьянов, И.П. Прохоров // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2015. — № 4. — С. 95-105. — ISSN 0021-342X. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/308804>
11. Митяшова О. С. Обмен веществ и репродуктивная функция в послеродовой период у коров-первотелок при введении им экстракта плаценты / О. С. Митяшова, И. В. Гусев, И. Ю. Лебедева // Сельскохозяйственная биология. - 2017. - Т. 52. - № 2. - С. 323-330.
12. Стекольников, А.А. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИНАМИКИ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ У КОРОВ ПРОДУКТИВНОГО СТАДА / А.А. Стекольников, С.В. Васильева, М.А. Ладанова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2015. — № 3. — С. 238-240. — ISSN 2072-6023. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/296724>
13. Щелокова, В. А. Органические формы йода в кормлении крупного рогатого скота / В. А. Щелокова, А. Е. Беленькая // Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации", Тюмень, 12 октября 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 108-111. – EDN QKMRHU.
14. Тарасова, Д. А. Использование йода в кормлении телят / Д. А. Тарасова, М. В. Никитин, А. Е. Беленькая // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 221-228. – EDN HVVZRB.
15. Влияние комплексной органической минеральной добавки на продуктивные качества бройлеров / О. А. Величко, М. А. Григорьева, Г. А. Ярмоц, А. Я. Павлова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(96). – С. 314-319. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-96-4-314-319. – EDN SMVQPM.
16. Ярмоц, Г. А. Эффективность использования природных минеральных добавок в рационах молодняка свиней / Г. А. Ярмоц, А. Е. Беленькая // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 11(208). – С. 45-51. – DOI 10.33920/sel-05-2211-04. – EDN EZZLEI.

References

1. Vasil'eva, S. V. Klinicheskayabiohimiyakrupnogorogatoskota: uchebnoeposobiedlyavuzov / S. V. Vasil'eva, YU. V. Konopatov. — 3-eizd., ster. — Sankt-

Peterburg: Lan', 2021. — ISBN 978-5-8114-7645-9. — Tekst: elektronnyj // Lan': elektronno-bibliotechnayasistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163403>

2. Vliyanie jodsoderzhashchego preparata na estestvennyuyu rezistentnost' i obmennyye processy molodnyaka krupnogo rogatogo skota. Kruchinkina T.V. // Dal'nevostochnyj Agrarnyj Vestnik. Blagoveshchensk. - 2016. -N 3(39).-S 55-60.-Rez.Angl.-Bibliogr.: S.60. SHifr 10-422B

3. Gardner D., SHobek D. Bazisnaya i klinicheskaya endokrinologiya/per. s angl. pod red. G. A. Mel'nichenko. -M.: Binom, 2011. -Kn. 2. -696 s.

4. Gormonal'nyj i metabolicheskij status bychkov golshtinskoj porody v ekologo-klimaticheskikh usloviyah Kemerovskoj oblasti / L. V. Osadchuk, O. I. Sebezhko, N. I. SHishin [i dr.] // Vestn. NGAU. - 2017. - № 2 (43). - S. 52-61.

5. Gormonal'nyj status molochnyh korov do- i posleotel'nogo periodov/ M.R. Simonov, V.V. Vlizlo, V.I. Bucyak, I.M. Petruh // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny". — 2017. — № 2. — S. 132-137. — ISSN 2078-0109. — Tekst: elektronnyj // Lan': elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/306493> (data obrashcheniya: 05.02.2024). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol'zovatelej. — S. 2.

6. Dinamika gormonal'nogo statusa molodnyaka simmental'skoj porody v usloviyah razlichnyh sistem sodержaniya / I. P. Prohorov, M. M. Ertuev, A. N. Pikul', V. N. Luk'yanov // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii. — 2022. — № 2. — S. 100-108. — DOI 10.26897/0021-342X-2022-2-100-108. — EDN RGXHCU.

7. Karamaev, S. V. Osnovy vysokoproduktivnogo zhivotnovodstva: metodicheskie ukazaniya / S. V. Karamaev. — Samara: SamGAU, 2023. — 35 s. — Tekst: elektronnyj // Lan': elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355748>

8. Klopov, M. I. Biologicheski aktivnyye veshchestva v fiziologicheskikh i biohimicheskikh processah v organizme zhivotnogo: uchebnoe posobie / M. I. Klopov, V. I. Maksimov. — Sankt-Peterburg: Lan', 2022. — ISBN 978-5-8114-1384-3. — Tekst: elektronnyj // Lan': elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211019>

9. Klopov M.I., Goncharov A.V., Maksimov V.I. Gormony, regulyatory rosta i ih ispol'zovanie v selekcii i tekhnologii vyrashchivaniya sel'skohozyajstvennyh rastenij i zhivotnyh. 4 izd., ster. SPb.: Lan', 2021. 376 s.

10. Luk'yanov, V.N. GORMONAL'NYJ STATUS BYCHKOV SIMMENTAL'SKOJ PORODY I EE POMESEJ S GEREFORDSKOJ I SHAROLEZSKOJ / V.N. Luk'yanov, I.P. Prohorov // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii. — 2015. — № 4. — S. 95-105. — ISSN 0021-342X. — Tekst: elektronnyj // Lan': elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/308804>

11. Mityashova O. S. Obmen veshchestv i reproduktivnaya funkciya v poslerodovoj period u korov-pervotelok pri vvedenii im ekstrakta placenty / O. S. Mityashova, I. V. Gusev, I. YU. Lebedeva // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. - 2017. - T. 52. - № 2. - S. 323-330.

12. Stekol'nikov, A.A. ANALIZ OSNOVNYH STATISTICHESKIH PARAMETROV PRI IZUCHENII DINAMIKI TIREOIDNYH GORMONOV U KOROV PRODUKTIVNOGO STADA / A.A. Stekol'nikov, S.V. Vasil'eva, M.A. Ladanova // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. — 2015. — № 3. — S. 238-240. — ISSN 2072-6023. — Tekst: elektronnyj // Lan': elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/296724>

13. SHCHelokova, V. A. Organicheskie formy joda v kormlenii krupnogo rogatogo skota / V. A. SHCHelokova, A. E. Belen'kaya // Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh i specialistov "Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii", Tyumen', 12 oktyabrya 2022 goda. Tom 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 108-111. – EDN QKMRHU.
14. Tarasova, D. A. Ispol'zovanie joda v kormlenii telyat / D. A. Tarasova, M. V. Nikitin, A. E. Belen'kaya // Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse : Sbornik trudov LIX Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 30 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 221-228. – EDN HVVZRB.
15. Vliyanie kompleksnoj organicheskoy mineral'noj dobavki na produktivnye kachestva brojlerov / O. A. Velichko, M. A. Grigor'eva, G. A. YArmoc, A. YA. Pavlova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 4(96). – S. 314-319. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-96-4-314-319. – EDN SMVQPM.
16. YArmoc, G. A. Effektivnost' ispol'zovaniya prirodnyh mineral'nyh dobavok v racionah molodnyaka svinej / G. A. YArmoc, A. E. Belen'kaya // Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2022. – № 11(208). – S. 45-51. – DOI 10.33920/sel-05-2211-04. – EDN EZZLEI.

Уразова А.А., магистрант, ФГБОУ ВО “Государственный аграрный университет Северного Зауралья”

Ярмоц Г.А., заведующий кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО “Государственный аграрный университет Северного Зауралья”

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В КОРМЛЕНИИ КРС

Аннотация. В современном животноводстве весьма важную роль играют минеральные вещества, на сегодняшний день тема эффективного восполнения недостатка минеральных веществ в рационах крупного рогатого скота является достаточно актуальной. Неорганические формы микроэлементов обладают достаточно высокой усвояемостью, а также их биодоступность зависит от растворимости, также они способны диссоциировать в кишечнике и желудке животных, при этом взаимодействовать с другими активными веществами. Интерес к органическим соединениям микроэлементов в промышленном животноводстве с каждым годом растет. Кроме того, органические формы отличаются высокой биологической доступностью, что экономически выгодно. Интенсификация животноводства и птицеводства в России требует внедрения новейших разработок в области кормовых соединений микроэлементов.

Ключевые слова. Минеральные вещества, микроэлементы, органические микроэлементы

Urazova A.A., master's student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Northern Trans-Urals State Agricultural University

Yarmots G.A., Head of the Department of Feeding and Breeding of Farm Animals, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Northern Trans-Urals State Agricultural University

THE USE OF VARIOUS FORMS OF MICROELEMENTS IN CATTLE FEEDING

Annotation. In modern livestock farming, minerals play a very important role; today the topic of effectively replenishing the lack of minerals in cattle diets is quite relevant. Inorganic forms of microelements have a fairly high digestibility, and their bioavailability depends on solubility; they are also able to dissociate in the intestines and stomachs of animals, while interacting with other active substances. Interest in organic compounds of trace elements in industrial livestock farming is growing every year. In addition, organic forms are characterized by high bioavailability, which is economically beneficial. The intensification of livestock and poultry farming in Russia requires the introduction of the latest developments in the field of feed compounds of microelements.

Keywords. Minerals, trace elements, organic trace elements

Для большинства регионов Российской Федерации скотоводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства. В объеме товарной продукции животноводства доля КРС

составляет около 55%. Кроме того, от крупного рогатого скота мы получаем ценные продукты питания, такие как молоко, мясо и другие виды сырья для промышленности.

Кормление крупного рогатого скота должно быть организованным и сбалансированным, так как от этого напрямую зависит качество продукции.

В современном животноводстве весьма важную роль играют минеральные вещества, которые успешно применяют для профилактики и лечения различных заболеваний, а также для стимуляции роста и развития сельскохозяйственных животных и птицы [6].

Согласно анализу исследований в области животноводства, одной из главной проблемой является расстройство пищеварения, а, следовательно, и здоровье крупного рогатого скота, а именно дефицит макро-и микроэлементов. Поэтому, исследования в области кормления коров с применением минеральных веществ, в том числе минеральных добавок с содержанием необходимых для животного тех или иных элементов являются более чем перспективными [1].

К примеру, при недостатке в рационах лактирующих коров минеральных веществ ухудшается физиологическое состояние, а хроническая их нехватка приводит к нарушению обмена веществ, что сказывается на продуктивности и качестве продукции [9,10,13].

На сегодняшний день тема эффективного восполнения недостатка минеральных веществ в рационах крупного рогатого скота является достаточно актуальной. Многие коллективы ученых занимаются разработкой минеральных и витаминных добавок для продуктивных животных. Существуют разные способы ввода этих добавок. Это и инъекционные введения препаратов, и выпаивание с водой, а также добавление к основным компонентам рациона в виде минеральных смесей, микрогранулятов и т.д [12].

В современном производстве улучшенной продукции животноводства необходимо сочетать натуральные корма с добавками и препаратами, созданными на основе природных соединений и микроорганизмов. Многие современные кормовые добавки за счет высокой биологической доступности соединений позволяют уменьшить выбросы вредных соединений (аммиака, металлов и др.) во внешнюю среду [7].

Минеральные элементы, которые поступают в организм животных, в зависимости от количественного содержания их, распределяются на две группы: макроэлементы и микроэлементы. К макроэлементам относятся кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, сера [8].

Наибольшее же значение для животных имеют железо, марганец, селен, цинк, медь, кобальт и йод. Эти микроэлементы встречаются в мизерных количествах, однако, не смотря на это, они очень важны и необходимы всем живым организмам [12].

В оптимизации рациона кормления крупного рогатого скота микроэлементы могут применяться в виде органических и неорганических форм. Доступность питательных веществ определяется всасываемой частью питательных веществ, транспортом их к местам действия и использованием в процессах обмена веществ. Они не перевариваются в организме животного, однако, для превращения в форму, доступную для всасывания, они должны раствориться и затем сохранить растворимость в среде кишечника [11].

Неорганические формы микроэлементов обладают достаточно высокой усвояемостью, а также их биодоступность зависит от растворимости, также они способны диссоциировать в кишечнике и желудке животных, при этом взаимодействовать с другими активными веществами. Кормовые добавки на основе неорганических соединений

микроэлементов характеризует доступная цена. Хорошими показателями обладают неорганические соединения, такие как сульфаты, хлориды и карбонаты кобальта.

В своем опыте Ключникова Н. Ф. и др. (2016) за 30-20 дней до предполагаемого отела коровам вводили по 5 мл 1 % раствора селенита натрия, содержащего 5 мл экстракта корней акантопанакса или элеутерококка колючего в расчете на 100 мл препарата, что случаи задержания последа в опытных группах сократились на 14.1-25,5 %, также послеродовые маститы уменьшились на 7.1-10,1 % [3].

В другом его опыте коррекция дефицита селена в организме с помощью инъекций также оказалась эффективной. Однократное введение 5 мл однопроцентного раствора селенита натрия за 30-20 дней до предполагаемого отела сократило на 20,1 % случаи задержания последа (n=5975), послеродовых эндометритов на 30.0 % [4].

Неорганические соединения традиционно используются в качестве источников микроэлементов. Примерно с середины 60-х годов прошлого века начало развиваться научное направление по использованию продуктов искусственного органического синтеза, содержащих микроэлементы, в кормах для животных [11]. Вдобавок, в конце двадцатого века был открыт новый класс неорганических соединений микроэлементов, называемых гидроксиминералами. Эти соединения сходны по своей эффективности с органическими формами микроэлементов и характеризуются высоким уровнем биодоступности, низкой гигроскопичностью и высокой концентрацией микроэлементов, не взаимодействуют с другими компонентами премиксов и комбикормов. У жвачных животных биодоступность гидроксиминералов выше, чем у органических форм, поскольку эти соединения не подавляют микрофлору рубца.

Интерес к органическим соединениям микроэлементов в промышленном животноводстве с каждым годом растет. Кроме того, органические формы отличаются высокой биологической доступностью, что экономически выгодно [2].

К органическим соединениям микроэлементов относятся вещества химического синтеза различной природы, обладающие «средством» к белковым молекулам животных и обеспечивающие эффективный транспорт иона (или ионов) микроэлемента непосредственно к клеткам организма. Они более устойчивые, чем неорганические, и «доставляют» микроэлемент непосредственно к органам и тканям. При этом «связанные» микроэлементы и макроэлементы не конкурируют друг с другом, а также с витаминами, что также сокращает их норму ввода.

К примеру, органические формы микроэлементов позволяют получать продукты питания, которые имеют устойчивый спрос среди потребителей. В странах Запада около 70% животноводческих компаний уже используют микроэлементы органического соединения (биофлексы) в кормлении сельскохозяйственных животных. Органические микроэлементы усваиваются лучше неорганических, не снижают действия биологически активных компонентов корма, но только при условии сохранения связи между металлом и аминокислотой во время прохождения через желудочно-кишечный тракт.

Это доказано в опыте Ивановой А. С. (2014), где применение Биофлексов Цинка и Меди в рационах коров, в период раздоя, оказалась целесообразной к применению и получила преимущество перед неорганическими солями. Способствовало повышению переваримости питательных веществ, нормализации белкового и минерального обменов, и тем самым помог обеспечить рост продуктивности [2].

При инфекционных заболеваниях медь индуцирует транскрипционные факторы, необходимые для экспрессии генов и иммунного ответа, а также активирует фермент киназу, определяющий активность и дифференцировку Т-лимфоцитов. Таким образом, включение в рацион добавок меди и цинка повышает резистентность всего стада.

В последние годы в литературе появились данные о высокой эффективности использования микроэлементов в органической форме в кормлении скота. Разработаны и произведены премиксы Микс-Эп и Микс-Эм, содержащие органический йод, цинк (Йоддар-Zn) и селен (ДАФС-25) [5].

Кормовые добавки на основе органических форм микроэлементов - это в основном продукция зарубежного производства. В то же время российский сектор активно развивается, в том числе и за счет оригинальных разработок.

В частности, сейчас в России производится пропионат хрома. По запатентованной технологии Компания «Агросистема» производит кормовую добавку «Хромакс». Коллоидная форма селена и йода — инновационная разработка российской компании «Альбит».

Кормовые добавки Хелавит содержат железо, марганец, цинк, медь, кобальт, селен и йод в биодоступной хелатной форме. Комплексная добавка Экофит на основе хелатов микроэлементов с подкисляющим действием производится группой компаний «Апекс плюс». Содержит ортофосфат кальция, бикарбонат кальция, цитрат трикальция, хелат цинка, хелат марганца, хелат меди.

Российская компания «БиоСистема» использует уникальную технологию производства кормовых добавок из зелени хвойных растений, получения органически связанных ионов биогенных металлов (Fe, Ca, Na, K, Mg и др.). В результате были образованы Биоферрон (комплекс, содержащий органическое железо в виде хелатов и карбоксилатов, а также селенит натрия) и Биоцинк на основе органических форм цинка в виде аскорбата и хелатов, селенит натрия и другие биологически активные вещества.

Таким образом, включение в рацион органических форм микроэлементов также дает возможность снизить заболеваемость животных за счет нормализации процессов их иммунной защиты.

Заключение

Можно сделать вывод, что сектор кормовых добавок на основе микроэлементов будет расти с увеличением поголовья животных и их продуктивности. Учитывая новые экономические реалии, для продовольственной безопасности России важно уделять приоритетное внимание импорту ряда добавок, не имеющих аналогов на рынке и характеризующихся высокой биодоступностью. При этом необходимо поддерживать отечественного производителя грантами и доступными кредитами, а также помогать в поиске поставщиков необходимого сырья и упаковки. Сохранение рыночных механизмов позволит проводить "естественный отбор", в результате которого производители кормов и премиксов смогут индивидуально подбирать нужную микроэлементную добавку. Продукция отечественных предприятий уже пользуется спросом, это «АгроСистема», «Альбит», ГК «Апекс плюс», «Биоамид», «БиоСистема», «ВитОМЭЖ», «Сульфат», «Белфармаком», «Фабрика Агрокима», «Юпитер» и других компаний. Интенсификация животноводства и птицеводства в России требует внедрения новейших разработок в области кормовых соединений микроэлементов. В России уже известна продукция таких известных производителей микроэлементов, как Alltech, Adisseo, Biochem, DSM, Interchemie Werken,

Kaesler, Novus Int., Orffa Additives, Pancosma, Phytobiotics, Phileo by Lesaffre, Premex, Zinpro, Sichuan Sinyiml Biotechnology, Xingjia Bio-Engineering, Jiangsu Forhation и др.

Библиографический список

1. Бетин А.Н., Фролов А.И. Использование минеральной кормовой добавки «Ликвифос стронг» в рационах лактирующих коров // Эффективное животноводство. 2020. № 2(159). С. 12-14.
2. Иванова, А. С. Использование препаратов цинка и меди в кормлении высокопродуктивных коров в период раздоя: специальность 06.02.08 «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Иванова Анна Сергеевна. – Барнаул, 2014. – 123 с.
3. Ключникова, Н. Ф. Аспекты использования селенита натрия для коррекции воспроизводительной функции коров в Приамурье / Н. Ф. Ключникова, М. Т. Ключников, Е. М. Ключникова // Евразийский союз ученых. – 2016. – № 12-2(33). – С. 36-37.
4. Ключникова Н.Ф. Селен в организме коров//Рекомендации/Н.ф. Ключникова. - Хабаровск, 2002. - 26 с.
5. Крупин Е.О. Корреляционный анализ как диагностический и прогностический критерий в оценке метаболизма микроэлементов у крупного рогатого скота // Достижения науки и техника АПК. 2020. Т.34. №3. С. 51 - 56.
6. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, болезни их диагностика и лечение: учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, А. В. Святковский, В. Г. Скопичев, А. А. Стекольников. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — ISBN 5-8114-0678-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210191> — 624 с.
7. Лавренова В. Экологически чистое животноводство [Электронный ресурс]. - URL:<https://www.tsenovik.ru/articles/korma-i-kormovye-dobavki/ekologicheskii-chistoe-zhivotnovodstvo/> (дата обращения: 21.02.2022).
8. Лёвичева, Е. В. Физиологическая роль минеральных веществ в организме молодняка крупного рогатого скота и их влияние на реализацию генетического потенциала продуктивности животных/ Е. В Лёвичева, Т. В Смагина// Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: естественные, технические и медицинские науки. – 2015. – № 4. – С. 239-241.
9. Щелокова, В. А. Органические формы йода в кормлении крупного рогатого скота / В. А. Щелокова, А. Е. Беленькая // Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации", Тюмень, 12 октября 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 108-111. – EDNQKMRHU.
10. Тарасова, Д. А. Использование йода в кормлении телят / Д. А. Тарасова, М. В. Никитин, А. Е. Беленькая // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 221-228. – EDNHVVZRB.

11. Влияние комплексной органической минеральной добавки на продуктивные качества бройлеров / О. А. Величко, М. А. Григорьева, Г. А. Ярмоц, А. Я. Павлова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(96). – С. 314-319. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-96-4-314-319. – EDNSMVQPM.
12. Ярмоц, Г. А. Эффективность использования природных минеральных добавок в рационах молодняка свиней / Г. А. Ярмоц, А. Е. Беленькая // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 11(208). – С. 45-51. – DOI 10.33920/sel-05-2211-04. – EDNEZZLEI.
13. Малявко И.В., Малявко В.А. Усвоение результатов дойными коровами в первые 100 дней лактации при повышенном уровне их кормления в предотельный период // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. № 2 (63). С. 145-149.
14. Николаев С.И., Фанделин Д.А., Костомахин Н.М. Минеральный гранулированный комплекс на молочную продуктивность и качественные показатели молока // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 7. С. 33-42.
15. Особенности действия органических и неорганических источников микроэлементов в питании животных (обзор) / В. С. Крюков, С. Г. Кузнецов, Р. В. Некрасов, С. В. Зиновьев // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2020. – № 3. – С. 27-54.
16. Полноценное кормление молочного скота -основа реализации генетического потенциала продуктивности/ В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко [и др.] - М.: ВНИИГРСХЖ, 2018. -260 с. - Текст: непосредственный.
17. Применение кормовой добавки «Мегабуст румен» в рационах кормления высокопродуктивных коров / С.И. Шепелев, С.Е. Яковлева, Е.А. Лемеш, В.А. Стрельцов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (100). С. 270-276.

References

1. Betin A.N., Frolov A.I. Ispol'zovanieminerальнойkormovojdobavki «Likvifosstrong» vracionahlaktiruyushchihkorov // Effektivnoezhivotnovodstvo. 2020. № 2(159). S. 12-14.
2. Ivanova, A. S. Ispol'zovanie preparatov cinka i medi v kormlenii vysokoproduktivnyh korov v period razdoya: special'nost' 06.02.08 «Kormoproizvodstvo, kormlenie sel'skohozyajstvennyh zivotnyh i tekhnologiya kormov»: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk / Ivanova Anna Sergeevna. – Barnaul, 2014. – 123 s.
3. Klyuchnikova, N. F. Aspekty ispol'zovaniya selenita natriya dlya korrekcii vosproizvoditel'noj funkcii korov v Priamur'e / N. F. Klyuchnikova, M. T. Klyuchnikov, E. M. Klyuchnikova // Evrazijskij soyuz uchenyh. – 2016. – № 12-2(33). – S. 36-37.
4. Klyuchnikova N.F. Selen v organizme korov//Rekomendacii/N.f. Klyuchnikova. - Habarovsk, 2002. - 26 s.
5. Krupin E.O. Korrelyacionnyj analiz kak diagnosticheskij i prognosticheskij kriterij v ocenke metabolizma mikroelementov u krupnogo rogatogo skota // Dostizheniya nauki i tekhnika APK. 2020. T.34. №3. S. 51 - 56.
6. Krupnyj rogatyj skot. Soderzhanie, kormlenie, bolezni ih diagnostika i lechenie: uchebnoe posobie / A. F. Kuznecov, A. V. Svyatkovskij, V. G. Skopichev, A. A. Stekol'nikov. — Sankt-Peterburg: Lan', 2022. — ISBN 5-8114-0678-9. — Tekst: elektronnyj // Lan': elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210191> — 624 s.

7. Lavrenova V. Ekologicheski chistoe zhivotnovodstvo [Elektronnyj resurs]. - URL:<https://www.tsenovik.ru/articles/korma-i-kormovye-dobavki/ekologicheski-chistoe-zhivotnovodstvo/> (data obrashcheniya: 21.02.2022).
8. Lyovicheva, E. V. Fiziologicheskaya rol' mineral'nyh veshchestv v organizme molodnyaka krupnogo rogatogo skota i ih vliyanie na realizaciyu geneticheskogo potentsiala produktivnosti zhivotnyh/ E. V Lyovicheva, T. V Smagina// Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: estestvennye, tekhnicheskie i medicinskie nauki. – 2015. – № 4. – S. 239-241.
9. SHCHelokova, V. A. Organicheskie formy joda v kormlenii krupnogo rogatogo skota / V. A. SHCHelokova, A. E. Belen'kaya // Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh i specialistov "Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii", Tyumen', 12 oktyabrya 2022 goda. Tom 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 108-111. – EDN QKMRHU.
10. Tarasova, D. A. Ispol'zovanie joda v kormlenii telyat / D. A. Tarasova, M. V. Nikitin, A. E. Belen'kaya // Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse : Sbornik trudov LIX Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 30 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 221-228. – EDN HVVZRB.
11. Vliyanie kompleksnoj organicheskoy mineral'noj dobavki na produktivnye kachestva brojlerov / O. A. Velichko, M. A. Grigor'eva, G. A. YArmoc, A. YA. Pavlova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 4(96). – S. 314-319. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-96-4-314-319. – EDN SMVQPM.
12. YArmoc, G. A. Effektivnost' ispol'zovaniya prirodnyh mineral'nyh dobavok v racionah molodnyaka svinej / G. A. YArmoc, A. E. Belen'kaya // Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2022. – № 11(208). – S. 45-51. – DOI 10.33920/sel-05-2211-04. – EDN EZZLEI.
13. Malyavko I.V., Malyavko V.A. Usvoenie rezul'tatov dojnymi korovami v pervye 100 dnei laktacii pri povyshennom urovne ih kormleniya v predotel'nyj period // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2021. № 2 (63). S. 145-149.
14. Nikolaev S.I., Fandelin D.A., Kostomahin N.M. Mineral'nyj granulirovannyj kompleks na molochnyuyu produktivnost' i kachestvennye pokazateli moloka // Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. 2021. № 7. S. 33-42.
15. Osobennosti dejstviya organicheskikh i neorganicheskikh istochnikov mikroelementov v pitanii zhivotnyh (obzor) / V. S. Kryukov, S. G. Kuznecov, R. V. Nekrasov, S. V. Zinov'ev // Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh. – 2020. – № 3. – S. 27-54.
16. Polnocennoe kormlenie molochnogo skota -osnova realizacii geneticheskogo potentsiala produktivnosti/ V.I. Volgin, L.V. Romanenko, P.N. Prohorenko [i dr.] - M.: VNIIGRSKHZH, 2018. -260 s. - Tekst: neposredstvennyj.
17. Primenenie kormovoj dobavki «Megabust rumen» v racionah kormleniya vysokoproduktivnyh korov / S.I. Shepelev, S.E. YAkovleva, E.A. Lemesh, V.A. Strel'cov // Izvestiya Orenburgskogo sluzhashchego agrarnogo universiteta. 2023. № 2 (100). S. 270-276.

УДК: 636.294.

Гаджиев Н.Б. соискатель кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЛЕНЕЙ НЕНЕЦКОЙ ПОРОДЫ В ЛЕСОТУНДРОВОЙ ЗОНЕ

Аннотация. Цель исследования – изучить мясную продуктивность оленей в лесотундровой зоне ЯНАО. Объект исследований – олени ненецкой породы разных половозрастных групп. Для контрольного убоя отобраны по три головы типичных животных разного пола в возрасте 6, 18, и 30 месяцев. Мясную продуктивность определяли при проведении контрольного убоя животных по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИМП (1997). Живая масса оленей-самцов к 18 месяцам увеличилась на 54,4 кг (98,8%) по сравнению с аналогичным показателем в возрасте 6 месяцев, самок соответственно на 32,6кг (64,0%). Произошло увеличение убойной массы у самцов на 28 кг и самок на 17,6кг. От самцов получено на 9,38 кг ($P \leq 0,001$) больше мышечной ткани, чем от самок при убое в возрасте 30 месяцев.

Ключевые слова: олени, ненецкая, мясная продуктивность, морфологический состав туш, убойный выход.

Gadzhiev Nadir Boyukagaevich, Candidate of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

MEAT PRODUCTIVITY OF NENETS DEER IN THE FOREST TUNDRA ZONE

Annotation. The purpose of the study is to study the meat productivity of deer in the forest-tundra zone of the Yamalo-Nenets Autonomous District. The object of research is Nenets deer of different sex and age groups. Three heads of typical animals of different sexes aged 6, 18, and 30 months were selected for control slaughter. Meat productivity was determined during the control slaughter of animals according to the VASHNIL, VISH, and MINDFULNESS method (1997). The live weight of male deer increased by 54.4 kg (98.8%) by 18 months compared to the same indicator at the age of 6 months, and females, respectively, by 32.6 kg (64.0%). There was an increase in slaughter weight in males by 28 kg and females by 17.6 kg. Males produced 9.38 kg ($P \leq 0.001$) more muscle tissue than females at slaughter at the age of 30.

Keywords: deer, Nenets, meat productivity, morphological composition of carcasses, slaughter yield.

Введение. Обеспечение населения страны ценными продуктами питания- важнейшая задача отрасли животноводства [7,10]. Производство высококачественного мяса – одна из задач современного животноводство [5,6]. Большой биологической ценностью обладает мясо крупного рогатого скота [8,9,11]. К диетическим продуктам питания относится оленина. Основным видом продуктивности, северных оленей является мясная продуктивность. Ряд

авторов отмечают, что оленина по своим питательным и биологическим свойствам относится к диетическим видам мяса [4,12]. Она хорошо усваивается организмом человека, содержит необходимые питательные вещества. Изучением мясной продуктивности северных оленей занимались [1]. Большинство исследований проведено в тундровой зоне. Изучение мясной продуктивности оленей в лесотундровой зоне ЯНАО является актуальным. разных половозрастных групп в лесотундровой зоне Ямала.

Методика исследований. Исследования проведены в 2022 году на территории Пуровского района ЯНАО.

Объектом исследований послужили олени ненецкой породы разного возраста и пола. Контрольный убой проведен на убойном пункте ООО «Совхоз Верхне-Пуровский» ЯНАО. Мясную продуктивность определяли при проведении контрольного убоя животных по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИМП (1997) [2]. Средние пробы мяса-фарша анализировались в лаборатории Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН. Для убоя отбирали животных в возрасте 6 и 18 месяцев. Всего было подвергнуто контрольному убоя олени-самцы и олени-самки в возрасте 6 и 18 месяцев, по 3 головы каждой половозрастной группы. Полученные результаты были обработаны по методике Н.А. Плохинский (1970) [3]. с помощью операционной системы Windows XP и программного продукта Microsoft Office Excel. В качестве условных обозначений приняты: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$.

Результаты исследований. Результаты контрольного убоя представлены в таблице 1. Уже в полугодовалом возрасте проявляется половой диморфизм, живая масса самцов больше живой массы самок на 4,1 кг (7,44%), по величине убойной массы телята самцы превышают аналогичный показатель у сверстниц на 2,7 кг (9,44%). По величине убойного выхода не наблюдается существенной разницы между телятами самцами и телятами самками.

К возрасту 18 месяцев живая масса оленей-самцов увеличилась на 54,4 кг (98,8%) по сравнению с аналогичным показателем в возрасте 6 месяцев, самок соответственно на 32,6кг (64,0%). Произошло увеличение убойной массы у самцов на 28 кг и самок на 17,6 кг. Существенной разницы в зависимости от пола в величине убойного выхода не установлено. Наши исследования совпадают с ранее полученными результатами по изучению мясной продуктивности оленей в тундровой зоне [10].

Таблица 1 - Результаты контрольного убоя оленей

Показатель	Телята, 6 мес.		18 месяцев	
	самцы	самки	самцы	самки
Предубойная масса, кг	55,1±1,06	51,04±1,73	109,5±2,12	83,72±2,10
Убойная масса, кг	28,6±1,13	25,9±1,15	56,61±1,54	43,53±1,87
Убойный выход, %	51,81	50,72	51,68	51,99

Состав туш, определяемый по соотношению в ней мышечной, жировой и костной тканями с возрастом меняется. На характер роста тканей оказывают влияние генотипические и паратипические факторы, экстерьер животных [11]. Значительное влияние на морфологический состав туш оказывает возраст и пол животных [12]. Морфологический состав туш представлен в таблице 2.

Мы можем наблюдать некоторые различия в морфологическом составе туш животных в зависимости от половой принадлежности оленей. Олени разного пола различаются по составу также, как и животные разных пород.

По количеству мышечной ткани олени-самцы превосходят в возрасте 6 месяцев оленей-самок на 1,82 кг (9,1%), но при этом разница статистически не достоверна. Небольшая разница наблюдается также в количестве жировой, ткани, костной и хрящевой. Но при этом разница между животными разного пола не достоверна. Существенной разницы в морфологическом составе туш между животными разного пола, выраженное в процентах от охлажденной массы туши нами не установлено. Так, количество мышечной ткани от массы, охлажденной туши составило у оленей- самцов – 69,97%, у самок – 70,2%, сухожилий 8,35 у самцов и 8,45 у самок, жировой ткани соответственно – 4,45 и 4,41, костей и хрящей – 17,26 и 16,94%.

Таким образом, половые различия в возрасте 6 месяцев не нашли существенного выражения в морфологическом составе туш оленей.

Мы проанализировали различия между взрослыми животными разного пола по показателям морфологического состава туш. Установлено, достоверная разница в количестве мышечной ткани, полученной при убое самцов-оленей. Так от самцов получено на 9,38 кг ($P \leq 0,001$) больше мышечной ткани, чем от самок. Несмотря на то, что по остальным показателям морфологического состава преимущество на стороне самцов, но разница между показателями самцов и самок не достоверна.

Анализируя морфологический состав туш в процентном отношении от массы охлажденной туши, необходимо отметить, что в тушах самок больше мышечной ткани на 0,86% жира на 1,67. Костной и хрящевой ткани на 2,74% больше в тушах самцов.

Таблица 2 - Морфологический состав туш оленей, ($M \pm m$), кг

Показатель	6 месяцев		Взрослые	
	самцы	самки	самцы	самки
Масса охлажденной туши	28,5±1,12	25,75±1,12	55,5±1,48	42,68±1,87
Мышцы	19,9±1,12	18,08±2,02	39,94±1,25	30,56±1,15
Жир	1,27±0,15	1,14±0,10	3,35±0,21	2,59±0,13
Сухожилия	2,38±0,02	2,18±0,91	3,93±0,14	3,47±0,89
Кости и хрящи	4,93±0,15	4,36±0,25	8,91±0,16	6,06±1,15

Основными химическими компонентами туши оленей являются вода, жир, белок и минеральные вещества. Колебания в химическом составе туш обусловлены возрастом и полом животных [13,14]. Влага является основным компонентом туши животных. В средней пробе мяса содержание влаги у самцов меньше на 0,43% по сравнению с самками в возрасте 6 месяцев. В средней пробе мяса-фарша достоверно больше количества жировой ткани по сравнению с самками на 0,85%.

У взрослых животных несмотря на разницу в величине органических веществ и воды, которая содержится в мясе-фарше самцов и самок достоверно разницы в показателях химического состава нет (таб. 3).

У самцов больше влаги на 0,49%, жира на 0,8, золы на 0,6, в то время как количество белка в тушах самок больше на 1,28%.

Таким образом, проведенные исследования мясной продуктивности оленей разного возраста и пола позволили установить, что наиболее высокие показатели мясной продуктивности у оленей убойная масса составляет у самцов 56,6 кг, самок - 43,5кг.

При убое взрослых животных установлена достоверная разница в количестве мышечной ткани. Так от самцов получено на 9,38 кг($P \leq 0,001$) больше мышечной ткани, чем от самок. Несмотря на то, что по остальным показателям морфологического состава преимущество на стороне самцов, но разница между показателями самцов и самок не достоверна.

У взрослых животных несмотря на разницу в величине органических веществ и воды, которая содержится в мясе-фарше самцов и самок достоверно разницы в показателях химического состава нет.

Сравнительный анализ показал, что мясо 18-месячных оленей превосходит по содержанию жира, аминокислот, БКП мясо оленей, убитых в возрасте 6 месяцев.

Библиографический список

1. Бахарев А.А. Динамика продуктивных качеств оленей ненецкой породы / А.А. Бахарев, О.М. Шевелёва – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета // 2023. №4 (102). С. 299-303.
2. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота. // - ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП. – Дубровицы. – 1977. – 53с. – Текст: непосредственный
3. Плохинский Н.А. Биометрия: учеб. пособие. 2-е изд. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. 367 с. –Текст: непосредственный.
4. Лайшев К. А., Южаков А.А., Мухачев А.Д. Морфологические и биохимические показатели мяса и субпродуктов северных оленей / К.А., Лайшев, А.А. Южаков А.А., А.Д. Мухачев - Текст: непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. №94. С. 220-228.
5. Лысенко Л.А. Рост, развитие и гематологические показатели крупного рогатого скота обрасской породы различных генераций в условиях Северного Зауралья – Текст:непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. №4(184).С. 64-70
6. Шевелёва О.М. Эффективность выращивания породы обрак в условиях Северного Зауралья / О.М. Шевелёва – Текст: непосредственный // Главный зоотехник 2010. №11 С. 37-40.
7. Шевелёва О.М. Показатели весового роста ненецкой породы в лесотундровой зоне Ямала / О.М. Шевелёва О.М., Н.Б. Гаджиев – Текст: неросредственный // Вестник Курганской ГСХА. 2023. №4. С. 50-55.
8. Шевелёва О.М. Характеристика герефордской породы шведской и отечественной селекции / О.М. Шевелёва, Т.П. Криницина – Текст: непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2020. -№ 2 (59). -С. 114-120.

9. Шевелёва О.М. Результаты использования породных ресурсов крупного рогатого скота при производстве говядины в Тюменской области / О.М. Шевелёва – Текст: непосредственный // Вестник АПК Ставрополя. -2018. -№ (30). -С. 97-101.
10. Шевелёва О.М. Линейная оценка экстерьера крупного рогатого скота породы обрак в условиях Северного Зауралья. /О.М. Шевелёва – Текст непосредственный //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2021.- 3 (89).-256-259. С.
11. Шевелёва О.М., Часовщикова М.А, Суханова С.Ф. Продуктивные и некоторые биологические особенности генофондной породы скота салерс в условиях Западной Сибири. /О.М. Шевелёва, М.А. Часовщикова, С.Ф. Суханова / /Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2021. 13(1), 156-173.
12. Южаков А.А. Весовой и линейный рост скелета домашних северных оленей ненецкой породы / А.А. Южаков, К.А., Лайшев, А.Д. Мухачев / Текст: непосредственный // Международный вестник ветеринарии. 2023. №3. С. 224-236.

References

1. Baharev A.A. Dinamika produktivnyh kachestv oleney neneckoj породы / А.А. Baharev, О.М. SHevelyova – Текст: neposredstvennyj // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta // 2023. №4 (102). S. 299-303.
2. Metodicheskie rekomendacii po izucheniyu myasnoj produktivnosti i kachestva myasa krupnogo rogatogo skota. // - VASKHNIL, VIZH, VNIIMP. – Dubrovicy. – 1977. – 53s. – Текст: neposredstvennyj
3. Plohinskij N.A. Biometriya: ucheb. posobie. 2-e izd. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1970. 367 s. –Текст: neposredstvennyj.
4. Lajshev K. A., YUzhakov A.A., Muhachev A.D. Morfologicheskie i biohimicheskie pokazateli myasa i subproduktov severnyh oleney / К.А., Lajshev, А.А. YUzhakov А.А., А.Д. Muhachev - Текст: neposredstvennyj // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. №94. S. 220-228.
5. Lysenko L.A. Rost, razvitie i gematologicheskie pokazateli krupnogo rogatogo skota obraksoj породы razlichnyh generacij v usloviyah Severnogo Zaural'ya – Текст:neposredstvennyj // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. 2008. №4(184).S. 64-70
6. SHevelyova O.M. Effektivnost' vyrashchivaniya породы obrak v usloviyah Severnogo Zaural'ya / O.M. SHevelyova – Текст: neposredstvennyj // Glavnyj zootekhnik 2010. №11 S. 37-40.
7. SHevelyova O.M. Pokazateli vesovogo rosta neneckoj породы v lesotundrovoj zone YAmala / O.M. SHevelyova O.M., N.B. Gadzhiev – Текст: nerostredstvennyj // Vestnik Kurganskoj GSKHA. 2023. №4. S. 50-55.
8. SHevelyova O.M. Harakteristika gerefordskoj породы shvedskoj i otechestvennoj selekcii / O.M. SHevelyova, T.P. Krinicina – Текст: neposredstvennyj // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. -2020. -№ 2 (59). -S. 114-120.
9. SHevelyova O.M. Rezul'taty ispol'zovaniya porodnyh resursov krupnogo rogatogo skota pri proizvodstve govyadiny v Tyumenskoj oblasti / O.M. SHevelyova – Текст: neposredstvennyj // Vestnik APK Stavropol'ya. -2018. -№ (30). -S. 97-101.
10. SHevelyova O.M. Linejnaya ocenka ekster'era krupnogo rogatogo skota породы obrak v usloviyah Severnogo Zaural'ya. /O.M. SHevelyova – Текст neposredstvennyj //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2021.- 3 (89).-256-259. S.

11. SHevelyova O.M., CHasovshchikova M.A, Suhanova S.F. Produktivnye i nekotorye biologicheskie osobennosti genofondnoj porody skota salers v usloviyah Zapadnoj Sibiri. /O.M. SHevelyova, M.A. CHasovshchikova, S.F. Suhanova / /Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2021. 13(1), 156-173.
12. YUzhakov A.A. Vesovoj i linejnyj rost skeleta domashnih severnyh olenej neneckoj porody / A.A. YUzhakov, K.A., Lajshev, A.D. Muhachev / Tekst: neposredstvennyj // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. 2023. №3. S. 224-236.

Терещенко И.Я. аспирант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНЫХ ПОРОД ОБРАК И ГЕРЕФОРД.

В последнее время в племенной работе со скотом мясного направления продуктивности уделяется особое внимание к оценке экстерьера животных. Целью данного исследования было изучить экстерьер коров двух основных пород мясного направления в Тюменской области (обрак, герефорд), и изучить корреляционную связь их экстерьера и живой массы. Для этого получены промеры от коров двух пород герефорд и обрак разводимых в хозяйстве ООО «Бизон» и методом статистической обработки получены средние данные по возрастным и породным группам. Так же рассчитаны средние промеры по породам и рассчитана корреляция между основными промерами и живой массой. Средние промеры, рассчитанные по породе, позволили системно определить различия между двумя разводимыми породами, а с помощью корреляции выяснить на какие признаки можно опираться при дальнейшем ведении племенной работы со скотом данных пород.

Ключевые слова: мясной скот, обрак, герефорд, коровы, экстерьер, промеры, корреляция.

Tereshchenko Irina Yaroslavovna postgraduate student of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

FEATURES OF THE EXTERIOR OF AUBRAC AND HEREFORD BEEF CATTLE.

Recently, in breeding work with beef cattle, special attention has been paid to assessing the animals' exterior. The purpose of this study was to study the exterior of cows of two main beef breeds in the Tyumen region (Aubrac, Hereford), and to study the correlation between their exterior and live weight. For this purpose, measurements were taken from cows of two breeds, Hereford and Aubrac, bred on the farm of Bizon LLC, and using the method of statistical processing, average data were obtained for age and breed groups. Average measurements by breed were also calculated and the correlation between the main measurements and live weight was calculated. Average measurements calculated for the breed made it possible to systematically determine the differences between the two breeds being bred, and, using correlation, to find out what characteristics can be relied upon in further breeding work with livestock of these breeds.

Key words: beef cattle, Aubrac, Hereford, cows, exterior, measurements, correlation.

Мясное скотоводство – ведущая отрасль агропромышленного комплекса страны [1,3]. В Северном Зауралье разводится несколько пород мясного скота [8,9]. Наибольшее распространение в регионе получили порода обрак и герефордская. Одним из признаков селекции скота, на который уделяется внимание в последние годы – это экстерьер [2-4,6].

Оценка экстерьера скота мясных пород, играет серьезную роль в племенной работе в мясном скотоводстве [10,12]. Это можно объяснить тем, что внешний осмотр животных дает представление о крепости его конституции, здоровье, следовательно, формирует длительный срок хозяйственного использования коров. Своевременное выявление и исключение животных с экстерьерными недостатками и пороками предотвратит их накопление в стадах и распространение в породе [5,7].

Сложность оценки экстерьера заключается в том, что внешний вид животного и его отдельных статей воспринимаются каждым специалистом индивидуально. Правильное применение экстерьерной оценки способствует повышению продуктивности животных, увеличению продолжительности жизни животных, способствует легкому протеканию отелов и повышению резистентности. Использование опыта линейной оценки экстерьера и типа телосложения поможет специалистам животноводства проводить успешную селекцию по созданию высокоэффективных стад [8,11].

Целью проводимого исследования было изучить возрастные изменения в параметрах телосложения коров пород обрак и герефордская, а также установить наличие корреляционных связей промеров туловища с основным продуктивным признаком – живой массой животных. Исследования проводились на базе хозяйства ООО «Бизон» Тюменской области. Измерение проведено методом снятия промеров по общепринятым методикам, изложенными (Лебедеко Е.Я. 2020), а также (ГОСТ 27773-88) с использованием измерительных инструментов: мерной палки, циркуля и ленты. Результаты измерений животных приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Основные промеры и живая масса коров породы герефорд разных возрастов.

Промер	Коровы в возрасте 6 лет и старше (n=14)		Коровы в возрасте 5 лет (n=18)		Коровы в возрасте 4 года (n=16)		Коровы в возрасте 2-3 года (n=62)	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота холке	134,8±0,86 **	2,3	131,3±1,04	3,3	133,7±1,32	3,8	131,6±0,60	3,6
Высота крестце	139±1,19 *	3,1	135,1±1,07	3,3	137,7±1,06	3,0	136,5±0,68	3,9
Глубина груди	73±0,75 ***	3,7	70±0,81	4,8	71±0,37 *	2,0	69,1±0,38 *	4,3
Ширина груди	49,4±1,09 **	7,9	48±0,56 *	4,9	47,3±0,66	5,4	45,5±0,49 *	8,5
Ширина маклаках	58,2±0,88 ***	5,5	55,6±0,66 **	4,9	52,6±2,00	14,7	52±0,65 *	9,7
Ширина седалищных буграх	35,1±1,16 **	11,9	32,6±0,85	10,8	32,7±0,68	8,1	30,2±0,40 **	10,3
Косая длина туловища	164,5±2,19	4,8	162,3±1,56 ***	4,0	161,9±1,69 ***	4,0	156,1±1,29	6,4
Косая длина зада	53,1±1,74	11,8	52,3±0,97	7,6	50,3±1,78	13,7	51,1±0,60	9,3
Обхват	212,4±2,32	4,0	198,7±4,26	8,9	199,9±1,79	3,5	197,6±1,63	6,4

груди	***							
Полу обхват зада	55,4±1,16	7,6	52,8±0,93	7,3	52,6±0,62*	4,6	50,8±0,82	12,6
Живая масса	747±28,14 ***	13,6	654,7±21,23*	13,4	618±17,15	10,8	567±12 **	16,5

Где *** P>0,999, **P>0,99, *P>0,95

Из данных таблицы видно, что коровы герефордской породы в хозяйстве практически завершают свой рост к четырем годам, в дальнейшем идет увеличение широтных промеров и следовательно рост мускулатуры. Это подтверждают практически не изменяющиеся промеры высоты в холке и крестце, почти не изменяющиеся после четырехлетнего возраста. О дальнейшем, качественном развитии, животного можно судить по остальным промерам, которые увеличивались даже в старшем возрасте после 5 лет. Наиболее сильно увеличились промеры ширины в маклаках (11,9%), ширины в седалищных буграх (16,2%), обхвата груди (7,5%), полу обхвата зада (9,1%). Увеличение таких промеров, как ширина в маклаках и седалищных буграх, очень важно, так как они указывают на развитие костей таза животного, что обеспечивает более легкие отелы, которые важны, как для физического состояния животного, так и для обслуживания его персоналом хозяйства, в связи с тем, что технология содержания мясного скота предусматривает пребывание на выпасе наибольшее количество времени содержания животного. Так же о росте животных в хозяйстве можно судить по увеличивающейся живой массе, разница которой между возрастными группами от 2-3 летнего возраста и 6 лет и старше составила 31,7%.

В следующей таблице 2 представлены основные промеры и живая масса коров породы обрак разных возрастных групп породы обрак.

Таблица 2 - Основные промеры и живая масса коров породы обрак разных возрастов.

Промеры	Коровы в возрасте 6 лет и старше (n=28)		Коровы в возрасте 5 лет (n=14)		Коровы в возрасте 4 года (n=48)		Коровы в возрасте 2-3 года (n=93)	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	128,8±1,07*	3,0	129,5±1,33	3,7	127,9±1,16	3,3	124,5±0,40***	3,1
Высота в крестце	132,9±1,14	3,1	132,6±1,29	3,5	133,7±1,54	4,1	129,5±0,50**	3,7
Глубина груди	68,9±1,16	6,1	69,7±0,38***	2,0	66,7±1,20	6,5	66,1±0,37	5,3
Ширина груди	47,6±0,98*	7,4	48,1±0,93**	7,0	46,3±0,90	7,0	43,6±0,47**	10,3
Ширина в маклаках	53,3±0,84*	5,7	52,1±0,68	4,7	52,0±1,19	8,3	50,6±0,37*	7,0
Ширина в седалищных буграх	34,9±1,22	12,6	33,6±0,69	7,5	32,9±0,79	8,6	32,5±0,34	10,1
Косая длина туловища	173±0,78***	1,6	166,9±1,90***	4,1	159,5±2,32*	5,3	157±0,73***	4,4

Косая длина зада	37,5±1,04	10,0	38,9±1,43	13,3	38,5±1,31	12,3	34,8±0,34 ***	9,5
Обхват груди	208,2±2,44 *	4,2	207,5±1,97 *	3,4	204,9±2,76	4,9	201,3±1,12 *	5,3
Полу обхват зада	54,6±1,26	8,3	55,1±1,11	7,2	53,5±1,19	8,0	52,6±0,92	16,7
Живая масса	634,6±19,58 ***	11,1	574,6±11,18	7,0	535,8±8,42	5,7	532±4,21 ***	7,6

Изучая данные таблицы 2, можно отметить, что коровы породы обрак, так же как коровы герефорд завершают рост к четырем годам, о чем свидетельствуют промеры роста, которые практически неизменны после четырех лет. Глубина груди, обхват груди, полу обхват зада, ширина в маклаках увеличились в процессе роста и развития животных соответственно по промерам на 4,2%, 3,4%, 3,8%, 5,3%. Существенное увеличение можно отметить в промерах ширина груди (9,2%), ширина в седалищных буграх (7,3%), косая длина зада (7,8%) и максимальное у промера косая длина туловища (10,2%). Из этого можно заключить, что коровы породы обрак к старшему возрасту имеют более длинное и широкое туловище. Подводя итог, оценивая среднюю живую массу животных разных возрастов, наблюдалось увеличение живой массы на 19,3% в течение исследуемого периода.

В следующей таблице 3 приведены средние показатели промеров и живой массы в среднем по всем исследуемым группам коров по двум исследуемым породам.

Таблица 3 - Показатели основных промеров и живая масса коров в среднем по стадам пород обрак и герефорд

Промер	Коровы породы обрак (n=183)		Коровы породы герефорд (n=110)	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	126,4±0,33	3,52	132,3±0,44	3,50
Высота в крестце	131,3±0,39	3,98	136,7±0,47	3,61
Глубина груди	66,9±0,29	5,85	70±0,30	4,43
Ширина груди	45,3±0,32	9,55	46,7±0,36	8,01
Ширина в маклаках	51,5±0,28	7,22	53,4±0,52	10,24
Ширина в седалищных буграх	33±0,25	10,28	31,6±0,35	11,62
Косая длина туловища	160,6±0,63	5,3	159,5±0,88	5,74
Косая длина зада	36,5±0,32	11,76	51,4±0,50	10,9
Обхват груди	204,0±0,76	5,02	200±1,27	6,64
Полу обхват зада	53,4±0,52	13,14	52±0,53	10,64
Живая масса	552±4,25	10,38	611,5±10,38	17,72

Из данных таблицы можно отметить, что коровы породы обрак в среднем имеют достоверно меньший рост по сравнению с коровами породы герефорд в холке на 5,9 см., в крестце на 5,4 см. Так же для них характерна меньшая глубина груди на 3,1 см, но больший по обхвату груди на 4 см. Коровы герефордской породы превосходят коров породы обрак по косой длине зада на 14,9 см. По остальным промерам у животных разных пород выявленные

отличия недостоверны. По живой массе герефордские коровы превосходят коров породы обрак в среднем на 59,5 кг.

Далее, в таблице 4, приведены полученные в результате расчетов данные о корреляции между живой массой и промерами у коров разных возрастов. Выявленные коэффициенты корреляции могут помочь сделать вывод о направлении дальнейшей селекции на получение большего количества продукции.

Таблица 4. Корреляционная связь живой массы и основных промеров у коров разных возрастов породы обрак и герефорд

Группа коров	Высота в холке	Высота в крестце	Глубина груди	Ширина груди	Ширина в маклаках	Ширина в седлищных буграх	Косая длина туловища	Косая длина зада	Обхват груди	Полу обхват зада
Порода Обрак										
Коровы в возрасте 6 лет и старше (n=28)	0,148	0,114	0,230	0,200	0,127	0,085	-1,000***	-0,173	-0,026	0,157
Коровы в возрасте 5 лет (n=14)	-0,448	-0,415	0,177	0,315	-0,213	0,181	0,604**	-0,172	-0,114	0,249
Коровы в возрасте 4 года (n=48)	-0,108	-0,041	-0,165	0,142	0,047	-0,022	0,523*	0,169	-0,247	-0,122
Коровы в возрасте 2-3 года (n=93)	0,028	0,140	0,187	0,037	0,018	0,064	0,690**	0,173	0,002	-0,013
Порода герефорд										
Коровы в возрасте 6 лет и старше (n=14)	0,102	0,502*	0,593*	0,478*	0,087	0,119	0,802***	0,279	0,732***	-0,295
Коровы в возрасте 5 лет (n=18)	0,661**	0,605**	0,399	0,496*	0,519*	0,115	0,611**	0,303	0,698**	-0,026
Коровы в возрасте 4 года (n=16)	-0,090	-0,187	-0,147	0,135	0,232	-0,401	0,148	0,179	0,571*	-0,265
Коровы в возрасте 2-3 года (n=62)	0,314	0,304	0,195	0,316	0,313	0,255	0,519*	0,345	0,266	0,327

Исходя из полученных данных видно, что высокая корреляционная связь промеров и живой массы у каждой породы получилась разная. Так у породы обрак высокий коэффициент корреляции, указывающий на связь промера и живой массы получился только с промером «косая длина туловища» и у коров до 5 летнего возраста, а у коров группы 6 лет и старше этот промер имеет уже резкую отрицательную связь. Со всеми другими промерами у коров породы обрак корреляция была либо низкая и недостоверная.

У коров герефордской породы корреляционная связь получилась иная. Высокая связь признаков наблюдалась у группы коров в возрасте от 2 до 3 лет с промером «косая длина туловища» (0,519), у животных 4 летнего возраста с признаком «обхват груди» (0,579), у коров 5 летнего возраста с промерами «высота в холке» (0,661), «высота в крестце» (0,605), «ширина в маклаках» (0,519), «косая длина туловища» (0,611) и «обхват груди» (0,698). У группы животных с возрастом 6 лет и старше выявлена наиболее сильная взаимосвязь между живой массой и промером «косая длина туловища» (0,802) и промером «обхват груди» (0,732). Полученные нами результаты подтверждаются ранее проведенными исследованиями на крупном рогатом скоте мясных пород [13,14].

Таким образом, можно сделать заключение, что на основании промеров можно вести дальнейшую племенную работу с животными на укрупнение имеющегося поголовья, но при этом для породы обрак при работе с коровами стада можно принимать во внимание основной промер «косая длина туловища», который даст эффект на повышение живой массы, а при работе с коровами стада герефордской породы показатели отбора должны учитывать возраст животных.

Библиографический список

1. Амерханов Х.А. Проект концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года / Амерханов Х. А., Мирошников С. А., Костюк Р. В. и др. – Текст : непосредственный // Вестник мясного скотоводства. - 2017. - № 1(97). (2017) - С. 7-12.
2. Бахарев А.А. Особенности экстерьера лимузинской породы в период акклиматизации в условиях Северного Зауралья / Бахарев А.А., Шевелёва О.М. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. - 2017. - №8. - С. 27-30.
3. Постановление Правительства РФ «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» от 14 07. 2012 г. №717. [Электронный ресурс] : информационно правовой портал. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70210644/> - (Дата обращения 05.03.2024)
4. Лебеденко Е.Я. Организация и проведение измерений крупного рогатого скота: учебное пособие / Е.Я. Лебеденко. – Санкт-Петербург: Изд-во Лань, 2020. – 104 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст : непосредственный.
5. Свяженина М.А. Линейная оценка быков-производителей по телосложению дочерей / М.А. Свяженина. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - №4. - С. 21-23.
6. Свяженина М.А. Экстерьер голштинской породы / М.А. Свяженина. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019. - №5(79). - С. 217- 219.
7. Фоминцев К.А. Экстерьерные особенности крупного рогатого скота породы обрак разных типов телосложения в условиях Северного Зауралья / К.А. Фоминцев, А.А.

Бахарев – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - №3(71). - С. 216-218.

8. Шевелёва О.М, Эффективность выращивания молодняка породы обрак в условиях Северного Зауралья / О.М. Шевелева, Л.А. Лысенко Л.А. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. - 2010. - № 11. - С. 34-40.

9. Шевелева О.М. Интенсификация производства говядины на основе развития специализированного мясного скотоводства / О.М. Шевелёва, А.А. Бахарев – Текст: непосредственный // В сборнике: Стратегия развития мясного скотоводства и кормопроизводства в Сибири. Материалы научной сессии. - 2013. - С. 106-107.

10. Шевелёва О.М. Формирование отрасли мясного скотоводства с использованием французских мясных пород в условиях Северного Зауралья / О.М. Шевелёва, А.А. Бахарев – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. - 2013. - 38(14). - С. 23-25.

11. Шевелёва О.М. Мясная продуктивность бычков породы салерс разных генетико-экологических генераций / О.М. Шевелёва, А.А. Бахарев -Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - №8. - С. 25-26.

12. Шевелёва О.М. Продуктивные и некоторые биологические особенности генофондной породы скота салерс в условиях западной Сибири / О.М. Шевелёва, М.А. Часовщикова, С.Ф. Суханова – Текст: непосредственный // SiberianJournalofLifeSciencesandAgriculture. – 2021. - 13(1). - Р. 156–173.

13. Шевелёва О.М. Линейная оценка экстерьера крупного рогатого скота породы обрак в условиях Северного Зауралья / О.М. Шевелёва - Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2021. - №2(65). - С. 109-114.

14. Шевелёва О.М. Линейная оценка экстерьера коров породы салерс в условиях Западной Сибири / О.М. Шевелёва, А.А. Бахарев – Текст: непосредственный // Вестник КРАСГАУ. - 2022. - №1 (178). - С. 130-136.

References

1. Amerhanov H.A. Proekt koncepcii ustojchivogo razvitiya myasnogo skotovodstva v Rossijskoj federacii na period do 2030 goda / Amerhanov H. A., Miroshnikov S. A., Kostyuk R. V. i dr. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik myasnogo skotovodstva. - 2017. - № 1(97). (2017) - S. 7-12.

2. Baharev A.A. Osobennosti ekster'era limuzinskoj porody v period akklimatizacii v usloviyah Severnogo Zaural'ya / Baharev A.A., SHevelyova O.M. – Tekst : neposredstvennyj // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2017. - №8. - S. 27-30.

3. Postanovlenie Pravitel'stva RF «O gosudarstvennoj programme razvitiya sel'skogo hozyajstva i regulirovaniya rynkov sel'skohozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya» ot 14 07. 2012 g. №717. [Elektronnyj resurs] : informacionno pravovoj portal. – Rezhim dostupa: <https://base.garant.ru/70210644/> - (Data obrashcheniya 05.03.2024)

4. Lebedenko E.YA. Organizaciya i provedenie izmerenij krupnogo rogatogo skota: uchebnoe posobie / E.YA. Lebedenko. – Sankt-Peterburg: Izd-vo Lan', 2020. – 104 s. – (Uchebniki dlya vuzov. Special'naya literatura). – Tekst : neposredstvennyj.

5. Svyazhenina M.A. Linejnaya ocenka bykov-proizvoditelej po teloslozheniyu docherej / M.A. Svyazhenina. – Tekst : neposredstvennyj // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2007. - №4. - S. 21-23.

6. Svyazhenina M.A. Ekster'er golshhtinskoj porody / M.A. Svyazhenina. – Tekst : neposredstvennyj // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2019. - №5(79). - S. 217- 219.
7. Fomincev K.A. Ekster'ernye osobennosti krupnogo rogatogo skota porody obrak raznyh tipov teloslozheniya v usloviyah Severnogo Zaural'ya / K.A. Fomincev, A.A. Baharev – Tekst : neposredstvennyj // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2018. - №3(71). - S. 216-218.
8. SHEvelyova O.M, Effektivnost' vyrashchivaniya molodnyaka porody obrak v usloviyah Severnogo Zaural'ya / O.M. SHEveleva, L.A. Lysenko L.A. – Tekst: neposredstvennyj // Glavnyj zootekhnik. - 2010. - № 11. - S. 34-40.
9. SHEveleva O.M. Intensifikaciya proizvodstva govyadiny na osnove razvitiya specializirovannogo myasnogo skotovodstva / O.M. SHEvelyova, A.A. Baharev – Tekst: neposredstvennyj // V sbornike: Strategiya razvitiya myasnogo skotovodstva i kormoproizvodstva v Sibiri. Materialy nauchnoj sessii. - 2013. - S. 106-107.
10. SHEvelyova O.M. Formirovanie otrasli myasnogo skotovodstva s ispol'zovaniem francuzskih myasnyh porod v usloviyah Severnogo Zaural'ya / O.M. SHEvelyova, A.A. Baharev – Tekst: neposredstvennyj // Agrarnyj vestnik Urala. - 2013. - 38(14). - S. 23-25.
11. SHEvelyova O.M. Myasnaya produktivnost' bychkov porody salers raznyh genetiko-ekologicheskikh generacij / O.M. SHEvelyova, A.A. Baharev -Tekst: neposredstvennyj // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2013. - №8. - S. 25-26.
12. SHEvelyova O.M. Produktivnye i nekotorye biologicheskie osobennosti genofondnoj porody skota salers v usloviyah zapadnoj Sibiri / O.M. SHEvelyova, M.A. CHasovshchikova, S.F. Suhanova – Tekst: neposredstvennyj // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2021. - 13(1). - P. 156–173.
13. SHEvelyova O.M. Linejnaya ocenka ekster'era krupnogo rogatogo skota porody obrak v usloviyah Severnogo Zaural'ya / O.M. SHEvelyova - Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2021. - №2(65). - S. 109-114.
14. SHEvelyova O.M. Linejnaya ocenka ekster'era korov porody salers v usloviyah Zapadnoj Sibiri / O.M. SHEvelyova, A.A. Baharev – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik KRASGAU. - 2022. - №1 (178). - S. 130-136.

Буйносова А.А., аспирантка первого года обучения, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Чиркова А.С., аспирантка первого года обучения, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Коршунова Е.С., кандидат философских наук, доцент кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

АНЕСТЕЗИЯ КОШЕК И СОБАК С ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

В статье рассмотрены основные анатомические и физиологические особенности почек кошек и собак, строение нефрона и особенности его гемодинамики, анализируются препараты, влияющие на просветы приносящей и выносящей артериолы нефрона. Предоставлены основные особенности проведения анестезии пациентам с патологиями почек.

Ключевые слова: анестезия, мочевыделительная система, мониторинг, гемодинамика, почки

Buynosova Alla Aleksandrovna, first year graduate student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Northern Trans-Ural State Agricultural University;

Chirkova Anna Sergeevna, first year graduate student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Northern Trans-Ural State Agricultural University;

Korshunova Elena Sergeevna, Candidate of Philosophical Sciences, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Foreign Languages of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Northern Trans-Ural State Agricultural University

ANESTHESIA OF CATS AND DOGS WITH RENAL FAILURE

The article considers the main anatomical and physiological features of the kidneys of cats and dogs, the structure of the nephron and the features of its haemodynamics, the drugs affecting the lumen of the bringing and taking out arterioles of the nephron are considered. The main features of anesthesia in patients with renal pathologies are presented.

Key words: anesthesia, urinary system, monitoring, hemodynamics, kidneys

Почки играют главную роль в поддержании гомеостаза организма с помощью фильтрации жидкостей организма, реабсорбции профильтрованных растворов и экскрекции побочных продуктов клеточного метаболизма. Гормоны, секретируемые почками, участвуют в регуляции системной и почечной гемодинамики; стимулируют выработку эритроцитов и регулируют обмен кальция и фосфора [2, с. 322].

Целью исследования является изучение особенностей анестезиологического сопровождения кошек и собак с проявлениями почечной недостаточности. Для достижения цели мы поставили перед собой следующие задачи: 1) установить функции почек в

организме; 2) изучить особенности гемодинамики в нефроне; 3) определить основные факторы мониторинга в анестезии пациентов с снижением функции почек.

Нефрон – морфофункциональная единица почки. Основные анатомические особенности нефрона – наличие гломерулы (сосудистого клубочка), где образуется первичная мочва_ и системы канальцев, в которых происходит реабсорбция и образование вторичной мочи. Основные сосуды, играющие важную роль в в функционировании нефрона и уровня артериального давления – приносящая и выносящая артериолы. В норме просвет выносящей артериолы ниже, чем приносящей это обуславливает механизм фильтрации [2, с. 315]. Строение нефрона представлено в рисунке 1.

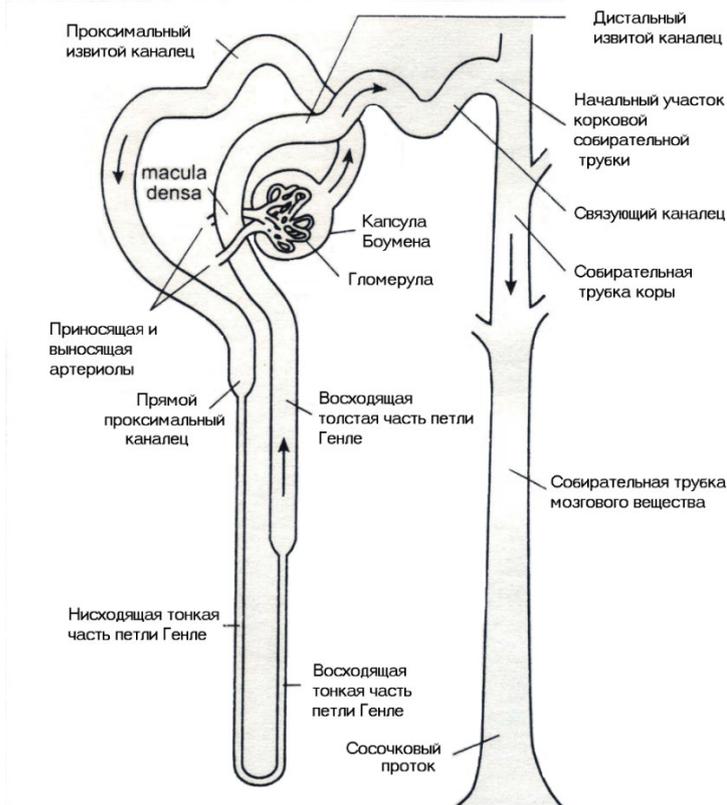


Рисунок 1 – Строение нефрона

Некоторые препараты, например, НПВС, БРА, и АПФ, могут видеть на просвет артериол, что при дегидратации, гипотонии, хронической болезни почек в стадии декомпенсации или остром повреждении почек значительно влияет на гемодинамику в нефроне и могут привести к снижению СКФ, уменьшению поступления крови в сам нефрон (в целях питания самой клетки) и как следствие гибели нефронов. Поэтому при проведении анестезии, если пациент получает препараты, влияющие на гемодинамику в нефроне, обязательно при возможности необходимо отменить не менее, чем за одни сутки [6, с. 51].

В предоперационном периоде необходима коррекция всех обратимых проявлений уремии: анемии, гипертензии, метаболического ацидоза, гиперкалиемии, гипер- и дегидратация, желудочно-кишечные нарушения.

Устранение этих неблагоприятных симптомов приведёт к более плавному течению анестезии, уменьшению анестезиологических рисков и послеоперационных осложнений.

Перед наркозом, животным, имеющим проблемы с работой почек, необходимо провести обследование: сдать общий анализ мочи, общий анализ крови, биохимический анализ крови (креатинин, мочеви́на, общий белок, электролиты), а также необходим

контроль артериального давления, ультразвуковое исследование мочеполовой системы. Лечащий врач может назначить дополнительные исследования [1, с. 218].

Поддержание нормального кровотока в почках играет очень важную роль во время анестезии, так как нормальная функция почек тесно связана с кровообращением в них. На кровообращение почек уходит $\frac{1}{4}$ сердечного выброса. Почка потребляют 20% всего кислорода, который поступает в организм.

Препараты, которые мы используем во время анестезии, могут приводить к вазодилатации или вазоконстрикции периферических сосудов, тем самым влияя на кровообращение в почках. Если действие препарата связано с тяжелой вазоконстрикцией, это может ухудшить поток крови к клубочкам, снизить фильтрацию крови и количество получаемой мочи. Дозировки и применение седативных и анестезирующих препаратов у пациентов с заболеваниями внутренних органов, молодых и стареющих животных отличаются от таковых у здоровых, взрослых пациентов (дозировки будут ниже) [3, с. 131].

Факторы, влияющие на снижение почечного кровотока и СКФ (скорость клубочковой фильтрации):

- гиповолемия (снижение объема циркулирующей крови, соответственно меньше крови поступает в почки, меньше фильтруется, меньше образуется мочи);
- гипотензия (срАД ниже 60 мм рт.ст. может привести к снижению скорости клубочковой фильтрации и ухудшению функции почек);
- гипотермия и гипокапния опосредованно могут привести к периферической вазоконстрикции сосудов, снижая кровоток в почках и ухудшая функцию почек [5, с. 26].

Цели при проведении анестезии:

Регулярный контроль за средним артериальным давлением (МАР 60 мм рт.ст.), поддержание нормального артериального давления.

Постоянный контроль SPO₂ сатурации /поддержание уровня кислорода в артериальной крови выше 90%.

Постоянный контроль EtCO₂ углекислого газа в конце выхода / поддержание нормального уровня EtCO₂ 30-45 мм рт. ст.

Поддержание нормального объема циркулирующей крови.

Поддержание нормальной температуры тела (температура тела ниже 37 градусов приводит к периферической вазоконстрикции и снижению почечного кровотока).

Поддержание достаточной глубины анестезии и достаточного уровня анальгезии.

Исключение препаратов, вызывающих тяжелую периферическую вазоконстрикцию (большие дозы адреналина, норадреналина, допамина, альфа-2-агонистов).

Исключение нефротоксических препаратов (аминогликозиды, NSAID, НПВС).

Достаточный почечный кровоток является обязательным условием для нормальной функции почек, поскольку потребность в кислороде на грамм ткани в почках выше, чем в любом другом органе. Эта высокая потребность в кислороде делает почки особенно чувствительными к ишемическим insultам. Если снабжение почек кислородом недостаточное из-за снижения почечного кровотока, либо из-за снижения содержания кислорода в артериальной крови, почки могут испытывать эпизоды ишемии, которые могут вызвать повреждение почки или обострение существующего заболевания почек [3, с. 129].

В постоперационный период требуется проводить оксигенотерапию до полного пробуждения, поскольку из-за дрожи, которая появляется во время согревания пациента, требуются очень большие затраты кислорода. Без дополнительного источника кислорода

животное может испытывать гипоксию. Также после хирургии пациентам требуется контролировать температуру тела, артериальное давление. Также необходимо проводить контроль уровня боли у пациентов. Боль пагубно влияет на всех пациентов, но может быть даже более неблагоприятной у кошек и собак с заболеваниями почек. Боль вызывает выделение катехоламинов с последующей вазоконстрикцией и снижением почечного кровотока, что может усугубить дисфункцию почек [4, с.80].

Выводы

Почки выполняют экскреторную, регуляторную, эндокринную функции, что обеспечивает гомеостаз в организме. СКФ поддерживается благодаря разнице в просветах артериол – приносящая шире выносящей. При анестезии пациентов с нарушением функции почек важно поддерживать основные витальные показатели, особенно важно среднее артериальное давление – не должно опускаться ниже 60 мм рт. ст.

Для оказания эффективной помощи и снижения анестезиологических рисков ветеринарный врач должен знать физиологические особенности у кошек и собак, имеющих проблемы с почками. Подготовка животных к анестезии, мониторинг и поддержка во время анестезии и в периоде восстановления уменьшают риск, связанный с наркозом у всех пациентов.

Библиографический список

1. Синк, К., Вейнштейн, Н. Общий анализ мочи в ветеринарной медицине // Пер. с англ. – М.: Аквариум Принт, 2016. – С. 19-107. – Текст: непосредственный.
2. Скосырских, Л. Н. Применение телмисартана на доклинической стадии хронической болезни почек у кошек / Л. Н. Скосырских, А. С. Чиркова – Текст: непосредственный // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 3. – С. 51-53.
3. Эллиот, Дж., Гроер, Г. Нефрология и урология собак и кошек // Пер. с англ. – М.: Аквариум Принт, 2014. – С. 312-341. – Текст: непосредственный.
4. Carroll, G. L. Anesthesiology and analgesia of small domestic animals / G. L. Carroll. – М.: Publishing house “Aquarium”, 2018. – 560 p.
5. Lindsey, B., Rebecca, A. Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease / B. Lindsey, A. Rebecca, 2015. – 355 p.
6. McIntyre, D. K., Drobac K. J., Haskings, S. S., Saxon, W. D. Emergency care and intensive care for small pets / D. K. McIntyre, K. J. Drobats, S. S. Haskings, W.D. Saxon. – М.: Publishing house “Aquarium-Print”, 2009. – 296 p.

References

1. Sink, K., Vejnshitejn, N. Obshchij analiz mochi v veterinarnoj medicine // Per. s angl. – М.: Akvarium Print, 2016. – S. 19-107. – Tekst: neposredstvennyj.
2. Skosyrskih, L. N. Primenenie telmisartana na doklinicheskoi stadii hronicheskoi bolezni pochek u koshek / L. N. Skosyrskih, A. S. Chirkova – Tekst: neposredstvennyj // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2021. – № 3. – S. 51-53.
3. Elliot, Dzh., Groer, G. Nefrologiya i urologiya sobak i koshek // Per. s angl. – М.: Akvarium Print, 2014. – S. 312-341. – Tekst: neposredstvennyj.
4. Carroll, G. L. Anesthesiology and analgesia of small domestic animals / G. L. Carroll. – М.: Publishing house “Aquarium”, 2018. – 560 p.

5. Lindsey, B., Rebecca, A. Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease / B. Lindsey, A. Rebecca, 2015. – 355 p.

6. McIntyre, D. K., Drobac K. J., Haskings, S. S., Saxon, W. D. Emergency care and intensive care for small pets / D. K. McIntyre, K. J. Drobats, S. S. Haskings, W.D. Saxon. – M.: Publishing house “Aquarium-Print”, 2009. – 296 p.

Буйносова А.А., аспирант кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Сидорова К.А., д.б.н., профессор, заведующий кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ КОШЕК И СОБАК

Успешное завершение операции недостаточно для того, чтобы гарантировать восстановление пациента в скором времени, опасность для жизни сохраняется, как во время анестезии, так и после пробуждения пациента. В статье представлены сведения о мониторинге пациентов после окончания операции, описаны самые часто встречаемые осложнения, такие как: нарушение дыхания, нарушение гемодинамики, гипотермия, тошнота и рвота, а также боль и дискомфорт. Представлены нормы витальных параметров, которые необходимо мониторировать как во время операции, так и после её завершения, чтобы не допустить осложнений после хирургии. Дана информация о том, на каких физиологических параметрах следует заострить большее внимание, чтобы снизить риски осложнений и неблагоприятных исходов в послеоперационный период у кошек и собак.

Ключевые слова: анестезия, мониторинг, гемодинамика, гипотензия, гипотермия, тошнота, боль

A.A. Buinosova, post-graduate student of the Department of Anatomy and Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

K.A. Sidorova, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Anatomy and Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

POSTOPERATIVE MONITORING OF CATS AND DOGS

Successful completion of the operation is not enough to guarantee the patient's recovery in the near future, the danger to life persists, both during anesthesia and after the patient wakes up. The article provides information on monitoring patients after surgery, describes the most common complications, such as respiratory disorders, hemodynamic disorders, hypothermia, nausea and vomiting, as well as pain and discomfort. The norms of vital parameters are presented, which must be monitored both during the operation and after its completion in order to prevent complications after surgery. Information is given on which physiological parameters should be more focused on in order to reduce the risks of complications and adverse outcomes in the postoperative period in cats and dogs.

Keywords: anesthesia, monitoring, hemodynamics, hypotension, hypothermia, nausea, pain

Завершение операции только часть успеха, очень важно проведение послеоперационного мониторинга у пациентов до полного пробуждения и стабилизации состояния. Опасность для пациента сохраняется, пока он находится под наркозом и в

некоторых случаях после пробуждения, поэтому нельзя пренебрегать мониторингом пациента. Самые часто встречаемые осложнения после окончания операции: нарушения дыхания; нарушения гемодинамики; гипотермия; тошнота, рвота; боль, дискомфорт.

Мониторинг за дыханием может проводиться с помощью физикального осмотра (характер дыхания, частота дыхательных движений, цвет видимых слизистых оболочек) и с помощью инструментальных методов (аускультация, пульсоксиметрия, капнография, газы крови) [6-8].

При физикальном мониторинге проводится контроль частоты дыхательных движений, (норма – 10-25 дыхательных движений за 1 мин.), помимо этого учитывается глубина дыхания, работа межрёберных мышц и диафрагмы. Цвет видимых слизистых оболочек должен быть розовым.

К инструментальным методам диагностики относится фонендоскопия, при помощи которой можно прослушать лёгкие и трахею на наличие хрипов и патологических шумов при дыхании. Другой важный измерительный прибор, используемый для мониторинга в период оперативного вмешательства и после операции – пульсоксиметр, которым можно определить насыщение артериальной крови кислородом – среднее количество кислорода, связанное с каждой молекулой гемоглобина. Показатели выдаются в виде процента насыщения и звукового сигнала, высота которого изменяется в зависимости от сатурации (нормы PaO₂ 95-100%) [3].

Капнография проводится для измерения количества выдыхаемого углекислого газа, датчик капнографа подсоединяется обычно к эндотрахеальной трубке, либо к дыхательному контуру. В зависимости от интенсивности альвеолярной вентиляции концентрация CO₂ в конце выдоха (FetCO₂) различна: у здоровых кошек и собак при спокойном дыхании она составляет 30-45 мм рт.ст. При увеличенной альвеолярной вентиляции FetCO₂ снижается, при недостаточной вентиляции - повышается. По капнограмме можно судить о наличии гипо- или гипервентиляции, что весьма существенно для заключения о нарушении вентиляционной функции легких, т. е. о легочной недостаточности [4].

Если животному при анестезии установили эндотрахеальную трубку, то после окончания операции экстубацию проводят после пробуждения животного. У просыпающегося после наркоза животного начинается кашлевой рефлекс, организм начинает реагировать на внешние раздражители. Пациенту после экстубации необходимо обеспечить комфортное для дыхания положение тела – выпрямить шею, животным с ожирением легче дышать, лёжа на груди.

В группу риска по осложнению дыхания относят брахицефалические породы, животных с ожирением, пациентов, имеющих болезни респираторной системы, а также кошек и собак, которым проводили хирургическое вмешательство на грудной клетке или верхних дыхательных путях.

Нарушение гемодинамики один из главных рисков как во время анестезии, так и после её завершения. Большинство анестетиков обладают гипотензивным эффектом, кроме того, обширная кровопотеря, во время или после окончания операции может привести к гипотензии.

К методам мониторинга гемодинамики относят: амплитуду пульсовой волны; цвет слизистых оболочек; скорость наполнения капилляров (СНК); частоту сердечных сокращений; артериальное давление (АД); ЭКГ; температуру тела [9-11].

Качество и ритмичность пульса оценивают пальпаторно у кошек и собак на бедренной и плечевой артериях. Для контроля артериального давления используют либо ветеринарные тонометры, либо медицинскую аппаратуру, но манжеты могут подбираться по размеру, как для педиатрических пациентов. При снижении АД у животных наблюдается бледность слизистых оболочек. Для поддержания нормального артериального давления необходимо, чтобы среднее АД было от 60 до 110 мм.рт.ст. Скорость наполнения капилляров в норме 1-1,5с. Если СНК длится дольше, то возможно у пациента есть нарушения гемодинамики (вазоконстрикция, гипоперфузия тканей) [1].

Если снижение АД происходит в то время, когда пациенту вводят анестетики, то необходимо уменьшить их концентрацию, если гипотензия продолжается, либо остаётся на том же уровне, то следует прекратить подачу наркоза. При продолжающемся снижении АД рекомендовано начать вводить внутривенный болюс кристаллоидов 5-10 мл/кг (стерофундин, натрия хлорид 0,9%, раствор Рингера). При гипотензии, если для анестезии вводили альфа2-агонисты, то рекомендовано начать вводить альфа2-антагонисты. Если после проведения перечисленных манипуляций АД не повышается, то необходимо готовить препараты вазоконстрикторы (норадреналин, адреналин).

Нарушения гемодинамики проявляются гипотермией и часто встречается у неонаталов (нормы у новорожденных 35,4-36°, в возрасте четырёх недель поднимается до 37,7°), также склонны к снижению температуры тела миниатюрные породы собак, истощённые животные, имеющие влажную кожу и шерсть. Гипотермия может наблюдаться у пациентов при гипотонии и при передозировке препаратами для анестезии [1].

При гипотермии у кошек и собак ухудшается гемодинамика и снижается чувствительность к вазопрессорам. Происходит снижение частоты и глубины вдохов, а также уменьшение церебрального кровотока, ухудшение коагуляции. Удлиняется время пробуждения животного после анестезии.

Чтобы предотвратить снижение температуры тела необходимо соблюдать правила согревания: у пациента должна быть сухая кожа и шерсть, избегать введения внутривенно растворов комнатной температуры; безопасный темп согревания – 0,5-2 градуса в час; между грелкой и пациентом всегда должен находиться плед, пелёнка, избегать прямых контактов с грелкой во избежание ожогов; мониторинг температуры необходим всем пациентам после анестезии. Нормы температуры тела для кошек и собак от 37,5 до 39 градусов [5].

Тошнота и рвота могут быть следствием действия анестетиков, операции, а также связана с основной болезнью пациента. Опасность при рвоте – аспирация рвотного содержимого, если перед анестезией не была выдержана надлежащая голодная диета. Первая помощь пациенту при рвоте – по возможности перевернуть пациента на грудь, опустить голову вниз. При признаках на позывы к рвоте после анестезии, необходим жесткий контроль, т.к. животное находясь в бессознательном состоянии, может задохнуться из-за попадания рвотных масс в дыхательные пути [4].

Для профилактики тошноты и рвоты можно добавить в премедикацию противорвотные средства (маропитант, метоклопрамид) и необходимо соблюдать взрослым животным голодную диету в среднем от 8-12 часов (время может меняться в зависимости от рациона питомца), у щенят и котят в возрасте до 4 месяцев голодная диета не должна длиться дольше 4 часов, т.к. длительное голодание может спровоцировать гипогликемию.

По окончании операции необходимо расположить пациента удобно, на мягкой подстилке. Уровень боли нужно контролировать, животным после оперативного

вмешательства назначаются обезболивающие препараты. Виды препаратов и их введение зависят от типа операции и общего состояния пациента. При болезненных процедурах анальгетики назначают курсом на несколько дней и могут сочетать препараты разных групп для надлежащего эффекта (опиоиды, НПВС, ИПС с лидокаином и т.д.) [2].

Мониторинг за витальными параметрами пациента должен проводиться не только во время операции, но и продолжаться после её окончания. Даже стабильное состояние животного во время наркоза, после окончания анестезии может ухудшиться, поэтому необходим контроль за витальными показателями, такими как дыхание, среднее АД, температура тела и уровень боли. Необходимо донести до владельцев животных информацию о важности голодной диеты перед дачей наркоза. Восстановление животных после хирургического вмешательства полностью зависит от ухода и содержания в реабилитационный период, и ответственности персонала ветеринарных клиник.

Библиографический список

1. Анализ хирургической терапии кишечной непроходимости / О. А. Балабанова, К. А. Сидорова, Е. Н. Маслова, М. В. Щипакин – Текст: непосредственный // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 269-272. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.3.269.
2. Бараш П. Дж., Куллен Б. Ф., Стэлтинг Р.К. Клиническая анестезиология. Второе издание. / П. Дж. Бараш, Б. Ф. Куллен, Р. К. Стэлтинг. – М.: Издательство «Медицинская литература», 2010. – 720 с. – Текст: непосредственный
3. Иванов, М.В. Кошки и собаки с болевым синдромом. / М.В. Иванов – Текст: непосредственный // Ветеринарный Петербург. – 2015. - № 4. – С. 12-14.
4. Кэрролл, Г.Л. Анестезиология и анальгезия мелких домашних животных / Г.Л. Кэрролл. – М.: Издательство «Аквариум», 2018. – 560с. – Текст: непосредственный
5. Макинтайр Д.К., Дробац К.ДЖ., Хаскингз С.С., Саксон У.Д. Скорая помощь и интенсивная терапия мелких домашних животных / Д.К. Макинтайр, К.Дж. Дробац, С.С. Хаскингз, У.Д. Саксон. – М.: Издательство «Аквариум-Принт», 2009. – 296 с. – Текст: непосредственный
6. Морфология, физиология и патология органов кровообращения и дыхания животных: / К. А. Сидорова, С. А. Веремеева, Л. А. Глазунова [и др.]. – Текст: непосредственный // – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – 242 с. – ISBN 978-5-98346-094-2.
7. Нестерова, С.В. Ошибки в анестезиологии, увеличивающие анестезиологические риски. / С.В. Нестерова - Текст: непосредственный // Ветеринарный Петербург. – 2018. - № 4. – С. 36-39.
8. Сидорова, К. А. Клинико-физиологическое обоснование неингаляционной анестезии / К. А. Сидорова, О. А. Драгич, О. А. Балабанова – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4(78). – С. 168-170.
9. Сидорова, К.А. Физиологическое обоснование диагностики и терапии лимфом домашних животных / К. А. Сидорова, О. А. Драгич, Н. А. Татарникова [и др.] – Текст: непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 6. – С. 91-96. – DOI 10.28983/asj.y2023i6pp91-96.

10. Диагностика и терапия открытого артериального протока у собак / Н. А. Татарникова, О. В. Новикова, К. А. Сидорова [и др.] – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1(105). – С. 199-204.
11. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма: Учебное пособие. К.А. Сидорова, С.А. Пашьян, М.В. Калашникова – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 208 с. – Текст: непосредственный

References

1. Analiz hirurgicheskoy terapii kishhechnoy neprohodimosti / O. A. Balabanova, K. A. Sidorova, E. N. Maslova, M. V. SHCHipakin – Текст: neposredstvennyj // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. – 2022. – № 3. – S. 269-272. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.3.269.
2. Barash P. Dzh., Kullen B. F., Stelting R.K. Klinicheskaya anesteziologiya. Vtoroe izdanie. / P. Dzh. Barash, B. F. Kullen, R. K. Stelting. – M.: Izdatel'stvo «Medicinskaya literatura», 2010. – 720 s. – Текст: neposredstvennyj
3. Ivanov, M.V. Koshki i sobaki s bolevym sindromom. / M.V. Ivanov – Текст: neposredstvennyj // Veterinarnyj Peterburg. – 2015. - № 4. – S. 12-14.
4. Kerroll, G.L. Anesteziologiya i anal'geziya melkih domashnih zhitovnyh / G.L. Kerroll. – M.: Izdatel'stvo «Akvarium», 2018. – 560s. – Текст: neposredstvennyj
5. Makintajr D.K., Drobac K.DZH., Haskingz S.S., Sakson U.D. Skoraya pomoshch' i intensivnaya terapiya melkih domashnih zhitovnyh / D.K. Makintajr, K.Dzh. Drobac, S.S. Haskingz, U.D. Sakson. – M.: Izdatel'stvo «Akvarium-Print», 2009. – 296 s. – Текст: neposredstvennyj
6. Morfologiya, fiziologiya i patologiya organov krovoobrashcheniya i dyhaniya zhitovnyh: / K. A. Sidorova, S. A. Veremeeva, L. A. Glazunova [i dr.]. – Текст: neposredstvennyj // – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – 242 s. – ISBN 978-5-98346-094-2.
7. Nesterova, S.V. Oshibki v anesteziologii, uvelichivayushchie anesteziologicheskie riski. / S.V. Nesterova - Текст: neposredstvennyj // Veterinarnyj Peterburg. – 2018. - № 4. – S. 36-39.
8. Sidorova, K. A. Kliniko-fiziologicheskoe obosnovanie neingalyacionnoj anestezii / K. A. Sidorova, O. A. Dragich, O. A. Balabanova – Текст: neposredstvennyj // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 4(78). – S. 168-170.
9. Sidorova, K.A. Fiziologicheskoe obosnovanie diagnostiki i terapii limfom domashnih zhitovnyh / K. A. Sidorova, O. A. Dragich, N. A. Tatarnikova [i dr.] – Текст: neposredstvennyj // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2023. – № 6. – S. 91-96. – DOI 10.28983/asj.y2023i6pp91-96.
10. Diagnostika i terapiya otkrytogo arterial'nogo protoka u sobak / N. A. Tatarnikova, O. V. Novikova, K. A. Sidorova [i dr.] – Текст: neposredstvennyj // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – № 1(105). – S. 199-204.
11. Funkcional'nye osnovy zhiznedeyatel'nosti sistem organizma: Uchebnoe posobie. K.A. Sidorova, S.A. Pashyaan, M.V. Kalashnikova – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 208 s. – Текст: neposredstvennyj

Коморников И.С., аспирант первого года обучения, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Коршунова Е.С., кандидат философских наук, доцент кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ПАННУС. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ У СОБАКИ ПОРОДЫ НЕМЕЦКИЙ ШПИЦ

В статье представлен клинический случай паннуса у собаки немецкий шпиц. Данный клинический случай является не единственным, а лишь еще одним доказательством того, что в последнее время паннусом стали чаще болеть не только немецкие овчарки и их метисы, но и собаки других пород, чего раньше не встречалось в условиях города Тюмени.

Ключевые слова: глаз, роговица, ультрафиолет, паннус, лечение, диагноз

Komornikov Igor Sergeevich, first year graduate student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Northern Trans-Ural State Agricultural University;

Korshunova Elena Sergeevna, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Foreign Languages of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Northern Trans-Ural State Agricultural University

PANNUS. CLINICAL CASE OF A GERMAN SPITZ DOG

The article presents a clinical case of pannus in a German Spitz dog. This clinical case is not the only one, but only one more proof that recently pannus has become more common not only in German shepherds and their mixed breeds, but also in dogs of other breeds, which was not previously seen in the city of Tyumen.

Keywords: eye, cornea, ultraviolet, pannus, treatment, diagnosis

In the last decades in Russia some eyes diseases of dogs and cats have become widespread, which were unknown before. This problem is very relevant in the daily practice of veterinarians, as this disease may slowly progress during many years and finally leads to blindness [3]. Pannus traditionally refers to the vascularization of avascular tissue (eg, cartilage or cornea). Shepherd pannus (chronic superficial keratitis or chronic diffuse vascular keratoconjunctivitis) can occur in German and Belgian shepherds and their mixed breeds over the age of 4 years, as well as dogs of other breeds and ages. Most often, pannus appears at the age of 5-6 years, although it can sometimes occur in young dogs [4, p. 273-275].

According to the literature, the most typical localization of the primary lesion is the ventrolateral portion of the cornea, which borders the third eyelid [1].

In the summer, dog owners note a deterioration in the general condition of the animals, as well as some regression of the therapy. As a result, an "ultraviolet" theory has been put forward, which does not refute the autoimmune origin of this disease, but only confirms the presence of a predisposing factor [2].

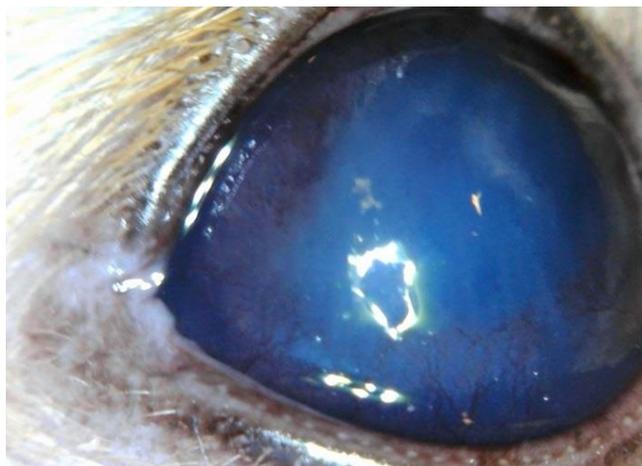
In response to damage, immune complexes and cellular infiltrate are formed, vascularization, pigmentation and the formation of granulation tissue occur in the direction from the limbus. This process can progress very slowly, but ultimately leads to blindness [5, p. 204-225].

The study is aimed at identifying cases of pannus in dogs of different breeds, using a clinical case as an example.

Materials and research methods

A clinical case of pannus will be considered using the example of a 2-year-old Spitz dog. Examination, treatment and observation of the sick dog took place at the VetKom veterinary clinic in Tyumen.

Figure 1. Condition of the eye before treatment



Research results

When collecting anamnesis, it was found out that the owner's dog had complaints of itching, redness and epiphora from the right eye. As well as a growing vascular and pigment spot in the area of the lateral edge. The first symptoms began to appear in March, and at the beginning of summer these symptoms intensified. Differential diagnoses were: Keratitis, dry keratoconjunctivitis. During a clinical examination, we identified chronic conjunctivitis and vascularization of the cornea in the limbus area (Fig.1). The threat reflex of the diseased eye was reduced, other diagnostic tests (IOP, Fundus biomicroscopy, Schirmer test) were normal.

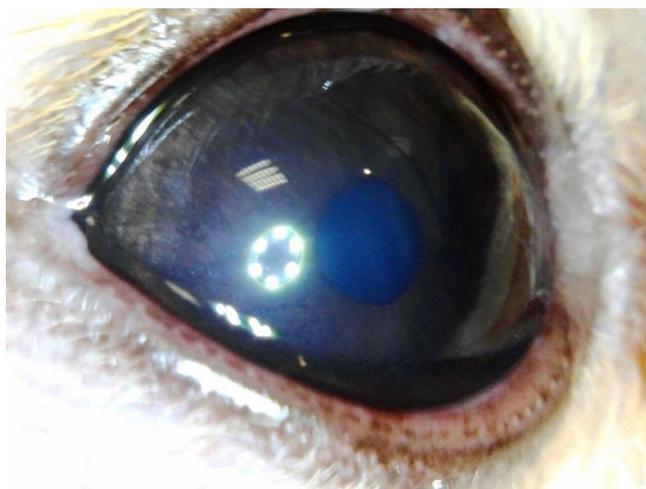
To make a final diagnosis, a cytological examination of impression smears from the surface of the cornea of both eyes was performed. Microscopy revealed a large number of epithelium, plasma cells and eosinophils.

Based on a combination of history, clinical examination and cytological examination, a diagnosis of pannus was made.

After the diagnosis was determined, treatment began. Several groups of drugs have been described for the therapeutic treatment of pannus. For the treatment of pannus, Tacrolimus was chosen in the form of Protopic ointment 0.03% with an antibacterial drug in combination with glucocorticosteroids "Tobradex".

After eliminating the acute signs of the inflammatory process, treatment was directed toward suppressing local immunity (a combination of antibacterial drugs with tacrolimus) and recommending walking the dog early in the morning or late in the evening to reduce the effect of UV radiation on the dog's cornea.

The dog was reexamined after 10 days and after 1 month. There was a significant improvement: hyperemia and itching disappeared after 10 days. And after 1 month the pigment began to disappear. The dog began to see well through the affected eye (Fig. 2).



improvement: hyperemia and itching disappeared after 10 days. And after 1 month the pigment began to disappear. The dog began to see well through the affected eye (Fig. 2).

Figure 2. Eye condition after one month

Conclusion

This clinical case with a description of diagnosis and treatment is indicative. After all, there was no reason to suspect pannus in a German Spitz before.

When complex therapy for pannus was prescribed in combination with antibacterial drugs and tacrolimus, the dog's cornea regained its transparency, and the animal's vision and appearance significantly improved.

Since the owners did not have the opportunity to use UV protection glasses, the animals were walked at dusk or at night.

For successful treatment, veterinarians should pay special attention to the symptoms of the disease, regardless of breed.

Библиографический список

1. Паннус и плазмама у собак. – URL: <https://veteye.ru/blog/dlya-specialistov/pannus-i-plazmoma-u-sobak/> (дата обращения: 21.02.2024). – Текст: электронный.
2. Риис, Р. К. Офтальмология мелких домашних животных. – Аквариум-Принт, 2006. – 280 с. – Текст: непосредственный.
3. Хронические заболевания роговицы. – Текст: электронный // Journal of Small Animal Practice / Российское издание. – 2011. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hronicheskie-zabolevaniya-rogovitsy> (дата обращения: 22.02.2024).
4. Maggs, D. J., Miller, P. E., Ofri, R. Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology. – 4th ed. – Philadelphia: W. B. Saunders, 2007. – 496 p. – Текст: непосредственный.
5. Slatter, D. Conjunctiva. Fundamentals of Veterinary Ophthalmology. – 2nd ed. – Philadelphia: W. B. Saunders, 1990. – 628 p. – Текст: непосредственный.

References

1. Pannus i plazmoma u sobak. – URL: <https://veteye.ru/blog/dlya-specialistov/pannus-i-plazmoma-u-sobak/> (data obrashcheniya: 21.02.2024). – Tekst: elektronnyj.
2. Riis, R. K. Oftal'mologiya melkih domashnih zhivotnyh. – Akvarium-Print, 2006. – 280 s. – Tekst: neposredstvennyj.
3. Hronicheskie zabolevaniya rogovicy. – Tekst: elektronnyj // Journal of Small Animal Practice / Rossijskoe izdanie. – 2011. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hronicheskie-zabolevaniya-rogovitsy> (data obrashcheniya: 22.02.2024).
4. Maggs, D. J., Miller, P. E., Ofri, R. Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology. – 4th ed. – Philadelphia: W. B. Saunders, 2007. – 496 p. – Tekst: neposredstvennyj.
5. Slatter, D. Conjunctiva. Fundamentals of Veterinary Ophthalmology. – 2nd ed. – Philadelphia: W. B. Saunders, 1990. – 628 p. – Tekst: neposredstvennyj.

УДК 63.636.76.

Негодных Д.А., ассистент, ветеринарный врач, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Научный руководитель: Новикова О.В., д.в.н., профессор ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЕТЕРИНАРНЫХ КЛИНИКАХ ГОРОДА ПЕРМИ

В статье опубликованы статистические данные в процентном соотношении по ветеринарным клиникам города Перми. Проведен корреляционный анализ для достоверности обнаруженных тенденций.

Ключевые слова: клиника, возраст, пол, собака, кошка, новообразования, мониторинговые исследования, корреляционный анализ.

D.A. Negodnykh, Assistant, veterinarian, Perm State Medical University, Perm, Russia

Scientific supervisor: **O.V. Novikova**, Doctor of Economics, Professor, Perm State Technical University, Perm, Russia

MONITORING STUDIES IN VETERINARY CLINICS OF THE CITY OF PERM

The article contains statistical data in percentage terms for veterinary clinics in Perm. A correlation analysis was carried out for the reliability of the detected trends.

Key words: clinic, age, gender, dog, cat, neoplasms, monitoring studies, correlation analysis.

В последнее время, как в медицинской, так и в ветеринарной практике все чаще у пациентов регистрируют онкопатологию различных органов. Этиология возникновения опухолей до настоящего времени остается открытой, поэтому изучение распространения опухолей и опухолеподобных заболеваний у собак и кошек являются актуальными. Для решения данной проблемы объединены усилия специалистов самых разных научных направлений [1]. Ввиду сходства в развитии новообразований у собак и человека, опухоли у собак можно рассматривать в качестве естественных "моделей" новообразований человека и использовать их для изучения развития опухолевой прогрессии у человека, диагностики и разработки новых методов лечения [2,6,7]. В свою очередь, методы диагностики и лечения опухолей у человека могут быть использованы применительно к опухолям у собак [4,5]. Процент заболеваемости опухолями у собак, как и у людей равен 16 - 18% от общего числа всех заболеваний [2,8]. Предполагают, что причиной такой высокой заболеваемости может быть воздействие ультрафиолетового излучения, а также инфицирование собак некоторыми вирусами папилломатоза человека, так как вирусная ДНК обнаруживается в 20% случаев рака кожи собак и кошек [3,9-11].

Ранняя диагностика онкопатологии является залогом успешного лечения. Данная проблема в гуманитарной медицине решается комплексно, проводятся исследования, позволяющие выявить пациентов наиболее подверженных высокому риску развития данной

патологии. Объектами статистического исследования являлись домашние животные, а именно кошки и собаки разных возрастных групп, пород и пола с подтвержденными онкологическими заболеваниями за 2016-2023 гг.

Целью исследования является изучение количественной динамики животных с онкологическими заболеваниями в условиях г. Перми.

Материал и методы исследования. Мониторинговые исследования проведены в ветеринарных клиниках города «Вита», «Друг+», «Единорог», «Надежда», Пермская СББЖ за 2016-2023 год. Исследование проводилось с помощью компьютерной базы данных «е-pote», разработанная для ветеринарных клиник. Эта программа ведет учет клиентов, которые приходили на прием со своими питомцами и получали услуги. В программу можно войти через интернет и только тем пользователям, у которых есть доступ к данной программе, доступ к данной программе дает непосредственно руководитель.

Мониторинговые исследования осуществлялись на основе корреляционного анализа для оценки вида, пола, возраста, кастрации. При выполнении работы проанализировали истории болезни 5225 животных. Сведения были получены в ветеринарных клиниках: «Друг +» (1099), «Надежда» (279), «Единорог» (3470), «Пермская СББЖ» (174), «Вита» (203).

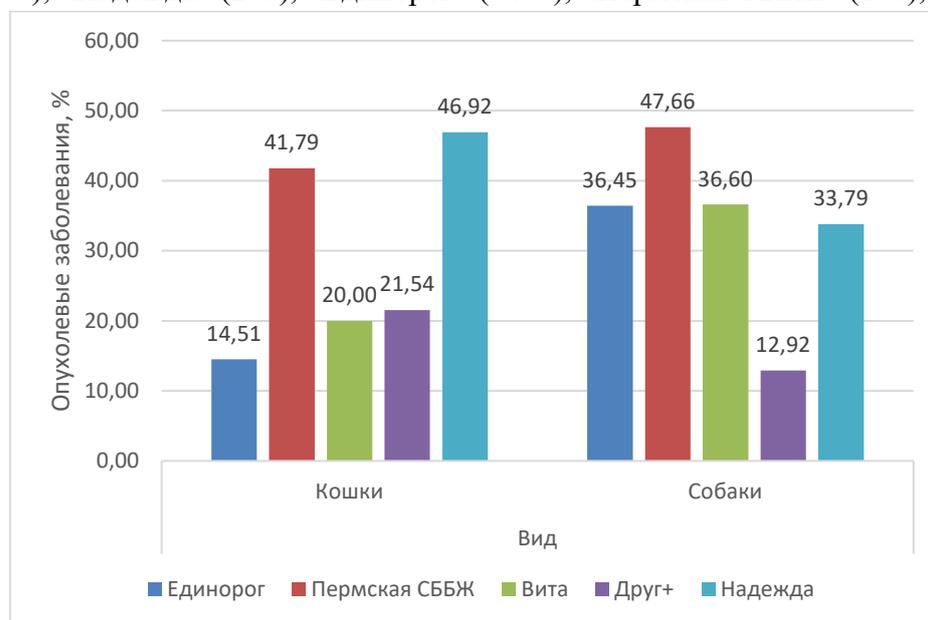


Рисунок 1 - Процентное соотношение опухолей по видам животных в клиниках г. Перми

В процентном отношении обращений пациентов в ветеринарные клиники города Перми больше обращений с кошками 46,92 % было в клинику «Надежда», а с собаками в Пермскую СББЖ 47,66 %. Наименьшее обращение с кошками 14,51 % в клинику «Единорог», с собаками «Друг+».

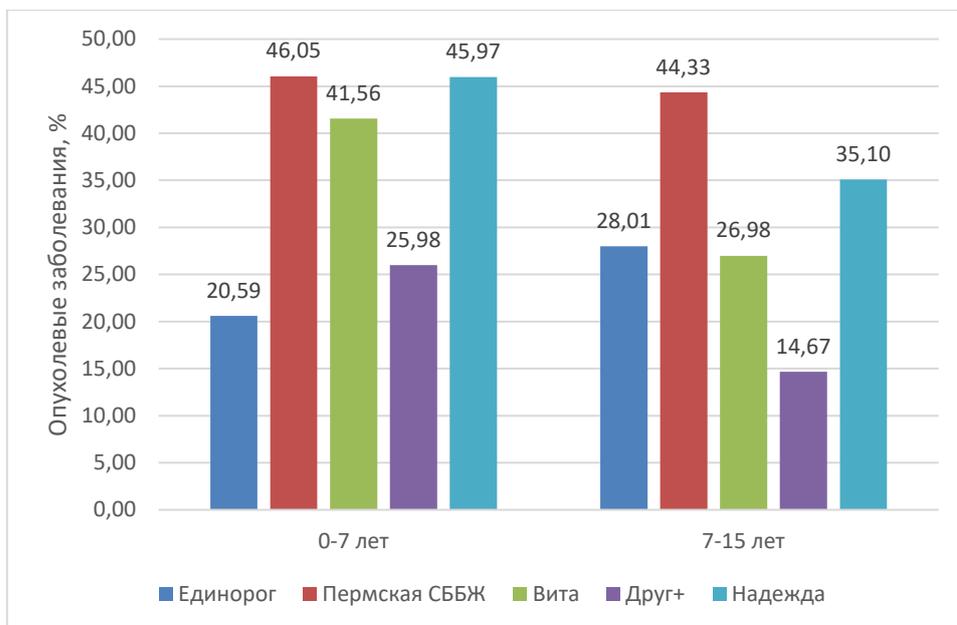


Рисунок - 2 Частота проявления опухолевых заболеваний у животных в зависимости от возраста в клиниках г. Перми

По возрастному аспекту до семи лет обращений с кошками составило в Пермскую СББЖ (46,05 %) и в клинику «Надежда» (45,97 %). От семи до пятнадцати лет было обращений больше в Пермскую СББЖ, что составило (44,33 %).

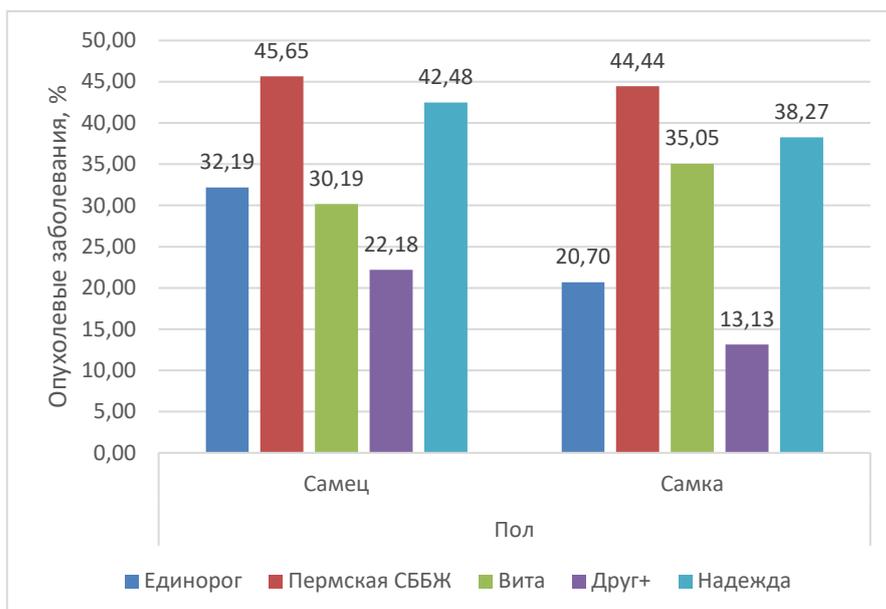


Рисунок 3 - Частота проявления опухолевых заболеваний у животных в зависимости от пола в клиниках г. Перми

При учете пола животных получились данные, что в Пермскую СББЖ обращений с самцами составило (45,65 %), а наименьшее количество обращений было в клинику «Друг+» (22,18 %). С самками обратилось в Пермскую СББЖ (44,44 %), меньше обращений было в клинику «Друг+» (13,13 %).

Анализ видового состава животных по ветеринарным клиникам города Перми установили, что в мониторинге было задействовано примерно равное количество собак 47,66 % и кошек 41,79 % с онкологической патологией. Самцов 45,65 % было больше, чем самок 44,44 %. Мониторинг по учету возраста пациентов с онкологическими заболеваниями

показал, что до семи летнего возраста было обращений больше в Пермскую СББЖ (46,05 %) и клинику «Надежда» (45,97 %). В возрасте от 7 до 15 лет обращений было больше в Пермскую СББЖ (44,44 %). Мониторинг по видам животных в процентном соотношении показал данные, что в Пермскую СББЖ обратилось владельцев мелких домашних животных с собаками больше (47,66 %), чем в клинику «Друг+» (12,92 %). В клинику «Надежда» владельцев с кошками (46,92 %) пришло на прием к врачу больше, чем в клинику «Единорог» (14,51 %).

Полученные сведения подвергли также корреляционному анализу с целью установления достоверности обнаруженных тенденций по онкологической заболеваемости мелких домашних животны

Таблица 1 – Корреляционный анализ по ветеринарным клиникам г. Перми

Variable	Spearman Rank Order Correlations MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < 0,05000$					
	Собака	Кошка	Самец	Самка	0-7 лет	7-15 лет
Собака	1,000	0,705	0,865	0,813	0,806	0,826
Кошка	0,705	1,000	0,881	0,932	0,892	0,858
Самец	0,865	0,881	1,000	0,900	0,932	0,920
Самка	0,813	0,932	0,900	1,000	0,926	0,893
0-7 лет	0,806	0,892	0,932	0,926	1,000	0,801
7-15 лет	0,826	0,858	0,920	0,893	0,801	1,000
Кастрация +	0,846	0,884	0,941	0,932	0,903	0,916
Кастрация -	0,861	0,895	0,973	0,930	0,936	0,920

Таким образом, результаты корреляционного анализа показали, что полученные данные мониторинговых исследований достоверны, так как $p < 0,05$, а ближе к 1 имеет положительную линейную связь. Исходя из данных таблицы 2, можно заключить, что корреляционная взаимосвязь развития рассматриваемых онкологических заболеваний тесно связана с полом животных ($r=0,900$), самки и самцы заболевают онкологическими заболеваниями при изменении гормонального фона. Связано это, в первую очередь, с использованием противозачаточных препаратов, не сбалансированным рационом кормления животного, отсутствием кастрации. Также немаловажную роль играет возраст животных, где $r = 0,801$. Данные корреляционного анализа подтверждают сведения о том, что в возникновении онкологической патологии важную роль играют вид, возраст питомца, отсутствие кастрации (стерилизации). Взаимосвязь развития онкологических заболеваний в межвидовом аспекте средняя ($r=0,705$), что указывает на большую зависимость развития патологии от возраста и пола животного и в меньшей степени связано с тем, что заболевание может развиваться у собак или кошек.

Библиографический список

1. Андреев, Д. А. Анализ терапевтических мероприятий при онкологии молочных желёз домашних животных / Д. А. Андреев, О. А. Драгич, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной

безопасности Российской Федерации: Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том Часть I. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 10-17.

2. Диагностические мероприятия при патологии кожи у собак / Д. А. Негодных, Н. А. Татарникова, О. В. Новикова, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный // Аграрная наука в АПК: от идей к внедрению: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Тюмень, 08–09 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 104-108.

3. Монтаева, Н. С. К вопросу о необходимости проведения научных исследований по опухолевым заболеваниям у собак в регионе Западного Казахстана / Н. С. Монтаева, К. Ж. Кушалиев – Текст: непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 8. – С. 61.

4. Негодных, Д.А. Статистические данные по опухолевым патологиям кожи у собак / Д. А. Негодных, Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова [и др.] – Текст: непосредственный // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 114-118.

5. Понятова, М.П. Остеогенная саркома тонкого отдела кишки у кошек / М. П. Понятов, Н. А. Татарникова, О. В. Новикова [и др.] – Текст: непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 1(139). – DOI 10.23670/IRJ.2024.139.91.

6. Понятов, М.П. Анализ распространенности неопластических заболеваний тонкого отдела кишечника у собак и кошек в условиях мегаполиса / М. П. Понятов, Н. А. Татарникова, С. В. Волков – Текст: непосредственный // Пермский аграрный вестник. – 2023. – № 1(41). – С. 147-153. – DOI 10.47737/2307-2873_2023_41_147.

7. Сидорова, К.А. Физиологическое обоснование диагностики и терапии лимфом домашних животных / К. А. Сидорова, О. А. Драгич, Н. А. Татарникова [и др.] – Текст: непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 6. – С. 91-96. – DOI 10.28983/asj.y2023i6pp91-96.

8. Сидорова, К.А. Некоторые вопросы диагностики онкологии печени животных / К. А. Сидорова, Н. А. Татарникова, Ю. А. Драбович [и др.] – Текст: непосредственный // Естественные и технические науки. – 2020. – № 3(141). – С. 113-116.

9. Татарникова, Н.А. Морфофункциональные особенности новообразований молочных желез у сук различных пород / Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова, О. В. Кочетова, Т. А. Юрина – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 3(71). – С. 306-314. – DOI 10.32786/2071-9485-2023-03-31

10. Черепанов, Д.В. Метастатический рак молочной железы кошек: сравнение методов диагностики - ретроспективный анализ / Д. В. Черепанов, М. И. Ларионова, Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 203-210.

11. Черепанов, Д. В. Рентгенографическое исследование лёгких у кошек в гериатрическом периоде при неоплазии молочной железы. частный случай / Д. В. Черепанов, Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 4(65). – С. 207-212. – DOI 10.34655/bgsha.2021.65.4.028.

References

1. Andreev, D. A. Analiz terapevticheskikh meropriyatij pri onkologii molochnykh zhelyez domashnih zhivotnykh / D. A. Andreev, O. A. Dragich, K. A. Sidorova – Текст: непосредственный // Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya proizvodstva bezopasnosti Rossijskoj Federacii: Sbornik trudov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii molodykh uchenykh i specialistov, Tyumen', 19 dekabrya 2022 goda. Tom CHast' I. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 10-17.
2. Diagnosticheskie meropriyatija pri patologii kozhi u sobak / D. A. Negodnyh, N. A. Tatarnikova, O. V. Novikova, K. A. Sidorova – Текст: непосредственный // Agrarnaya nauka v APK: ot idej k vnedreniyu: Sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii, Tyumen', 08–09 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 104-108.
3. Montaeva, N. S. K voprosu o neobходимosti provedeniya nauchnykh issledovanij po opuholevym zabolevaniyam u sobak v regione Zapadnogo Kazahstana / N. S. Montaeva, K. ZH. Kushaliev – Текст: непосредственный // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2014. – № 8. – S. 61.
4. Negodnyh, D. A. Statisticheskie dannye po opuholevym patologiyam kozhi u sobak / D. A. Negodnyh, N. A. Tatarnikova, K. A. Sidorova [i dr.] – Текст: непосредственный // Integraciya nauki i obrazovaniya v agrarnykh vuzakh dlya obespecheniya proizvodstva bezopasnosti Rossii: sbornik trudov nacional'noj nauchno-prakticheskoi konferencii, Tyumen', 01–03 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 114-118.
6. Ponyatova, M. P. Osteogennaya sarkoma tonkogo otdela kishki u koshek / M. P. Ponyatov, N. A. Tatarnikova, O. V. Novikova [i dr.] – Текст: непосредственный // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2024. – № 1(139). – DOI 10.23670/IRJ.2024.139.91.
7. Ponyatov, M. P. Analiz rasprostranennosti neoplasticheskikh zabolevanij tonkogo otdela kishchechnika u sobak i koshek v usloviyah megapolisa / M. P. Ponyatov, N. A. Tatarnikova, S. V. Volkov – Текст: непосредственный // Permskij agrarnyj vestnik. – 2023. – № 1(41). – S. 147-153. – DOI 10.47737/2307-2873_2023_41_147.
8. Sidorova, K. A. Fiziologicheskoe obosnovanie diagnostiki i terapii limfom domashnih zhivotnykh / K. A. Sidorova, O. A. Dragich, N. A. Tatarnikova [i dr.] – Текст: непосредственный // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2023. – № 6. – S. 91-96. – DOI 10.28983/asj.y2023i6pp91-96.
9. Sidorova, K. A. Nekotorye voprosy diagnostiki onkologii pecheni zhivotnykh / K. A. Sidorova, N. A. Tatarnikova, YU. A. Drabovich [i dr.] – Текст: непосредственный // Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2020. – № 3(141). – S. 113-116.
10. Tatarnikova, N. A. Morfofunkcional'nye osobennosti novoobrazovaniy molochnykh zhelez u suk razlichnykh porod / N. A. Tatarnikova, K. A. Sidorova, O. V. Kochetova, T. A. YUrina – Текст: непосредственный // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i

vyshee professional'noe obrazovanie. – 2023. – № 3(71). – S. 306-314. – DOI 10.32786/2071-9485-2023-03-31

11. CHerepanov, D.V. Metastaticheskij rak molochnoj zhelezy koshek: sravnenie metodov diagnostiki - retrospektivnyj analiz / D. V. CHerepanov, M. I. Larionova, N. A. Tatarnikova, K. A. Sidorova – Tekst: neposredstvennyj // Integraciya nauki i obrazovaniya v agrarnyh vuzah dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii: sbornik trudov nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 01–03 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 203-210.

12. CHerepanov, D. V. Rentgenograficheskoe issledovanie lyogkih u koshek v geriatricheskom periode pri neoplazii molochnoj zhelezy. chastnyj sluchaj / D. V. CHerepanov, N. A. Tatarnikova, K. A. Sidorova – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2021. – № 4(65). – S. 207-212. – DOI 10.34655/bgsha.2021.65.4.028.

Устюгова Д.А., аспирант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.Тюмень

Глазунов Ю.В., доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой «Инфекционных и инвазионных болезней» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЭЙМЕРИЙ К АНТИКОКЦИДИЙНЫМ ПРЕПАРАТАМ

Аннотация. В данной статье рассмотрен обзор литературы о формировании резистентности простейших рода *Eimeria* к различным лекарственным препаратам. Данная проблема актуальна для птицеводческих предприятий всего мира, так как ежегодно сообщается о наличии изолятов эймерий, устойчивых в разной степени к антикокцидийным препаратам. Также недавно появились сообщения, об выявлении устойчивости у изолятов, полученных от овец в Норвегии, и *Cystoisospora suis*, которая поражает свиней, в Нидерландах, говорит о том, что данная проблема начинает затрагивать и животноводческие комплексы. Снижения уровня развития резистентности у кокцидий можно достигнуть несколькими путями, а именно предотвращением заноса в хозяйство устойчивых к кокцидиостатикам паразитов, ротацией антикокцидийных препаратов, применением препаратов по челночной программе в ротационном варианте, применением смесей антикокцидийных препаратов.

Ключевые слова: Эймерии, устойчивость, резистентность, птица, овцы, свиньи.

FORMATION OF RESISTANCE OF EIMERIA TO ANTICOCIDAL DRUGS

Ustyugova Daria Andreevna, graduate student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

Glazunov Yuri Valerievich, Doctor of Veterinary Sciences, Head of the Department of Infectious and Invasive Diseases, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen

Annotation. This article reviews the literature on the formation of resistance of protozoa of the genus *Eimeria* to various drugs. This problem is relevant for poultry farms around the world, since the presence of *Eimeria* isolates that are resistant to varying degrees to anticoccidial drugs is reported annually. Resistance has also recently been reported in isolates from sheep in Norway, and *Cystoisospora suis*, which infects pigs, in the Netherlands, suggests that the problem is beginning to affect livestock production as well. Reducing the level of development of resistance in coccidia can be achieved in several ways, namely by preventing the introduction of parasites resistant to coccidiostats into the farm, rotating anticoccidial drugs, using drugs according to a shuttle program in a rotational version, and using mixtures of anticoccidial drugs.

Key words: *Eimeria*, stability, resistance, poultry, sheep, pigs.

Животноводство и птицеводство в России является одним из приоритетных направлений агропромышленного комплекса. Не смотря на развитие ветеринарии,

инвазионные болезни до сих пор остаются одной из ведущих групп заболеваний, которые наносят экономический ущерб предприятиям, а также ставят под угрозу жизнь и здоровье животных и людей.

Эймериоз является одним из трудно поддающимся контролю инвазионным заболеванием. Его вызывают простейшие рода *Eimeria*, которые представляют собой род апикомплексных паразитов, которые включает различные виды, способные вызывать заболевание кокцидиоз у животных, таких как крупный рогатый скот, домашняя птица и мелкие жвачные животные, включая овец и коз и т.д.

Основные группы препаратов, которые направлены на лечение и профилактику эймериоза это ионофоры, сульфаниламиды, ребенедин, диклаурил, толтразурил, хинолоны и т.д. У каждой группы препаратов свой механизм действия. Например, толтразурил направлен на блокировку дыхательных ферментов, оказывая повреждающее действие на митохондрии и процессы деления ядра эймерий, нарушая процесс формирования макрогаметоцитов.

Первые сообщения об образовании адаптации *E.tenella*, эймерии, которые поражают кишечник куриц, были представлены еще в 50-х годах прошлого столетия С.А. Horton-Smith [9, с.237], Р.Д.Нарwood и D.I. Stunz [8] при неправильном применении нитрофуразона и сульфаксиноксалина. Позднее Н. Cucler, С. Malaga [7, с.310], установили устойчивость к кокцидий к нитрофуразону, нитрофениду и сульфаксиноксалину при исследовании полевых культур, выделенных от птиц различных птицеводческих хозяйств. В дальнейшем исследовали получили штаммы кокцидий, которые, через определенное количество пассажей, стали устойчивы ко всем применяемым в ветеринарной практике препаратам [4, с.22].

Исследователь W.M. Reid в своих исследованиях установил, что адаптация у кокцидий к разным препаратам с разной скоростью, так к гликамиду развивается относительно быстро, с меньшей скоростью устойчивость развивается к клопидолу и сульфаниламидам, робензидену, с наименьшей скоростью формирование устойчивости у эймерий регистрировалось к ампролиуму [14, с. 595].

Исследователи О. Siegman [16], Т.К. Jeffers [10, с. 2104], И.С. Сулин установили, что образование резистентности у кокцидий может быть к одному или у целой группе химических веществ, а также к группе производных соединений.

Также И.С. Сулин [5, с.20] в своей работе писал об установлении групповой адаптации к таким препаратам, как нитрофураны, динитробензамидам и сульфаниламидам. Это объясняется химическим строением этих препаратов и наличием в составе нитрогруппы.

На сегодняшний день, многие исследователи из разных стран исследуют данный вопрос. Большая часть работ посвящена резистентности эймерий, которые паразитируют в курицах. Так, например, L.-H. Lan и др. изучали изоляты, полученные от птиц. В исследовании они пишут, что 2 изолята из 2 ферм показали одинаковую тяжелую устойчивость к сульфаклорпиразину, толтразурилу, сульфамонотоксину/триметоприму и ампролию. С другой стороны, один из изолятов продемонстрировал лишь незначительную устойчивость к диклазурилу и выраженную устойчивость к сульфаксиноксалин/сульфадиметоксину, в то время как в отношении другого изолята результаты оказались противоположными [11].

Разбицкий В.М. в своей работе писал, что в России во ВНИВИП протестировали более 50 культур кокцидий, выделенных от птиц различных регионов. Исследователями было установлено, что резистентность у кокцидий составили к ампролиуму до 40%, к

койдену 25-30%, к клинококосу -26%, к химкокциду -28%, к никарбазину -4%, а также к ионофорным антибиотикам резистентного состава: цигро-10%, к монензину -26%, к сакоксу -36%, к аватеку и авиаксу -24%[4, с.20].

AneOdden и др. в своих исследованиях сообщила о устойчивости к толтразурилу у овец *Eimeriaspp.* в Норвегии. Это связывают с тем, что в данной стране толтразурил продается для антикокцидийного лечения овец с 1980-х годов, и в последние годы его использование возросло как в Норвегии, так и в Великобритании и др. странах Европы. Поскольку толтразурил является единственным зарегистрированным антикокцидийным средством для овец в нескольких странах, развитие резистентности у видов *Eimeria* овец может привести к тому, что у овцеводов, особенно в Северной Европе, останется мало вариантов лечения. Также исследователи остерегаются того, что использование диклазурила, который имеет такой же механизм действия с толтразурином[6, с.160], приведет к появлению перекрестной резистентности между этими двумя производными триазина у овец *Eimeria spp.*. Эта гипотеза подтверждается тем, что данное явление было зарегистрировано у изолятов птичьего вида *Eimeria spp.* более 20 лет назад [17].

Также в 2017 году в Нидерландах появилось сообщение об выявлении устойчивой к толтразурилу *Cystoisospora suis*, которая поражает свиней [15,с.1].

В.Ф. Крылов [2] в своих исследованиях пишет, что устойчивость у кокцидий передается путем конъюгации в период гаметогонии. У кокцидий вырабатывается генетическая групповая резистентность к препаратам одного класса или механизма действия, передается другим поколениям и сохраняется на длительное время. Именно поэтому при снижении эффективности препарата замена между собой не дает желаемых результатов.

Однако в течение как минимум десяти лет на рынок не поступало никаких новых лекарств, несмотря на доказательства антикокцидиальной резистентности к современным методам лечения домашней птицы и животных [12,с.35]. В настоящее время практически прекращен поиск новых оригинальных кокцидиостатиков. Практическим специалистам необходимо придерживаться норм и правил применения антикокцидийных препаратов, позволяющих предотвратить быстрое развитие резистентности у кокцидий [3,с.46].

Таким образом, мы можем сделать выводы о том, что формирование устойчивости к антипротозойным препаратам у эймерий является актуальной проблемой для огромного сегмента животноводческого и птицеводческого комплекса. У эймерий, которые паразитируют в курицах, формирование резистентности описано подробно. Данные исследования призывают к поиску новых препаратов, для улучшения эпизоотической ситуации на предприятиях. Снижения уровня развития резистентности у кокцидий можно достигнуть несколькими путями, а именно предотвращением заноса в хозяйство устойчивых к кокцидиостатикам паразитов извне; ротацией антикокцидийных препаратов; применением препаратов по челночной программе в ротационном варианте; применением смесей антикокцидийных препаратов; чередованием применения кокцидиостатиков и вакцин.

Библиографический список

1. Кириллов, А.И. Кокцидиозы птиц/ А.И. Кириллов// – Москва: Россельхозакадемия, 2008.- 229 с.ISBN: 978-5-85941-162-7- Текст: непосредственный
2. Крылов В.Ф. Экспериментально-клинические исследования по разработке схем химиопрофилактики кокцидиоза кур с учетом устойчивости кокцидий к антикокцидийным

препаратам: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук/ В.Ф. Крылов.- Ленинград 1982.-48 с.

3. Мишин В.С. Резистентность полевых изолятов курк антикокцидийным препаратам и способы ее предупреждения // *FarmAnimals*. 2016. №1 (11). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezistentnost-polevyh-izolyatov-kurk-antikoktsidiynym-preparatam-i-sposoby-ee-preduprezhdeniya> (дата обращения: 07.03.2024).

4. Разбицкий В. М. Формирование резистентности у полевых кокцидий к кокцидиостатикам как фактор снижения эффективности профилактики и лечения кокцидиозной инвазии / В.М. Разбицкий. - Текст: непосредственный //«Ветеринария и кормление». – 2015. – С.22.

5. Сулин, И.С. Некоторые аспекты проблемы лекарственной устойчивости кокцидий кур: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук/ И.С. Сулин – Ленинград, 1974 – 20 с.- Текст: непосредственный

6. Chapman H. D. Resistance to anticoccidial drugs in fowl /H.D. Chapman. - Text: electronic//*Parasitology Today*. – 1993. – Т. 9. – №. 5. – С. 159-162.- URL:[https://www.cell.com/trends/parasitology/abstract/0169-4758\(93\)90137-5](https://www.cell.com/trends/parasitology/abstract/0169-4758(93)90137-5)(date of the application: 26.03.2024)

7. Cuckler, C. Studies on drug resistance in coccidia / C. Cuckler, C.M. Malanga.- Text: electronic // *The Journal of Parasitology*.-1988.- Vol.41-№3-P.302-311 <https://www.jstor.org/stable/3274212>(date of the application: 02.03.2024)

8. Harwood, P.D. Furazolidone in the treatment of coccidiosis / P.D. Harwood, D.I. Stunz // *J. Parasitol.* - 1953. - №43. - P.18.

9. Horton-Smith, C.A. The acquisition of resistance to coccidiosis by chickens during treatment with sulphonamides / C.A. Horton-Smith- Text: electronic // *Vet. Rec.* – 1949.- Vol.61.- P.237-URL:<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19492202663>(date of the application: 02.02.2024)

10. Jeffers, T.K. Immunization against *Eimeria tenella* using an attenuated strain / T.K. Jeffers // *In Proceedings of the 15th World's Poultry Congress*. - New Orleans, 1974. - P.105-107.

11. Lan L. H. et al. Prevalence and drug resistance of avian *Eimeria* species in broiler chicken farms of Zhejiang province, China/ L. H. Lan et al.- Text: electronic // *Poultry Science*. – 2017. – Т. 96. – №. 7. – С. 2104-2109.-URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119313999> (date of the application: 02.03.2024)

12. Odden A. Controlled efficacy trial confirming toltrazuril resistance in a field isolate of ovine *Eimeria* spp/A.Odden et al.- Text: electronic//*Parasites & vectors*. – 2018. – Т. 11. – С. 1-11. - URL:<https://link.springer.com/article/10.1186/s13071-018-2976-4> (date of the application: 02.03.2024)

13. OddenA. Preliminary studies on in vitro methods for the evaluation of anticoccidial efficacy/resistance in ruminants/ OddenA. etal.- Text: electronic//*Experimental parasitology*. – 2019. – Т. 201. – С. 34-41.- URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014489419300293>. (date of the application: 24.03.2024)

14. Reid, W.M. Progress in the control of coccidiosis with anticoccidials and planned immunization. / W.M. Reid - Text: electronic// *Am. J. Vet. Res.* - 1975. - Vol. 36 - P.593-596-URL: <https://europepmc.org/article/med/1092227>(date of the application: 02.03.2024)

15. Shrestha A. Experimentally confirmed toltrazuril resistance in a field isolate of *Cystoisospora suis* / A. Shrestha et al.- Text: electronic //Parasites & Vectors. – 2017. – T. 10. – C. 1-9.- URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13071-017-2257-7>(date of the application: 24.03.2024)
16. Siegmann, O.B. Experimentaleuntersuchungen Uber dickkokzidiostatischenGegenschatten von zoalene / O B. Siegmann //Mn. Pract. Tlehrth. - 1963. - T. 15 - P.350-538.
17. Stephan B. Studies of resistance to anticoccidials in *Eimeria* field isolates and pure *Eimeria* strains/ B.Stephan et al. - Text: electronic //Veterinary Parasitology. – 1997. – T. 69. – №. 1-2. – C. 19-29. - URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401796010965>(date of the application: 26.03.2024)

References

1. Kirillov, A.I. Kokcidiozyptic / A.I. Kirillov // – Moskva: Rossel'hozakademiya, 2008.- 229 s. ISBN: 978-5-85941-162-7- Tekst: neposredstvennyj
2. Krylov V.F. Eksperimentol'no-klinicheskiesledovaniya po razrabotkes khemhimio profilaktiki kokcidioza kur s uchetom ustojchivosti kokcidij k antikokcidijnym preparatam: avtoreferatdissertaciinasoiskanieuchenostepenidoktoraveterinaryhnauk/ V.F. Krylov.- Leningrad 1982.-48 s.
3. Mishin V.S. Reziistentnost' polevyhizolyatov kur k antikokcidijnym preparatam i sposoby ee preduprezhdeniya // Farm Animals. 2016. №1 (11). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reziistentnost-polevyh-izolyatov-kurk-antikoktsidiynym-preparatam-i-sposoby-ee-preduprezhdeniya> (data obrashcheniya: 07.03.2024).
4. Razbickij V. M. Formirovanie reziistentnosti u polevyhkokcidij k kokcidiostatikamkakfaktorsnizheniyeaektivnostiprofilaktikiilecheniyakokcidioznojinvazii / V.M. Razbickij. - Tekst: neposredstvennyj // «Veterinariya ikormlenie». – 2015. – S.22.
5. Sulin, I.S. Nekotorye aspekty problem lekarstvennoj ustojchivosti kokcidijkur: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata veterinaryh nauk / I.S. Sulin – Leningrad, 1974 – 20 s. - Tekst: neposredstvennyj
6. Chapman H. D. Resistance to anticoccidial drugs in fowl / H.D. Chapman. - Text: electronic //Parasitology Today. – 1993. – T. 9. – №. 5. – S. 159-162. - URL: [https://www.cell.com/trends/parasitology/abstract/0169-4758\(93\)90137-5](https://www.cell.com/trends/parasitology/abstract/0169-4758(93)90137-5) (date of the application: 26.03.2024)
7. Cuckler, C. Studies on drug resistance in coccidia / C. Cuckler, C.M. Malanga. - Text: electronic // The Journal of Parasitology. – 1988.- Vol.41 - №3 - P.302-311 <https://www.jstor.org/stable/3274212> (date of the application: 02.03.2024)
8. Harwood, P.D. Furazolidone in the treatment of coccidiosis / P.D. Harwood, D.I. Stunz // J. Parasitol. - 1953. - №43. - P.18.
9. Horton-Smith, C.A. The acquisition of resistance to coccidiosis by chickens during treatment with sulphonamides / C.A. Horton-Smith - Text: electronic // Vet. Rec. – 1949.- Vol.61.- P.237 - URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19492202663> (date of the application: 02.02.2024)
10. Jeffers, T.K. Immunization against *Eimeria tenella* using an attenuated strain / T.K. Jeffers // In Proceedings of the 15th World's Poultry Congress. - New Orleans, 1974. - P.105-107.

11. Lan L. H. et al. Prevalence and drug resistance of avian *Eimeria* species in broiler chicken farms of Zhejiang province, China/ L. H. Lan et al. - Text: electronic //Poultry Science. – 2017. – T. 96. – №. 7. – S. 2104-2109. - URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119313999> (date of the application: 02.03.2024)
12. Odden A. Controlled efficacy trial confirming toltrazuril resistance in a field isolate of ovine *Eimeria* spp/ A. Odden et al. - Text: electronic //Parasites & vectors. – 2018. – T. 11. – S. 1-11. - URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13071-018-2976-4> (date of the application: 02.03.2024)
13. Odden A. Preliminary studies on in vitro methods for the evaluation of anticoccidial efficacy/resistance in ruminants/ Odden A. et al.- Text: electronic//Experimental parasitology. – 2019. – T. 201. – S. 34-41.- URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014489419300293>. (date of the application: 24.03.2024)
14. Reid, W.M. Progress in the control of coccidiosis with anticoccidials and planned immunization. / W.M. Reid - Text: electronic // Am. J. Vet. Res. - 1975. - Vol. 36 - P.593-596 - URL: <https://europepmc.org/article/med/1092227> (date of the application: 02.03.2024)
15. Shrestha A. Experimentally confirmed toltrazuril resistance in a field isolate of *Cystoisospora suis* / A. Shrestha et al. - Text: electronic // Parasites & Vectors. – 2017. – T. 10. – S. 1-9. - URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13071-017-2257-7> (date of the application: 24.03.2024)
16. Siegmann, O.B. Experimentaleuntersuchungen Über dickkokzidiostatischenGegenschatten von zoalene / O B. Siegmann //Mn. Pract. Tiehrth. - 1963. - T. 15 - P.350-538.
17. Stephan B. Studies of resistance to anticoccidials in *Eimeria* field isolates and pure *Eimeria* strains/ B. Stephan et al. - Text: electronic //Veterinary Parasitology. – 1997. – T. 69. – №. 1-2. – S. 19-29. - URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401796010965> (date of the application: 26.03.2024)

Черепанов Д.В., ассистент, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Научный руководитель: **Н.А. Татарникова**, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

РАК МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОШЕК: ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАТОЛОГИИ

Аннотация. Онкология — это область ветеринарной медицины, которая изучает опухоли, их причины, развитие и симптомы, а также разрабатывает методы диагностики, лечения и предотвращения. В настоящее время ситуация с онкологическими заболеваниями у кошек вызывает беспокойство: количество новообразований различной природы остаётся на высоком уровне. За последние годы значительно возросла частота случаев рака молочной железы у кошек. Он уже занимает третье место по распространённости после лимфом и опухолей кожи. Особенностью этого вида рака является его агрессивное течение, высокая степень злокачественности и осторожные прогнозы.

Ключевые слова: TNM, классификация, опухоли, кошки, метастазы.

D.V. Cherepanov, Assistant, FGBOU VO Perm State Technical University, Perm, Russia

Scientific supervisor: **N.A. Tatarnikova**, Doctor of Science, Professor, FGBOU VO Perm State Technical University, Perm, Russia.

FELINE MAMMARY GLAND CANCER: A DIAGNOSTIC PERSPECTIVE ON THE SPREAD OF PATHOLOGY

Annotation. Oncology is a field of veterinary medicine that studies tumors, their causes, development and symptoms, as well as develops methods for diagnosis, treatment and prevention. Currently, the situation with oncological diseases in cats is worrisome: the number of neoplasms of various nature remains at a high level. In recent years, the incidence of breast cancer in cats has increased significantly. It already ranks third in prevalence after lymphomas and skin tumors. The peculiarity of this type of cancer is its aggressive course, high degree of malignancy and cautious prognoses.

Key words: TNM, classification, tumors, cats, metastases.

Введение. Новообразования молочной железы у кошек представляют собой разнообразную группу опухолей, которые различаются по происхождению, строению, воздействию на организм и поведению. Для разработки индивидуального подхода к лечению и прогнозирования исхода заболевания необходимо учитывать специфику каждой опухоли. Чтобы систематизировать процесс диагностики и лечения, существуют классификации опухолей. При их создании специалисты старались учесть множество характеристик новообразований, таких как происхождение, влияние на организм и другие. Классификации и онкологическая терминология, применяемые в ветеринарной практике, основаны на медицинских исследованиях и не имеют значительных отличий [7,9]. Исходя из выше сказанного, можно заметить, что в наше время категорически мало уделяется внимания о

важности наличия таких патологических процессов в виде злокачественных новообразований молочных желёз у кошек и их способность к метастазированию, что и послужило целью нашего исследования. Исходя из поставленной цели, мы сформировали следующие задачи: 1. Описать TMN классификацию опухолей молочных желёз. 2. Описать такое явление, как метастазирование в отдалённые органы.

Условия и методы исследования. Работа выполнена на базе «Пермского ГАТУ», на факультете «Ветеринарной медицины и зоотехнологий», на кафедре «инфекционных болезней», под руководством заведующей кафедрой, доктора ветеринарных наук, профессора Татарниковой Н.А.

Результаты исследований и их обсуждения. В 2003 году Международное агентство по изучению рака (IARC), действующее под эгидой ВОЗ, опубликовало во французском Лионе серию классификаций опухолей разной локализации, в том числе молочной железы. В этой классификации применяется несколько иной подход. Новообразования изначально делятся на большие группы в зависимости от их происхождения (гистогенеза). Для опухолей молочной железы выделяют группу эпителиальных опухолей, группу миоэпителиальных опухолей, мезенхимальных опухолей, фиброэпителиальных опухолей, опухолей соска, злокачественных лимфом, метастатических опухолей и опухолей грудной железы у мужчин. Внутри каждой группы новообразования подразделяются на виды в зависимости от их воздействия на организм и гистологических характеристик.

В каждой из классификаций также представлена система TNM, которая основана на оценке распространения опухоли. Эта система особенно полезна для практикующих врачей. TNM состоит из оценки распространения опухоли, которая основана на результатах клинического обследования (сTNM) и патоморфологической характеристики (pTNM). Последнюю получают путём гистологического изучения удалённой опухоли, а также исследования достаточного количества региональных лимфатических узлов с микроскопическим подтверждением диагноза отдалённых метастазов.

Таблица 1 – TNM классификация опухолей молочной железы. Характеристика первичного узла

TX	Первичную опухоль невозможно оценить
T0	Первичная опухоль не определяется
Tis	Carcinoma in situ
Tis (DCIS)	Протоковый рак in situ
Tis (LCIS)	Дольковый рак in situ
Tis (Paget)	Болезнь Педжета соска без опухоли Внимание: Болезнь Педжета с опухолью классифицируют в соответствии с размерами опухоли
T1	Опухоль 2 см и меньше в наибольшем изменении
T1mic	Микроинвазия < 0,1 см в наибольшем измерении
T1a	Опухоль > 0,1 см, но не более 0,5 см в наибольшем измерении
T1b	Опухоль > 0,5 см, но не более 1,0 см в наибольшем измерении
T1c	Опухоль > 1,0 см, но не более 2,0 см в наибольшем измерении

T2	Опухоль > 2,0 см, но не более 5,0 см в наибольшем измерении
T3	Опухоль > 5,0 см в наибольшем измерении
T4	Опухоль любого размера с распространением на грудную стенку или кожу только как представлено в T4a до T4d Внимание: грудная стенка включает рёбра, межрёберные мышцы, зубчатую переднюю мышцу, но не включает грудную мышцу.
T4a T4b	Распространение на грудную стенку / кожу
T4c T4d	Отёк (включая «кожу апельсина») или изъязвления кожи молочной железы или сателлитные узлы на коже в той же железе
	Признаки характерные для 4a и 4b
	<p>Воспалительный рак</p> <p>Внимание: Микроинвазия – это распространение рака через базальную мембрану в соседние ткани с отсутствием очагов >0,1 см в наибольшем измерении. Если имеются множественные очаги микроинвазии, при классификации учитывается только наибольший очаг (не следует использовать сумму всех отдельных очагов). Наличие многочисленных очагов микроинвазии не следует указывать, т.к. это будет расценено как множественных большой инвазивный рак.</p> <p>Воспалительный рак молочной железы характеризуется диффузной плотной индурацией кожи с эризипилоидным контуром, обычно без подлежащей опухоли. Если биопсия кожи дает отрицательный результат и отсутствует измеряемый первичный рак, T категорию отнесут а рТХ, где патологическая стадия клинически воспалительного рака соответствует (T4d).</p> <p>Покрытая ямками кожа, ретракция соска или другие изменения кожи, за исключением тех, которые характерны для T4b и T4d, могут наблюдаться при T1, T2 или T3 без влияния на классификацию опухоли.</p>

Таблица 2 – Характеристика метастазов в регионарные лимфатические узлы

NX	Региональные лимфатические узлы невозможно оценить (ранее были удалены)
N0	Нет метастазов в регионарные лимфатические узлы
N1x	Выявлены метастазы в подвижных ипсилатеральных аксиллярных лимфатических узлах (узле)
N2	Выявлены метастазы в фиксированных ипсилатеральных аксиллярных лимфатических узлах (узле) или в клинически явных* ипсилатеральных внутренних маммарных лимфатических узлах при отсутствие клинических явных метастазов в аксиллярных лимфатических узлах
N2a	Метастазы в аксиллярных лимфатических узлах (узле) спаены друг с другом или с другими структурами
N2b	Метастазы только в клинически явные* внутренние маммарные лимфатические узлы (узел) и при отсутствии клинически явных метастазов в аксиллярные лимфатические узлы
N3	Метастазы в ипсилатеральные подключичные лимфатические узлы (узел) с или без вовлечения аксиллярных лимфатических узлов или в клинически явные* ипсилатеральные внутренние маммарные лимфатические узлы (узел) при наличие

	клинически очевидных метастазов в аксиллярных лимфатических узлах; или метастазов в ипсилатеральный надключичный лимфатический узел (узлы) с или без вовлечения аксиллярных или внутренних маммарных лимфатических узлов
N3a	Метастазы в подключичные лимфатические узлы (узел)
N3b	Метастазы во внутренние маммарные и аксиллярные лимфатические узлы
N3c	Метастазы в подключичные лимфатические узлы Внимание: * клинически явные = выявленные при клиническом исследовании или лучевыми методами (за исключением лимфосцинтиграфии)

Таблица 3 – Характеристика отдалённых метастазов

MX	Отдалённые метастазы невозможно оценить
M0	Отдалённые метастазы не определены
M1	Выявлены отдалённые метастазы

Таблица 4 – Патоморфологическая характеристика первичного узла, регионарных лимфатических узлов, отдалённых метастазов

pNX	Региональные лимфатические узлы невозможно оценить (не взяты для анализа или были раньше удалены)
pNO	Нет метастазов в региональных лимфатических узлах
pNim1	Выявлены микрометастазы (>0,2 мм, но не >2 мм в наибольшем изменении) *
pN1	Метастазы в 1-3 ипсилатеральных аксиллярных лимфатических узлах, и/или внутренние маммарные лимфатические узлы, выявленные при микроскопическом исследовании сигнального узла, но не визуализированные клинически**
pN1a	Метастазы в 1-3 ипсилатеральных лимфатических узлах, включая по крайней мере один > 2 мм в наибольшем изменении
pN1b	Метастазы во внутренние маммарные лимфатические узлы, выявленные микроскопически в удалённом сигнальном лимфатическом узле, но не визуализированные клинически
pN1c	Метастазы в 1-3 ипсилатеральных аксиллярных и во внутренних маммарных лимфатических узлах, выявленные микроскопически в удалённом сигнальном лимфатическом узле, но не визуализированные клинически
pN2	Метастазы в 4-9 ипсилатеральных аксиллярных лимфатических узлов или в клинически визуализированный ***внутренний маммарный лимфатический узел (ы) при отсутствии метастазов в аксиллярных лимфатических узлах
pN2a	Метастазы в 4-9 ипсилатеральных аксиллярных лимфатических узлах, включая, по крайней мере, один > 2 мм в наибольшем изменении
pN2b	Метастазы в клинически визуализированный **** внутренний маммарный лимфатический узел (узлы) при отсутствии метастазов в аксиллярных лимфатических узлах
pN3	Метастазы в 10 и > ипсилатеральных аксиллярных лимфатических узлах или в подключичные лимфатические узлы или в визуализированные клинически ипсилатеральные внутренние маммарные лимфатические узлы при наличии одного или > чем в 3 аксиллярных лимфатических узлах, негативных клинически, микроскопически выявлены метастазы во внутренние маммарные лимфатические

	узлы или метастазы в надключичных лимфатических узлах
pN3a	Метастазы в 10 и > ипсилатеральных аксиллярных лимфатических узлах (по крайней мере, один > 2 мм в наибольшем измерении) или в подключичные лимфатические узлы
pN3b	Метастазы в визуализированные клинически ипсилатеральные внутренние маммарные лимфатические узлы при наличии одного или > поражённых аксиллярных лимфатических узлов или > чем в 3 аксиллярных лимфатических узлах, некативных клинически, микроскопически выявлены метастазы во внутренние маммарные лимфатические узлы
pN3c	Метастазы в надключичный лимфатический узел (узлы)
pM	Отдалённые метастазы Внимание: когда классифицируют pT размер опухоли, измеряют от инвазивного компонента. Если имеется большой компонент <i>in situ</i> и небольшой инвазивный компонент (0,5 см), опухоль относят к pTis

* Случаи с только изолированными клетками опухоли (ИКО) в региональных лимфатических узлах классифицируют как pN0. ИКО являются изолированными клетками или небольшими группами клеток опухоли, не > чем 0,2 мм в наибольшем измерении, которые обычно выявляют иммуногистохимически или молекулярными методами, но которые могут быть верифицированы и при окрашивании гематоксилин-эозином. Эти клетки необычно указывают на метастатическую активность (на пролиферацию или стромальную реакцию).

** клинически не очевидны (не выявляются при клиническом исследовании или лучевыми методами (за исключением лимфосцинтиграфии)).

*** клинически очевидные – выявленные при клиническом исследовании или лучевыми методами (за исключением лимфосцинтиграфии) или макроскопически определяемых.

Обсуждение полученных результатов. По данным научной литературы [1,2] у кошек в 10 – 14% регистрируются доброкачественные процессы в молочной железе и в 90% случаев является злокачественными. В структуре онкологических заболеваний рак молочной железы у кошек занимает третье место после лимфом и опухолей кожи [5,6]. Возрастная группа предрасположенных к заболеванию колеблется от 10 до 16 лет, однако отмечаются и более ранние случаи болезни. Характерные клинические признаки при раке молочных желёз это наличие уплотнений, как единичных, так и множественных, которые способны поражать все пять пар молочных желёз. Особым признаком является наличием изъязвление кожи над основным опухолевым очагом, возможно, ее прорастание в другие рядом лежащие ткани [3,8]. При изучении научной литературы нам не удалось найти основные описанные клинические проявления метастатического поражения лёгких у кошек, но из наших наблюдений мы выявили апатичное состояние питомца, отсутствие аппетита, одышку, кашель и лимфаденопатию, что является одним из важнейших признаков, который может указывать о диссеминации раковых клеток [4,10].

На основании проведенных исследований и анализа литературных источников было сделано следующее заключение:

1. В настоящий период времени недостаточно внимания уделяется такой проблеме, как новообразования молочных желез у кошек.

2. Для возможности принятия адекватных решений врачами-морфологами и врачами-клиницистами по выбору алгоритма лечения животных с новообразованиями молочных желез, необходимо использовать упрощённую классификацию пролиферативных процессов и опухолей данного органа у животных, основанную на классификации ВОЗ 1969 года, которая включает большинство видов опухолей молочных желез, диагностируемых у животных.

Библиографический список

1. Андреев, Д. А. Анализ терапевтических мероприятий при онкологии молочных желёз домашних животных / Д. А. Андреев, О. А. Драгич, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том Часть I. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 10-17.
2. Волков С.В., Татарникова Н.А. Комплексные методы лечения опухолей молочной железы у кошек. Аграрный вестник Урала, 2008, №11(53). С.34-35.
3. Головин, Т. С. Клинико-морфологические формы неоплазий молочной железы у кошек в Г. Курске / Т. С. Головин, В. А. Толкачев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 7. – С. 29-32.
4. Майк Д. Гериятрия собак и кошек / Д. Майкл. – М.: Аквариум, 2002. – 256с.
5. Татарникова Н.А., М.Г. Чегодаева Неопластические заболевания у кошек и собак в Перми. Ветеринария. - 2011. - №10. – С.61-63.
6. Татарникова Н.А., М.Г. Чегодаева Онкологические заболевания мелких животных в г. Пермь. Ветеринария. №12. 2012. - С.25-26 6
7. Татарникова Н.А., М.Г. Чегодаева. Оперативное лечение опухолей животных и их гистологическая характеристика. Известия Оренбургского государственного университета. - 6(38).2012. - С. 94
8. Татарникова, Н.А. Морфофункциональные особенности новообразований молочных желез у сук различных пород / Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова, О. В. Кочетова, Т. А. Юрина – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 3(71). – С. 306-314. – DOI 10.32786/2071-9485-2023-03-31
9. Черепанов, Д.В. Метастатический рак молочной железы кошек: сравнение методов диагностики - ретроспективный анализ / Д. В. Черепанов, М. И. Ларионова, Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 203-210.
10. Черепанов, Д. В. Рентгенографическое исследование лёгких у кошек в гериятрическом периоде при неоплазии молочной железы. частный случай / Д. В. Черепанов, Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 4(65). – С. 207-212. – DOI 10.34655/bgsha.2021.65.4.028.

References

1. Andreev, D. A. Analiz terapevticheskikh meropriyatij pri onkologii molochnykh zhelyez domashnih zhivotnykh / D. A. Andreev, O. A. Dragich, K. A. Sidorova – Tekst: neposredstvennyj // Dostizheniya agrarnykh nauk dlya obespecheniya proizvodstva i bezopasnosti Rossijskoj Federacii: Sbornik trudov II mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh i specialistov, Tyumen', 19 dekabrya 2022 goda. Tom CHast' I. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 10-17.
2. Volkov S.V., Tatarnikova N.A. Complex methods of treatment of mammary gland tumors in cats. Agrarnyj vestnik Urala, 2008, No. 11(53). C.34-35.
3. Golovin, T. S. Clinical and morphologic forms of mammary gland neoplasia in cats in Kursk / T. S. Golovin, V. A. Tolkachev // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 7. - C. 29-32.
4. Mike D. Geriatrics of dogs and cats / D. Michael. - M.: Akvarium, 2002. - 256c.
5. Tatarnikova N.A., M.G. Chegodaeva Neoplastic diseases in cats and dogs in Perm. Veterinary Science. - 2011. - №10. - C.61-63.
6. Tatarnikova N.A., M.G. Chegodaeva Oncologic diseases of small animals in Perm. Veterinary medicine. №12. 2012. - C.25-26 6
7. Tatarnikova N.A., M.G. Chegodayeva. Operative treatment of animal tumors and their histological characteristics. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universitet. - 6(38).2012. - C. 94
8. Cherepanov, D.V. Metastaticeskij rak molochnoj zhelezy koshek: sravnenie metodov diagnostiki - retrospektivnyj analiz / D. V. Cherepanov, M. I. Larionova, N. A. Tatarnikova, K. A. Sidorova – Tekst: neposredstvennyj // Integraciya nauki i obrazovaniya v agrarnykh vuzah dlya obespecheniya proizvodstva i bezopasnosti Rossii: sbornik trudov nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 01–03 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 203-210.
9. Cherepanov, D. V. Rentgenograficheskoe issledovanie lyogkih u koshek v geriatricheskom periode pri neoplazii molochnoj zhelezy. chastnyj sluchaj / D. V. Cherepanov, N. A. Tatarnikova, K. A. Sidorova – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2021. – № 4(65). – S. 207-212. – DOI 10.34655/bgsha.2021.65.4.028.

Панов В.С., магистрант ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Бучельникова Т. А., старший преподаватель ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Устинов Н. Н., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация: Важной задачей роботизации технологических процессов в сельском хозяйстве, в том числе процессов сбора, сортировки, инспекции плодов и овощей, является применение машинного зрения, которое способно анализировать фото и видеoinформацию и принимать рациональные решения. В данной статье выполнен анализ применения технологии машинного зрения в сельском хозяйстве. Эффективное использование современных методов машинного зрения может существенно улучшить управление и мониторинг параметров производства продукции, способствуя повышению производительности и эффективности сельского хозяйства.

Ключевые слова: Машинное зрение, сельское хозяйство, искусственный интеллект, мониторинг роста растений, качество продукции, технологии распознавания растений.

Panov V.S. Master's student Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Buchelnikova T. A., senior lecturer Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Ustinov N.N., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

MACHINE VISION TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

Abstract: An important task of robotization of technological processes in agriculture, including the processes of collecting, sorting, and inspection of fruits and vegetables, is the use of machine vision, which is capable of analyzing photo and video information and making rational decisions. This article analyzes the application of machine vision technology in agriculture. Effective use of modern machine vision techniques can significantly improve the management and monitoring of production parameters, helping to increase agricultural productivity and efficiency.

Keywords: Machine vision, agriculture, artificial intelligence, plant growth monitoring, product quality, plant recognition technologies.

Введение: В сфере сельского хозяйства интеграция технологий произвела революцию в способах ведения сельского хозяйства. Одним из наиболее значительных достижений является разработка платформ машинного зрения в сочетании с алгоритмами искусственного интеллекта для обнаружения сельскохозяйственной продукции [1-3].

Технология машинного зрения не только позволяет повысить эффективность и урожайность фруктов и овощей, но и направлена на снижение воздействия сельского хозяйства на окружающую среду, обеспечивая устойчивость и продовольственную безопасность для будущих поколений. Исследуя технологии применения машинного зрения, можно выделить следующие категории:

1. Машинное зрение в мониторинге роста растений:

Система See & Spray от компании Blue River Technology (рис. 1). Компания использует автоматизацию, глубокое обучение и компьютерное зрение. Роботы устанавливаются на трактор, сканируют поле и распыляют гербициды там, где необходимо. Технология See & Spray способна обнаруживать различные культуры и сорняки, чтобы обеспечить борьбу с сорняками. И получается идеальный виртуальный полевой разведчик для сельского хозяйства [7].

Это позволяет оптимизировать использование ресурсов и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

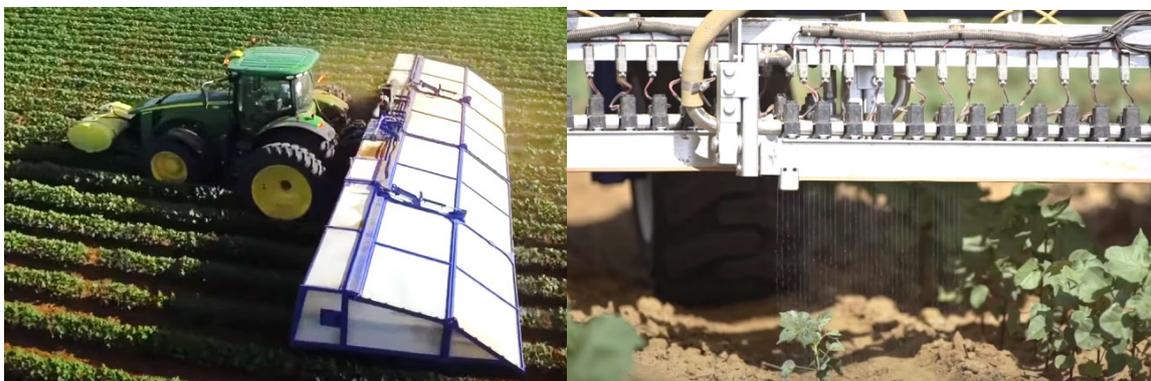


Рисунок - 1 Система See & Spray

2. Определение качества продукции:

Компания AgShift производит оборудование Hydra с применением машинного зрения для выявления признаков заболеваний и повреждений продукции. Данная технология позволяет проводить аграриям анализ производимой продукции по следующим параметрам [4]:

- Цвет продукции;
- Повреждения;
- Заболевания;
- Спелость;

На рисунке 2 показан анализ клубники.

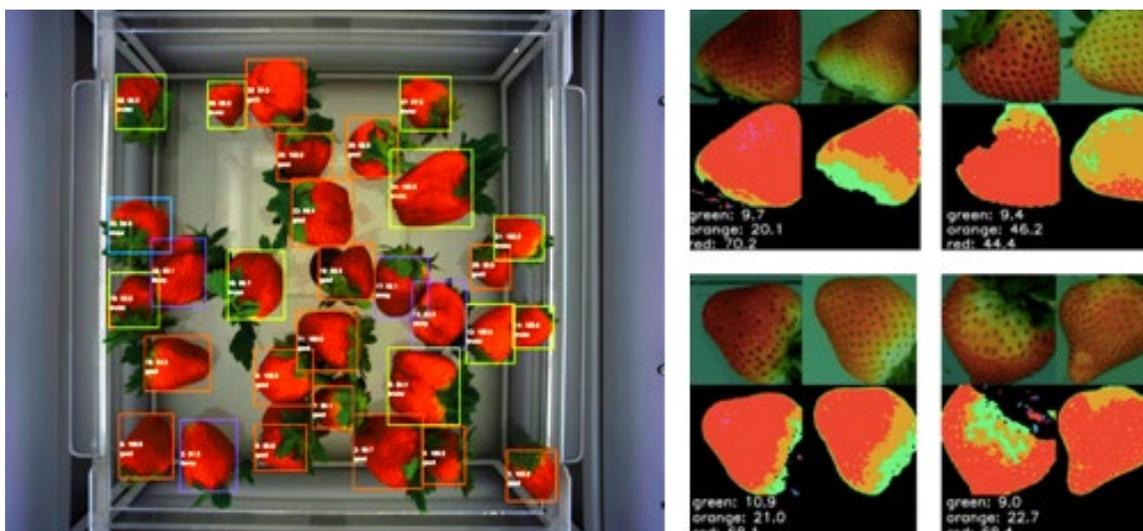


Рисунок - 2 Анализ клубники

3. Оптимизация полива и управление ресурсами:

Одним из инновационных примеров применения машинного зрения в сельском хозяйстве является система орошения, которая использует технологии распознавания растений и определения влажности почвы. Система автоматически анализирует данные с камер, оснащенных машинным зрением, чтобы точно определить зоны с наименьшей влажностью и нуждающиеся в дополнительном поливе. Это позволяет сельхозпроизводителям оптимизировать расход воды и обеспечивать оптимальные условия для роста растений [5].

Компания SmartFarm Solutions разработала систему орошения, которая интегрирует машинное зрение для определения степени влажности почвы и состояния растений. На основе полученных данных система автоматически управляет системой полива, обеспечивая растениям необходимое количество влаги в зависимости от их физиологических потребностей.

Для определения процента влаги в почве с использованием машинного зрения, система включает в себя камеры, способные регистрировать различия в цвете и текстуре почвы в зависимости от ее влажности. Процесс анализа основывается на измерении характеристик изображения, таких как оттенки цветов и особенности текстуры, которые меняются в зависимости от содержания влаги в почве.

4. Использование дронов:

В сельском хозяйстве дроны, оснащенные системами машинного зрения, стали эффективным инструментом для мониторинга и управления различными аспектами сельскохозяйственного производства. Эти беспилотные аппараты способны быстро собирать большие объемы данных, что обеспечивает точное и оперативное принятие решений [6].
Используемые дроны: AgriDrone Vision+, DJI Agras и др.

5. Мониторинг урожайности:

Дроны с машинным зрением могут проводить аэрофотосъемку полей, анализируя данные о цвете и текстуре растений. Это позволяет оценить урожайность, выявлять проблемные зоны и оптимизировать агротехнические процессы.

6. Обнаружение заболеваний:

Используя тепловизионные камеры и алгоритмы машинного зрения, дроны могут выявлять изменения температуры и цвета растений, что помогает своевременно обнаруживать признаки болезней и вредителей.

7. Оптимизация полива:

Данные, собранные дронами, позволяют анализировать влажность почвы и потребность растений в воде. Это помогает оптимизировать системы полива, сэкономить водные ресурсы и повысить эффективность процесса.

Вызовы и перспективы: Вопросы, такие как необходимость квалифицированных специалистов и обеспечение кибербезопасности, требуют дополнительного внимания и исследований для активного внедрения, и дальнейшего использования этих технологий.

Заключение: Использование машинного зрения в сельском хозяйстве предоставляет огромный потенциал для повышения эффективности производства. Активные исследования и разработки в этой области могут способствовать созданию инновационных решений, способных улучшить качественные и количественные показатели производства сельскохозяйственной продукции.

Библиографический список

1. Бучельникова, Т. А. Обзор конструкций мягких захватов для сбора плодов и овощей / Т. А. Бучельникова, В. С. Панов, Н. Н. Устинов // *Агропродовольственная политика России*. – 2022. – № 4-5. – С. 7-17.
2. Бучельникова, Т. А. Обзор конструкций мягких захватов роботов для работы с продукцией сельского хозяйства / Т. А. Бучельникова, Н. Н. Устинов // *Мир Инноваций*. – 2022. – № 1(20). – С. 8-17. – EDNLXNOAM.
3. Faridi, Hamideh & Aboonajmi, Mohammad. (2017). Application of machine vision in agricultural products.
4. Patel, A., et al. (2022). "Smart Irrigation Systems Using Computer Vision Techniques." *International Journal of Smart Agriculture*, 9(3), 134-149.
5. Patel, M., & Gupta, S. (2023). "Machine Learning in Crop Disease Detection: A Comprehensive Review." *Computers and Electronics in Agriculture*, 18(1), 45-60.
6. Smith, A., et al. (2022). "Integration of Drones and Machine Vision for Precision Agriculture: A Comprehensive Review." *Journal of Agricultural Science and Technology*, 15(3), 120-135.
7. Wiesner-Hanks, T., Stewart, E. L., & Nelson, R. (2020). "Image-Based Phenotyping in Plant Breeding." *The Plant Genome*, 13(3), e20055.

Bibliograficheskiy spisok

1. Buchel'nikova, T. A. Obzor konstruktsiy myagkikh zakhvatov dlya sbora plodov i ovoshchey / T. A. Buchel'nikova, V. S. Panov, N. N. Ustinov // *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii*. – 2022. – № 4-5. – С. 7-17.
2. Buchel'nikova, T. A. Obzor konstruktsiy myagkikh zakhvatov robotov dlya raboty s produktsiyey sel'skogo khozyaystva / T. A. Buchel'nikova, N. N. Ustinov // *Mir Innovatsiy*. – 2022. – № 1(20). – С. 8-17.
3. Faridi, Hamideh & Aboonajmi, Mohammad. (2017). Application of machine vision in agricultural products.

4. Patel, A., et al. (2022). "Smart Irrigation Systems Using Computer Vision Techniques." *International Journal of Smart Agriculture*, 9(3), 134-149.
5. Patel, M., & Gupta, S. (2023). "Machine Learning in Crop Disease Detection: A Comprehensive Review." *Computers and Electronics in Agriculture*, 18(1), 45-60.
6. Smith, A., et al. (2022). "Integration of Drones and Machine Vision for Precision Agriculture: A Comprehensive Review." *Journal of Agricultural Science and Technology*, 15(3), 120-135.
7. Wiesner-Hanks, T., Stewart, E. L., & Nelson, R. (2020). "Image-Based Phenotyping in Plant Breeding." *The Plant Genome*, 13(3), e20055.

Панов В.С. магистрант ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Бучельникова Т. А., старший преподаватель ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Устинов Н. Н., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ОБЗОР РОБОТОВ МАНИПУЛЯТОРОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация: Сельское хозяйство является одной из ключевых отраслей, где применение робототехники и автоматизации играет важную роль в увеличении производительности и оптимизации рабочих процессов. Манипуляторы с захватным устройством представляют собой важный компонент в системах автоматизации сельскохозяйственного производства. В данной статье мы проведем обзор коллаборативных роботов с грузоподъемностью до 5 кг, предназначенных для использования в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: Машинное зрение, сельское хозяйство, искусственный интеллект, мониторинг роста растений, качество продукции, технологии распознавания растений.

Panov V.S. Master's student Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Buchelnikova T. A., senior lecturer Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Ustinov N.N., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

REVIEW OF ROBOTIC MANIPULATORS FOR USE IN AGRICULTURE

Abstract: Agriculture is one of the key industries where the use of robotics and automation plays an important role in increasing productivity and optimizing work processes. Manipulators with a gripping device are an important component in agricultural automation systems. In this article, we will review collaborative robots with a load capacity of up to 5 kg, designed for use in agriculture.

Keywords: Machine vision, agriculture, artificial intelligence, plant growth monitoring, product quality, plant recognition technologies.

Введение: Одной из ключевых технологий в автоматизации сельского хозяйства являются манипуляторы с захватным устройством. Эти роботы способны выполнять разнообразные задачи, начиная от уборки урожая и обработки почвы до сортировки и упаковки продукции. Однако, для эффективного использования в сельском хозяйстве

необходимы специализированные роботы, способные работать в условиях, характерных для этой отрасли: пыли, влаги, переменной температуры и т.д [3].

Коллаборативный робот (или кобот) - это тип промышленного робота, разработанный для работы в тесном взаимодействии с человеком в общем рабочем пространстве. Основное отличие коллаборативных роботов от традиционных промышленных роботов заключается в том, что они способны безопасно оперировать вблизи людей, без необходимости размещения в отдельно отгороженном пространстве. Это делает коллаборативных роботов идеальным выбором для сценариев совместной работы, где требуется взаимодействие между роботом и человеком. Коллаборативные роботы обычно оснащены различными датчиками и системами безопасности, чтобы обнаруживать присутствие человека и избегать столкновений или нанесения вреда.

Основные коллаборативные роботы (манипуляторы).

UR5 (Universal Robots): UR5 (Рис 1) - это коллаборативный робот с 6 осями, способный поднимать и перемещать грузы массой до 5 кг. Он обладает высокой точностью и гибкостью, что делает его идеальным выбором для множества задач в сельском хозяйстве, таких как уборка урожая и пакетирование продукции. Кроме того, UR5 имеет защиту от пыли и влаги по стандарту IP54, что обеспечивает его надежную работу в условиях сельского хозяйства [1].



Рисунок 1 - Кобот UR5 (Universal Robots)

Cobotta (Denso Robotics): Cobotta - это компактный коллаборативный робот с 6 осями, способный работать в тесном сотрудничестве с операторами (Рис. 2). Его небольшие размеры и высокая гибкость делают его идеальным для использования в ограниченных пространствах сельскохозяйственных объектов, таких как тепличные комплексы или садоводческие участки. Однако, Cobotta не имеет специальной защиты от влаги, что может стать проблемой при работе во влажных условиях или на полях сельского хозяйства [2].

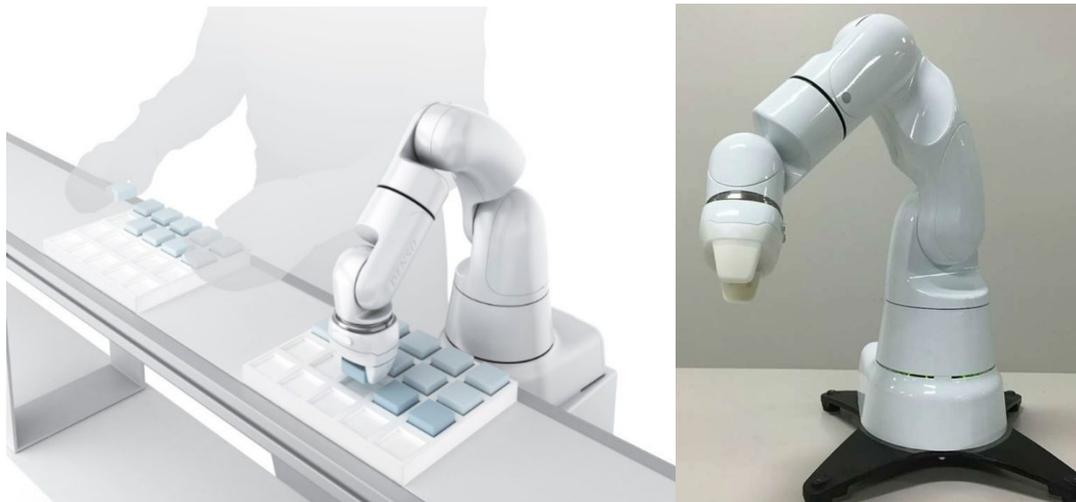


Рисунок 2 -Робот Cobotta (Denso Robotics)

TM5-700 (Techman Robot): TM5-700 - это манипулятор с 6 осями и грузоподъемностью до 6 кг (Рис. 3). Он обладает интегрированной видеокамерой и системой обработки изображений, что позволяет ему выполнять задачи, требующие распознавания объектов, такие как сортировка и упаковка фруктов и овощей. Кроме того, TM5-700 имеет защиту от пыли и влаги по стандарту IP54, что обеспечивает его безопасную работу в сельскохозяйственных условиях [4].



Рисунок 3 - Робот TM5-700 (Techman Robot)

Fanuc CRX-5iA (Fanuc Corporation): Fanuc CRX-5iA – это манипулятор, обладающий 6 степенями свободы, способный нести полезную нагрузку до 5 кг. Хотя данный манипулятор не является типичным роботом, применяемым в сельском хозяйстве, его возможности и гибкость позволяют рассмотреть его потенциальное использование в этой области.



Рисунок 4 - Манипулятор Fanuc CRX-5iA

Sawyer (Rethink Robotics): Sawyer - это коллаборативный робот с 7 осями, способный работать вблизи человека безопасно и эффективно [5]. Его компактный размер и высокая грузоподъемность делают его подходящим для множества задач в сельском хозяйстве, включая сортировку, упаковку и манипуляцию сельскохозяйственными инструментами. Sawyer имеет защиту от пыли и влаги по стандарту IP54, что обеспечивает его надежную работу в условиях сельского хозяйства [5].



Рисунок 5 - Манипулятор Fanuc CRX-5iA

Заключение: Эти примеры демонстрируют разнообразие коллаборативных роботов, предназначенных для использования в сельском хозяйстве, и их способность к выполнению различных задач с высокой эффективностью и точностью. Однако, проблемой может быть отсутствие специальной защиты от влаги у некоторых моделей, что может потенциально ограничить их применение в некоторых условиях сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Zhang, H., Yu, H., & Liu, Z. (2020). Robotics in Agriculture: A Comprehensive Review on Agriculture 4.0 and Future Challenges. *IEEE Access*, 8, 71783-71803.
2. Gómez, O., Li, Q., & Rönnelid, M. (2018). Robots in Agriculture: State of the Art and Outlook. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 15(5), 1729881418788637.

3. Kondo, N., & Kondo, S. (2019). Robotic Systems for Smart Agriculture: Recent Progress and Future Perspectives. *Biosystems Engineering*, 179, 1-21.
4. Yang, C., Zhang, Q., Zhu, Y., & Li, S. (2021). Review of Robotics and Automation Technologies for Sustainable Agriculture. *Sustainability*, 13(6), 3384.
5. Tang, L., Wang, X., Wu, Y., & Qiu, R. (2020). Recent Advances and Applications of Robotics and Automation Technologies in Agriculture: A Review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 176, 105608.
6. Бучельникова, Т. А. Обзор конструкций мягких захватов для сбора плодов и овощей / Т. А. Бучельникова, В. С. Панов, Н. Н. Устинов // *Агропродовольственная политика России*. – 2022. – № 4-5. – С. 7-17.
7. Бучельникова, Т. А. Обзор конструкций мягких захватов роботов для работы с продукцией сельского хозяйства / Т. А. Бучельникова, Н. Н. Устинов // *Мир Инноваций*. – 2022. – № 1(20). – С. 8-17. – EDNLXNOAM.

Bibliographic list

1. Zhang, H., Yu, H., & Liu, Z. (2020). Robotics in Agriculture: A Comprehensive Review on Agriculture 4.0 and Future Challenges. *IEEE Access*, 8, 71783-71803.
2. Gómez, O., Li, Q., & Rönnelid, M. (2018). Robots in Agriculture: State of the Art and Outlook. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 15(5), 1729881418788637.
3. Kondo, N., & Kondo, S. (2019). Robotic Systems for Smart Agriculture: Recent Progress and Future Perspectives. *Biosystems Engineering*, 179, 1-21.
4. Yang, C., Zhang, Q., Zhu, Y., & Li, S. (2021). Review of Robotics and Automation Technologies for Sustainable Agriculture. *Sustainability*, 13(6), 3384.
5. Tang, L., Wang, X., Wu, Y., & Qiu, R. (2020). Recent Advances and Applications of Robotics and Automation Technologies in Agriculture: A Review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 176, 105608.
6. Buchel'nikova, T. A. Obzor konstruktsiy myagkikh zakhvatov dlya sbora plodov i ovoshchey / T. A. Buchel'nikova, V. S. Panov, N. N. Ustinov // *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii*. – 2022. – № 4-5. – S. 7-17.
7. Buchel'nikova, T. A. Obzor konstruktsiy myagkikh zakhvatov robotov dlya raboty s produktsiyey sel'skogo khozyaystva / T. A. Buchel'nikova, N. N. Ustinov // *Mir Innovatsiy*. – 2022. – № 1(20). – S. 8-17.

Панов В.С. магистрант ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Бучельникова Т. А., старший преподаватель ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Устинов Н. Н., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ РОБОТОВ, ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ЗАКРЫТЫХ ГРУНТАХ

Аннотация: В данной статье рассматривается применение технологий машинного зрения в разработке роботов, используемых в закрытых грунтах в сельском хозяйстве. Машинное зрение является ключевым компонентом для автоматизации процессов в сельском хозяйстве, позволяя роботам эффективно взаимодействовать с окружающей средой. В статье рассматриваются типы камер, используемых в системах машинного зрения, методы обучения, а также необходимое оборудование для обработки данных.

Ключевые слова: Машинное зрение, сельское хозяйство, искусственный интеллект, мониторинг роста растений, качество продукции, технологии распознавания растений

Panov V.S. Master's student Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Buchelnikova T. A., senior lecturer Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

Ustinov N.N., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

APPLICATION OF ROBOTIC MACHINE VISION TECHNOLOGIES FOR THEIR USE IN CLOSED SOILS

Abstract: This article discusses the application of machine vision technologies in the development of robots used in closed soils in agriculture. Machine vision is a key component for automating processes in agriculture, allowing robots to interact effectively with the environment. The article discusses the types of cameras used in machine vision systems, training methods, as well as the necessary equipment for data processing.

Keywords: Machine vision, agriculture, artificial intelligence, plant growth monitoring, product quality, plant recognition technologies

Введение: Сельское хозяйство является ключевой отраслью мировой экономики, и повышение эффективности его производства является важной задачей. В последние десятилетия наблюдается рост интереса к автоматизации сельскохозяйственных процессов с помощью робототехники. Однако эффективное функционирование роботов в сельском хозяйстве требует развития и применения передовых технологий, включая машинное зрение.

Одним из основных компонентов систем машинного зрения являются камеры, которые используются для захвата изображений. В контексте роботов, работающих в закрытых грунтах, важно выбрать подходящие камеры, способные работать в условиях недостаточного освещения и с переменной геометрией объектов. Среди наиболее часто используемых типов камер для машинного зрения в сельском хозяйстве можно выделить следующие:

RGB камеры - это тип видеокамер, способных записывать изображения в формате красного (Red), зелёного (Green) и синего (Blue) цветов. Обеспечивают захват изображений в цвете, что позволяет роботам анализировать окружающую среду с учетом цветовых характеристик объектов [1].

Характеристики:

Цветовое разрешение: RGB камеры обладают высоким разрешением для каждого из трёх цветовых каналов, что обеспечивает более точное и реалистичное воспроизведение цветов.

Чувствительность к свету: В зависимости от модели и производителя, RGB камеры могут иметь различную чувствительность к свету, что влияет на их способность работать в условиях низкой освещённости.

Разрешение изображения: Это определяет количество пикселей, которые камера способна зафиксировать. Чем выше разрешение, тем более детализированные изображения можно получить.

Частота кадров: Определяет количество кадров, записываемых камерой в секунду. Более высокая частота кадров может быть полезна при съёмке быстро движущихся объектов.

Формат записи: Обычно RGB камеры записывают изображения в стандартных форматах файлов, таких как JPEG, PNG или RAW.

Инфракрасные камеры - (инфракрасные тепловизоры или тепловизионные камеры) используются для обнаружения и измерения инфракрасного излучения, которое объекты излучают в зависимости от их температуры. Используются для захвата изображений в инфракрасном спектре, что позволяет обнаруживать тепловые характеристики объектов и различать их даже при недостаточной видимости [2].

Характеристики:

Температурное разрешение: Это характеристика определяет минимальное изменение температуры, которое может быть обнаружено камерой. Чем выше температурное разрешение, тем более чувствительной является камера к изменениям температуры.

Разрешение изображения: Подобно обычным камерам, инфракрасные камеры также имеют разрешение, определяющее количество пикселей на изображение. Чем выше разрешение, тем более детализированные изображения могут быть получены.

Частота кадров: Определяет количество изображений, которые камера может зафиксировать в секунду. Это важно для приложений, требующих быстрого обновления данных, таких как наблюдение за движущимися объектами.

Дальность обнаружения: Это расстояние, на котором камера может обнаружить объекты. Она может варьироваться в зависимости от модели и условий эксплуатации.

Тип датчика: Инфракрасные камеры могут использовать различные типы датчиков, такие как антилетящие мосты, охлаждаемые квантовые детекторы или некоординирующие термальные детекторы. Каждый тип имеет свои преимущества и недостатки.

Глубинные камеры - также известные, как камеры глубины или 3D-камеры, это устройства, способные измерять расстояние до объектов и создавать трехмерное представление окружающей среды. Позволяют получать информацию о глубине сцены, что полезно для роботов при навигации в переменной среде [3].

Характеристики.

Разрешение глубины: Это характеристика определяет точность измерения расстояния до объектов. Чем выше разрешение глубины, тем более детализированные данные о расстоянии могут быть получены.

Разрешение изображения: Кроме измерения глубины, глубинные камеры также могут захватывать изображения. Разрешение изображения определяет качество и детализацию изображений, которые они могут создать.

Частота кадров: Это количество изображений, которые камера может зафиксировать в секунду. Более высокая частота кадров позволяет получать более плавное и реалистичное движение в видеозаписях.

Дальность измерения: Определяет максимальное расстояние, на котором камера может измерить глубину. Это может быть важно для приложений, требующих обнаружения объектов на больших расстояниях.

Угол обзора: Это угол, в пределах которого камера способна измерять глубину и захватывать изображения. Чем шире угол обзора, тем больше объектов может быть видно на изображении.

Мультиспектральные камеры - это устройства, способные регистрировать изображения в различных спектральных диапазонах, помимо видимого света. Они захватывают информацию в нескольких узких полосах спектра, что позволяет получать более полное представление о состоянии объектов и окружающей среды. Обеспечивают захват изображений в нескольких спектральных диапазонах, что позволяет проводить анализ растений на более широком спектре параметров, таких как здоровье растений, уровень увлажнения почвы и другие [4].

Характеристики:

Спектральные каналы: Мультиспектральные камеры могут иметь различное количество спектральных каналов, которые они способны регистрировать. Это может варьироваться от нескольких до десятков или даже сотен спектральных диапазонов.

Разрешение спектрального изображения: Определяет количество битов, используемых для представления данных в каждом спектральном канале. Более высокое разрешение позволяет получить более точные данные о спектральных характеристиках объектов.

Разрешение пространственного изображения: Как и обычные камеры, мультиспектральные камеры имеют разрешение изображения, определяющее количество пикселей на изображение и его детализацию.

Частота кадров: Определяет скорость захвата изображений в секунду. Более высокая частота кадров может быть полезна при работе с быстро движущимися объектами.

Диапазон рабочих длин волн: Определяет спектральные диапазоны, в которых камера способна регистрировать изображения. Мультиспектральные камеры могут работать в видимом, инфракрасном и ультрафиолетовом спектральных диапазонах.

Для того чтобы роботы могли эффективно использовать данные, полученные с камер, им необходимо обучиться распознаванию и анализу объектов в окружающей среде. В данном контексте применяются различные методы машинного обучения, такие как:

Нейронные сети: Глубокие нейронные сети широко используются для обработки изображений и анализа данных в реальном времени [5].

Сверточные нейронные сети (CNN): Особенно эффективны для анализа изображений благодаря способности распознавать паттерны на изображениях [6].

Обучение с подкреплением: Позволяет роботам обучаться взаимодействовать с окружающей средой на основе полученного опыта [7].

Для обработки данных, полученных с камер и других датчиков, роботам необходимо оборудование с высокой вычислительной мощностью. Это может включать в себя:

Встраиваемые системы с высокопроизводительными процессорами и графическими ускорителями.

Облачные вычислительные ресурсы для хранения и анализа больших объемов данных.

Специализированные вычислительные устройства, такие как графические процессоры (GPU) и тензорные процессоры (TPU), для ускорения работы нейронных сетей [8].

Заключение: Применение машинного зрения в роботах, используемых в закрытых грунтах в сельском хозяйстве, открывает новые возможности для повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции.

Библиографический список

1. Smith, J. K. "Applications of RGB Cameras in Agriculture Robotics." *Journal of Agricultural Engineering*, vol. 28, no. 3, 2018, pp. 45-62.
2. Johnson, L. "Utilizing Infrared Imaging for Plant Health Monitoring." *International Journal of Agricultural Technology*, vol. 12, no. 2, 2020, pp. 78-92.
3. Wang, Q. et al. "Depth Sensing Techniques for Agricultural Robotics." *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 6, no. 2, 2021, pp. 2171-2186.
4. Li, H. et al. "Multispectral Imaging Techniques for Crop Monitoring." *Sensors*, vol. 20, no. 15, 2020, article 4201. Ссылка
5. LeCun, Y. et al. "Deep Learning." *Nature*, vol. 521, no. 7553, 2015, pp. 436-444.
6. Krizhevsky, A. et al. "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks." *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2012, pp. 1097-1105.
7. Sutton, R. S. et al. "Reinforcement Learning: An Introduction." The MIT Press, 2018.
8. Jouppi, N. P. et al. "In-Datacenter Performance Analysis of a Tensor Processing Unit." *Proceedings of the 44th Annual International Symposium on Computer Architecture*, 2017, pp. 1-12.
9. Бучельникова, Т. А. Обзор конструкций мягких захватов для сбора плодов и овощей / Т. А. Бучельникова, В. С. Панов, Н. Н. Устинов // *Агропродовольственная политика России*. – 2022. – № 4-5. – С. 7-17.
10. Бучельникова, Т. А. Обзор конструкций мягких захватов роботов для работы с продукцией сельского хозяйства / Т. А. Бучельникова, Н. Н. Устинов // *Мир Инноваций*. – 2022. – № 1(20). – С. 8-17. – EDNLXNOAM.

Bibliographic list

1. Smith, J. K. "Applications of RGB Cameras in Agriculture Robotics." *Journal of Agricultural Engineering*, vol. 28, no. 3, 2018, pp. 45-62.
2. Johnson, L. "Utilizing Infrared Imaging for Plant Health Monitoring." *International Journal of Agricultural Technology*, vol. 12, no. 2, 2020, pp. 78-92.
3. Wang, Q. et al. "Depth Sensing Techniques for Agricultural Robotics." *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 6, no. 2, 2021, pp. 2171-2186.
4. Li, H. et al. "Multispectral Imaging Techniques for Crop Monitoring." *Sensors*, vol. 20, no. 15, 2020, article 4201. Ссылка
5. LeCun, Y. et al. "Deep Learning." *Nature*, vol. 521, no. 7553, 2015, pp. 436-444.
6. Krizhevsky, A. et al. "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks." *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2012, pp. 1097-1105.
7. Sutton, R. S. et al. "Reinforcement Learning: An Introduction." The MIT Press, 2018.
8. Jouppi, N. P. et al. "In-Datacenter Performance Analysis of a Tensor Processing Unit." *Proceedings of the 44th Annual International Symposium on Computer Architecture*, 2017, pp. 1-12.
9. Buchel'nikova, T. A. Obzor konstruktsiy myagkikh zakhvatov dlya sbora plodov i ovoshchey / T. A. Buchel'nikova, V. S. Panov, N. N. Ustinov // *Agroproduvol'stvennaya politika Rossii*. – 2022. – № 4-5. – S. 7-17.
10. Buchel'nikova, T. A. Obzor konstruktsiy myagkikh zakhvatov robotov dlya raboty s produktsiyey sel'skogo khozyaystva / T. A. Buchel'nikova, N. N. Ustinov // *Mir Innovatsiy*. – 2022. – № 1(20). – S. 8-17.

Сажина К.А. аспирант 1 курса научной специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганский государственный университет», г. Курган; e-mail: kristinas98@mail.ru

Плотников А.М. кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганский государственный университет», г. Курган; e-mail: zem.ksaa@mail.ru

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЫРЬЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ СОРТОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ, НА ПРИМЕРЕ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОДУКЦИИ.

Аннотация: Одним из перспективных направлений в сельском хозяйстве Уральского региона является возделывание такой культуры, как техническая конопля. Интерес к ее выращиванию у производителей возник в связи с неприхотливостью культуры, возможности ее разноплановой переработки и различными конфигурациями производительности разных сортов. Техническая конопля в наших условиях способна давать урожай, удовлетворяющий потребности сельхозпроизводителей в масле и муке. Сорт «Надежда» показал в условиях региона максимальную урожайность – 0,127 т/га. Была отмечена прямая зависимость урожайности семян от нормы высева – чем больше норма высева (с 30 кг/га до 60 кг/га), тем меньше урожайность по сортам. С нормой высева 30 кг/га урожайность семян снизилась на 0,05 т/га, с нормой высева 45 кг/га – 0,06 т/га.

По составу муки она не уступает традиционной пшеничной муке, а по количеству белков и таких макроэлементов, как кальций и магний даже превосходит. Использование такой пищевой добавки позволит расширить рынок хлебопекарной промышленности, путем введения в производство оригинального рецепта изготовления хлеба для всех групп людей. Энергетическая ценность конопляной муки 290 ккал.

Ключевые слова: урожайность, техническая конопля, прототип, семена, мука, хлеб.

Sazhina Kristina Alexandrovna 1st year postgraduate student of scientific specialty 4.1.3. Agrochemistry, agro-soil science, plant protection and quarantine Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kurgan State University", Kurgan; e-mail: kristinas98@mail.ru

Plotnikov Alexey Mikhailovich Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Agriculture, Agrochemistry and Soil Science Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kurgan State University", Kurgan; e-mail: zem.ksaa@mail.ru

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS USING RAW MATERIALS OBTAINED FROM INDUSTRIAL HEMP VARIETIES, USING THE EXAMPLE OF BAKERY PRODUCTS.

Abstract: One of the promising areas in agriculture in the Ural region is the cultivation of a crop such as industrial hemp. Interest in its cultivation among producers arose due to the unpretentiousness of the crop, the possibility of its diverse processing and various configurations of the productivity of different varieties. In our conditions, industrial hemp is capable of producing a crop that satisfies the needs of agricultural producers for oil and flour. The “Nadezhda” variety showed the maximum yield in the region – 0.127 t/ha. A direct dependence of seed yield on the seeding rate was noted - the higher the seeding rate (from 30 kg/ha to 60 kg/ha), the lower the yield by variety. With a seeding rate of 30 kg/ha, seed yield decreased by 0.05 t/ha, with a seeding rate of 45 kg/ha – 0.06 t/ha.

In terms of flour composition, it is not inferior to traditional wheat flour, and in terms of the amount of proteins and macroelements such as calcium and magnesium, it is even superior. The use of such a food additive will expand the market for the baking industry by introducing into production an original recipe for making bread for all groups of people. The energy value of hemp flour is 290 kcal.

Key words: productivity, industrial hemp, prototype, seeds, flour, bread.

Конопля — важнейшая техническая культура, которая является сырьём для получения более 30 тысяч наименований продукции, используемых в текстильной, фармацевтической, авиационно-космической, лакокрасочной и строительной промышленности.

Интерес к ее выращиванию у производителей в Уральском регионе возник в связи с неприхотливостью культуры, возможности ее разноплановой переработки и различными конфигурациями производительности разных сортов. Техническая конопля в наших условиях способна давать урожай, удовлетворяющий потребности сельхозпроизводителей в волокне, масле и муке из этой культуры [4].

Биоресурсный потенциал растений во многом зависит от климатических и почвенных условий, поэтому его исследование начинается именно с исследования почвы опытного участка и климатических условий, которые сложились на момент проведения опыта [1].

Целью является оценка потенциала продуктивности новых сортов технической конопли в конкретных почвенно-климатических условиях и разработка рецепта хлеба пшеничного из муки первого сорта с применением функциональной добавки – конопляного сырья.

В 2021 году были проведены исследования биоресурсного потенциала технической конопли в условиях региона на опытных образцах среднерусского экотипа сортов «Вера» и «Надежда».

Выбор опытного участка пал на плодородную почву чернозема обыкновенного солонцеватого. Почва, ее физико-химические свойства охарактеризовались таким показателем, как — удовлетворительно. Была отмечена ее высокая поглощательная способность: 25,5 мг.-экв./ 100 г почвы. В составе обменных катионов превалирует кальций – около 72% от суммы. В солонцеватых чернозёмах увеличивается обменный натрий (до 10% от суммы оснований). Величина актуальной кислотности (рНводн) составляет около 7,2 единиц с незначительным варьированием [3].

При оценке биоресурсного потенциала семена высевались с различной нормой: 30,45 и 60 кг/га. При посеве было применено два способа: рядовой и широкорядный 22,5 и 45 см шириной рядка соответственно.

В целом, на всех вариантах опыта (12 вариантов), в условиях засушливого периода Курганской области, всхожесть отмечалась на 12-е сутки с момента высева семян.

Погодные условия 2021 года в Курганской области оказались неблагоприятными для технической конопли: минимальное количество влаги не позволило внесенным удобрениям раствориться в почве и подкормить культуру. Тем не менее, полученного урожая полностью хватило для дальнейших исследований при получении сырья для хлебопекарной промышленности, а также для получения масла из семян конопли.

Урожайность семян конопли зависит от густоты стеблестоя растений, сохранившихся к уборке, который, в свою очередь, зависит от нормы высева [2].

Была отмечена прямая зависимость урожайности семян от нормы высева – чем больше норма высева (с 30 кг/га до 60 кг/га), тем меньше урожайность по сортам. Также было отмечено, что использование широкорядного способа высева семян способствовало снижению урожайности.

С нормой высева 30 кг/га урожайность семян снизилась на 0,05 т/га, с нормой высева 45 кг/га – 0,06 т/га. Сорт «Надежда» показал в условиях региона максимальную урожайность – 0,127 т/га.

Разреженные посевы способствовали наилучшему освещению и повышению площади питания, что в свою очередь дало более сильное ветвление растений и развитие более длинных соцветий, которые привели к увеличению массы семян.

После проведения уборки было проведено определение масличности и массовой доли жира в семенах (%).

Масличность конопли была определена по ГОСТ 10857-64 «Семена масличные. Методы определения масличности».

С нормой высева также связана и концентрация масла в семенах конопли: увеличивалась норма высева – увеличивалась и масличность семян.

Масличность семян на естественном агрофоне варьировала от 27,6 до 30,8%. Наибольшее содержание масла в семенах конопли отмечено на вариантах с нормой высева 45 кг на 1 га – 29,8%.

Наибольшая средняя масличность была отмечена у сорта «Надежда» и составляла 29,4%, у сорта «Вера» средняя масличность составила 28,7%.

Для получения пищевой муки из сортов технической конопли «Вера» и «Надежда» с опытного участка были собраны семена и доставлены в лабораторию 420 кафедры «Земледелия, агрохимии и почвоведения» Института инженерии и агрономии Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева – филиала ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет».

В конопляной муке содержится почти в 3 раза больше белков, чем в пшеничной и ржаной, липидов в 2 раза, клетчатки больше, чем в пшеничной муке в 7,2 раза, чем в ржаной в 3 раза, золы в 4 и 2,5 раза больше, чем в пшеничной и ржаной муке соответственно. Минеральных веществ: кальция в 5,7 раз больше, чем в пшеничной муке, магния в 6 и 4 раза больше, чем в пшеничной и ржаной муке соответственно, фосфора – 1,1 и 1,9 меньше, железа больше почти в 7,2 и 4,1 раз. Энергетическая ценность конопляной муки 290 ккал [5].

В лаборатории кафедры семена технической конопли были просеяны на сите с диаметром отверстий 1,5-2 мм, для удаления механических примесей из семян. Затем семена промыли и просушили.

Опираясь на Патент 2199244 Российская Федерация, А 23 L 1/10, В 02 С 9/04, А 21 D 2/00. Способ получения пищевой муки масличных семян / Самофалова Л.А. – №2000125318/13 семена просушили в сушильном шкафу и на сковороде.

Температура просушивания семян составила 180-200 °С. Затем семена охладили при комнатной температуре 60 минут и отправили на мельницу Marcato Marga Mulino для смалывания их в муку.

При смалывании семян в муку, помимо муки оставались дробленые семена конопли, которые подвергались повторному измельчению, либо направлялись на улучшение рецептуры пшенично-конопляного хлеба.

Полученная мука имела коричнево-сероватый цвет с приятным ореховым вкусом и ароматом, слабым хрустом частиц оболочек при разжевывании. Также полученная мука из сортов «Вера» и «Надежна» имела большую масличность, так как была получена из цельносмолотых семян.

Разработка рецепта началась с изготовления опытных прототипов хлебобулочных изделий с разным соотношением конопляной муки в рецептуре пшеничного хлеба.

Было изготовлено 5 прототипов: прототип № 1 по базовой рецептуре, для сравнения показателей; прототип № 2 с замещением 5% хлебопекарной муки из пшеницы на 5% муки из семени конопли, произведенной из сортов среднерусской конопли «Вера» и «Надежда»; прототип № 3 с замещением 7% хлебопекарной муки из пшеницы на 7% муки из семени конопли, изготовленной из сортов среднерусской конопли «Вера» и «Надежда»; прототип № 4 с замещением 9% хлебопекарной муки из пшеницы на 9% муки конопляной, произведенной из среднерусской конопли «Вера» и «Надежда»; прототип № 5 с изменением 5% пекарской муки из пшеницы на 5% муки конопляной, произведенной из среднерусской конопли «Вера» и «Надежда» и добавлением дробленых семян конопли, полученных при изготовлении муки.

На основании проведенных органолептических, физико-химических показателей, а также на основании проведенной дегустационной оценке, для написания и подачи заявки на патент, был выбран прототип №4.

На рецептуру прототипа № 4 был получен Патент № 2787364 «Рецепт пшеничного хлеба с добавлением конопляной муки и дробленых семян конопли».

Затем, были получены Технические условия на «Пшенично-конопляный» хлеб и проведена сертификация хлебобулочного изделия.

Для апробации готового продукта он был внедрен в производство. Продукция на прилавках «Пшенично-конопляный хлеб» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – «Пшенично-конопляный хлеб»

На основании этого, нами был получен Акт внедрения в производство ООО «Ноябрьскторгнефть» (г. Ноябрьск) «Рецепта пшеничного хлеба с добавлением конопляной муки и дробленных семян конопли».

Кроме того на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень -2023» был получен Диплом награжденной Серебряной медалью за разработку инновационного рецепта пшеничного хлеба с добавлением конопляной муки и семян.

Таким образом, оценить развитие коноплеводства в Курганской области можно как прогрессирующее, а полученный продукт функциональной направленности «Пшенично-конопляный» хлеб, при помощи переработанного сырья технической конопли среднерусских сортов «Вера» и «Надежда», получил не только научное обоснование, но и был внедрен в производство на реализацию.

Библиографический список

1. Плотников А.М., Гладков Д.В., Субботин И.А. Урожайность семян конопли при применении минеральных удобрений и гербицидов. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. - часть 6, №3 (69). – С. 64-67.
2. Плотников А.М., Гладков Д.В., Субботин И.А., Вафин Н.Н. Влияние минеральных удобрений, гербицидов и норм высева семян конопли посевной в условиях Зауралья. / материалы XXVI Международной научно-практической конференции. 1 часть: «Достижения и проблемы современной науки» г. Санкт-Петербурга. – С.-П. Научный журнал «Globus». – 2017. – С. 9-12.
3. Плотников А.М. Содержание и запасы элементов питания в чернозёмах Зауралья // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 2 (30). – С. 19-22.
4. Романенко А.А. Скрипников С.Г., Сухорада Т.И. Конопля. Прошлое. Настоящее. Будущее? // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 3. – С. 39–41.
5. Сажина К.С. Обоснование технологического решения производства пшеничного хлеба с внесением конопляной муки: Выпускная квалификационная работа. – ФГБОУ ВО «Курганская ГСХА». -2020. С. 40-42.

Bibliograficheskiy spisok

1. Plotnikov A.M., Gladkov D.V., Subbotin I.A. Urozhaynost' semyankonoplipri primeneniimineral'nykhudobreniyigerbitsidov. // Mezhdunarodnyynauchno-issledovatel'skiy zhurnal. – 2018. - chast' 6, №3 (69). – S. 64-67.
2. Plotnikov A.M., Gladkov D.V., Subbotin I.A., Vafin N.N. Vliyaniyemineral'nykhudobreniy, gerbitsidovinormvysevasemyankonopliposevnoy vusloviyakhZaural'ya. / materialyXXVIMEzhdunarodnoynauchno-prakticheskoykonferentsii. 1 chast': «Dostizheniya i problemy sovremennoy nauki» g. Sankt-Peterburga. – S.-P. Nauchnyy zhurnal «Globus». – 2017. – S. 9-12.
3. Plotnikov A.M. Soderzhaniye i zapasy elementov pitaniya v chernozomakh Zaural'ya // Vestnik Kurganskoy GSKHA. – 2019. – № 2 (30). – S. 19-22.
4. Romanenko A.A. Skripnikov S.G., Sukhorada T.I. Konoplya. Proshloye. Nastoyashcheye. Budushcheye? // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2016. – T. 30. – № 3. – S. 39–41.

5. Sazhina K.S. Obosnovaniye tekhnologicheskogo resheniya proizvodstva pshenichnogo khleba s vneseniyem konoplyanoy muki: Vypusknaya kvalifikatsionnaya rabota. – FGBOU VO «Kurganskaya GSKHA». -2020. S. 40-42

Щинников И.А., преподаватель кафедры Энергообеспечения с/х, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Книжова В.С., студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Маколкин Н.С., студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

АВТОМАТИЗАЦИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Выполнен анализ промышленной автоматизации на примере АО "ПРОДО ТЮМЕНСКИЙ БРОЙЛЕР". Промышленная автоматизация является сложной, динамично развивающейся и чрезвычайно увлекательной технологической областью. В современном мире промышленная автоматизация повсеместно присутствует практически во всех сферах и нишах экономики. Системы автоматизации позволяют производству, проектированию, строительству, производству электроэнергии и другим процессам, лежащим в основе экономики, функционировать с повышенной эффективностью и производительностью. Промышленная автоматизация сегодня переживает новый крупный бум развития, который подпитывается инновационными технологиями, такими как искусственный интеллект (ИИ), облачные вычисления, большие данные, Интернет вещей (IoT) и другие. В этой статье рассматриваются основы промышленной автоматизации, включая ее основные принципы и концепции, технологические решения, обеспечивающие современную автоматизацию, и их применение в промышленных средах.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления, технологическое производство, АСУ ТП, облачное хранилище, SCADA-системы.

I.A. Shchinnikov, teacher of the Department of Agricultural Energy Supply, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

V.S. Knizhova, student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

N.S. Makolkin, student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

AUTOMATION IN PRODUCTION SERVICES

An analysis of industrial automation was carried out on the basis of JSC "PRODO TYUMEN BROILER". Industrial automation is a fast-paced, dynamic and extremely fast-paced technological field. In the modern world, industrial automation is present in almost all classes and niches of the economy. Automation systems allow production, design, construction, power generation and other processes to be accounted for based on economics and operate with increased efficiency and productivity. Industrial automation is now experiencing a major new development boom, fueled by innovative technologies such as artificial intelligence (AI), cloud computing, big data, Internet of Things (IoT) and others. This article covers the fundamentals of industrial

automation, including its basic principles and concepts, technology solutions, enabling modern automation, and their application in industrial settings.

Key words: managed control systems, technological production, automated process control systems, cloud storage, SCADA systems.

Основы промышленной автоматизации включают основные принципы и концепции, технологические решения, обеспечивающие современную автоматизацию, и их применение в промышленных средах. Чтобы понять промышленную автоматизацию и ее конкретные приложения, давайте сначала определим автоматизацию как концепцию. Термин «автоматизация» описывает широкий спектр технологий, методов и инструментов, используемых для сокращения вмешательства человека в процессы, делая их более эффективными, быстрыми, производительными и безошибочными. Автоматизацию можно найти практически во всех сферах нашей жизни, охватывая широкий спектр применений, от потребительских инструментов и бытовой техники до передовых и сложных систем, питающих современные транспортные средства, такие как самолеты и корабли, заводы и даже банковские системы. [1]

Основные регулирующие документы, на которые опираются предприятия-заказчики и ИТ-поставщики:

Государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»;

Федеральный закон от 5 декабря 2022 года № 496 «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации»;

Указ Президента РФ № 166 от 30 марта.

Федеральный закон от 21.11.2022 № 453-ФЗ.

Результаты исследования. Как видите, промышленная автоматизация – это невероятно широкая сфера, которая вобрала в себя огромное разнообразие методик и решений. А самые заметные, важные и актуальные из них мы более подробно рассмотрим далее в этой статье. Очевидно, что разобраться и понять все это многообразие взаимосвязанных технологий будет непросто. Давайте начнем этот путь с организации областей промышленной автоматизации по типам.

Один из наиболее распространенных и общих способов категоризации систем промышленной автоматизации основан на том, как они применяются:

Фиксированная (жесткая) автоматизация.

Фиксированная автоматизация, которую также часто называют фиксированной или жесткой автоматизацией, описывает наиболее постоянный и специфический для применения вид систем промышленной автоматизации, которые обычно предназначены для выполнения одного процесса, задач или набора задач и не могут быть легко адаптированы для других приложений. [2]

После того, как фиксированное решение автоматизации будет реализовано, будет сложно настроить его или изменить способ обработки процессов. Вот почему стационарные системы промышленной автоматизации обычно используются в массовом производстве и системах непрерывного потока для автоматизации повторяющихся невариационных процессов всех видов.

Вот несколько примеров стационарных решений по автоматизации:

Автоматизированные конвейерные ленты;

- Сборочные линии в автомобильной промышленности;
- Погрузочно-разгрузочные конвейерные системы;
- Обрабатывающие передаточные линии;
- Станции окраски и нанесения покрытий;
- Сварочные аппараты.

Программируемая автоматизация.

Программируемая автоматизация описывает область решений промышленной автоматизации, которые могут выполнять несколько функций и управляются с помощью команд, доставляемых посредством ввода компьютерного кода в системы. Программируемые компоненты автоматизации, разработанные для большей регулировки, чем стационарные инструменты, широко используются в отраслях промышленности, но сегодня чаще всего их можно найти в производственных операциях, ориентированных на производство товаров партиями. Программируемые решения по автоматизации позволяют контролировать и настраивать технологическое оборудование в соответствии с требованиями к каждому конкретному изделию.

Примерами программируемой автоматизации являются:

- Станки с числовым программным управлением (ЧПУ);
- Программируемые логические контроллеры (ПЛК);
- Системы контроля качества на основе машинного зрения;
- Промышленные роботы;
- Различные системы производства автомобилей и машин.

Гибкая (мягкая) автоматизация.

Гибкая автоматизация, также иногда называемая мягкой автоматизацией, включает в себя управляемые компьютером системы промышленной автоматизации и программные решения, предназначенные для соединения, регулировки управления и измерения последовательности операций различных машин и оборудования, а также людей. [3,8]

Вот несколько примеров гибкой автоматизации:

- Роботы и роботизированные устройства, которые могут быть сконфигурированы для выполнения ряда действий;
- Передвижные станции сварки, окраски и нанесения покрытий;
- Конфигурируемые погрузочно-разгрузочные системы;
- Другие промышленные инструменты, которые очень универсальны и настраиваемы.

(Рис.1)

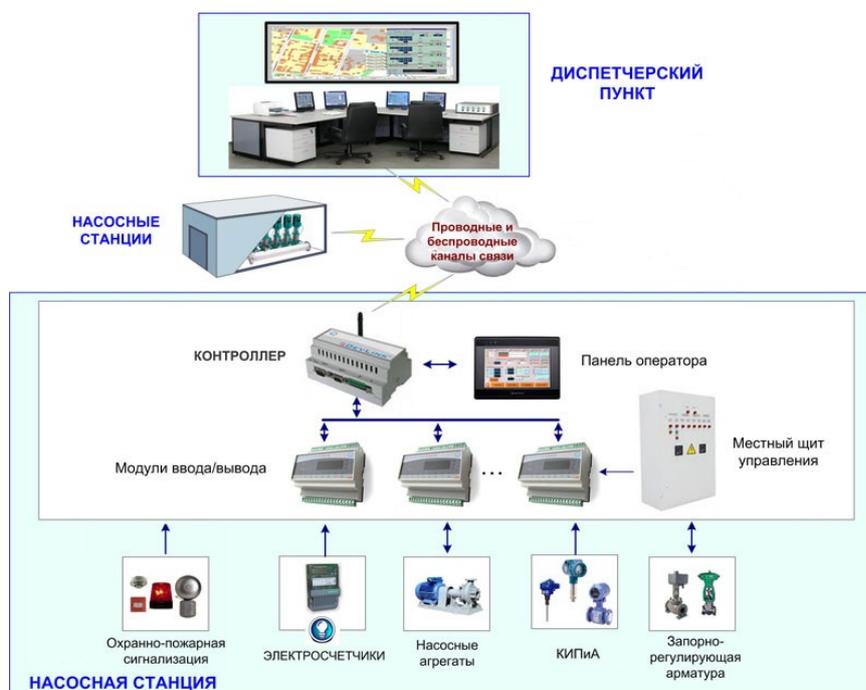


Рисунок 1 – Гибкая автоматизация

В чем разница между программируемой и гибкой автоматизацией? Если последние две категории показались вам до степени смешения похожими, это потому, что они действительно таковы. Гибкая автоматизация во многом является продолжением программируемой автоматизации. Разница между этими двумя типами заключается в степени гибкости, которую они обеспечивают. Программируемые продукты автоматизации, как правило, разрабатываются как способ производства партийных количеств товаров одного и того же типа или выполнения ряда задач с небольшими вариациями. Гибкие системы автоматизации более универсальны и подстраиваются под разного рода задачи и требования, отсюда и название. [4]

Комплексная автоматизация.

Интегрированная автоматизация, также называемая полностью интегрированной автоматизацией, описывает то, что по существу рассматривается как следующий шаг в эволюции систем промышленной автоматизации. Комплексная автоматизация включает в себя решения, предназначенные для централизации и дальнейшей автоматизации использования инструментов и управления процессами с целью достижения максимальной оптимизации и минимизации необходимости участия человека.

Преимущества автоматизации в производственных системах:

Высокая производительность. Решения для промышленной автоматизации — это то, что сегодня обеспечивает непрерывное массовое производство, позволяя заводам и фабрикам работать 24/7 с минимальным временем простоя. Решения по автоматизации ускоряют все процессы, сокращают время сборки и повышают производительность.

Снижение затрат. Снижение затрат является одним из наиболее существенных преимуществ для бизнеса при внедрении решений по промышленной автоматизации. Внедрение технологических инноваций, таких как робототехника, интеллектуальное оборудование и системы искусственного интеллекта, помогло все больше снижать производственные затраты. Что повышает стоимость бизнес-активов и делает компании более прибыльными.

Лучшее качество и постоянство. Еще одним ценным преимуществом внедрения решений по автоматизации является устранение человеческих ошибок и гораздо большая согласованность, что приводит к повышению качества продукции, а также к стабильному высокому уровню. Средний показатель в ручных процессах составляет 1,15%, тогда как решения для промышленной автоматизации обычно имеют уровень ошибок всего 0,00001%.

Повышенная безопасность. Значительное повышение безопасности труда и защиты сотрудников является еще одним ценным преимуществом широкого внедрения решений промышленной автоматизации. Минимизация человеческих ошибок приводит к снижению несчастных случаев и травматизма, а использование роботов и машин для решения задач в опасных и опасных условиях позволяет сотрудникам избегать рисков и предотвращать долгосрочные последствия для здоровья при работе в промышленных условиях.

Повышенная гибкость. Решения по автоматизации также предназначены для того, чтобы сделать промышленные процессы и оборудование намного более гибкими. Возможность перепрограммирования роботов и устройств позволяет организациям надежно адаптироваться к быстро меняющимся требованиям рынка.

Увеличение добавленной стоимости и кадрового потенциала. Разработанные для того, чтобы освободить сотрудников от необходимости выполнять повторяющуюся и рутинную работу, решения по автоматизации повышают ценность, позволяя людям сосредоточиться на более сложных творческих задачах. Вот почему сочетание мощных решений в области промышленной автоматизации с квалифицированным человеческим трудом также приводит к значительному увеличению человеческого потенциала.

Новый уровень поддержки данных и прослеживаемости производства. Автоматизированный сбор данных является еще одним важным компонентом автоматизации и, в частности, решений Индустрии 4.0. Инновационные системы, способные собирать и анализировать различные виды данных в режиме реального времени, обеспечивают совершенно новый уровень возможностей. Они позволяют компаниям улучшать прослеживаемость, сокращать отходы и постоянно оптимизировать все рабочие процессы.

Мониторинг в режиме реального времени и профилактическое обслуживание. В качестве последнего преимущества, которое мы хотели бы выделить, одной из ключевых функций систем промышленной автоматизации является обеспечение непрерывного мониторинга всех процессов в режиме реального времени. Благодаря множеству высокочувствительных датчиков в современном промышленном оборудовании проблемы и ошибки в производственных процессах могут быть легко обнаружены и устранены. Это приводит к снижению затрат на техническое обслуживание и увеличению срока службы оборудования, а также к минимизации случайных неисправностей. [5]

Вот несколько примеров комплексных систем автоматизации:

- Программирование распределенных систем управления;
- Системы автоматизированного планирования процессов (САРР);
- Системы управления производством (MES);
- Системы управления производственной линией;
- Решения по интеграции ИТ и программной среды;
- Испытательные системы производственных процессов;
- Автоматизированные погрузочно-разгрузочные системы;
- Скоординированные системы управления данными;
- Автоматические системы хранения и поиска;

Промышленные системы управления;

Одной из технологий, лежащих в основе промышленной автоматизации, являются промышленные системы управления (АСУ ТП).

Промышленные системы управления - это, опять же, широкая технологическая область, которая включает в себя ряд систем управления и связанных с ними программных инструментов, используемых для автоматизации и управления различными производственными процессами. Системы управления могут различаться по размеру и сложности, начиная от довольно простых контроллеров и заканчивая комплексными системами SCADA, способными управлять производственными и другими промышленными процессами на всех технологических уровнях и в разных географических точках (рис. 2) [6]



Рисунок 2 – Система управления производством

Наиболее распространенные типы и компоненты промышленных систем управления: SCADA-системы.

Программируемые логические контроллеры (ПЛК).

Распределенные системы управления (РСУ).

Человеко-машинные интерфейсы (HMI).

Пропорционально-интегрально-производные регуляторы (ПИД).

Программируемые контроллеры автоматизации (РАС).

Дискретные контроллеры.

Локальные и облачные системы для промышленной автоматизации. Внедрение облачных технологий и решений становится все более распространенным. Согласно последнему прогнозу Gartner, мировые расходы конечных пользователей на общедоступные облачные сервисы, по прогнозам, вырастут на 20,4% в 2022 году и составят \$494,7 млрд по сравнению с \$410,9 млрд в 2021 году. Ожидается, что в 2023 году расходы конечных пользователей достигнут почти 600 миллиардов долларов.

Быстро растет и число вендоров, поставляющих облачные программные системы промышленной автоматизации. Поэтому для организаций естественно рассматривать возможность перехода от локальных решений к облачным моделям доставки, учитывая, что они могут предоставить им ряд преимуществ. Поскольку оба подхода, безусловно, имеют свои сильные и слабые стороны, выбор может быть довольно нетривиальной задачей для

лиц, принимающих решения в компаниях и организациях, которые хотят внедрить новые системы автоматизации. Это решение, однако, может иметь и в большинстве случаев имеет долгосрочные последствия, особенно для крупных организаций с широкими операциями и несколькими процессами.

Несмотря на необходимость автоматизации в производственных системах, в Российской Федерации существует проблема в данном направлении в связи с санкциями. Огромное количество компаний, которые занимаются данной проблемой ушли из нашего рынка. Импортные компании, которые ушли из рынка Российской Федерации: Danfoss, ABB, Siemens, Grundfos, Schneider Electric, Johnson Controls, Mitsubishi Electric. Отечественные компании, которые активно занимаются импортозамещением: ОВЕН, МЗТА, Текон-автоматика, Segnetics, Fastwel.

В 2022 году затраты российской промышленности на «Индустрию 4.0» растут быстрее мирового показателя. Глобальная динамика – 20,7%, по данным отчета Industry 4.0 Market. Расходы российской промышленности в 2022 году, по оценкам участников ИТ-рынка, выросли по сравнению с 2021 годом. При этом показатель 2021 года занижен, объясняем почему. В 2021 году отечественные предприятия из добывающей, обрабатывающей, сельскохозяйственной промышленности и ТЭК потратили на покупку и создание, распространение и использование цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг 478,9 млрд рублей. Из них 134,7 млрд рублей пришлось на оплату услуг сторонних организаций. То есть лидирует собственная разработка, которая часто не учитывается в объеме рынка. Таковы данные статистического сборника ВШЭ «Индикаторы цифровой экономики: 2022». [2]

По итогам года расходы промышленности на цифровизацию выросли минимум на 30%, потому что:

динамика расходов промышленности на цифровизацию в 2022 году при самом пессимистичном прогнозе не меньше, чем в 2021 году, то есть около 30%;

некоторые ИТ-компании-лидеры, которые поставляют решения для промышленности, не опубликовали финансовые показатели за 2021 год. Поэтому оценку российского рынка «Индустрии 4.0» за 2021 год можно увеличить минимум на 10%, то есть в 1,1 раза.

То есть цифровизация российских предприятий ускорилась по сравнению с мировым показателем. Возможно, 2022 год подтолкнул промышленность к тому, чтобы перейти от лоскутной автоматизации к спланированной цифровизации в рамках стратегии и управляемых портфелей проектов. В 2023 году российская промышленность продолжит внедрять решения «Индустрии 4.0» темпами, опережающими мировой рынок. Импортозамещение промышленного и инженерного ПО приобретает особое значение в контексте обеспечения технологической независимости России. Для достижения цели созданы индустриальные центры компетенций, выделяются гранты на создание подобных решений и развитие их до стадии ввода в эксплуатацию.[2,7,8]

Все меры господдержки 2022 года направлены по трем векторам:

Импортозамещение производства товаров, которые сегодня импортируются или производятся на основе зарубежных комплектующих.

Поддержка оборонзаказа и обороноспособности.

Поддержка непрерывной работы критической инфраструктуры.

Благодаря внедрению современных автоматизированных систем можно достичь:

Снижения простоя оснащения на 10-15%;

- Снижения расходов электрической энергии и энергоносителей до 35%;
- Сокращения финансовых расходов на обслуживание производства до 30%;
- Сокращения производства бракованной продукции.

Вывод. Учитывая нынешнюю ситуацию на рынке АСУ ТП в Российской Федерации, необходимо многократно увеличить количество специалистов и промышленности. Создание проработанной логистической сети поставок необходимого оборудования между производствами решит данную проблему. Отечественная автоматизация способна стать максимально конкурентоспособной на международном уровне при должной организации и подходе со стороны правительства Российской Федерации.

Промышленная автоматизация необходима для управления современным миром в том виде, в каком мы его знаем. Использование компьютеров, программного обеспечения, роботов, современного оборудования и систем управления позволяет нам запускать все процессы с минимальными затратами времени и усилий, что приводит к постоянному увеличению производительности всей работы в целом. Автоматизация питает экономику, позволяя ей расти и оставаться конкурентоспособной, предоставляя компаниям любого размера бесценные преимущества.

Несмотря на то, что может показаться довольно очевидным, как использование машин, роботов и решений для промышленной автоматизации повышает ценность и позволяет компаниям достичь новых, ранее невообразимых уровней эффективности и производительности, давайте кратко рассмотрим основные преимущества решений для промышленной автоматизации. Они также могут быть причинами того, почему этот рынок растет так быстро.

Библиографический список

1. Бояринов, Е. Анализ архитектур автоматических систем управления технологическим процессом / Е. Бояринов, И. А. Щинников // Агропромышленный комплекс в условиях современной реальности : Сборник трудов международной научно-практической конференции, Тюмень, 01 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 236-243. – EDNHZOXDM.
2. Ржепко, В. В. Импортзамещение зарубежных средств автоматического управления / В. В. Ржепко, Е. Бояринов, И. А. Щинников // Инновационные технологии в лесохозяйственной, деревообрабатывающей промышленности и прикладной механике : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 20 октября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 103-108. – EDNHCMGPH.
3. Суринский, Д. О. Потери электроэнергии на подстанциях электрических сетей / Д. О. Суринский, Е. С. Истомина // АгроЭкоИнфо. – 2023. – № 2(56). – DOI 10.51419/202132253. – EDNPMXSOE.
4. Пахомов, И. С. Телеметрия / И. С. Пахомов, Д. О. Суринский // Агропромышленный комплекс в ногу со временем : Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 15 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 159-162. – EDNZBZSQQ.
5. Поползина, А. О. Цифровизация сетей электропередач от центров питания до «потребителя» / А. О. Поползина, И. В. Савчук // Неделя молодежной науки-2023 : Сборник

трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 01–31 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 110-116. – EDNIUSRPU.

6. Аверин, А. В. Оптимизация работы сетей 0.4 кв по показаниям средств телеметрии / А. В. Аверин, И. В. Савчук // Неделя молодежной науки-2023 : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 01–31 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 618-625. – EDNHRUPPT.

7. Савчук, И. В. Автоматический микроклимат птичника на многопрофильном сельскохозяйственном предприятии / И. В. Савчук, Е. А. Басуматорова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2023. – № 9. – С. 175-178. – EDNXKCPM.

8. Нусс, В. А. Виды систем управления и контроля уличным освещением / В. А. Нусс, Е. А. Басуматорова // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 117-126. – EDNRKJONG.

References

1. Boyarinov, E. Analiz arhitektury avtomaticheskikh sistem upravleniya tekhnologicheskimi processami / E. Boyarinov, I. A. Shchinnikov // Agropromyshlennyj kompleks v usloviyah sovremennoj real'nosti : Sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 01 marta 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 236-243. – EDNHZOXDM.

2. Rzhepko, V. Importozameshchenie zarubezhnykh sredstv avtomaticheskogo upravleniya / V. V. Rzhepko, E. Boyarinov, I. A. Shchinnikov // Innovacionnyye tekhnologii v lesnohozyajstvennoj derevoobrabatывayushchej promyshlennosti i prikladnoj mekhanike : Sbornik trudov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 20 oktyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 103-108. – EDNHCMGPH.

3. Surinskij, D. O. Poterielektroenergi i napodstanciyah elektricheskikh setej / D. O. Surinskij, E. S. Istomin // AgroEkoInfo. – 2023. – № 2(56). – DOI 10.51419/202132253. – EDNPXMSOE.

4. Pahomov, I. S. Telemetriya / I. S. Pahomov, D. O. Surinskij // Agropromyshlennyj kompleks v nogosovremenem : Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 15 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 159-162. – EDNZBZSQQ.

5. Popolzina, A. O. Cifrovizaciyasetej elektroperedachotcentrov pitaniyado «potrebitelya» / A. O. Popolzina, I. V. Savchuk // Nedelyamolodezhnojnauki-2023 : Sbornik trudov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 01–31 marta 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 110-116. – EDNIUSRPU.

6. Averin, A. V. Optimizaciya raboty setej 0.4 kv popokazaniya sredstv telemekhaniki / A. V. Averin, I. V. Savchuk // Nedelya molodezhnoy nauki-2023 : Sbornik trudov Vserossiyskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 01–31 marta 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 618-625. – EDNHRUPPT.
7. Savchuk, I. V. Avtomaticheskij mikroklimatptichnikamnogoprofil'nomsel'skoho zoyajstvennompredpriyatii / I. V. Savchuk, E. A. Basumatorova // Nauchno-tekhnicheskij vestnik Povolzh'ya. – 2023. – № 9. – S. 175-178. – EDNXXKOPM.
8. Nuss, V. A. Vidysistem upravleniya i kontrolya ulichnykh osveshcheniy / V. A. Nuss, E. A. Basumatorova // Integraciya nauki i obrazovaniya v agrarnykh vuzakh dlya obespecheniya proizvodstva i bezopasnosti Rossii : sbornik trudov nacional'noy nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 01–03 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 117-126. – EDNRKJOHG.

Суринский Д.О., кандидат технических наук, доцент, и.о. проректора по научной работе, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Щинников И.А., преподаватель кафедры энергообеспечения с/х ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ОЗОНА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГРЫЗУНОВ

В статье приведены результаты исследования влияния озона на физиологическое состояние грызунов и их поведение при различных концентрациях озона, и продолжительности воздействия одинаковой концентрации на протяжении времени и наблюдением за состоянием грызуна.

Ключевые слова: дератизация, грызуны, озон, электродератизатор, электрофизические методы борьбы

D.O. Surinsky, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

I.A. Shchinnikov, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen

RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE EFFECT OF OZONE ON THE PHYSIOLOGICAL STATE OF RODENTS

The article presents the results of a study of the effect of ozone on the physiological state of rodents and their behavior at various ozone concentrations, and the duration of exposure to the same concentration over time and monitoring the state of the rodent.

Key words: deratization, rodents, ozone, electroderatizer, electrophysical methods of control

Для борьбы с грызунами применяются давно известные «традиционные» способы такие как механические ловушки, химические отравы и естественные биологические враги грызунов. Так как грызуны являются одними из самых умных животных с течением времени данные способы борьбы с ними теряют свою эффективность. Для решения этой проблемы учеными, в результате научно-технического прогресса, было выделено новое направление, в проведение дератизации, которое получило название электрофизический метод борьбы. [1]

Основными способами электрофизического метода являются ультразвуковое воздействие и электрошоковое воздействие на грызунов высоким напряжением. В результате продолжительно опыта применения ультразвуковых отпугивателей выявился факт того, что грызуны, со временем, привыкают к ультразвуку, если постоянно использовать одну частоту. У электрошоковых отпугивателей высокого напряжения недостатком является повышенная опасность для человека в результате случайного попадания под действие электрошока, что приводит к необходимости повышения уровня квалификации персонала по

электробезопасности. Помимо двух основы направлений в электрофизическом методе, есть малоизученный эффект воздействия озона на физиологическое состояние грызунов, который может использоваться при проведении дератизационных мероприятий на объектах АПК. [2,3]

На физиологическое состояние грызунов влияет два фактора: концентрация озона и продолжительность его воздействия.

Серия экспериментов было разделена на 2 направления: поведение грызунов при одной концентрации на протяжении времени и исследование различных концентраций озона на физиологическое состояние.

Результаты первой серии экспериментов представлены на графике. Было взято 5 подопытных грызунов разной активности в движении. Исходя из полученных данных наблюдается следующая зависимость: к 3 минутам нахождения в среде озона происходит резкое двигательной активности и к 5 минутам сводится к фактическому обездвиживанию грызуна.

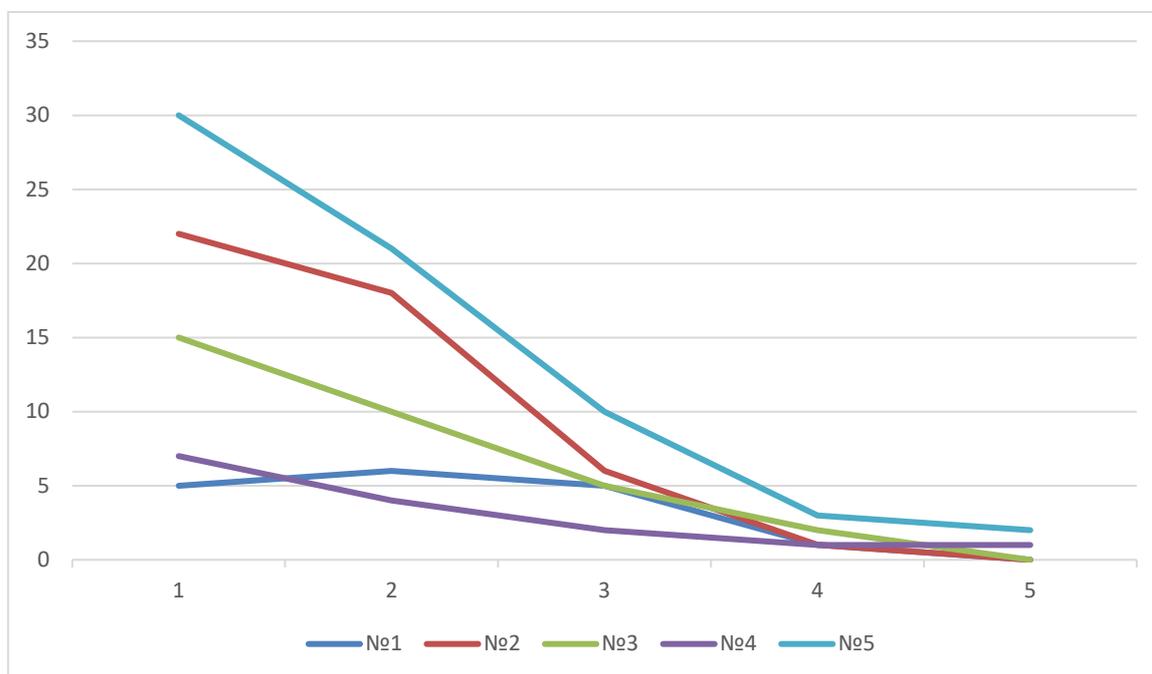


Рисунок 1 количество движений грызунов на протяжении времени (в минутах)

Результаты второй серии экспериментов представлены в таблице. В ходе эксперимента наблюдалась зависимость с увеличением концентрации озона происходило ухудшение состояния грызуна вплоть до летального.

Таблица 1 Влияние озона на состояние грызунов

№ опыта	Концентрация мг/м ³	Состояние
1	0,1	Покидание места с озоном
2	0,5	Нарушение рефлексов, тяжелое дыхание, отсутствие движений
3	1	Нарушение работы центральной нервной системы
4	3	Отек легких
5	50	Летальный исход

Выводы: для проведения отпугивающих мероприятий при дератизации следует нагнетать концентрацию 0,1 мг/м³ для достижения устойчивого эффекта. [4] При

проведении истребительных мероприятий в дератизации следует нагнетать большую концентрацию от 1 до 50 мг/м³ в зависимости от времени обработки. При этом следует учитывать тот факт, что озон проникает в труднодоступные места для человека и при гибели грызуна там он будет гнить что приведет ухудшение санитарно-эпидемиологического состояния. Тем самым озон в дератизации следует использовать преимущественно как отпугивающее средство. [5,6]

Библиографический список

1. Щинников, И. А. Разработка электродератизатора комбинированного действия / И. А. Щинников, Д. О. Суринский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6(98). – С. 133-136. – EDNSBBTJC.
2. Применение озона в дератизационных мероприятиях / И. А. Щинников, С. О. Навценя, Е. С. Фролов, В. В. Ржепко // Неделя молодежной науки-2023 : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 01–31 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 720-724. – EDNTKVJZO.
3. Способы генерации озона электрическим разрядом / И. А. Щинников, С. О. Навценя, Е. С. Фролов, В. В. Ржепко // Неделя молодежной науки-2023 : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 01–31 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 732-737. – EDNYMVOPQ.
4. Патент № 2002413 С1 Российская Федерация, МПК А01М 19/00, А01М 13/00. Способ отпугивания грызунов : № 05023157 : заявл. 14.02.1992 : опубл. 15.11.1993 / Ю. Р. Казеев, А. Ф. Першин, А. В. Федоров ; заявитель Казеев Юрий Родионович; Першин Александр Федорович; Федоров Александр Васильевич. – EDNOTOENV.
5. Савчук, И.В. Энергетический анализ производства продукции растениеводства / И.В. Савчук, Д.О. Суринский // Сельский механизатор № 12. - 2018. - С. 24-25.
6. Усовершенствование барьерного электродератизатора / Д. О. Суринский, И. В. Савчук, Е. А. Басуматорова, С. В. Егоров // Безопасность в электроэнергетике и электротехнике : Всероссийская студенческая научная конференция, посвященная 90-летию УГПИ-УдГУ, Ижевск, 23 апреля 2021 года. – Ижевск: Удмуртский государственный университет, 2021. – С. 27-32. – EDNXHRRUM.

References

1. Shchinnikov, I. A. Razrabotkaelektroderatizatorakombinirovannogodejstviya / I. A. Shchinnikov, D. O. Surinskij // IzvestiyaOrenburgskogogosudarstvennogoagrarnogouniversiteta. – 2022. – № 6(98). – S. 133-136. – EDNSBBTJC.
2. Primenenieozonavderatizacionnyhmeropriyatiyah / I. A. Shchinnikov, S. O. Navcenyay, E. S. Frolov, V. V. Rzhepko // Nedelyamolodezhnojnauki-2023 : SborniktrudovVserossijskojnauchno-prakticheskoykonferencii, Tyumen', 01–31 marta 2023 goda. – Tyumen': GosudarstvennyjagraryuniversitySevernogoZaural'ya, 2023. – S. 720-724. – EDNTKVJZO.
3. Sposobygeneracii ozonelektricheskimirazryadom / I. A. Shchinnikov, S. O. Navcenyay, E. S. Frolov, V. V. Rzhepko // Nedelyamolodezhnojnauki-2023 : SborniktrudovVserossijskojnauchno-prakticheskoykonferencii, Tyumen', 01–31 marta 2023 goda. –

Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 732-737. – EDNYMVOPQ.

4. Patent № 2002413 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A01M 19/00, A01M 13/00. Sposob otpugivaniya gryzunov : № 05023157 : zayavl. 14.02.1992 : opubl. 15.11.1993 / YU. R. Kazeev, A. F. Pershin, A. V. Fedorov ; zayavitel' Kazeev YUrij Rodionovich; Pershin Aleksandr Fedorovich; Fedorov Aleksandr Vasil'evich. – EDN OTOEHV.

5. Savchuk, I.V. Energeticheskij analiz proizvodstva produkcii rastenievodstva / I.V. Savchuk, D.O. Surinskij // Sel'skij mekhanizator № 12. - 2018. - S. 24-25.

6. Uovershenstvovanie bar'ernogo elektroderatizatora / D. O. Surinskij, I. V. Savchuk, E. A. Basumatorova, S. V. Egorov // Bezopasnost' v elektroenergetike i elektrotekhnike : Vserossijskaya studencheskaya nauchnaya konferenciya, posvyashchennaya 90-letiyu UGPI-UdGU, Izhevsk, 23 aprelya 2021 goda. – Izhevsk: Udmurtskij gosudarstvennyj universitet, 2021. – S. 27-32. – EDN XHRRUM.

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья

<https://gausz.ru/nauka/redakcionno-izdatelskaya-deyatelnost/vyipuskaemyie-setevyie-izdaniya/>

в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».

Заказ №1218 от 29.05.2024; авторская редакция

Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.

Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru

ISBN 978-5-98346-166-6



9 785983 461666 >