

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»



АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ

Сборник трудов
LX международной научно-практической конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ

**Сборник трудов
LX международной научно-практической конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых**

6 часть

Секция: Земледелие

11-14 марта 2025 г.

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2025

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025
ISBN 978-5-98346-202-1

УДК 631
ББК

Рецензент:

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия Фисунов Николай Владимирович

Аграрная наука в контексте времени. Сборник трудов LX международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 102 с. - URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2025/lx-2025-6.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LX международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Аграрная наука в контексте времени», которая состоялась в Государственном аграрном университете Северного Зауралья 11-14 марта 2025 г.

Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведённых фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Редакционная коллегия:

Киселёва Т.С., к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры земледелия, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

Текстовое (символьное) электронное издание

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025

№	СОДЕРЖАНИЕ	Стр.
1.	Абдрахманов Е.К., Рзаева В.В. <i>Лекарственные растения и их химические компоненты</i>	5
2.	Батырев Д.А., Миллер Е.И. <i>Основная обработка почвы как главный фактор формирования зеленой массы кукурузы в северной лесостепи Тюменской области</i> Научный руководитель Миллер С.С.	7
3.	Брандт В.В., Лиханов К.Ю., Миллер С.С. <i>Урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы в условиях Западной Сибири</i>	11
4.	Васильева Л.Ю., Миллер С.С. <i>Урожайность яровой пшеницы в зависимости от способа основной обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области</i>	16
5.	Волынкин В.А., Фисунов Н.В. <i>Влияние различных видов органических удобрений на яровую пшеницу в условиях лесостепной зоны Зауралья</i>	19
6.	Золотина С.А., Фисунов Н.В. <i>Влияние минеральных удобрений на урожайность различных сортов овса в условиях лесостепи Зауралья</i>	24
7.	Калпакиди В.Е., Киселёва Т.С. <i>Элементы технологии возделывания яровой пшеницы</i>	28
8.	Киселёва Т.С., Коробейникова А.А. <i>Действие гербицидов на засоренность и урожайность гороха в северной лесостепи Тюменской области</i>	30
9.	Киселёва Т.С., Гюстина Я.Д. <i>Действие гербицидов на засоренность и урожайность сахарной свеклы в условиях северной лесостепи Тюменской области</i>	34
10.	Кичиков Н.С., Фисунов Н.В. <i>Влияние агроприёмов на засорённость и урожайность однолетних трав на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья</i>	39
11.	Кулешова М.В., Вануйто К.В., Линьков Р.С. <i>Роль микробного сообщества в почвообразовании и трансформации органического вещества</i>	43
12.	Кулешова М.В., Ефремова Е.В., Корепанова Н.В. <i>Почвенные микроорганизмы: структура и функции микробного сообщества</i>	46
13.	Лиханов К.Ю., Миллер Е.И. <i>Возделывание кукурузы на силос в Западной Сибири</i>	51
14.	Лиханов К.Ю., Миллер С.С. <i>Влияние основной обработки почвы на продуктивность культур зернопропашного севооборота в северной лесостепи Тюменской области</i>	56
15.	Морозова А.В., Миллер Е.И. <i>Влияние различных способов основной обработки почвы и удобрений органических на урожайность кукурузы в Западной Сибири</i> Научный руководитель Миллер С.С.	61

16.	Прохорова А.С., Киселёва Т.С.	65
	<i>Продуктивность нута в северной лесостепи Тюменской области</i>	
17.	Семухина Л.В., Киселёва Т.С.	69
	<i>Влияние агрохимикатов на биологическую активность почвы при возделывании нута в северной лесостепи Тюменской области</i>	
18.	Семухина Л.В., Кулешова М.В., Мясников И.А.	74
	<i>Физиологическое разнообразие почвенных микроорганизмов: современные методы исследования</i>	
19.	Степанова П.С., Фисунов Н.В.	78
	<i>Плотность почвы и урожайность яровой пшеницы на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУСЗ</i>	
20.	Степанова П.С., Фисунов Н.В.	83
	<i>Запасы доступной влаги и урожайность яровой пшеницы на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУСЗ</i>	
21.	Токарев А.А., Миллер С.С., Демин Е.А.	88
	<i>Качество зерна различных сортов яровой пшеницы, возделываемых в условиях лесостепной зоны Зауралья</i>	
22.	Федорова М.В., Фисунов Н.В.	91
	<i>Засоренность и урожайность яровой пшеницы по основным обработкам почвы на опытном поле ГАУ Северного Зауралья</i>	
23.	Фомина Е.В., Киселёва Т.С.	95
	<i>Продуктивность гороха в северной лесостепи Тюменской области</i>	
24.	Шаламов И.С., Миллер С.С.	99
	<i>Урожайность овса в зависимости от приёмов основной обработки почвы на условиях северной лесостепи в Тюменской области</i>	

Абдрахманов Ержан Казизович, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Рзаева Валентина Васильевна, к.с.х.н, доцент, зав. каф. земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Лекарственные растения и их химические компоненты

Аннотация: В статье рассматриваются биологически активные вещества лекарственных растений и их роль в фармакологии. Рассматриваются различные классы соединений, такие как глюкозиды, алкалоиды, эфирные масла и другие, которые определяют терапевтическое воздействие растений. Особое внимание уделяется важности знаний о распределении этих веществ в растениях и изменении их концентрации в разные периоды роста. Обсуждается химическая классификация лекарственных растений, применяемая в образовательной практике, а также её значимость для стандартизации аналитических методов и повышения эффективности производства лекарств.

Ключевые слова: лекарственные травы, биологически активные вещества, химическая классификация, клевер, эфирные масла, фармакогнозия.

В лекарственных травах содержится одно вещество, обладающее лечебными свойствами, которые неравномерно распределены по тканям и частям растения. Поэтому при сборе лекарственных трав важно знать, где сосредоточены полезные элементы и в какой период развития растения их концентрация максимальна [3, с. 112].

Растения, используемые в лечебных целях, содержат глюкозиды; дубильные вещества; слизи; углеводы; жиры; белки; эфирные масла; горечи; алкалоиды; сапонины; смолы; красящие вещества; ферменты; микроэлементы; витамины; фитонциды и т.д. Эти вещества в совокупности и отвечают за лечебные свойства того или иного растения. Благодаря тому, что в каждом растении содержится целый состав различных веществ, каждое лекарственное растение может использоваться при лечении не одного единственного, заболевания, а целого ряда разных заболеваний [4, с. 3].

Способность вырабатывать пахучие масла отмечена у более чем 3000 видов растений, относящихся к семействам Зонтичные, Яснотковые, Рутые, но промышленное значение имеют во всем мире около 200 видов [2, с. 18].

Химическая классификация является основной в программе фармакогнозии для высшего фармацевтического образования. В её основу положен принцип распределения растений и сырья в зависимости от химической природы основной группы биологически активных веществ; действующих веществ, накопленных и содержащихся в них: Эта классификация наиболее приемлема, особенно для учебного процесса, т. к. она в известной степени универсальна и объединяет как фармакотерапевтическую, так и ботаническую классификации. Также она удобна для разработки единых методов качественного и количественного химического анализа качества лекарственных трав. Знание природы биологически активных веществ позволяет разрабатывать методы обеспечения высокого

уровня действующих веществ при производстве (сборе, сушке, транспортировке и хранении) лекарственных средств, а также технологические вопросы при их переработке [1, с. 36].

Клевер (*Trifolium*), являющийся одним из важнейших кормовых растений, при произрастании в условиях мягкой зимы (средняя температура января выше + 5°C) накапливает в молодых побегах цианогенные гликозиды, расщепляющиеся в организме животных с образованием синильной кислоты. Таким способом молодые медленнорастущие побеги клевера противостоят объеданию улитками, проявляющими активность в условиях ранней зимы. Механизм токсической защиты становится ненужным в летнее время, когда интенсивность нарастания побегов клевера значительно выше [5, с. 6].

Библиографический список:

1. Ермаков, С. А. Медоносные и лекарственные растения : учебное пособие / С. А. Ермаков. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2023. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339980> (дата обращения: 26.03.2025).

2. Козаев, П. З. Лекарственные и эфиромасличные растения : учебное пособие для вузов / П. З. Козаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — ISBN 978-5-507-49262-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/384740> (дата обращения: 25.03.2025).

3. Третьякова, А. С. Дикорастущие лекарственные растения Урала : учеб. пособие / Васфилова Е.С., Третьякова А.С., Подгаевская Е.Н., Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. — 204 с. : цв. ил.; ISBN 978-5-7996-1087-6. (дата обращения: 24.03.2025).

4. Уразымбетова З. С. Роль лекарственных растений в жизни человека— Текст : электронный — URL: <https://scip.org/140294482> . // Мировая наука. — 2022. — № 64. — С. 3 (дата обращения: 24.03.2025).

5. Лекарственные и ядовитые растения как фактор биологического риска / Н. Ф. Гусев, О. Н. Немерешина, Г. В. Петрова, А. В. Филиппова. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2011. — ISBN 978-5-88838-706-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134439> (дата обращения: 26.03.2025).

Сведения об авторах:

Абдрахманов Ержан Казизович, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
e-mail: abdrakhmanov.ek@edu.gausz.ru

Рзаева Валентина Васильевна, к.с.х.н, доцент, зав. каф. земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Статья поступила 21.03.2025 г.

УДК 632

Батырев Данил Алексеевич, студент группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ, ФГБОУ ВО
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Миллер Елена Ивановна, ассистент, кафедра экологий и РП, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель Миллер Станислав Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры
земледелия, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного
Зауралья», г. Тюмень.

Основная обработка почвы как главный фактор формирования зеленой массы кукурузы в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. В статье рассматривается воздействие различных обработок почвы на урожайность кукурузы, выращиваемой на силос в условиях северной лесостепи Тюменской области. В ходе полевого эксперимента, проведённого в 2024 году, были исследованы три метода обработки почвы: вспашка с оборотом пласта (контрольный вариант), безотвальное рыхление и дифференцированная обработка. Оказалось, что вспашка с оборотом пласта дала наилучший результат – урожайность кукурузы составила 39,7 тонн с гектара. При безотвальном рыхлении урожайность снизилась на 19% по сравнению с контролем. Эти результаты подтверждают важность выбора оптимальной основной обработки почвы для поддержания водного режима и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: кукуруза на силос, основная обработка почвы, урожайность.

Кукуруза занимает ключевое место в мировом сельском хозяйстве благодаря высокой урожайности и универсальности использования. Около 60% её зерна применяется в кормопроизводстве, что делает её основой для обеспечения животноводства высокоэнергетическими кормами [2, с. 100]. В условиях северной лесостепи Тюменской области выращивание кукурузы сталкивается с ограничениями, связанными с дефицитом влаги и низкими температурами, что актуализирует поиск агротехнических решений для повышения эффективности её возделывания [1, с. 473].

Основная обработка почвы – критический фактор, влияющий на её физические свойства, включая плотность, структуру и влагоёмкость. Отвальная вспашка традиционно применяется для рыхления пахотного слоя, улучшения аэрации и заделки растительных остатков [4, с. 143]. Однако её недостатком является повышенная энергоёмкость и риск деградации почвенной структуры [5, с. 8]. В качестве альтернативы рассматриваются безотвальные методы, которые сохраняют стерню, уменьшают эрозию и способствуют накоплению влаги [5, с. 9]. Дифференцированная обработка, сочетающая отвальные и безотвальные приёмы, демонстрирует потенциал для адаптации к изменчивым климатическим условиям [3, с. 843].

Агрофизические свойства почвы, такие как плотность (1,0-1,3 г/см³) и запасы продуктивной влаги, напрямую влияют на развитие корневой системы и урожайность кукурузы [4, с. 143]. Исследования в Западной Сибири показали, что оптимальная плотность

почвы для кукурузы составляет 1,1-1,25 г/см³, при этом отклонения в сторону уплотнения снижают доступность влаги и питательных веществ [7, с. 215]. В условиях лесостепи Тюменской области важным резервом является регулирование водного режима, так как до 70% осадков выпадает в период вегетации, а их неравномерное распределение требует технологий, минимизирующих потери влаги [8, с. 123].

Важным показателем является также структура почвы. Отвальная вспашка способствует формированию комковатой структуры, что улучшает аэрацию и водопроницаемость [5, с. 9]. Однако при длительном использовании отвальной обработки наблюдается разрушение почвенных агрегатов, что может привести к эрозии и снижению плодородия [5, с. 10]. Безотвальные методы, напротив, сохраняют естественную структуру почвы, но могут приводить к её уплотнению, особенно в подпахотных слоях [3, с. 845].

Водный режим почвы – ещё один критический фактор, влияющий на урожайность кукурузы. В условиях северной лесостепи Тюменской области, где осадки распределены неравномерно, важным резервом является накопление продуктивной влаги. Исследования показали, что отвальная обработка способствует накоплению до 168,2 мм влаги в метровом слое, что на 15% выше, чем при безотвальной обработке [8, с. 124]. Это связано с улучшением водопроницаемости и уменьшением потерь влаги на испарение [7, с. 216].

Дифференцированная обработка, сочетающая отвальные и безотвальные методы, демонстрирует потенциал для оптимизации водного режима. В ходе исследований 2024 года было установлено, что при дифференцированной обработке запасы продуктивной влаги в метровом слое составляли 165,2 мм, что близко к показателям отвальной обработки [8, с. 125]. Это подтверждает, что чередование методов обработки позволяет сохранить баланс между улучшением структуры почвы и минимизацией её уплотнения [3, с. 845].

Современные гибриды кукурузы, такие как Воронежский 158 СВ, адаптированы к короткому вегетационному периоду и обладают устойчивостью к стрессовым факторам [6, с. 35]. Однако их продуктивность зависит не только от генетического потенциала, но и от агротехнических приёмов, включая сроки посева, густоту стояния и обработку почвы [3, с. 843].

Опыт проведён в 2024 году на опытном поле ГАУ Северного Зауралья (чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистый). Схема опыта включала три варианта обработки: отвальная, безотвальная и дифференцированная.

Наибольшая урожайность (39,7 т/га) получена при отвальной обработке на глубину 28-30 см, это связано с улучшением водно-воздушного режима почвы: в метровом слое накоплено 168,2 мм продуктивной влаги, что на 15% выше, чем при безотвальной обработке. Рыхление без оборота пласта привело к снижению урожайности до 32,0 т/га, что объясняется уплотнением подпахотного слоя (1,33 г/см³) и дефицитом влаги в критическую фазу 3-5 листьев (115,2 мм в метровом слое).

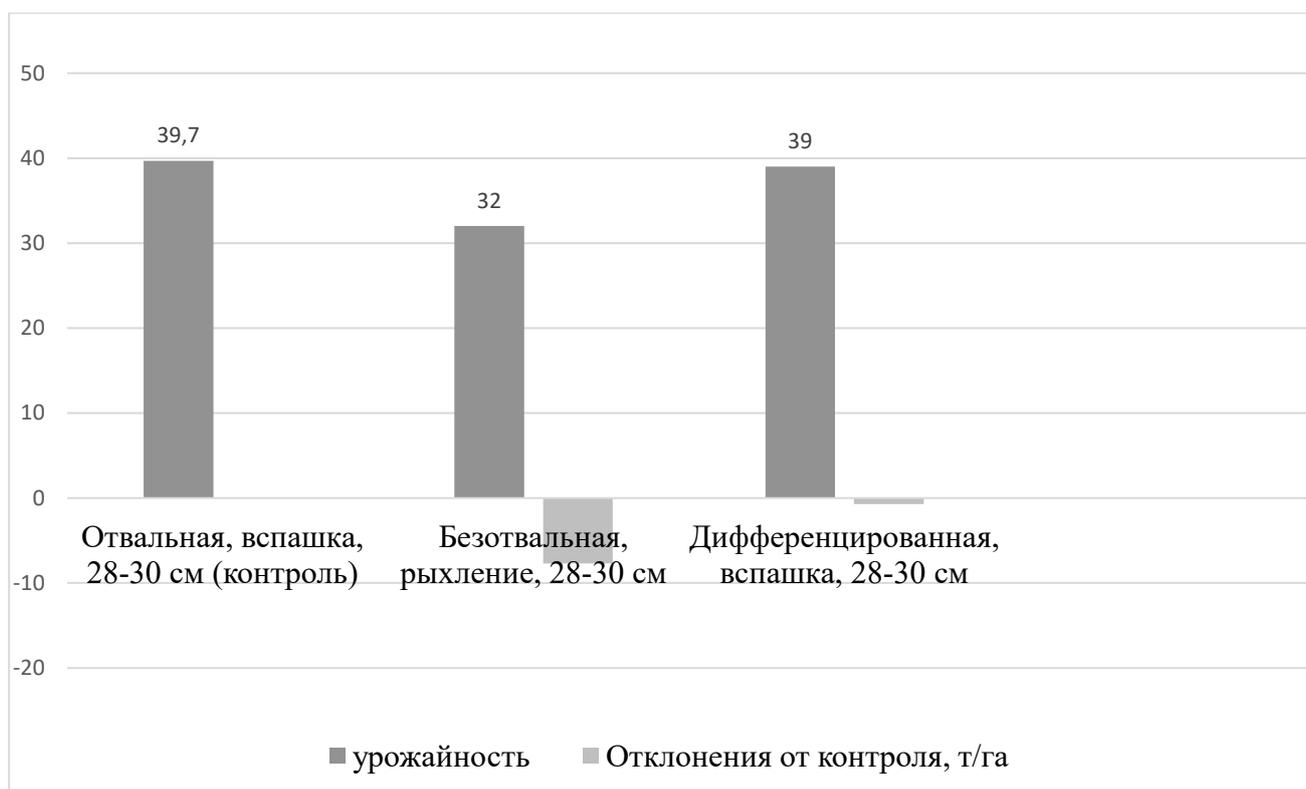


Рис. 1 – Урожайность кукурузы (т/га) по основной обработке почвы, т/га

Дифференцированная обработка, сочетающая вспашку и рыхление, показала урожайность на уровне контроля (39,0 т/га). Это подтверждает гипотезу о том, что чередование методов в севообороте позволяет сохранить структуру почвы и оптимизировать влагозапас. Статистическая обработка данных выявила достоверность различий между контролем и безотвальным вариантом ($НСР_{05} = 1,53$), в то время как дифференцированная обработка не имела значимых отличий от вспашки.

Результаты исследования подтверждают, что отвальная обработка почвы является наиболее эффективной для повышения урожайности кукурузы в условиях северной лесостепи Тюменской области. Это связано с улучшением агрофизических свойств почвы, таких как плотность и влагоёмкость, что создаёт оптимальные условия для роста и развития.

Вывод: в результате проведенных исследований было установлено, что отвальная обработка почвы обеспечивает оптимальную плотность в слое 0-30 см, составляющую 1,18 г/см³, а также максимальные запасы продуктивной влаги. Однако, при использовании безотвального рыхления, урожайность кукурузы снижается на 19%, что обусловлено дефицитом влаги. В этой связи, дифференцированная обработка почвы представляет собой перспективный метод, который сочетает в себе преимущества как отвальной, так и безотвальной технологий, позволяя оптимизировать условия для роста культур и повышать эффективность сельскохозяйственного производства.

Библиографический список

1. Антропов, Д.В. Влияние элементов технологии на агрофизические свойства почвы и урожайность кукурузы в северной лесостепи Тюменской области / Д.В. Антропов, Е.И. Миллер, С.С. Миллер // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов ЛШ Международной студенческой научно-практической

конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2019. – С. 473–480.

2. Ахтариев, Р.Р. Агрофизические свойства при возделывании гибридов кукурузы по приёмам основной обработки почвы в Западной Сибири / Р.Р. Ахтариев, С.С. Миллер, В.В. Рзаева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5(79). – С. 100–102.

3. Беленков, А.И. Теория и практика основной обработки почвы в современных системах земледелия / А.И. Беленков, У. Сабо, Р.И. Кунафин // Владимирский земледелец. – 2017. – № 1(79). – С. 8-11.

4. Брандт, В.В. Агрофизические свойства почвы и продуктивность кукурузы по приёмам основной обработки почвы в Западной Сибири / В.В. Брандт, Ю.М. Пономарева, С.С. Миллер // 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 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2022. – С. 843–850.

5. Гульняшкин, А.В. Оценка экологической стабильности и пластичности новых гибридов кукурузы в различных агроклиматических условиях / А.В. Гульняшкин, А.П. Новичихин, Е.В. Шкарбутко // Рисоводство. – 2022. – № 3(56). – С. 35-40. – DOI 10.33775/1684-2464-2022-56-3-35-40.

6. Миллер, С.С. Влияние основной и послепосевной обработок почвы на продуктивность культур зернового севооборота в северной лесостепи Тюменской области / С.С. Миллер, В.В. Рзаева, Н.В. Фисунов // Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2018. – 143 с.

7. Пушкарев, Р.А. Агрофизические свойства почвы и урожайность кукурузы по основной обработке в северной лесостепи Тюменской области / Р.А. Пушкарев, А.А. Кандакова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 10 ноября 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2020. – С. 215-220.

8. Семухина, Л.В. Формирование запасов продуктивной влаги по основной обработке перед замерзанием почвы в северной лесостепи Тюменской области / Л.В. Семухина, С.С. Миллер // Стратегические ресурсы тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 12 марта 2024 года. — Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2024. – С. 123-126.

Контактная информация:

Батырев Данил Алексеевич, студент группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
e-mail: batirev.da@edu.gausz.ru

Статья поступила 21.03.2025 г.

УДК 632

Брандт Владимир Владимирович, магистрант группы М-АСК-О-23-1, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Лиханов Кирилл Юрьевич, студент группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Миллер Станислав Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы в условиях Западной Сибири

Аннотация. В Государственном реестре селекционных достижений Российской Федерации зарегистрировано более двухсот сортов яровой пшеницы. Однако в основных районах выращивания этой культуры наблюдается значительная разница в урожайности разных сортов, что значительно снижает прибыльность производства зерна. Поэтому оценка и выбор сортов, наиболее подходящих для конкретных почвенно-климатических условий региона выращивания, являются крайне важными. В этом исследовании мы проанализировали урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Западной Сибири.

Ключевые слова: яровая пшеница, качество зерна, урожайность, число падения, клейковина, натура.

Яровая пшеница – безусловный лидер среди злаковых культур, представляя собой ключевой источник растительного белка для человека. На протяжении столетий пшеница претерпела множество изменений, при этом были выбраны наиболее ценные сорта, создавались гибриды, а селекционная деятельность стала, направлена на повышение урожайности, улучшение качества зерна и его способности приспосабливаться к различным условиям [3, с. 296].

При подборе сортов для конкретного региона нужно в первую очередь обращать внимание на сорта, которые создавались и проходили отбор в аналогичных условиях [6, с. 14].

Для оптимизации выращивания агропроизводителю важно знать особенности сорта, его чувствительность к условиям и взаимодействие различных факторов, влияющих на урожайность. Исследование этого взаимодействия, или корреляция, позволяет оценить силу влияния одного параметра на другой и их взаимосвязь [7, с. 29].

Вместе с тем выявлено, что многие сорта в зависимости от складывающихся условий среды в период налива и созревания зерна в разных условиях значительно меняют ранги по числу падения относительно друг друга, вплоть до перехода из группы лучших сортов в группу с наименьшими показателями признака [4, с. 308].

Натура зерна – масса установленного объема, зависящая от крупности, плотности, состояния поверхности, степени налива, влажности и примесей. Зерно с высокими значениями натуры хорошо развито и содержит больше эндосперма и меньше оболочек.

Натура связана с массой 1000 зерен и определяет крупность зерна: увеличение массы 1000 зерен приводит к увеличению натуры [2, с. 56].

Важный показатель качества зерна – содержание клейковины. Клейковина представляет собой комплекс белковых веществ в зерне, которые при соединении с водой способны образовывать эластичную массу [5, с. 512].

Основными классообразующими показателями зерна и муки пшеницы в России являются массовая доля сырой клейковины и качество клейковины пшеницы. Наилучшей считается клейковина, которая обладает хорошей упругостью и растяжимостью [1, с. 138].

В Заводоуковском районе Тюменской области, в ЗАО «Падунское», были проведены исследования, направленные на изучение урожайности и качественных характеристик зерна. Для проведения сортоиспытаний были выбраны три сорта яровой пшеницы: «Омская 36», «Сансет» и «Гренада».

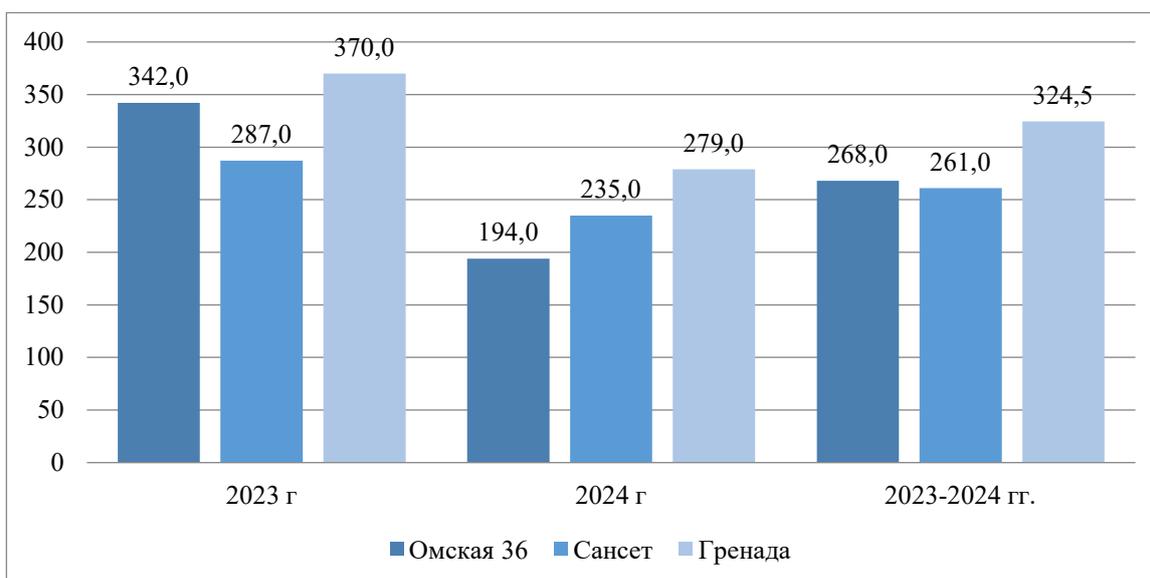


Рис. 1 – Число падения зерна сортов яровой пшеницы, с, ЗАО «Падунское», 2023-2024 гг.

Согласно ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия»; Для 1 и 2 класса пшеницы число падения должно быть не менее 200 с, 3 класса - 150 с. Согласно рисунку 1 во всех вариантах в 2023 году пшеница соответствовала по качеству зерна 1 классу. В 2024 году контрольный вариант Омская 36 соответствовал 3 классу, а сорт Сансет и Гренад принадлежали 1 классу. В среднем за 2023-2024 гг. пшеница соответствует 1 классу.

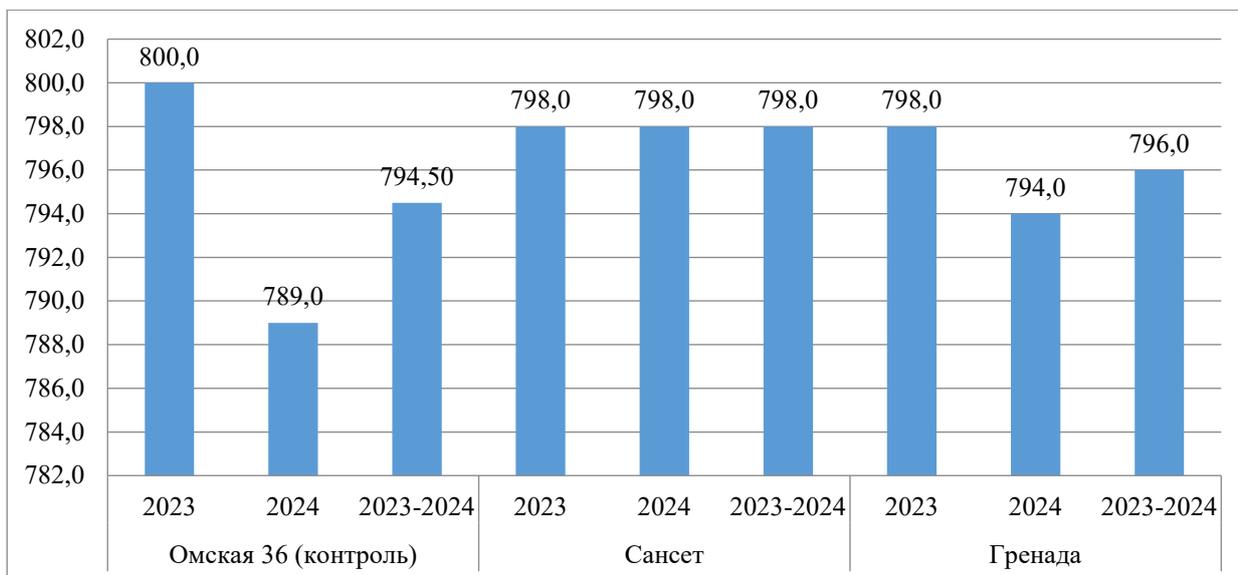


Рис.2 – Показатель натурности сортов яровой пшеницы, г/л, ЗАО «Падунское», 2023-2024 гг.

Исходя из данных приведенных на рисунке 2 наибольшим значением натурности зерна в 2023 году характеризовался сорт Омская 36 (контроль) – 800 г/л, наименьшим сорта Сансет и Гренада – 798 г/л. В 2024 году содержание натурности в зерне пшеницы на вариантах с сортами Омская 36 и Гренада было меньше по сравнению с прошлым годом. Но также как и в прошлом году, сорт Сансет по содержанию натурности 798 г/л в зерне пшеницы не изменился и превышал контрольный вариант (Омская 36) на 9 г/л и сорт Гренада на 5 г/л соответственно. Наименьшее значение натурности зерна за 2023-2024 гг. показал сорт Омская 36 (контроль) и составила 794,5 г/л, наибольшее значение показал сорт Сансет – 798 г/л.

По данным рисунка 3 наибольший показатель клейковины в 2023 году показал сорт Сансет и составил 24,7%, что соответственно больше контрольного варианта (Омская 36) на 0,5% и сорта Гренада на 1,7%, однако в 2024 году показатель клейковины сорт Гренада показал наибольший результат и превысил сорт Омская 36 на 2,1% и сорт Сансет на 1,4%. В среднем за 2023-2024 гг. наибольший показатель клейковины составил у сорта Сансет – 22,55%, наименьший на контрольном варианте (Омская 36) – 21,95%.

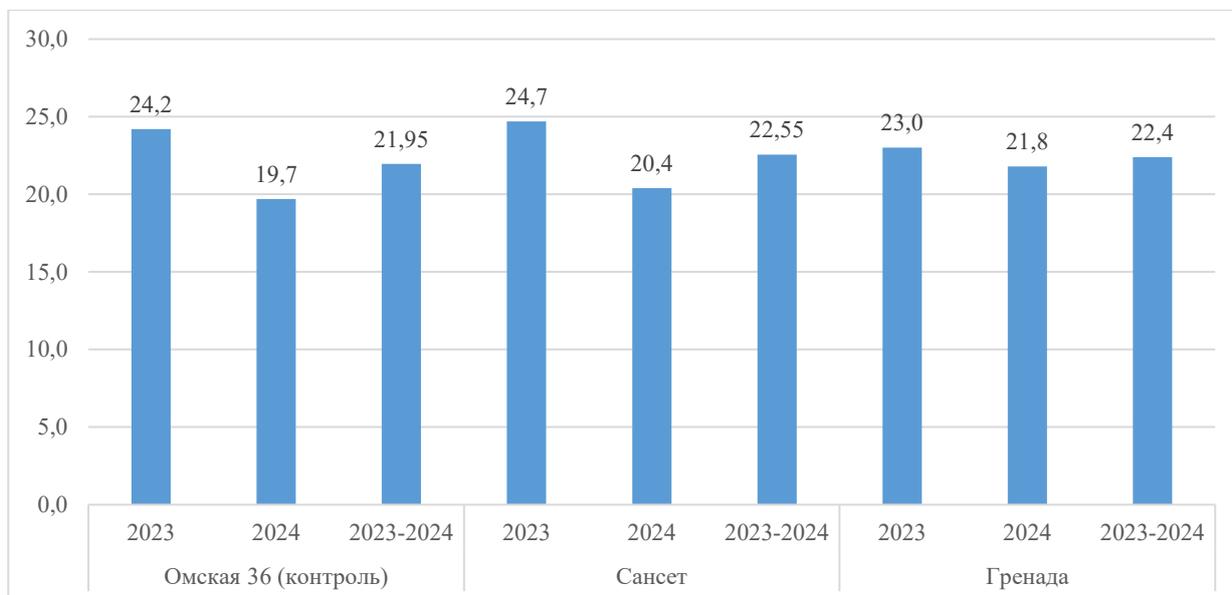


Рис. 3 – Показатель клейковины сортов яровой пшеницы, %, ЗАО «Падунское», 2023-2024 гг.

Исходя из данных представленных на рисунке 4, сорт Сансет в 2023 году превысил по урожайности контрольный вариант (Омская 36) и сорт Гренада на 3,9 и 2,3 ц/га соответственно. В 2024 году сорт Сансет так же показал высокую урожайность и составила 49,2 ц/га и превысил сорт Омская 36 и Гренада на 9,3 и 4,3 ц/га, таким образом, сорт Омская 36 дал наименьший результат за 2023 год, что составил 39,9 ц/га.

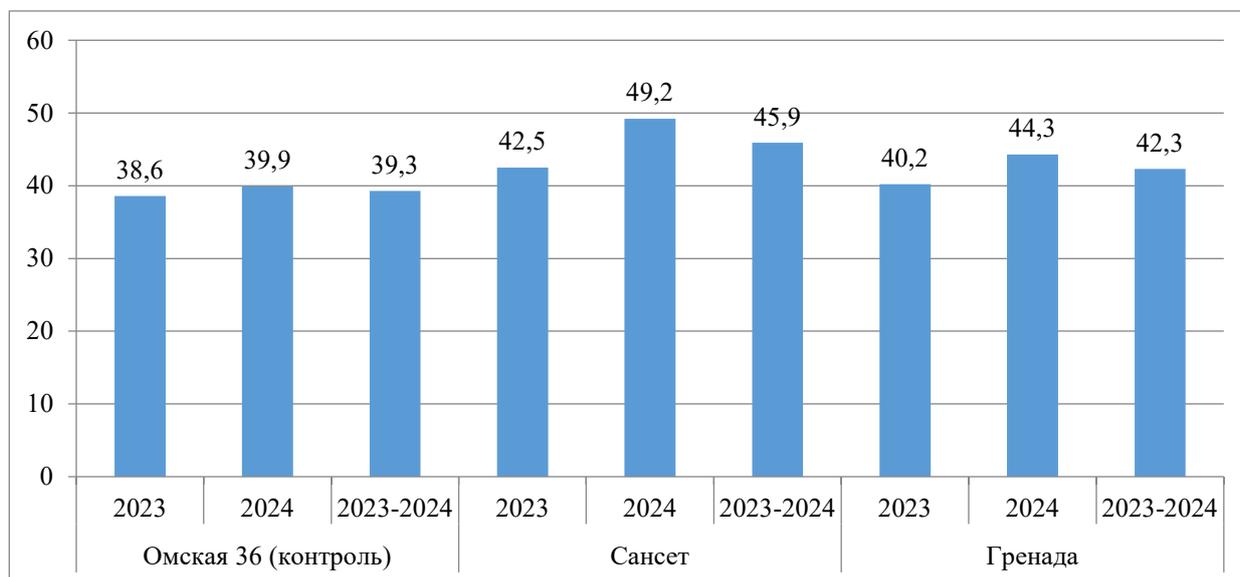


Рис. 4 – Урожайность сортов яровой пшеницы, ц/га, ЗАО «Падунское», 2023-2024 гг.

В среднем за 2023-2024 гг. наибольшее количество урожая ц/га было выращено на варианте сорта Сансет – 45,9 ц/га, наименьшее на контрольном варианте (Омская 36) – 39,3 ц/га.

Вывод. Исходя из результатов исследования оценки сортов яровой пшеницы по урожайности и показателям качества зерна, лучшим характеризовался сорт Сансет, менее качественным оказался контрольный вариант (сорт Омская 36) и сорт Гренада. Контрольный

вариант и сорт Гренада уступают сорту Сансет по таким показателям как: натура, клейковина, урожайность. Однако, сорт Гренада по показателям не намного уступает сорту Сансет, но наибольшим числом падения характеризуется сорт Гренада. Наибольшая урожайность отмечалась на варианте сорта Сансет в 2023 году – 42,5 ц/га, в 2024 году – 49,2 ц/га. Наименьшая урожайность получена на сорте Омская 36 в 2023 году – 38,6 ц/га, в 2024 году – 39,9 ц/га.

Библиографический список

1. Ахтариева, Т.С. Формирование урожайности и показателей качества зерна раннеспелыми сортами яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья / Т.С. Ахтариева // Изд-во ТГСХА. – 2008. – 138 с.
2. Гунькин, В. Влияние формы зерна пшеницы на ее натуру / В. Гунькин, Г. Карпиленко, А. Сорокин // Хлебопродукты. – 2009. – № 9. – С. 56–57.
3. Зуев, Е.В. Роль академика В.Ф. Дорофеева в формировании вировской коллекции пшеницы / Е.В. Зуев, О.А. Ляпунова // 125 лет прикладной ботаники в России: Междунар. конф. Санкт-Петербург: ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова». – 2019. – С. 296.
4. Иваненко, А.С. Растениеводство Северного Зауралья / А.С. Иваненко, Ю.П. Логинов, Р.И. Белкина и [др.]// Тюмень: ИД «Титул». – 2 017. – 308 с.
5. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко // – СПб.: ГИОРД. – 2005. – 512 с.
6. Лепехов, С.Б. Классификация сред на основе коэффициентов корреляции урожайности сортов мягкой яровой пшеницы / С.Б. Лепехов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2020. – № 181 (4). – С. 14–21.
7. Логинов, Ю.П. Стратегия развития селекции яровой пшеницы в условиях современного земледелия / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Яценко // Концепции фундаментальных и прикладных научных исследований: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 4 частях. – 2017. –С. 29-36.

Контактная информация:

Брандт Владимир Владимирович, магистрант группы М-АСК-О-23-1, Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

e-mail: brandt.vv.b23@ati.gausz.ru

Лиханов Кирилл Юрьевич, студент группы Б-ААГ-О-22-1 Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: lihanov.kyu@edu.gausz.ru

Миллер Станислав Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

e-mail: millerss@gausz.ru

Статья поступила 17.03.2025 г.

УДК 632

Васильева Любовь Юрьевна, студент группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ, ФГБОУ ВО

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Миллер Станислав Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия, ФГБОУ ВО

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Урожайность яровой пшеницы в зависимости от способа основной обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. Яровая пшеница – одна из наиболее перспективных сельскохозяйственных культур для выращивания в Сибири. Она хорошо переносит неблагоприятные погодные условия. Эта культура отличается высоким содержанием белка и энергетической ценностью, что делает её важным источником питательных веществ. Правильная подобранная обработка почвы играет ключевую роль в успешном выращивании яровой пшеницы. Она влияет на питательный режим почвы и способствует улучшению фитосанитарной ситуации в севообороте.

Ключевые слова: яровая пшеницы, способы основной обработки почвы, урожайность.

Яровая пшеница – это одно из видов пшеницы, которое выращивается в условиях умеренного климата и отличается от озимой пшеницы тем, что сеется весной и может быть убрано в конце лета или начале осени.

Средняя урожайность зерновых культур в Тюменской области варьирует в диапазоне от 1,8 до 2,6 тонн с гектара. В хозяйствах, где земледелие находится на высоком уровне, стабильно получают от 3,5 до 5,0 тонн зерна с гектара. Это указывает на значительные резервы и возможности для повышения продуктивности пахотных земель в Северном Зауралье. Требуется совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур, включая систему обработки почвы и оптимизацию минерального питания [1, с. 4].

В настоящее время одной из ключевых задач в сельскохозяйственном производстве является устойчивое увеличение объёмов производства зерна. В решении этой проблемы важное место отводится зерновым культурам. [3, с. 5].

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 [2, с. 55].

Основная обработка почвы является важнейшим элементом в технологии выращивания сельскохозяйственных культур. Нарастание засушливости климата, а также поиск новых подходов к приемам осенней обработки почвы ставят вопросы адаптации сортов к современным реалиям в агротехнике возделывания культур [4, с. 172].

Получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от уровня плодородия почв, проводимых способов обработки

почвы, применения минеральных удобрений и интегрированной системы защиты растений от сорняков, болезней и вредителей [5, с. 54].

В определении конечных результатов обработки почвы важно учитывать региональные закономерности, специфичные для конкретных участков почвенных и хозяйственных переменных [6, с. 3325].

В 2024 году на опытном поле Государственного аграрного университета Северного Зауралья был проведён эксперимент по изучению влияния различных способов основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы. В зернопропашном севообороте – кукуруза, яровая пшеница и овёс.

Для проведения эксперимента использовались как полевые, так и лабораторные методы. Кроме того, проводились наблюдения за погодными условиями, состоянием почвы и растений.

Исследование проводилось на чернозёмной почве в условиях Северного Зауралья. В ходе эксперимента были использованы три метода обработки почвы:

1. Отвальный способ.
2. Безотвальный способ.
3. Дифференцированный способ.

В качестве сорта для посева был выбран районированный сорт «Новосибирская 31». Посев осуществлялся с помощью сеялки СЗМ-5,4.

Наибольшая урожайность в 2024 году яровой пшеницы – 3,77 т/га получена на контрольном варианте (отвальный способ, вспашка, 20-22 см). Вариант, на котором проводился безотвальный способ обработки почвы на глубину 20-22 см отмечается существенное снижение урожайности на 0,21 т/га при $НСР_{05} = 0,33$ в сравнении с контрольным вариантом. Дифференцированный способ обработки почвы на котором получена урожайность – 3,62 т/га уступала контрольному варианту на 0,15 т/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность яровой пшеницы (т/га) по способам основной обработки почвы, 2024 г.

Способ основной обработки почвы	Урожайность	Отклонение от контроля
		т/га
Отвальный контроль (вспашка, 20-22 см)	3,77	0,00
Безотвальный (рыхление, 20-22 см)	3,55	-0,21
Дифференцированный (вспашка/рыхление по годам, 20-22 см)	3,62	-0,15
$НСР_{05}$		0,33

Вывод. За проведённый год исследования наилучшим вариантом отмечается отвальный способ обработки почвы, где получена максимальная урожайность – 3,77 т/га.

Библиографический список

1. Абрамов, Н.В. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы и уровня минерального питания / Н.В. Абрамов, С.А. Семизоров // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 6(98). – С. 4-7.

2. Линьков, Р.С. Действие биодеструктора и основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы в условиях Тюменской области / Р.С. Линьков, В.В. Рзаева // Передовая наука - агропромышленному комплексу: Сборник статей аспирантов и молодых ученых LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12–13 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2024. – С. 55-62.

3. Миллер, С.С. Влияние основной обработки почвы на запасы продуктивной влаги и урожайность яровой пшеницы в Тюменской области / С.С. Миллер, Е.А. Флянц, Е.А. Елисеева // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 5-6. – С. 10-14.

4. Панфилов, А.Л. Урожайность сортов яровой пшеницы на фоне разных приёмов основной обработки почвы в засушливых условиях / А.Л. Панфилов, Р. Р. Абдрашитов // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 2. – С. 172-184. – DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-02-172-184.

5. Фисунов, Н.В. Засорённость и урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Зауралья / Н.В. Фисунов, О.В. Шулепова, А.В. Фоминцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 54-58.

6. Sun W., Canadell J. G., Yu L., Yu L., Zhang W., Smith P., Fischer T., Huang Y. Climate drives global soil carbon sequestration and crop yield changes under conservation agriculture // Global Change Biology. – 2020. – Vol. 26. – No. 6. – Pp. 3325–3335. DOI: 10.1111/gcb.15001.

Контактная информация

Васильева Любовь Юрьевна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,
e-mail: vasileva.lyu@edu.gausz.ru

Миллер Станислав Сергеевич, Научный руководитель – к.с.-х.н., доцент, доцент
кафедры земледелия ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,
e-mail: millerss@gausz.ru

Статья поступила 21.03.2025 г.

УДК 631.8

Волынкин Виктор Александрович, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Фисунов Николай Владимирович, к.с.х.н., доцент кафедры «Земледелия», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Влияние различных видов органических удобрений на яровую пшеницу в условиях лесостепной зоны Зауралья

Аннотация: в ходе проведенных исследований нами было изучено влияние различных видов органических удобрений на урожайность и качество яровой пшеницы. В данной статье мы рассмотрим органические удобрения такие как навоз КРС, птичий помет, навоз свиной.

Яровая пшеница занимает важное место в аграрном секторе Тюменской области и считается малотребовательной к условиям прорастания среди остальных зерновых культур. Однако ее широкому распространению мешают некоторые факторы, среди которых – нехватка достоверных данных о применении различных видов органических удобрений на качество производимого зерна, а также на прирост урожайности.

Ключевые слова: органические удобрения, яровая пшеница, структура урожая, урожайность.

Цель исследования – изучить влияние органических удобрений на структуру, качество и урожайность яровой пшеницы.

Объекты и методы исследования: Исследование проводили на стационаре кафедры земледелия ГАУ Северного Зауралья, расположенном в 3 км от д. Утёшево. Стационар находится в северной лесостепи. Почва опытного участка чернозём, выщелоченный маломощный, среднегумусовый, тяжелосуглинистый. Морфогенетические признаки и основные свойства типичны для чернозёмов лесостепной зоны Зауралья [2, 3].

В опыте № 1 изучали влияние различных видов органических удобрений, вносимых под яровую пшеницу.

С целью изучения влияния различных видов органических удобрений на урожайность, а также качество зерна яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Зауралья были проведены полевые опыты, в которых сравнивались три наиболее популярных вида органических удобрений: навоз крупного рогатого скота (КРС), птичий помет и свиной навоз с контрольным вариантом без использования органических удобрений.

Результаты исследования: В ходе проведенного нами исследования было выявлено как органические удобрения влияют на качество зерна яровой пшеницы (Таблица 1). В представленной ниже таблице мы рассматривали такие параметры как количество стеблей на квадратный метр, кустистость (как общую, так и продуктивную), длину и массу колоса, количество колосков, количество зерен с колоса и массу зерна с колоса, данными параметрами мы оцениваем влияние различных органических удобрений на элементы урожая яровой пшеницы.

Таблица 1 - Влияние различных видов органических удобрений на элементы структуры урожая яровой пшеницы

Вариант	Число стеблей, шт/м ² .	Общая кустистость, ед	Продуктивная кустистость, ед	Длина колоса, см	Высота растения, см	Масса колоса, г	Количество колосков в колосе, шт.	Количество зерен с колоса, шт	Масса зерна с колоса г
Контроль	599,1	1,13	1,06	8,2	80,9	1,12	13,5	21,0	0,70
Навоз КРС, N ₂₀₀	640,8	1,23	1,16	8,2	84,6	1,35	14,8	23,7	0,80
Птичий помет, N ₂₀₀	670,1	1,30	1,12	9,1	88,6	1,24	18,6	24,6	0,86
Навоз свиной, N ₂₀₀	633,7	1,22	1,10	8,0	84,6	1,08	13,1	19,6	0,69
НСР ₀₅	33,7	0,13	0,08	0,6	5,1	0,14	3,5	4,3	0,12

Первым вариантом является контроль, который демонстрирует количество стеблей на уровне 599,1 шт/м² и общую кустистость 1,13 ед. Продуктивная кустистость составляет 1,06 ед, длина колоса 8,2 см, высота растения 80,9 см. Масса колоса в контрольной группе равна 1,12 г, с количеством колосков 13,5 и 21,0 зерен с колоса, что в свою очередь соответствует массе зерна с колоса в 0,70 г.

Второй вариант: использовали навоз крупного рогатого скота (КРС) в дозировке 200 кг/га (N₂₀₀). Данный вариант показывает заметное улучшение всех ключевых показателей. Число стеблей возрастает до 640,8 шт/м², а общая кустистость увеличивается до 1,23 ед. Продуктивная кустистость здесь также выше — 1,16 ед. Длина колоса остается на уровне 8,2 см, однако высота растения повышается до 84,6 см. Масса колоса составляет 1,35 г, что согласуется с повышением количества колосков до 14,8 и зерен с колоса — до 23,7, а масса зерна с колоса составляет 0,80 г.

Третий вариант с использованием птичьего помета (N₂₀₀) демонстрирует наибольшие результаты. Число стеблей достигает 670,1 шт/м², общая кустистость увеличивается до 1,30 ед, а продуктивная кустистость остается на уровне 1,12 ед. Здесь наблюдается и наиболее заметная длина колоса — 9,1 см, высота растения максимальна среди всех групп - 88,6 см. Масса колоса составляет 1,24 г, с увеличением количества колосков до 18,6 и зерен — до 24,6, а масса зерна с колоса составляет 0,86 г. Все эти данные свидетельствуют об эффективном воздействии птичьего помета на структурные элементы урожая яровой пшеницы.

Четвертый вариант с использованием свиного навоза (N₂₀₀) показывает менее выраженные результаты по сравнению с птичьим пометом и навозом КРС. Число стеблей на уровне 633,7 шт/м², общая кустистость 1,22 ед. Продуктивная кустистость снижена до 1,10 ед, длина колоса 8,0 см, высота растения 84,6 см. Масса колоса ниже, составляет 1,08 г, количество колосков — 13,1, зерна с колоса — 19,6, а масса зерна с колоса — 0,69 г.

Таблица 2 - Влияние различных видов органических удобрений на качество зерна яровой пшеницы

Вариант	Количество клейковины, %	Содержание белка, %	Стекловидность, %	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/дм ³
---------	--------------------------	---------------------	-------------------	---------------------	---------------------------

Контроль	19,4	11,8	50,0	32,9	746
Навоз КРС, N ₂₀₀	20,2	12,1	51,1	33,9	757
Птичий помет, N ₂₀₀	28,4	14,8	52,3	35,8	769
Навоз свиной, N ₂₀₀	18,9	11,5	50,4	32,7	740
НСР ₀₅	1,1	0,3	0,8	2,0	15

Таблица 2, демонстрирующая влияние различных видов органических удобрений на качество зерна яровой пшеницы, содержит данные о нескольких ключевых показателях, таких как количество клейковины, содержание белка, степень стекловидности, масса 1000 зерен и натура. Приведенные результаты показывают, как разные удобрения, использованные в опыте, влияют на характеристики собранного зерна.

В контрольной группе, где не применялось никаких удобрений, отмечается содержание клейковины на уровне 19,4%. Это значение служит базовым показателем для сравнения эффективности других видов удобрений.

При использовании навоза крупного рогатого скота (КРС) с дозировкой N200, содержание клейковины увеличивается до 20,2%, что свидетельствует о положительном влиянии данного удобрения на качество зерна. Аналогичные улучшения могут наблюдаться и по другим параметрам: качество клейковины достигает 12,1, а содержание белка составит 51,1%.

Наибольшее улучшение показателей наблюдается при использовании птичьего помета (N200), где количество клейковины составляет 28,4%, что значительно выше, чем в контрольной группе. Это также сопровождается наибольшим содержанием белка – 52,3%. Показатели стекловидности, массы 1000 зерен (35,8 г) и натуре (769 г/дм³) также находятся на максимальном уровне среди всех вариантов, что подчеркивает превосходство птичьего помета по сравнению с другими удобрениями.

Применение свиного навоза (N200) дало показатели около 18,9% клейковины и 50,4% белка, что, хотя и благоприятно, всё же значительно ниже, чем результаты от птичьего помета и навоза КРС. Эти данные подчеркивают, что не все органические удобрения одинаково эффективны по их влиянию на качество зерна.

В целом, таблица иллюстрирует, что использование птичьего помета выступает наиболее значимым улучшением по всем рассматриваемым показателям, что подчеркивает необходимость применения данного подхода для достижения высококачественного урожая яровой пшеницы.

Навоз КРС является одним из самых распространенных видов органических удобрений. Он содержит большое количество азота, фосфора и калия, необходимые для роста яровой пшеницы. В результате экспериментов было установлено, что при использовании навоза КРС урожайность яровой пшеницы увеличилась на 18% по сравнению с контролем (Таблица 3). Кроме того, навоз способствует улучшению структуры почвы, увеличивая её влагосодержание и тем самым создавая более благоприятные условия для роста растений.

Птичий помет, благодаря своей высокой концентрации питательных веществ и высокой усвояемости, также продемонстрировал значительное влияние на урожайность яровой пшеницы. Использование птичьего помета в исследуемых условиях привело к

увеличению урожайности на 26% (Таблица 3) по сравнению с контрольными участками. Высокое содержание азота, фосфора и калия в птичьем помете способствует быстрому росту и развитию растений, что особенно важно на начальных этапах вегетации.

Свиной навоз, хотя и содержит полезные питательные вещества, продемонстрировал меньшую эффективность в увеличении урожайности яровой пшеницы, чем другие виды органических удобрений - прирост составил лишь 10% (Таблица 3). Причины этого заключаются в неравномерном составе питательных веществ и возможной токсичности, возникающей из-за высоких уровней солей и аммиака в свином навозе. Это подтверждает необходимость осторожного подхода к его использованию.

Таблица 3 - Влияние различных видов органических удобрений на урожайность яровой пшеницы, т/га

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности	
		ц/га	%
Контроль	24,3	-	-
Навоз КРС, N ₂₀₀	28,6	4,3	18
Птичий помет, N ₂₀₀	30,7	6,3	26
Навоз свиной, N ₂₀₀	26,7	2,4	10
НСР ₀₅	3,8	-	-

Выводы: Проведенные исследования показали, что наиболее эффективным из использованных удобрений оказался птичий помет, который продемонстрировал наилучшие результаты по всем рассматриваемым параметрам. Урожайность при использовании птичьего помета увеличилась на 26% по сравнению с контрольным вариантом. Навоз крупного рогатого скота (КРС) также показал положительное влияние на урожайность и качество зерна. Прирост урожайности составил 18%, а улучшение качества зерна было заметно по всем параметрам, включая содержание клейковины и белка. Свиной навоз оказался наименее эффективным. Несмотря на некоторое увеличение урожайности (на 10%), его влияние на качество зерна было минимальным, что может быть связано с неравномерным составом питательных веществ и возможной токсичностью из-за высокого содержания солей и аммиака.

Библиографический список

1. Демин Е. А., Еремина Д. В. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАУРАЛЬЯ // Вестник КрасГАУ. 2020. №10 (163).
2. Дёмина О.Н., Ерёмин Д.И. Влияние удобрений на микрофлору пахотного чернозёма лесостепной зоны Зауралья // Вестник КрасГАУ 2020. № 2 (155). С. 63 - 71.
3. Дёмина О.Н., Ерёмин Д.И. Ферментативная активность агрочернозёма выщелоченного лесостепной зоны Зауралья под действием минеральных удобрений // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. 5 (187). С. 11- 19.
4. Ерёмин Д.И. Агрогенная трансформация чернозёма выщелоченного Северного Зауралья: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Тюмень, 2012. 34 с.
5. Ерёмин Д.И., Еремина Д.В., Уфимцева М.Г. Состояние старопахотных чернозёмов лесостепной зоны Зауралья // Аграрная наука. 2014. № 6. С. 5 - 8.

6. Миллер Е.И, Рзаева В.В., Миллер С.С. Применение органических удобрений на фоне основной обработки почвы при возделывании кукурузы на силос в Западной Сибири // Вестник Мичуринского ГАУ. 2019. № 1. С. 60-63.

Сведения об авторах:

Волынкин Виктор Александрович, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: volynkin.va.b23@mti.gausz.ru;

Фисунов Николай Владимирович, к.с.х.н., доцент кафедры «Земледелия», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Статья поступила 21.03.2025 г.

УДК 631.8

Золотина София Александровна, студент группы М-АИТ-О-23-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Фисунов Николай Владимирович, к.с.х.н., доцент кафедры «Земледелия»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Влияние минеральных удобрений на урожайность различных сортов овса в условиях лесостепи Зауралья

Аннотация: в ходе проведенных исследований нами было изучено влияние возрастающей дозы минеральных удобрений на урожайность и качество различных сортов овса. В данной статье мы рассмотрим такие отечественные виды сортов как Талисман, Отрада и Фома.

Овёс занимает важное место в аграрном секторе Тюменской области и считается малотребовательной к условиям прорастания среди остальных зерновых культур. Однако его широкому распространению мешают некоторые факторы, среди которых – нехватка достоверных данных о влиянии возрастающих доз минеральных удобрений на эту культуру. Исследование проводилось на опытном участке ГАУ Северного Зауралья.

Ключевые слова: минеральные удобрения, овес, качество, урожайность.

Цель исследования – изучить влияние минеральных удобрений на качество и урожайность различных сортов овса.

Объекты и методы исследования: Исследование проводили на стационаре кафедры земледелия ГАУ Северного Зауралья, расположенном в 3 км от д. Утёшево. Стационар находится в северной лесостепи. Почва опытного участка чернозём, выщелоченный маломощный, среднегумусовый, тяжелосуглинистый. Морфогенетические признаки и основные свойства типичны для чернозёмов лесостепной зоны Зауралья [2, 3].

В опыте № 1 изучали влияние минеральных удобрений, вносимых на планируемую урожайность овса 3,0 т/га зерна. Расчёт доз проводили методом элементарного баланса с учётом весеннего содержания питательных веществ в слое 0 - 40 см.

В опыте № 2 изучали отзывчивость сортов овса на разные уровни минерального питания. В опыте высевали сорта Талисман, Фома и Отрада.

Потенциальная урожайность сорта Фома, по данным автора сорта, составляет 7,77 т/га. Сорт устойчив к полеганию, относится к группе средне засухоустойчивых. Сорт Отрада: средняя урожайность 3,05 т/га. Среднеспелый, устойчивый к полеганию и осыпанию, засухоустойчивый сорт. Умеренно устойчив к пыльной головне и корончатой ржавчине, восприимчив к твёрдой головне и красно-бурой пятнистости. Средняя урожайность сорта Талисман в регионах допуска составляла 3,15 т/га, или на 1,3 ц/га выше показателя среднего стандарта. Сорт устойчив к полеганию и к различным заболеваниям.

Согласно проведенному исследованию, минеральные удобрения играют ключевую роль в увеличении урожайности сельскохозяйственных культур, включая овес, особенно в

условиях Тюменской области. Далее приведены результаты исследования, проведенного в 2024 году, по влиянию минеральных удобрений на урожайность различных сортов овса.

Минеральные удобрения содержат необходимый набор макро- и микроэлементов, таких как азот, фосфор и калий, которые играют ключевую роль в росте и развитии растений. Азот, например, отвечает за рост вегетативной массы, что напрямую сказывается на урожайности. Фосфор способствует развитию корневой системы и улучшению качества зерна, а калий укрепляет растение и повышает его устойчивость к заболеваниям и неблагоприятным условиям. Правильный баланс этих элементов позволяет значительно увеличить продуктивность различных сортов овса.

Проведенное нами исследование показывает, что различные сорта овса реагируют по-разному на внесение минеральных удобрений. Некоторые сорта могут продемонстрировать значительное улучшение как урожайности (Таблица 2), так и качества зерна (Таблица 1), в то время как другие проявляют умеренную реакцию на удобрения. Например, исследования показали, что сорт Талисман и сорт Фома, обладая различной генетической культурой и адаптацией к условиям среды, демонстрируют различные результаты при внесении удобрений [5]. Талисман, имеющий высокий потенциал урожайности, показал значительное увеличение массы 1000 зерен, а также рост содержания протеина, что как раз и является показателем высокого качества.

Таблица 1 - Влияние минеральных удобрений на качество зерна овса, 2024 г.

Варианты	Сорт	Масса 1000 зерен	Содержание нитратов	Содержание протеина	Доля щуплого зерна
		г	мг/кг	%	%
Контроль	Талисман	32,3±3,1	24,6±1,1	6,9±0,4	1,9±0,5
	Отрада	34,3±1,4	26,3±1,4	7,2±0,3	2,1±0,4
	Фома	33,9 ±2,2	16,7±2,0	6,6±0,5	1,9±0,6
NPK на 3,0 т/га	Талисман	33,7±0,8	19,4±1,6	7,6±0,3	3,2±0,3
	Отрада	35,2±1,6	18,2±2,1	7,2±0,4	3,3±0,4
	Фома	36,7±1,6	18,7±1,7	7,8±0,3	3,6±0,3

В таблице 1 представлены данные по сортам (Талисман, Отрада и Фома) на естественном уровне агрофона (контроль, без внесения минеральных удобрений) и на NPK 3 т/га (внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность в 3 тонны на гектар). Для каждого сорта указаны значения массы 1000 зерен, содержания нитратов, содержания протеина и доля щуплого зерна.

Показатели качества зерна на контрольном примере существенно хуже, что обуславливается нехваткой питательных веществ в почве. Сорт Талисман имеет массу 1000 зерен 32,3 г, содержание нитратов 24,6 мг/кг, содержание протеина 6,9%, а долю щуплого зерна — 1,9%. Сорт Отрада демонстрирует несколько более высокие показатели с массой 34,3 г, 26,3 мг/кг нитратов, 7,2% протеина и 2,1% щуплого зерна. Сорт Фома имеет массу 33,9 г, наименьшее содержание нитратов (16,7 мг/кг), 6,6% протеина и 1,9% доли щуплого зерна.

При применении удобрений с расчетом на урожайность в 3 т/га все исследуемые сорта овса продемонстрировали улучшения в ключевых агрономических показателях (Таблица 1.) Масса 1000 семян возросла для всех сортов: у Талисмана на 33,7 г, у Отрады на 35,2 г, а у Фомы на 36,7 г. Эти изменения служат подтверждением позитивного влияния удобрений на

формирование генеративных структур растений. Содержание нитратов значительно уменьшилось, что является положительным фактором, так как по результатам проведенных исследований, в зерне овса содержание нитратов не должно превышать 500 мг/кг для спокойствия потребителей, в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения. Однако, для здоровья крупно рогатых животных, которые являются основным потребителем зерна овса, уровень нитратов должен быть не более 2000 мг/кг. Конкретно, у Талисмана уровень нитратов снизился до 19,4 мг/кг, у Отрады до 18,2 мг/кг, и у Фомы — до 18,7 мг/кг. Подобная динамика указывает на повышение урожайности и свидетельствует о том, что минеральные удобрения не только способствуют росту растений, но и помогают снизить их предрасположенность к накоплению токсичных веществ.

Также была зафиксирована положительная тенденция в содержании протеина: у Талисмана данный показатель вырос до 7,6%, а у Фомы достиг 7,8%, что говорит о повышении качества зерна в условиях увеличенной дозы удобрений. У сорта Отрада уровень протеина остался на уровне 7,2%, что указывает на достижение им предельного насыщения питательными веществами.

Что касается доли щуплого зерна, здесь также наблюдается положительная динамика. Доля щуплого зерна у Талисмана составила 3,2%, у Отрады — 3,3%, а у "Фомы" — 3,6%. Эти результаты могут свидетельствовать о том, что применение минеральных удобрений благоприятно сказывается на качестве получаемой продукции, снижая вероятность формирования товарного зерна низкого качества.

Таблица 2 - Влияние минеральных удобрений на урожайность овса, 2024 г.

Варианты	Сорт	Урожайность т/га
Контроль	Талисман	1,43±0,19
	Отрада	1,88±0,21
	Фома	1,67±0,27
NPK на 3,0 т/га	Талисман	3,12±0,13
	Отрада	3,27±0,11
	Фома	3,41±0,13

Внесение минеральных удобрений из расчёта урожайности 3,0 т/га зерна овса благоприятно повлияло на формирование урожая. Планируемая урожайность - 3,0 т/га была получена. Фактический сбор зерна сорта Отрада составлял 3,27, что на 9% выше планируемых значений. Сорт Фома при внесении удобрений на планируемую урожайность 3,0 т/га сформировал 3,41 т/га, или на 13,6 % выше планируемых значений. Данный факт обусловлен дополнительным высвобождением азота из почвенного органического вещества за счёт эффекта стимулирования микрофлоры минеральными удобрениями [2, 3]. Достоверного различия между сортами Отрада и Фома зарегистрировано не было - разница была в пределах значений НСР₀₅. Однако между сортами Талисман и Фома разница в прибавке превысила наименьшую существенную разницу. Сорт Талисман на варианте с внесением NPK на 3,0 т/ га зерна дал урожай 3,12 т/га - разница между фактической и планируемой урожайностью была минимальна [4].

Выводы: Сорт Фома продемонстрировал наивысший уровень урожайности, составив 3,41 т/га, что на 13,6 % превышает запланированный показатель. Это свидетельствует о его высокой адаптации к условиям применения минеральных удобрений и способствует стратегическому выбору этого сорта для выращивания в условиях Тюменской области. Сорт

Отрада также показал хорошие результаты с урожайностью 3,27 т/га, что на 9 % выше плановой нормы. Сорт Талисман, хотя и показал меньшую урожайность — 3,12 т/га, подтвердил свою способность к повышению качества зерна, с увеличенной массой 1000 зерен и улучшенным содержанием протеина.

Библиографический список:

1. Дёмина О.Н., Ерёмин Д.И. Влияние удобрений на микрофлору пахотного чернозёма лесостепной зоны Зауралья // Вестник КрасГАУ 2020. № 2 (155). С. 63 - 71.
2. Дёмина О.Н., Ерёмин Д.И. Ферментативная активность агрочернозёма выщелоченного лесостепной зоны Зауралья под действием минеральных удобрений // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. 5 (187). С. 11- 19.
3. Еремин Д.И. Агрогенная трансформация чернозёма выщелоченного Северного Зауралья: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Тюмень, 2012. 34 с.
4. Ерёмин Д.И., Еремина Д.В., Уфимцева М.Г. Состояние старопашотных чернозёмов лесостепной зоны Зауралья // Аграрная наука. 2014. № 6. С. 5 - 8.
5. Золотина София Александровна, Ерёмин Дмитрий Иванович СРАВНЕНИЕ СОРТОВ ОВСА ТЮМЕНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ С ИНОСТРАННЫМИ АНАЛОГАМИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ // Эпоха науки. 2023. №34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnenie-sortov-ovsa-tyumenskoy-selektsii-s-inostrannymi-analogami-v-usloviyah-severnogo-zauralya> (дата обращения: 22.03.2025).
6. Любимова, А. В. Сортвые особенности фотосинтетической активности овса посевного Тюменской селекции при внесении минеральных удобрений / А. В. Любимова, Д. И. Еремин // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 12(215). – С. 59-76.

Сведения об авторах:

Золотина София Александровна, студент группы М-АИТ-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: zolotina.sa.b23@ati.gausz.ru.

Фисунов Николай Владимирович, к.с.х.н., доцент кафедры «Земледелия», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Статья поступила 21.03.2025 г.

УДК 633.1

Калпакиди Виктория Елисеевна, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Киселёва Татьяна Сергеевна, канд. с.-х. наук, ст. преподаватель кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Элементы технологии возделывания яровой пшеницы

Аннотация: Яровая пшеница является одной из наиболее важных сельскохозяйственных культур на территории Тюменской области. В условиях континентального климата Тюменской области данная культура демонстрирует высокую адаптивность и потенциал для получения стабильных урожаев, удовлетворяющий требованиям производителя. В статье рассматриваются агротехнические особенности выращивания яровой пшеницы в Тюменской области.

Ключевые слова: яровая пшеница, обработка почвы, посев, уборка, сорт.

В Тюменской области яровая пшеница является ведущей зерновой культурой. По последним данным, в регионе выращивается более 113 тысяч тонн семян яровой пшеницы, что составляет значительную часть от общего числа высеваемых в области зерновых культур (192,8 тысяч тонн) [1, с. 2].

При поступлении на ток зерно проходит сортировку, в качестве посевного материала используется наиболее крупное зерно с большим запасом питательных элементов. Влажность зерна должна составлять не более 15,0%. Склады для хранения должны быть очищены от производственного мусора, проведена дегазация.

Сроки посева яровой пшеницы зависят от климатических условий, состояния почвы и агрономических рекомендаций. Обычно в Тюменской области яровую пшеницу сеют в период с конца апреля до середины мая. По средним многолетним данным, массовый сев яровой пшеницы начинается 10-15 мая, очень редко - в апреле, а иногда только в третьей декаде мая. Это время, когда почва прогревается до оптимальной температуры для прорастания семян (обычно около 5-7 °С). Необходима сумма среднесуточных положительных температур около 120 градусов [1 с. 9]

Посев производится в физически спелую почву - с нейтральной или слабощелочной реакцией среды. Для яровой пшеницы оптимальными видами обработки являются отвальная (20-22 см глубиной) и дифференцированная обработки почвы [2, с. 10; 3, с. 12]. Также перед посевом проводится культивация 5-6 см в глубину и боронование до 3 см глубиной в два следа для разрушения почвенной корки. Глубина посева семян составляет 4-5 см в глубину. При уменьшении глубины обработки почвы снижаются запасы продуктивной влаги [4, с. 45]. Минимизация же и отказ от основной обработки почвы приводит к снижению выхода кормовых единиц возделываемых культур [5, с. 34].

Яровые сорта имеют разный вегетационный период в зависимости от особенностей сорта, погодных условий и площади посева. Обычно он составляет 85-115 дней. От кушения до колошения яровой пшеницы проходит 11-25 дней.

Уборка происходит в конце августа - начале сентября. Уборка яровой пшеницы может проводиться двумя способами: прямое комбайнирование (однофазная) и раздельная уборка (двухфазная). Однофазная уборка используется при неблагоприятных условиях, но в условиях меньшей влажности, чтобы исключить дополнительные затраты в процессе сушки. Влажность зерна должна составлять не более 14%. Двухфазная включает в себя жатву и укладку в валки. Скашивание начинают в фазе восковой спелости при влажности зерна - 36-40 %, высоту среза устанавливают в пределах - 15-25 см, с тем, чтобы образовавшийся валок прочно держался на стерне и хорошо продувался. Для скашивания в валки используют жатки.

Основные сорта яровой пшеницы: используемые в Тюменской области: Ирень, Новосибирская 29, Тюменская 25, Новосибирская 15, Лютесценс 70, Омская 36, Красноуфимская 100. В них имеется наиболее высокое содержание клейковины [6, с. 3].

Библиографический список:

1. Поляков, М. В. Яровая пшеница и ячмень в Северном Зауралье: сорта, элементы технологии, урожайность и качество зерна / М. В. Поляков, Р. И. Белкина, О. В. Шулепова. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 148 с. – EDN CQORJY.
2. Миллер, С. С. Способ основной обработки почвы как главный фактор формирования урожая яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / С. С. Миллер // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 11(39). – DOI 10.23649/JAE.2023.39.17. – EDN ОМЕННН.
3. Лазарь, И. А. Влияние основной обработки почвы на засорённость и урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / И. А. Лазарь, В. В. Рзаева // Известия Дагестанского ГАУ. – 2024. – № 2(22). – С. 48-53. – DOI 10.52671/26867591_2024_2_48. – EDN EXHDEP.
4. Киселева, Т. С. Основная обработка почвы при возделывании полевых культур в Тюменской области / Т. С. Киселева, Н. Г. Коркин // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 31-34. – EDN WWPYIF.
5. 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.
6. Белкина, Р. И. Сорт - основа качества зерна пшеницы / Р. И. Белкина, Ю. А. Летяго, М. К. Ахтариева // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 3. – С. 6-10. – EDN UOIJCG.

Сведения об авторах:

Калпакиди Виктория Елисеевна, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
e-mail: kalpakidi.ve@edu.gausz.ru.

Киселёва Татьяна Сергеевна, канд. с.-х. наук, ст. преподаватель кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Статья поступила 17.03.2025 г.

УДК 631

Киселёва Татьяна Сергеевна, к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Коробейникова Александра Александровна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Действие гербицидов на засоренность и урожайность гороха в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация: в условиях северной лесостепи Западной Сибири Тюменской области было изучено действие гербицидов на засоренность и урожайность гороха сорта Нордман. Было выявлено, что через месяц после применения гербицидов Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га) засоренность посевов снизилась на 39,8 шт/м² (84,9 %). В сравнении с контролем количество сорных растений по варианту с применением гербицидов меньше на 44,6 шт/м² (14%), при применении гербицидов «Базагран», «Корум с ПАВ ДАШ», «Имквант» получена наибольшая урожайность 2,17 т/га, увеличившись на 0,41 т/га по отношению к контрольному варианту (без гербицидов, вода).

Ключевые слова: гербициды, горох (*Pisum*), урожайность, засорённость.

Возделывание зернобобовых культур в Северном Зауралье развито не эффективно, нежели возделывание зерновых культур, но по своим качествам зернобобовые лидируют в сравнении с зерновыми. Впервые в условиях северной лесостепи Тюменской области изучается влияние способов основной обработки на продуктивность зернобобовых культур - на засоренность и урожайность гороха. На современном этапе развития земледелия важное значение в противосорняковом комплексе имеет своевременное применение системы агротехнических мероприятий и, в частности, обработки почвы, где система основной обработки почвы является наиважнейшей [7, с. 36; 3, с. 38].

Цель исследования: Проанализировать действие гербицидов на засоренность и урожайность в северной лесостепи Тюменской области

Задачи: изучить действие гербицидов и биологических препаратов на:

- засоренность посевов
- урожайность гороха

Научная новизна: впервые в условиях северной лесостепи Тюменской области изучается действие гербицидов на засоренность и урожайность гороха в северной лесостепи Тюменской области.

Исследование по изучению действия гербицидов на засорённость и урожайность гороха проводили на базе опытного поля ГАУ Северного Зауралья (с. Утяшево). Основная обработка почвы была проведена в 2023 году, посев в 2024 году.

Исследования по изучению действия гербицидов проводим согласно схеме опыта:

- 1 Контроль (без гербицидов, вода)
- 2 Баковая смесь: Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га)

Общая площадь опыта 0,05 га

Повторность шестикратная, размещение вариантов последовательное. Сорт гороха – Нордман.

В мировом земледелии горох высевается на площади 8,0-8,5 млн. га. Ключевой причиной недоборов урожая бобовых культур является повышенная численность сорных растений в его посевах. Поэтому, одной из важнейших задач в технологии возделывания гороха овощного является установление экономичности системы защиты его посевов от сорной растительности на фоне изучаемых способах посева [1, с. 78; 6, с. 48].

На современном этапе развития земледелия важное значение в противосорняковом комплексе имеет своевременное применение системы агротехнических мероприятий и, в частности, обработки почвы, где система основной обработки почвы является наиважнейшей [4, с. 38].

Сорные растения являются постоянным компонентом агроценоза гороха. При высокой численности они снижают урожай, а также затрудняют выполнение многих видов полевых работ, в том числе и уборку урожая. Горох, в отличие от зерновых культур, слабо конкурирует с сорняками, поэтому борьба с ними имеет первостепенное значение. Современные средства защиты растений позволяют успешно решать эту задачу [2, с. 167; 5, с. 236].

При возделывании гороха в 2024 году до применения гербицидов засоренность посева варьировала в пределах 48,2-46,9 м/шт² при НСР₀₅=3,6 (таблица 1).

Таблица 1 - Засоренность посевов гороха, шт/м², 2024 г.

	Перед применением гербицидов	Через месяц после применения гербицидов	Перед уборкой
Контроль без гербицидов(вода)	48,2	51,7	55,3
Баковая смесь: Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имкварт (2,0 л/га)	46,9	7,1	9,5
НСР ₀₅	3,6	1,7	1,8

Через месяц после применения гербицидов засоренность посевов снизилась на 39,8 шт/м² (84,9 %). В сравнении с контролем количество сорных растений по варианту с применением, гербицидов меньше на 44,6 шт/м² (14%).

Перед уборкой засоренность посевов снизилась на 37,4 шт/м² (95%). В сравнении с контролем количество сорных растений по варианту с применением, гербицидов меньше на 45,8 шт/м² (17,8%).

Урожайность гороха напрямую зависит от засоренности посевов перед применением гербицида, что подтверждается линейным уравнением $Y = -0,3154x + 16,962$.

Наибольшая урожайность сорта Нордман отмечена по варианту с применением гербицидов Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га) 2,7 т/га (таблица 2)

Таблица 2 - Урожайность гороха, т/га, 2024 г.

Варианты	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля +/-, т/га
Контроль без гербицидов(вода)	1,76	-
Баковая смесь: Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га)	2,17	+0,41
НСР ₀₅	0,02	

Баковая смесь гербицидов при возделывании гороха (Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га)) способствовала увеличению урожайности на 0,41т/га в сравнении с контролем (без гербицидов, вода).

Выводы. 1. Баковая смесь гербицидов «Базагран», «Корум ПАВ ДАШ», «Имквант» через месяц после применения способствовала уменьшению засоренности на 7,1 шт/м², что меньше на 44,6 шт/м² в сравнении с контролем, а перед уборкой разница выросла и до 45,8 шт/м². В итоге использование данных гербицидов привело к уменьшению засоренности посевов на 81%.

2. При применении гербицидов «Базагран», «Корум с ПАВ ДАШ», «Имквант» получена наибольшая урожайность 2,17 т/га, увеличившись на 0,41 т/га по отношению к контрольному варианту (без гербицидов, вода).

Библиографический список:

1. Василько, В. П. Продуктивность культур в орошаемом агроландшафте в зависимости от системы основной обработки почвы и удобрений / В. П. Василько, А. И. Радионов, В. Н. Герасименко, Г. Ф. Петрик, Л. О. Великанова / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2018. – № 141. – С. 77-96.
2. Гринько, А. В. эффективность гербицидов при комплексном засорении гороха в ростовской области / А. В. Гринько // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2016. – № 2(22). – С. 166-176. – EDN VWZLLJ.
3. Киселева, Т. С. Видовой состав и биологические группы сорных растений при возделывании гороха в Северной лесостепи Тюменской области / Т. С. 13.Киселева // Новый взгляд на развитие аграрной науки : Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 16 апреля 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 37-45. – EDN XEPWMP.
4. Киселева, Т. С. Влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Западной Сибири / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева. – Тюмень : ИД «Титул», 2023. – 163 с. – ISBN 978-5-98249-141-1. – EDN XBZUCG.

5. Лахтина, Т. С. Урожайность зернобобовых культур (горох, нут) по обработкам почвы в Тюменской области / Т. С. Лахтина, Н. А. Ошуркова, В. В. Рзаева // Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК", Тюмень, 26 октября 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 235-237. – EDN YRUJDF.

6. Миленко, О. Г. Выращивание сои без применения гербицидов / О. Г. Миленко // Защита и карантин растений, 2017. – № 6. – С. 47-48.

7. Сорные растения Западной Сибири / В. В. Рзаева, Н. В. Фисунов, С. С. Миллер, Т. С. Киселева. – Тюмень : ИД «Титул», 2023. – 100 с. – ISBN 978-5-98249-140-4. – EDN DMEDDZ.

Сведения об авторах:

Киселёва Татьяна Сергеевна, к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

e-mail: lakhtina.ts@ati.gausz.ru;

Коробейникова Александра Александровна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

e-mail: korobeinikova.aa@edu.gausz.ru

Статья поступила 17.03.2025 г.

УДК 631

Киселёва Татьяна Сергеевна, к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Тюстина Яна Дмитриевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Действие гербицидов на засоренность и урожайность сахарной свеклы в условиях северной лесостепи Тюменской области

Аннотация: В статье представлены данные по влиянию баковой смеси гербицидов Бетаниум 22 (3л/га) + Альфа Бригадир (3 л/га) и Бетаниум 22 (3л/га) + Клео, ВДГ (0,12 г/га) на засоренность и урожайность сахарной свеклы гибрида Буря. Исследования проводили в 2024 году в условиях северной лесостепи Тюменской области. Почва – чернозем выщелоченный. В ходе исследований выявлено, что применение баковой смеси гербицидов Бетаниум 22 + Клео, ВДГ привело к уменьшению засоренности посевов на 79,6%, также получена наибольшая урожайность сахарной свёклы отмечена по варианту с использованием гербицидов Бетаниум 22 + Клео, ВДГ– 73,05 т/га.

Ключевые слова: сахарная свекла (*Beta vulgaris*), баковая смесь гербицидов, засоренность, урожайность.

Свекловодству отводится в экономике очень важная роль. Экономическая значимость этой культуры увеличивается за счет того, что она является хорошим предшественником ячменя и яровой пшеницы. Свекловодство, как правило, самая трудоемкая, материально- и энергозатратная отрасль сельского хозяйства. Если его сравнивать с зерновыми культурами, то очевидно, что общие затраты на 1 га посева в 6-8 раз выше, а трудовые затраты в 10-12 раз больше [4, с. 158].

Сахарная свекла - это важнейшая техническая культура, которая выращивается как сырье для свеклосахарной промышленности. Ее сахаристость в среднем равна 16-18 %. Отходы переработки свеклы, такие как жом, ботва и патока, являются бесценным кормом для животных, также возможно широкое использование патоки в пищевой, спиртовой, кондитерской промышленности, производстве глицерина и прочей продукции [5, с. 180].

Цель исследований: изучить продуктивность сахарной свёклы в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Задачи:

Изучить действие гербицидов на:

- 1) Засоренность посевов.
- 2) Урожайность сахарной свёклы.

Научная новизна: впервые в условиях северной лесостепи Западной Сибири изучается продуктивность сахарной свёклы.

Борьба с сорняками или контроль сорняков в посевах сахарной свёклы являются одним из решающих факторов формирования высоких и устойчивых урожаев культуры. Сахарная свёкла, в следствии медленного роста в первой половине вегетации, от всходов до

смыкания листьев в междурядьях, совершенно не способна конкурировать за свет, элементы питания и воду с быстрорастущими, очень пластичными сорными растениями. Поэтому первые 6-8 недель вегетации культуры совместно с сорняками оказывают влияние на урожайность. Высокая засорённость посева в это время может привести к потерям 25% урожая. При совместном произрастании сорняков в посевах культуры в течение всего вегетационного периода потери урожая корнеплодов могут достигать 80% [1, с. 23].

Исследования по изучению действия агрохимикатов на продуктивность сахарной свёклы проводили на базе опытного поля ГАУ Северного Зауралья (с. Утешево). Основная обработка почвы проведена в 2023 году, посев в 2024 году. Почва опытного поля – чернозем выщелоченный.

Основные черты температурного режима северной лесостепи – холодная продолжительная зима, тёплое непродолжительное лето, короткие переходные сезоны весны и осени, поздние весенние и ранние осенние заморозки, а также короткий безморозный период.

В исследования входило изучить действие гербицидов на засорённость и урожайность сахарной свёклы:

1. Контроль (без гербицидов, вода) (3 л/га).
2. Бетаниум 22 (3л/га) + Альфа Бригадир (3 л/га).
3. Бетаниум 22 (3л/га) + Клео, ВДГ (0,12 г/га).

Для решения проблемы засорённости в настоящее время рекомендуется использовать гербициды, полностью отказавшись от междурядных обработок. Однако, по мнению некоторых авторов, в настоящее время при использовании гербицидов необходимо обеспечить их безопасное применение по отношению к растениям свёклы, что позволит снизить потери урожая в результате их фитотоксичности [2, с. 13].

При возделывании сахарной свёклы в 2024 году до применения гербицидов засорённость посевов варьировала в пределах 48,7-49,7 шт/м² при НСР₀₅=8,4 (таблица 1).

Таблица 1 – Засорённость посевов сахарной свёклы

Варианты	Перед применением гербицидов	Через месяц после применения гербицидов	Перед уборкой
Контроль (без гербицидов, вода)	49,7	52,0	57,1
Бетаниум 22 (3л/га) + Клео, ВДГ (0,12 г/га)	49,6	8,4	10,1
Бетаниум 22 + Альфа Бригадир (3 л/га)	48,7	9,7	11,7
НСР ₀₅	8,4	2,6	2,6

Через месяц после применения гербицидов количество сорных растений увеличилось по контрольному варианту на 2,3 шт/м². Применение гербицидов Бетаниум 22 + Клео, ВДГ способствовало уменьшению засорённости посевов свёклы сахарной на 41,2 шт/м² (83%), Бетаниум 22 + Альфа Бригадир способствовали уменьшению засорённости посевов свёклы сахарной на 39 шт/м² (80%) при НСР₀₅=2,6.

Перед уборкой свёклы сахарной засорённость посевов увеличилась по контрольному варианту (без гербицидов) на 5,1 шт/м², по варианту с применением баковой смеси гербицидов Бетаниум 22 + Клео, ВДГ на 1,7 шт/м², Бетаниум 22 + Альфа Бригадир на 2 шт/м² при НСР₀₅=2,5839.

Для повышения урожайности сахарной свёклы, как показывает мировой опыт возделывания этой ценной культуры, необходимо внедрять наукоемкие технологии и процессы цифровизации, осуществлять выбор наиболее благоприятных компактных сырьевых зон для выращивания свёклы по регионам с плодородными угодьями, выводить отечественные высокоурожайные, районированные семена типа суперэлиты, производить осеннее лушение стерни, использовать оптимальные севообороты, которые позволяют после озимых получать высокие урожаи, использовать современные средства защиты свёклы от болезней сахаристого направления. Применение этих и других прогрессивных способов выращивания сахарной свёклы способно обеспечить прирост урожайности до 60-70 тонн с гектара [3, с. 112].

Урожайность сахарной свеклы напрямую зависит от засоренности посевов перед применением гербицида, что подтверждается линейным уравнением $Y = -16,066x + 856,25$.

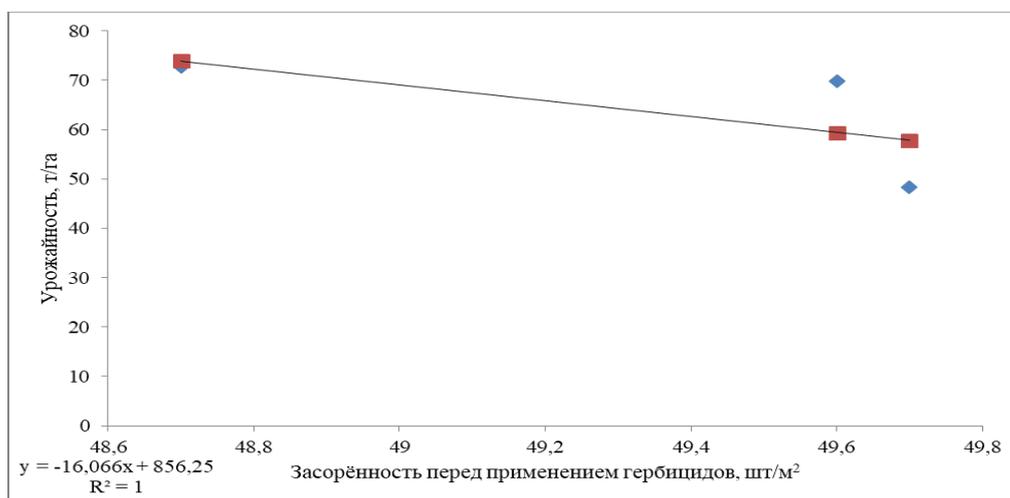


Рис. 1 – Зависимость засоренности посевов сахарной свеклы перед применением гербицидов на урожайность, 2024 г.

Урожайность сахарной свёклы через месяц после применения гербицидов является эффективной, что подтверждается уравнением $Y = -0,5312x + 76,08$.

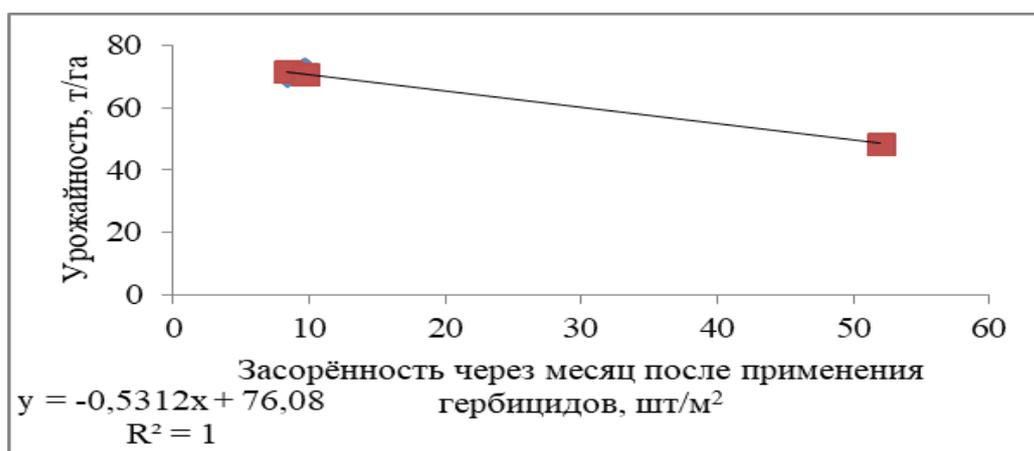


Рис. 2 – Зависимость засоренности посевов сахарной свёклы через месяц после применения гербицидов, 2024 г.

Урожайность сахарной свёклы перед уборкой возросла за счёт применения гербицидов, что подтверждается уравнением $Y = -0,4935x + 76,647$ (рисунок 3).

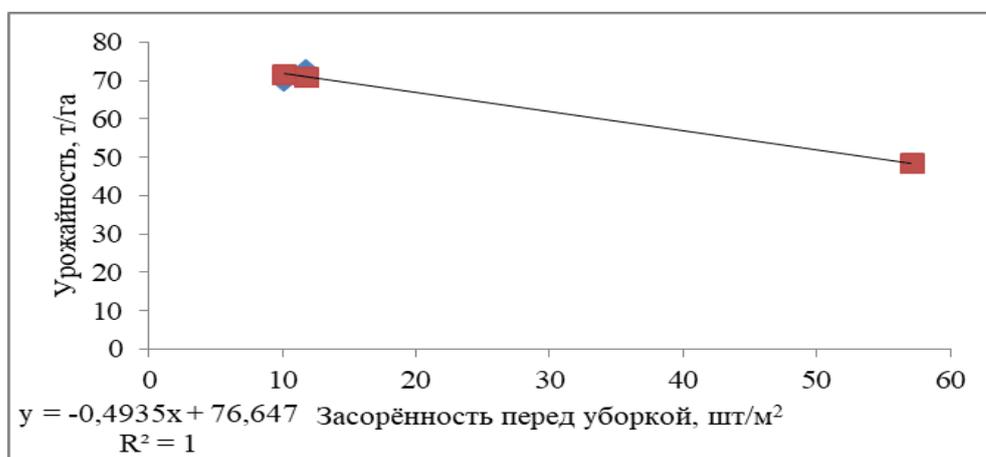


Рис. 3 – Зависимость засоренности посевов сахарной свёклы перед уборкой на урожайность, 2024 г.

Наибольшая урожайность свёклы сахарной получена при обработке гербицидами Бетаниум 22 + Клео, ВДГ – 73,05 т/га, при $НСР_{05} = 9,04$ (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность сахарной свёклы с применением гербицидов, т/га, 2024 г.

Варианты	Среднее	Отклонение от контроля, +/-
Контроль (без гербицидов, вода) (3 л/га)	49,5	-
Бетаниум 22 (3 л/га) + Клео, ВДГ (0,12 г/га)	73,05	+23,55
Бетаниум 22 + Альфа Бригадир (3 л/га)	65,55	+16,05
$НСР_{05}$	9,0355	

Применение баковой смеси гербицидов Бетаниум 22 + Клео, ВДГ способствовало увеличению урожайности сахарной свёклы на 23,55 т/га, Бетаниум 22 + Альфа Бригадир на 16,05 т/га.

Выводы

1. В 2024 году при возделывании сахарной свёклы использование баковой смеси гербицидов Бетаниум 22 + Клео, ВДГ привело к уменьшению засоренности посевов на 79,6%.
2. Наибольшая урожайность сахарной свёклы отмечена по варианту с применением гербицидов Бетаниум 22 + Клео, ВДГ – 73,05 т/га.

Библиографический список:

1. Гамуев, О. В. Научно-практические основы защиты сахарной свёклы от сорной растительности / О. В. Гамуев // Евразийский союз ученых. – 2014. – № 7-8(7). – С. 22-24. – EDN XGWVFN.
2. Жеряков Е.В. Влияние приемов ухода за посевами на урожайность сахарной свеклы // Нива Поволжья. 2019. №3 (52). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-priemov-uhoda-za-posevami-na-urozhaynost-saharnoy-svekly> (дата обращения: 26.09.2024).
3. Киселева, Т. С. Влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Западной Сибири / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева. – Тюмень: ИД «Титул», 2023. – 163 с. – ISBN 978-5-98249-141-1. – EDN XBZUCG.
4. Старченко И. В. Основные направления и резервы повышения эффективности производства сахарной свеклы (на примере ООО «Славяне» Сальского района Ростовской области) [Текст] / И.В. Старченко // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2015 г.). — СПб.: Свое издательство, 2015. — С. 157-161.
5. Хаустова, Г. И. Сахарная свекла: состояние производства продукции, статистико-экономический анализ, резервы повышения эффективности производства / Г. И. Хаустова, Е. О. Булеева // Политэкономические проблемы развития современных агроэкономических систем : сборник научных статей 3-й Международной научно-практической конференции, Воронеж, 29 мая 2018 года / Под общей редакцией Фалькович Е.Б., Мамистовой Е.А.. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С. 179-184. – EDN YMPKRF.

Сведения об авторах:

Киселёва Татьяна Сергеевна, к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень, 1
e-mail: akhtina.ts@ati.gausz.ru;

Тюстина Яна Дмитриевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,
e-mail: tyustina.yad@edu.gausz.ru

Статья поступила 24.03.2025 г.

УДК 63.51/631.559.2

Кичиков Никита Сергеевич, студент группы Б-ААГ-О-21-1 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Фисунов Николай Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелия», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Влияние агроприёмов на засорённость и урожайность однолетних трав на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Определено, что засорённость и урожайность однолетних трав зависит от агрономических приёмов (способов обработки почвы). В течение вегетации однолетних трав меньшая засорённость отмечена по отвальной (контроль) основной обработке от 9,2 шт./м² до 48,1 шт./м², чем рыхлее пахотный слой, тем засорённость ниже. Большая урожайность отмечена по отвальной основной обработке 11,88 т/га.

Ключевые слова: агроприёмы (отвальная, безотвальная, минимальная основные обработки почвы), засорённость, урожайность, однолетние травы.

Обработка почвы является важным агротехническим приёмом, что обусловлено универсальностью ее воздействия не только на почву, но на растения и окружающую среду. В то же время в земледелие – это наиболее энергоёмкий процесс [4, с. 4; 7, с. 5].

На современном этапе развития земледелия основные направления научных исследований и практики должны предусматривать разработку таких способов, приёмов и систем обработки, которые сохраняли бы плодородие почвы, создавали оптимальные условия для роста и развития растений, обеспечивали рост урожайности сельскохозяйственных культур [5, с. 7; 8, с.14].

Одна из причин высокой засорённости посевов – значительный запас семян сорных растений в почве, пополнение которого происходит ежегодно в период вегетации и уборки зерновых культур [1, с. 45; 2, с. 23; 6, с. 45].

Системный грамотный подбор способов и приёмов обработки почвы в севооборотах с использованием средств защиты растений обеспечивает планомерный рост урожайности культур и снижению засорённости [3, с. 56; 9, с. 65].

Целью исследования является изучение влияния агроприёмов (отвальная, безотвальная, минимальная основных обработок почвы) на засорённость и урожайность однолетних трав на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. Задачи исследования: провести оценку влияния агроприёмов на: засорённость посевов однолетних трав; урожайность однолетних трав.

Исследования проводили в 2023 году в зернопаровом севообороте (однолетние травы – озимая рожь – яровая пшеница), согласно схемы опыта (таблица 1). Общая площадь под севооборотом – 7,8 га, под однолетними травами – 2,6 га, под каждой основной обработкой (отвальной, безотвальной, минимальной) – 0,86 га. Посев однолетних трав выполняли сеялкой СЗМ-5,4 и прикатывание ЗККШ-6А. Нормы высева семян однолетних трав: горох

сорт «Ямальский» 0,8 ц/га, овёс сорт «Талисман» 1,5 ц/га. Для борьбы с сорной растительностью применён гербицид Агритокс (1,0 л/га). Уборку однолетних трав проводили скашиванием комбайном MacDon A40-D в фазу бутонизации гороха. Подбор проводили кормоуборочным комбайном РСМ- 1401.

Таблица 1 – Схема опыта

Основная обработка почвы	Культура севооборота, с-х орудие, глубина обработки		
	однолетние травы	озимая рожь	яровая пшеница
Отвальная (контроль)	ПН-4-35 (28-30 см)	ПН-4-35 (20-22 см)	ПН-4-35 (20-22 см)
Безотвальная	ПЧН-2,3 (28-30 см)	ПЧН-2,3 (20-22 см)	ПЧН-2,3 (20-22 см)
Минимальная	без основной обработки		

Засорённость посевов однолетних трав определяли количественным методом перед применением гербицида и количественно-весовым методом перед уборкой в 12-ти кратной повторности с помощью рамки площадью 0,25 м². Учет зелёной массы однолетних трав проводили укосным способом по основным обработкам в шестикратной повторности с учётной площади 10 м².

Результаты исследований

Перед применением гербицида (табл. 2), количество сорных растений в посевах однолетних трав по всем основным обработкам 48,1-62,7 шт./м², при НСР₀₅ = 5,16. По минимальной и безотвальной основных обработках засорённость выше на 14,6 шт./м² и 5,6 шт./м², чем по отвальной (контроль), что объясняется большим сосредоточением семян сорных растений в верхнем слое почвы, вследствие её обработки.

Таблица 2 – Засорённость посевов однолетних трав по основной обработке почвы, шт./м², 2023 г.

Основная обработка почвы	Период определения	
	перед применением гербицида	перед уборкой
Отвальная (контроль)	48,1	<u>9,2</u> 4,8*
Безотвальная	53,7	<u>12,4</u> 6,0*
Минимальная	62,7	<u>17,4</u> 7,3*
НСР ₀₅	5,16	1,14

Примечание: * – г/м²

В результате обработки посевов однолетних трав гербицидом засорённость по обработкам снизилась на 38,9-45,3 шт./м² (72,3-80,9 %) и составляла перед уборкой от 9,2 до 17,4 шт./м², при сухой массе сорных растений 4,8-7,3 г/м², при НСР₀₅ = 1,14. По отношению к контролю, засорённость по безотвальной и минимальной обработках была выше на 3,2 и 8,2 шт./м², а по сухой массе на 1,2-2,5 г/м².

Урожайность однолетних трав в 2023 году по трём основным обработкам почвы составила 9,95-11,88 т/га, при $НСР_{05} = 0,29$. По отвальной (контроль) основной обработке урожайность однолетних трав 11,88 т/га, что больше по отношению к безотвальной и минимальной на 1,52-1,93 т/га.

Вывод. По исследованиям 2023 года, засорённость и урожайность однолетних трав зависит от агрономических приёмов (способов обработки почвы). По отвальной (контроль) основной обработке засорённость однолетних трав меньше, а урожайность выше.

Библиографический список

1. Калпакиди В.Е. Значение зернобобовых культур / В.Е. Калпакиди, Т.С. Киселёва // Стратегические ресурсы тюменского АПК: Люди, наука, технологии: материалы LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Тюмень, 2024. С. 31-36.
2. Парфентьев Д.А. Засорённость по основной обработке почвы при возделывании однолетних трав на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Д.А. Парфентьев, Н.В. Фисунов // Стратегические ресурсы тюменского АПК: Люди, наука, технологии: материалы LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Тюмень, 2024. С. 99-104.
3. Ренёв Н.О. Действие основных обработок на засорённость культур зернопарового севооборота на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Н.О. Ренёв, О.А. Шахова // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: материалы 2-ой национальной научно-практической конференции. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2019. – С. 119-123.
4. Рзаева В.В. Засорённость посевов гороха и нута в зависимости от способов основной обработки почвы в условиях северной лесостепи Тюменской области / Рзаева В.В., Киселёва Т.С. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1 (72). – С. 38-42.
5. Солодовников А.П. Применение гербицида и агрохимикатов как факторов повышения урожайности гибридов подсолнечника на каштановой почве Заволжья / А.П. Солодовников В.В. Барбашин, А.В. Лекарев, Н.В. Фисунов, И.Т. Абушаев // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 9. – С. 64-69.
6. Сорные растения Западной Сибири: учебное пособие / В.В. Рзаева Н.В. Фисунов, С.С. Миллер Т.С. Киселёва – Тюмень: ИД «Титул», 2023. – 100 с. 50.
7. Фисунов Н.В. Влияние агроприёмов на агрофитоценоз и урожайность озимых зерновых в северной лесостепи Тюменской области / Н.В. Фисунов, М.Н. Чекмарёва // Известия Дагестанского ГАУ. – 2024. – № 2 (22). – С. 122-127. 68.
8. Шахова О.А. Урожайность овса при разных способах обработки чернозёма выщелоченного в условиях северной лесостепи Тюменской области / О.А. Шахова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. – № 8. – С. 84-87. 58.
9. Influence of basic tillage and coulisse strips on the weed infestation and yield of spring wheat (*triticum aestivum*) in the Tyumen Region Fisunov N., Shulepova O., Sannikova N. Research on Crops. 2022. Т. 23. № 4.

Сведения об авторах:

Кичиков Никита Сергеевич, студент группы Б-ААГ-О-21-1 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
e-mail: kichikov.ns@ati.gausz.ru

Фисунов Николай Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелия», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
e-mail: fisunovnv@gausz.ru

Кулешова Мария Владимировна, преподаватель каф. почвоведения и агрохимии
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Вануйто Ксения Вячеславовна, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Линьков Роман Сергеевич, аспирант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Роль микробного сообщества в почвообразовании и трансформации органического вещества

Аннотация. В статье представлен обзор отечественных исследований почв, касающихся выявления значимости микроорганизмов для индикации антропогенного воздействия на почвенную биоту, а также в поисках микробиотических критериев устойчивости биогеоценозов к данным воздействиям. По современным взглядам биогеохимические и биологические процессы в почвах являются системообразующими для местных биогеоценозов и экосистем в целом. Они определяют ряд важнейших экологических функций почвенного покрова, а также условия формирования полноценной и безопасной растительной биомассы. Организмы, населяющие почву, являются обязательным компонентом любой экосистемы. Вместе с тем негативные воздействия на почву, изменяя условия существования почвенных микроорганизмов, могут существенно нарушать нормальное протекание в почвах процессов микробной трансформации, а, следовательно, и процессов круговорота веществ в биосфере. Подчеркивается актуальность изучения техногенного давления антропогенеза различной интенсивности и длительности, проявляющегося в реакциях почвенно-биотического комплекса биогеоценозов.

Ключевые слова: микроорганизмы почвы, почвенно-биотический комплекс, антропогенное влияние, реакция микроорганизмов, устойчивость экосистем.

Цель исследования: проанализировать аналитический обзор литературы по теме Роль микробного сообщества в почвообразовании и трансформации органического вещества.

Подверженность компонентов экосистемы воздействию факторов, изменяющих ее устойчивость, а также сила и активность этих факторов, характеризуется предельно допустимой нагрузкой, то есть совокупностью внутреннего и внешнего воздействия, которая либо не меняет качество окружающей среды, либо меняет его в допустимых пределах. В частности, считается, что уровень техногенного загрязнения ландшафтов является допустимым, если не нарушаются газовые, концентрационные и окислительно-восстановительные функции живых организмов, регулирующих биохимическое самоочищение почвы, не изменяется биохимический состав первичной продукции, что могло бы вызвать нарушение жизненных функций организмов в пределах трофических цепей, а также не снижается биологическая продуктивность экосистем и сохраняется генофонд, необходимый для существования самой экосистемы [1, с. 133; 3, с. 52]. Многими исследованиями показано, что в результате антропогенного воздействия изменяются

свойства почвы, качество воздуха, запасы и качество воды, численность, видовое разнообразие, ареалы распространения растений, животных и микроорганизмов, генотип биоты и ее метаболическая активность. Для оценки современных и перспективных экологических систем, практических мер по управлению и эффективности реконструкции существующих, основополагающее значение имеет категория «устойчивости экосистем», для оценки которой выделяют воздействующие факторы – тип, интенсивность, длительность и количество воздействия на нее. Критерием оценки устойчивости экосистем является их упругость – переход из одной области устойчивости в другую при сохранении внутренних связей. А стабильность экосистем, в свою очередь, характеризуется их способностью возврата в прежнюю область устойчивого равновесия после временного воздействия. По современным взглядам биогеохимические и биологические процессы в почвах являются системообразующими для местных биогеоценозов и экосистем в целом [2, с. 7]. Они определяют ряд важнейших экологических функций почвенного покрова, а также условия формирования полноценной и безопасной растительной биомассы. Организмы, населяющие почву, являются обязательным компонентом любой экосистемы. Они продуцируют различные по силе и направленности действия ферменты и иные метаболиты, выполняют многообразные функции в круговороте веществ, обеспечивая постоянное функционирование биосистем в целом, способствуя поддержанию и возрастанию почвенного плодородия и его стабильности. Негативные воздействия на почву, изменяя условия существования почвенных микроорганизмов, могут существенно нарушать нормальное протекание в почвах процессов микробной трансформации, а следовательно, и процессов круговорота веществ в биосфере [4, с. 103; 5, с. 1]. Эти нарушения в итоге зачастую влияют и на человека, изменяя экологические условия его обитания и процессы производства продуктов питания. Притом, что первичная биопродуктивность автотрофов является конечной фазой отклика практически любой экосистемы на имеющиеся возмущения, подчеркивается, что ей предшествуют, причем в наибольшей степени чувствительности, изменения микробиологических параметров почвы, таких как физиологическая и метаболическая активность микробного сообщества, сбалансированность биогеохимических циклов элементов и общий уровень плодородия [6, с. 1; 8, с. 100].

Как неотъемлемый компонент наземных экосистем почва выполняет множество экологических функций, которые обеспечивают жизнь всех организмов (растительных и животных), связанных с ней. Важность их определяется той сложной и многогранной ролью, которую почва играет в состоянии и функционировании экосистем суши и биосферы в целом. Выявление многочисленных функций почвы позволяет более глубоко и всесторонне оценить её значение в сохранении экологического благополучия планеты. Развитие учения о почвенных экологических функциях связано, прежде всего, с именами выдающихся почвоведов современности Г.В. Добровольского и Е.Д. Никитина, обобщающие труды которых до сих пор являются базовыми. Именно ими была создана первая классификация биогеоценологических (экосистемных) и глобальных почвенных функций, дано систематическое описание известных и вновь установленных экологических функций, заложены основы рационального использования и охраны почвенных ресурсов и обоснована необходимость обязательного их учёта при этом [7, с. 402; 9, с. 1230; 10, с. 5].

Библиографический список:

1. Волобуев В.Р. Экология почв. Баку, 1963. 81с.3. Гиляров М.С. Особенности почвы как среды обитания и её значение в эволюции насекомых. М. – Л.: издательство АН СССР, 1949. 268с.
2. Добровольский Г.В. Биосферно-экологическое значение почв / Плодородие и качество продукции при биологизации земледелия. М.: Колос, 1996. С 5 – 10.
3. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экологические функции почвы. М.: Издательство МГУ, 1986. 136с.
4. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Почва в биосфере и экосистемах (экологическое значение почв). М.: Наука, 1990. 261с.
5. Козлов, А.В. ЗНАЧЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПОДДЕРЖАНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВ К ВОЗДЕЙСТВИЮ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ / А.В. Козлов, О.В. Селицкая // Вестник Мининского университета. — 2015. — № 3. — С. 27. — ISSN 2307-1281. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/298731> (дата обращения: 03.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.
6. Куликова, А.Х. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ПОЧВЫ / А.Х. Куликова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — 2007. — № 1. — С. 3-7. — ISSN 1816-4501. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/295192> (дата обращения: 03.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.
7. Микробные сообщества и их функционирование в процессах деградации и самовосстановления почв / Д.Г. Звягинцев [и др.] // Деградация и охрана почв. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – С. 401-454.
8. Муха В.Д. Естественно-антропогенная эволюция почв (общие закономерности зональные особенности). М.: КолосС, 2004. 271 с.
9. Оценка бактериального разнообразия почв: эволюция подходов и методов / Т.Г. Добровольская [и др.] // Почвоведение. 2009. No 10. С. 1222-1232.
10. Семенов А.М. Семенов В.М., Ван Бругген А.Х.К. Диагностика здоровья и качества почвы // Агрехимия. 2011. No 12. С. 4-20.

Сведения об авторах:

Вануйто Ксения Вячеславовна, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

e-mail: vanuito.kv@edu.gausz.ru

Кулешова Мария Владимировна, преподаватель каф. почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

e-mail: kozlova.mv@ati.gausz.ru

Линьков роман Сергеевич, аспирант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

e-mail: linkov.rs@edu.gausz.ru

Кулешова Мария Владимировна, преподаватель каф. почвоведения и агрохимии ФГБОУ
ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Ефремова Екатерина Витальевна, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»

Корепанова Наталия Викторовна, аспирант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»

Почвенные микроорганизмы: структура и функции микробного сообщества

Аннотация: В статье представлен аналитический обзор литературы по изучению почвенных микроорганизмов, их структуры и принципов микробного сообщества. Каждому типу растительного сообщества соответствует свой комплекс микроорганизмов, то есть определенных видов микроорганизмов. Этот комплекс микроорганизмов может быть разным и изменяться в зависимости от процесса образования почвы, то есть от того, как образуется почва. Между процессом образования почвы и организмами, которые живут в этой почве, существует очень тесная связь. Эта связь настолько тесная, что без одного не может быть и другого. Процесс разложения зелёной растительности происходит под воздействием бактерий и грибов. В результате этого процесса микроорганизмы изменяют не только органическую, но и минеральную составляющую почвы. Их активность и способность к размножению зависит от комплекса различных почвенных условий, которые могут способствовать их развитию или, наоборот, замедлять его.

Ключевые слова: почвенные микроорганизмы, структура микробного сообщества, функции микробного сообщества.

Цель исследования: проанализировать почвенные микроорганизмы: структуру и функции микробного сообщества.

Почвенные микроорганизмы – это огромное количество различных видов микроорганизмов, для которых почва является единственной средой обитания. Их роль в формировании почвы и ее плодородности очень важна [10, с. 13].

Почва образуется благодаря взаимодействию микроорганизмов, флоры и фауны. Одним из основных источников органического вещества в почве являются отмирающие корни растений. Это органическое вещество образует перегной и окрашивает почву в темные оттенки.

Перегной образуется на глубине, где находится наибольшее количество корней растений. Растения, извлекая питательные вещества из глубин почвы и умирая, оставляют эти вещества в верхних слоях почвы вместе с органическими веществами. Таким образом, азотные и минеральные вещества накапливаются в верхних слоях почвы [11, с. 30].

Каждому типу растительного сообщества соответствует свой комплекс микроорганизмов, то есть определенных видов микроорганизмов. Этот комплекс микроорганизмов может быть разным и изменяться в зависимости от процесса образования почвы, то есть от того, как образуется почва. Между процессом образования почвы и

организмами, которые живут в этой почве, существует очень тесная связь [12, с. 103]. Эта связь настолько тесная, что без одного не может быть и другого. Процесс разложения зелёной растительности происходит под воздействием бактерий и грибов. В результате этого процесса микроорганизмы изменяют не только органическую, но и минеральную составляющую почвы. Их активность и способность к размножению зависит от комплекса различных почвенных условий, которые могут способствовать их развитию или, наоборот, замедлять его. По общей массе, почвенные микроорганизмы представляют собой большую часть всех микроорганизмов на нашей планете. В одном грамме чернозема может содержаться до десяти миллиардов (а иногда и больше) живых микроорганизмов, что составляет примерно десять тонн на гектар. Почвенные микроорганизмы включают в себя представителей как прокариотов (бактерии, актиномицеты и сине-зеленые водоросли), так и эукариотов (грибы, микроскопические водоросли и простейшие) [1, с. 72; 3, с. 8]. С использованием современных методов исследования ученые открывают новые виды микроорганизмов каждый год. Эти микроорганизмы обладают огромным разнообразием свойств и функций. Они могут быть гетеротрофами и автотрофами, то есть питаться либо готовыми органическими веществами, либо создавать их самостоятельно из неорганических соединений. Некоторые микроорганизмы нуждаются в кислороде для своей жизнедеятельности, другие могут обходиться без него. Они также различаются по оптимальному уровню pH, который является показателем кислотности или щелочности среды, а также по своей чувствительности к температуре. Микроорганизмы используют различные источники органических и неорганических веществ для своего роста и развития [2, с. 6; 4, с. 2].

Известно, что почвенные организмы, особенно микробиота, играют важную роль в круговороте элементов и стабилизации структуры почвы. Минерализация органического вещества осуществляется крупным сообществом микроорганизмов и включает в себя широкий спектр метаболических процессов. По этой причине важно связать структуру и функцию экосистем с видами и функциональным разнообразием микробных сообществ. Размеры и разнообразие микробных бассейнов оказались надежными показателями качества почвы, и способствуют пониманию динамики питательных веществ особенно в долгосрочной перспективе [5, с. 2; 7, с. 3]. Микробиальная биомасса - это важный и надежный параметр, который может быть быстро определен, и не требующий больших финансовых затрат. Он позволяет проводить грубые сопоставления почв и отражает изменения в почвенном поведении или воздействие на нее загрязнения. Методы изучения почвенных микроорганизмов разнообразны, на сегодняшний день, многие исследовательские центры применяют методы генетической идентификации. Однако, молекулярные технологии довольно затратные и часто не применяются при больших выборках. Многие из почвенных микроорганизмов являются продуцентами многих биологически активных веществ и антибиотиков, которые находят широкое применение в сельском хозяйстве в целях создания биоудобрений [6, с. 2; 8, с. 1; 10, с. 23].

Для оценки биологического состояния почв в настоящее время используется широкий спектр показателей, что обусловлено многообразием функций почвенных микроорганизмов. Традиционные микробиологические исследования, включающие определение общей численности и группового состава микроорганизмов, применяются в основном для решения фундаментальных задач генетического почвоведения, физики и химии почв, для выяснения роли микроорганизмов в круговороте веществ. Благодаря таким исследованиям накоплена

научная информация о структурной и функциональной организации микробных сообществ почвы, об основных почвенно-микробиологических процессах и микробных сообществах, ответственных за их протекание, изучена экология почвенных микроорганизмов, структура микробных сообществ в разных природно-климатических зонах [9, с. 3].

В последнее время активно ведутся исследования, направленные на снижение химической нагрузки на растения, в том числе методами сельскохозяйственной биотехнологии. В то же время при встраивании новых генов организм приобретает совершенно новые свойства. Помимо изменений генотипа, отмечались изменения фенотипа. Модификация морфоанатомической структуры корневой системы с изменением типа ветвления, регуляция роста латеральных и боковых корней, формирование дополнительного пула корневых волосков являются в настоящее время активно развивающейся областью структурной ботаники и физиологии растений. Данный подход предусматривает возможность изменения движения внутренних растворов как в проводящих тканях, так и между различными клетками и тканями, что позволяет воздействовать на транспорт осмотически активных и энергетически ценных веществ (например, сахаров). В условиях засухи, засоления и действия токсических ионов растворы осмолитов являются ключом, обеспечивающим выживание растения. По этой причине представляется важным понимание влияния одного из осмолитов, эффективного в противодействии падению осмотического давления, – глицинбетаина. Интродуцированный ген холиноксидазы *codA*, отвечающий за синтез этого соединения, может изменить биохимические процессы в растении и, как следствие, повлиять на состав и структуру его корневых экссудатов, которые играют огромную роль в жизни почвенных микроорганизмов, так как являются, в частности, питательным субстратом [1, с. 70; 3, с. 8].

В настоящее время для фиторемедиации особый интерес представляют растения-гипераккумуляторы тяжелых металлов. При выращивании таких растений на загрязненных почвах они накапливают в заметных количествах тяжелые металлы, извлекая их из почвы. Этот процесс фитоэкстракции позволяет постепенно снижать содержание тяжелых металлов в загрязненной ими почве. Кроме того, растения, выращиваемые на загрязненном участке, способствуют уменьшению растворимости и подвижности тяжелых металлов.

Загрязнение почвы различными токсичными элементами представляет серьезную угрозу для человечества, влияя не только на продовольственную безопасность, но и на здоровье человека, попадая в организм разными путями [6, с. 2].

Заключение. Проанализировав почвенные микроорганизмы: структуру и функции микробного сообщества делаем вывод, что данная тема является актуальной в настоящее время и полностью не изучена.

Библиографический список:

1. Алексеева А.С. Сравнительная характеристика микробиоценоза ризосферы и ризопланы *Lycopersicum esculentum* Mill. / А.С. Алексеева, Н.И. Потатуркина-Нестерова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – No 6. – С. 70–81.
2. Гулевич А.А. Генно-инженерный подход в решении «неразрешимых» задач ремедиации почв / А.А. Гулевич, Е.Н. Баранова, И.Г. Широких, А.А. Широких // Теоретическая и прикладная экология. – 2018. – No 2. – С. 5–15.
3. Гулевич А.А. Использование системы таргетинга ферментов Fe-зависимой супероксиддисмутазы и холиноксидазы в хлоропласт как стратегия эффективной защиты

растений от абиотических стрессов / А.А. Гулевич, Л.В. Куренина, Е.Н. Баранова // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 1. – С. 7–12.

4. Микрофлора различных типов почв Северного Казахстана / А.П. Науанова, Д.М. Ерпашева, А.Е. Ермеков, А. Жеделбаева // Вестник науки КАТУ им. С.Сейфуллина. — 2018. — № 1. — С. 58-66. — ISSN 2079-939X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/308143> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.

5. МОДИФИКАЦИЯ МИКРОБНОГО СООБЩЕСТВА РИЗОСФЕРЫ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ ТОМАТА С ГЕНОМ СИНТЕЗА ГЛИЦИНБЕТАИНА / А. А. Антонов, Е. Н. Баранова, А. А. Гулевич [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2020. — № 5. — С. 18-29. — ISSN 0021-342X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314607> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.

6. Прилепский, А.С. ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПОЧВЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ / А. С. Прилепский, Л. П. Степанова // Научный журнал молодых ученых. — 2023. — № 4 (34). — С. 23-28. — ISSN 2713-3184. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/349754> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.

7. Самусик, Е.А. ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗНАЯ И ПЕРОКСИДАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ / Е. А. Самусик, Т. П. Марчик, С. Е. Головатый // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. — 2019. — № 3. — С. 65-79. — ISSN 2521-683X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312682> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 3.

8. Трибис, Л.И. ФИТОЭКСТРАКЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ТЕХНОГЕННОГО ГРУНТА И СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ / Л.И. Трибис, О.В. Селицкая, Б.А. Борисов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2015. — № 2. — С. 50-57. — ISSN 0021-342X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/295485> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.

9. Фасхутдинова, Е.Р. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБИОМА ПОЧВ УГОЛЬНЫХ ОТВАЛОВ С ЦЕЛЬЮ РЕМЕДИАЦИИ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ / Е. Р. Фасхутдинова, М. А. Осинцева, О. А. Неверова // Техника и технология пищевых производств. — 2021. — № 4. — С. 883-904. — ISSN 2074-9414. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/316599> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 3.

10. A critical prospective analysis of the potential toxicity of trace element regulation limits in soils worldwide: Are they protective concerning health risk assessment? – A review / V. Antoniadis [et al.] // Environment International. 2019.Vol. 127. P. 819–847. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.03.039.7>.

11. Human health risk visualization of potentially toxic elements in farmland soil: A combined method of source and probability / F. Kong [et al.] // Ecotoxicology and Environmental Safety. 2021. Vol. 211. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.111922.8>.

12. Soil heavy metal pollution and food safety in China: Effects, sources and removing technology / G. Qin [et al.] // Chemosphere. 2020. Vol. 267. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.129205>.

Сведения об авторах:

Кулешова Мария Владимировна, преподаватель каф. почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
e-mail: kozlova.mv@ati.gausz.ru

Ефремова Екатерина Витальевна, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
e-mail: efremova.ev@edu.gausz.ru

Корепанова Наталия Викторовна, аспирант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
e-mail: korepanova.nv@edu.gausz.ru

Статья поступила 21.03.2025 г.

УДК 632

Лиханов Кирилл Юрьевич, студент группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ, ФГБОУ ВО
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Миллер Елена Ивановна, ассистент, кафедра экологий и РП, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Возделывание кукурузы на силос в Западной Сибири

Аннотация. Данное научное исследование рассматривает влияние основной обработки почвы и применения органических удобрений на урожайность кукурузы на силос в специфических климатических условиях Западной Сибири. Западная Сибирь, с её непростым климатом и специфическими почвенными условиями, предъявляет особые требования к агротехнике выращивания кукурузы. Основная обработка почвы, проводимая в летне-осенний период, выступает не просто как агротехнический приём, а как ключевой фактор, определяющий потенциал будущего урожая. Правильно подобранная обработка почвы создаёт оптимальные условия для развития корневой системы кукурузы, обеспечивая доступ к воде и питательным веществам. Органические удобрения, такие как навоз, играют здесь незаменимую роль. Ежегодное внесение органических удобрений способствует существенному увеличению содержания гумуса, улучшая структуру почвы и её водно-воздушный режим. При традиционной отвальной обработке почвы урожайность зеленой массы кукурузы в среднем за три года без применения органических удобрений получена – 26,7 т/га. Проведение безотвального рыхления повлекло за собой снижения урожайности на 15% относительно отвального фона и достигает 22,9 т/га. Внесение органических удобрений поспособствовало увеличению урожайности от 9,8 до 10,1 т/га по всем изучаемым обработкам почвы.

Ключевые слова: основная обработка почвы, органические удобрения, урожайность, кукуруза.

В наше время сельское хозяйство стремится к более интенсивному развитию, что влечёт за собой увеличение производства сельскохозяйственной продукции. Успех этого направления во многом зависит от новых требований, которые предъявляются как к экономическим показателям, так и к решению экологических и энергетических проблем. Эти проблемы требуют применения научно обоснованных зональных технологий [3, с. 2; 16, с. 17; 17, с. 95; 2, с. 50].

В настоящее время кукуруза – одна из самых урожайных кормовых культур, что делает её крайне важной с экономической точки зрения. Её активно применяют в рационе питания крупного рогатого скота, а также выращивают для получения зерна, зелёной массы и силоса [4, с. 78].

В последние годы отмечена новая тенденция кормопроизводства, выражающаяся в увеличении доли сочных и зеленых кормов. Из многочисленных путей ее решения предложено введение в рацион с.-х. животных высоких норм грубого корма. Основной задачей с.-х. науки является создание прочной кормовой базы и неуклонное повышение

плодородие почвы, как основы дальнейшего роста урожайности всех видов с.-х. культур. Кукуруза относится к культурам требовательным к пищевому режиму [12, с. 335].

Кукуруза – одна из ключевых сельскохозяйственных культур в мире, которая находит применение в самых разных областях. По содержанию энергии и питательных веществ среди других культур кукуруза занимает одно из лидирующих мест. Это делает её ценной и продуктивной. Именно поэтому она широко используется как для питания людей, так и для кормления животных в сельском хозяйстве [6, с. 36; 15, с. 33; 8, с. 35; 10, с. 62].

Развитие животноводства и рост поголовья скота требуют расширения кормовой базы. Кукуруза, обладающая высоким потенциалом урожайности, может стать ключевым элементом этой базы. При использовании современных методов возделывания она способна обеспечить дополнительный объём кормов, не требуя расширения пахотных земель. Это создаст надёжную основу для стабильного развития животноводства в регионе [5, с. 27; 9, с. 45].

В современном кормопроизводстве кукуруза занимает лидирующие позиции, особенно в производстве силоса. Кукуруза – это ценный корм для животных. В 100 кг силоса из початков кукурузы содержится 40 кормовых единиц. В стеблях, листьях и початках кукурузы содержится 21 кормовая единица. В силосе из листьев и стеблей без початков содержится 15 кормовых единиц. В силосе из стеблей и других частей подсолнечника содержится только 13,9 кормовых единиц [7, с. 1639; 14, с. 105].

Органические удобрения – это важный источник макро- и микроэлементов, а также углекислого газа, которые необходимы для полноценного роста и развития кукурузы. Благодаря постепенной минерализации, питательные вещества поступают к растениям на протяжении всего вегетационного периода, обеспечивая сбалансированное питание.

Основная обработка почвы – мощное средство воздействия на её агрофизические свойства. Эффективная технология выращивания кукурузы – залог высокой урожайности и качества продукции. В современной земледелии возрастает роль предшественников в севооборотах, обеспечивающих высокую урожайность последующих культур. Не менее важна система обработки почвы, тесно связанная с почвенно-климатическими условиями [1, с. 4].

Величина урожайности представляет собой ключевой критерий оценки эффективности применяемых методов обработки почвы или их сочетание. Одним из основных способов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур является соблюдение правильных севооборотов, проведение основной обработки почвы и выбор оптимального предшественника [13, с. 67; 11, с. 15].

Полевые исследования проводились в стационарном опыте ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья в 2016-2018 гг. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный. Схема стационарного опыта включала следующие варианты обработки почвы: 1) отвальная (вспашка на глубину 28-30 см); 2) безотвальная (рыхление на глубину 28-30 см). внесение органических удобрений 30 т на гектар (навоз).

За проведение 2016-2018 годы исследования урожайность кукурузы варьировала от 22,9 до 36,8 т/га по всем изучаемым вариантам. Самая высокая урожайность 36,8 т/га наблюдалась на отвальной обработке с внесением органических удобрений с нормой 30 т/га. При проведении безотвальной обработки почвы произошло снижение урожайности на 3,3 т/га без применения навоза в сравнении с контрольным вариантом и на 9,8 т/га без

применения органических удобрений. В следствие применения органических удобрений по основной обработке урожайность кукурузы значительно повышалась (рисунок 1).

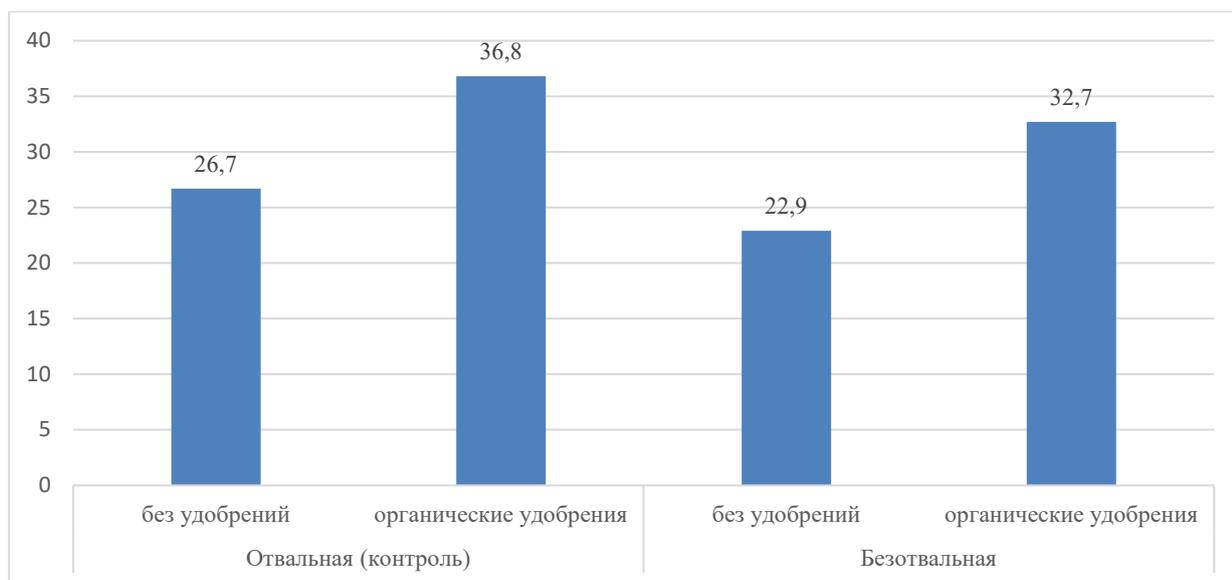


Рис. 1 – Урожайность кукурузы (т/га) в зависимости от органических удобрений и основной обработки почвы, 2016-2018 гг.

Вывод. Анализ результатов исследований по урожайности кукурузы показал, что безотвальная обработка почвы привела к снижению урожайности кукурузы на 14,2 % по отношению к контролю. Применение органических удобрений под кукурузу привило к увеличению урожайности от 9,8 до 10,1 т/га в зависимости от варианта обработки почвы.

Библиографический список

1. Абдриисов, Д.Н. Урожайность яровой пшеницы при возделывании по парам / Д.Н. Абдриисов, В.В. Рзаева // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 4-5. – С. 2-6. DOI 10.35524/2227-0280_2022_04-05_02. 10.
2. Акинчин, А.В. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на формирование урожая и качество силоса кукурузы / А.В. Акинчин, Л.Н. Кузнецова, С.А. Линков, А.Г. Ступаков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 8. – С. 50-52.
3. Воронков, В.А., Основная обработка почвы и урожай кукурузы на силос / В.А.Воронков, С.И. Коржов // Кукуруза и сорго. – 2002. – № 2. – С. 2-4.
4. Дегтяревич, И.И. Организация возделывания кукурузы на силос по интенсивной технологии / И.И. Дегтяревич, И.И. Бычек // Территория науки. – 2017. – № 2. – С. 78-84.
5. Еремина, Д.В. Агроэкономическое обоснование выращивания кукурузы на зерно в лесостепной зоне Зауралья / Д.В. Еремина, Е.А. Демин // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 12 (60). – С. 27-30.
6. Кокшаров, Р.А. Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность кукурузы на силос в Западной Сибири / Р.А. Кокшаров, С.С. Миллер // 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. 36-39.

7. Коростылёв, С.А. Отзывчивость кукурузы на силос на современные удобрения на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности / С.А. Коростылёв, А.Н. Есаулко, М.С. Сигида и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 1639.

8. Маслиев, С.В. Урожайность и качество сахарной кукурузы в зависимости от предшественников, способов обработки почвы и сроков сева / С.В. Маслиев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 35-37.

9. Миллер, Е.И. Влияние основной обработки почвы 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.

10. Миллер, Е.И. Влияние основной обработки почвы на запасы продуктивной влаги и урожайность кукурузы на силос в Тюменской области / Е. И. Миллер // Молодежная наука для развития АПК: Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 25; 023. – С. 62-65.

11. Миллер, С.С. Способ основной обработки почвы как главный фактор формирования урожая яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / С.С. Миллер // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 11(39). – DOI 10.23649/JAE.2023.39.17.

12. Невзоров, А.И. Влияние различных доз и способов внесения минеральных удобрений на рост и развитие растений кукурузы на силос / А.И. Невзоров // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3, № 2. – С. 335.

13. Петров, М.В. Изменение агрофизических свойств почвы в зависимости от основной обработки почвы в различных типах агроландшафта Ульяновской области / М.В. Петров // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Сельскохозяйственные науки. – 2022. – Т. 1, № 2(2). – С. 67-70. – DOI 10.37313/2782-6562-2022-1-2-67-70.

14. Подрезов, П.И. Влияние многолетнего применения удобрений на агрохимические свойства чернозема типичного, урожайность и качество возделываемой на силос кукурузы / П.И. Подрезов, Н.Г. Мязин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 12, № 4(63). – С. 105-112. – DOI 10.17238/issn2071-2243.2019.4.105.

15. Рзаева, В.В. Влияние основной обработки на свойства почвы при возделывании яровой пшеницы / В.В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (65). – С. 33-37.

16. Смуров С.И. Научное обоснование системы безотвальной обработки почвы / С.И. Смуров // Земледелие. – 1999. - № 2. – С. 17.

17. Фатьянов, В.А. Кукуруза в зоне неустойчивого увлажнения / В.А., Фатьянов, О.Г. Котлярова // учебное пособие. – Белгород: Изд-во БелГСХА. – 2003. – 95 с.

Контактная информация:

Лиханов Кирилл Юрьевич, студент группы Б-ААГ-О-22-1 Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: lihanov.kyu@edu.gausz.ru

Статья поступила 21.03.2025 г.

УДК 632

Лиханов Кирилл Юрьевич, студент группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ, ФГБОУ ВО
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Миллер Станислав Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия, АТИ, ФГБОУ
ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Влияние основной обработки почвы на продуктивность культур зернопропашного севооборота в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. В возделывании сельскохозяйственных культур главная роль отводится севообороту и основной обработке почвы, при правильном чередовании культур разных групп можно добиться высоких урожаев. В данной статье отражены данные по продуктивности культур зернопропашного севооборота в зависимости от основной обработки почвы. При возделывании сельскохозяйственных культур наибольшая урожайность по этим культурам отмечена на отвальной обработке (контрольном варианте), так у кукурузы урожайность составила – 39,7 т/га, у яровой пшеницы – 3,77 т/га, и 4,72 т/га по овсу.

Ключевые слова: основная обработка почвы, севооборот, урожайность, кукуруза, яровая пшеница, овес.

В системе агротехнологий возделывания любой сельскохозяйственной культуры, кроме всех прочих элементов, севооборот является одним из самых основных технологических средств, способствующих формированию и закладке стабильных и высоких урожаев. Составляя основу зональных систем земледелия, различные типы севооборотов и виды их звеньев относятся к мероприятиям с широким спектром действия на сельскохозяйственные культуры в течение всего онтогенеза и в последующем оказывают прямое воздействие на баланс питательных элементов в почве и в целом на почвенное плодородие [4, с. 103].

Одним из главных элементов любой системы земледелия является основная обработка почвы, которая оказывает влияние на все происходящие в ней процессы и на взаимоотношение растений с почвой. Важным показателем качества обработки является выравненность пашни. Он определяет необходимость проведения дальнейших агротехнических приемов [7, с. 23].

Основная обработка почвы при возделывании сельскохозяйственных культур играет важное значение в целом, поскольку это и запасы влаги, и плотность почвы, и засоренность, что в конечном итоге влияет на урожайность той либо другой возделываемой сельскохозяйственной культуры. Именно способ, прием обработки почвы, глубина обработки почвы и предшественник влияют на конечный результат в технологии возделывания [3, с. 66].

При совершенствовании элементов технологии возделывания полевых культур в севообороте обработка почвы должна быть оптимальной в техническом и экономическом плане [1, с. 90].

Главная задача основной обработки почвы – создание оптимальных условий произрастания сельскохозяйственных культур. Обработка оказывает существенное влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур и качество получаемой продукции. Это происходит из-за того, что различные приемы обработки почвы по-разному оказывают влияние на агрофизические свойства почвы и урожайность [6, с. 114].

Выбор способа основной обработки почвы под зерновые культуры должен базироваться, в первую очередь, на степени его влияния на урожайность [2, с. 53].

Исследования проводились в зернопропашном севообороте (кукуруза-яровая пшеница овес). Пропашную культуру кукурузу высевали сеялкой СУПН-8, яровую пшеницу и овес сеяли сеялкой СЗМ-5,4. В качестве удобрения применялась селитра аммиачная с нормой расхода 200 кг/га в физическом весе, внесение осуществляли вместе с посевом. Уборку кукурузы проводили в фазу восковой спелости комбайном CLAAS. Яровую пшеницу и овес убирали в фазу полной спелости зерна методом прямого комбайнирования – комбайном «Террион» с измельчением соломы. После уборки культур проводилась вспашка плугом ПН-4-35, глубокое рыхление – ПЧН-2,3. Продуктивность культур рассчитывали путем перевода урожайности в кормовые единицы для полноценного сравнения по севообороту с помощью коэффициентов – для кукурузы на силос – 0,21; для яровой пшеницы – 1,08, овса – 1,0. Математическую обработку данных выполняли по SNEDECOR V4 (прикладная статистика) [5, с. 41].

Схема опыта включала три варианта основной обработки почвы: отвальная (вспашка, 20-22 см); безотвальная (рыхление, 20-22 см); дифференцированная (чередование рыхления со вспашкой, под овес в севообороте рыхление 20-22 см, под кукурузу и яровую пшеницу вспашка, 28-30 и 20-22 см).

В таблице приведены данные по урожайности культур зернопропашного севооборота для различных вариантов основной обработки почвы за 2023-2024 года.

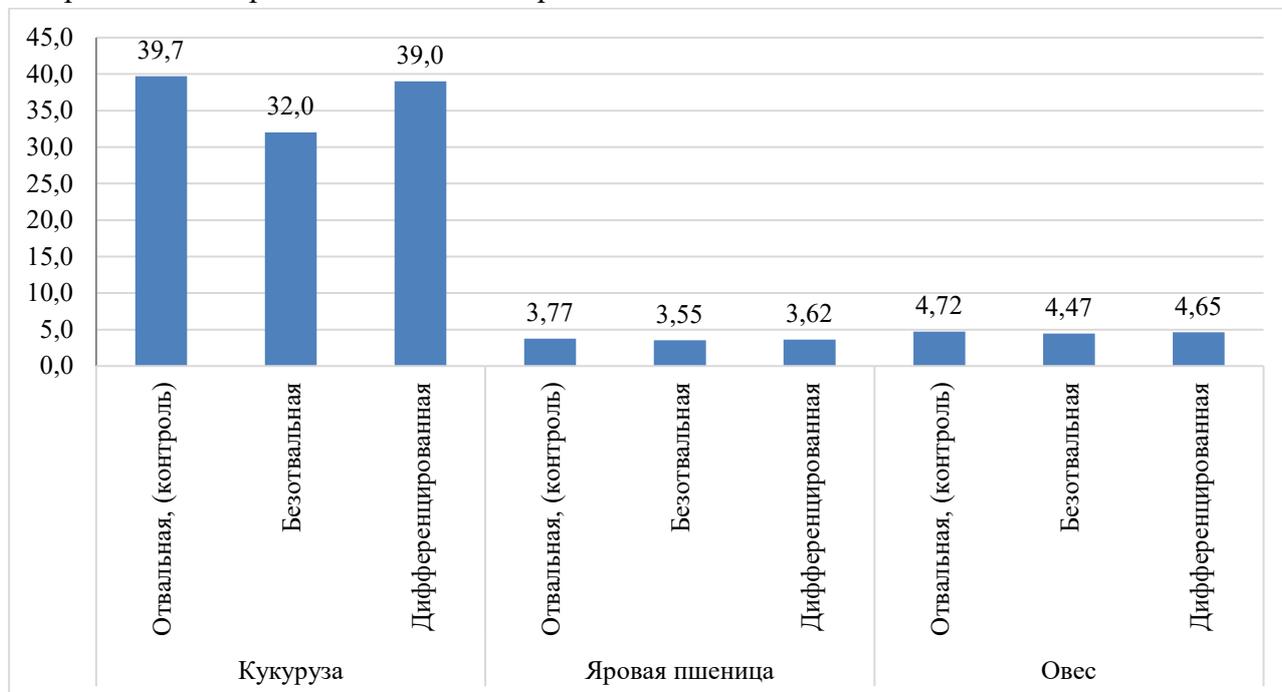


Рис. 1 – Урожайность культур зернопропашного севооборота по основной обработке почвы, т/га, 2024 гг.

При возделывании кукурузы на силос за проведенный год исследования урожайность составила от 32,0-39,7 т/га при НСР₀₅ – 1,52. Наибольшая урожайность 39,7 тонн получена по отвальной обработке. При проведении дифференцированной обработки почвы, урожайность составила 39,0 т/га, что на 0,7 т/га меньше, чем на контрольном варианте и на 7,0 т/га больше, чем при безотвальной обработке. Безотвальная обработка почвы привела к существенному снижению урожайности на 7,7 тонны, по сравнению с контролем (вспашкой). Данный показатель обусловлен тем, что при использовании безотвальной обработки происходит уплотнение почвы, что затрудняет проникновение корней растений в глубокие слои, а также способствует повышению уровня засорённости.

Урожайность яровой пшеницы находилась в пределах от 3,77 до 3,55 т/га при НСР₀₅ – 0,33. Максимальная урожайность яровой пшеницы – 3,77 тонны – была достигнута при использовании отвальной обработки почвы, что на 0,21 т/га выше, чем при безотвальной обработке, и на 0,15 т/га меньше, чем при дифференцированной обработке. Минимальная урожайность – 3,55 т/га – наблюдалась при использовании безотвальной обработки почвы. При использовании отвального метода обработки почвы можно добиться более высокого урожая. Это происходит благодаря тому, что растительные остатки, оставшиеся после сбора урожая, и корни растений оказываются в почве и превращаются в органические вещества, которые становятся источником питания для растений.

За проведенный год исследования урожайность овса находилась в пределах от 4,47 до 4,72 т/га при НСР₀₅ – 0,48. Наибольший урожай овса – 4,72 т/га – был получен при использовании отвальной обработки почвы. Это на 0,26 т/га больше, чем при безотвальной обработке, и на 0,07 т/га больше, чем при дифференцированной обработке. Наименьшая урожайность в ходе исследования – 4,47 т/га – была зафиксирована при использовании безотвальной обработки почвы.

Для проведения объективного анализа возделываемых сельскохозяйственных культур, таких как кукуруза и яровая пшеница, в рамках севооборота, необходимо осуществить перевод данных по урожайности этих культур в кормовые единицы, что позволит оценить их продуктивность.

Использование основной отвальной обработки почвы под все сельскохозяйственные культуры севооборота обеспечивает продуктивность кукурузы на уровне 8,34 т к. ед./га (таблица 1). Применение безотвально способа обработки приводит к понижению продуктивности кукурузы на 19% относительно контроля. Это связано с тем, что корневая система при безотвальном рыхлении хуже развивается из-за более высокой плотности почвы. При дифференцированной обработке продуктивность кукурузы находится на уровне отвального фона.

Таблица 1 – Продуктивность культур зернопропашного севооборота по основной обработке почвы, т к. ед./га, 2024 г.

Основная обработка почвы	Кукуруза	Яровая пшеница	Овес	По севообороту
	Глубина обработки			
	28-30 см	20-22 см	20-22 см	
Отвальная, вспашка (контроль)	8,34	4,07	4,72	5,71
Безотвальная, рыхление	6,72	3,83	4,47	5,01

Дифференцированная (чередование вспашки и рыхления в севообороте)	8,19	4,00	4,65	5,56
---	------	------	------	------

Продуктивность яровой пшеницы при вспашке на 20-22 см обеспечивает получение 4,07 т к. ед./га. Применение безотвальной обработки почвы приводит к снижению продуктивности до 3,83 т к. ед./га. Это связано с тем, что большая часть корневых и пожнивных остатков остается на поверхности и не участвует в процессе минерализации органического вещества, что приводит к снижению уровня питания. При дифференцированной обработке почвы продуктивность яровой пшеницы остается на уровне контроля, так как под кукурузу и пшеницу проводилась отвальная обработка почвы, что и создавало такие же условия для роста и развития, как и при отвальном фоне.

Отвальная обработка почвы позволила получить до 4,72 т к. ед./га овса. Безотвальная обработка почвы приводила к снижению продуктивности на 5% относительно контроля. При дифференцированном способе обработки почвы в севообороте продуктивность овса была ниже контроля на 0,07 т к. ед./га и составила 4,65 т к. ед./га, так как под овес проводили безотвальное рыхление, и солома оставалась на поверхности, не участвуя в процессе разложения, а также плотность почвы была выше контроля.

Продуктивность севооборота при отвальном фоне составляет 17,13 т к. ед./га. Применение безотвального рыхления во всем севообороте приводит к уменьшению сбора кормовых единиц до 15,02 т/га, что на 12% ниже контроля. При дифференцированной обработке продуктивность севооборота составляет 16,84 т к. ед./га, что ниже отвального фона на 0,29 т к. ед./га.

Вывод. В среднем продуктивность культур зернопропашного севооборота находилась в пределах – 5,01-5,71 т. к. ед./га. За проведенный год исследований по продуктивности культур зернопропашного севооборота наиболее эффективным показал себя вариант с отвальной обработкой почвы, где получена продуктивность 5,71 т к. ед./га, что выше безотвального на 0,70 и больше дифференцированной обработки на 0,15 т к. ед./га.

Библиографический список

1. Демин, Е.А. Вынос элементов питания кукурузой, выращиваемой на зеленую массу по зерновой технологии в условиях лесостепной зоны Зауралья / Е.А. Демин, Л.Н. Барабанщикова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2(61). – С. 90-94
2. Коркина, Е.Г. Влияние основной обработки почвы на засоренность и урожайность яровой пшеницы первой после занятого пара в зерновом севообороте северной лесостепи Тюменской области / Е.Г. Коркина, О.С. Харалгина, В.В. Рзаева // сб. Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи материалы VII Всероссийской науч.-практ. заочной конф. молодых ученых. 2015. - С.53-54.
3. Матвиенко, Е.В. Влияние основной обработки почвы на урожайность культур севооборота / Е. В. Матвиенко, В. В. Рзаева // Стратегические ресурсы тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2024. – С. 66-70.

4. Мамсиров, Н.И. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность различных звеньев зернопропашного севооборота / Н.И. Мамсиров, К.Х. Хатков, А.А. Макаров // Новые технологии. – 2020. – Т. 15, № 4. – С. 103-109.

5. Миллер, С.С. влияние основной обработки почвы на продуктивность и экономическую эффективность зернопропашного севооборота в Западной Сибири / С.С. Миллер, Е.А. Демин, Н.А. Реутских // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 4-5. – С. 41-45.

6. Пульников, К.В. Агрофизические свойства почвы и урожайность яровой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы в серверной лесостепи Тюменской области / К.В. Пульников, Н.А. Реутских, С.С. Миллер // Стратегические ресурсы тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2024. – С. 114-117.

7. Рзаева В.В., Федоткин В.А. Качество основной обработки почвы и оценка глубины посева яровой пшеницы // Земледелие. – 2013. – № 5. – С. 23–24.

Контактная информация:

Лиханов Кирилл Юрьевич, студент группы Б-ААГ-О-22-1 Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: lihanov.kyu@edu.gausz.ru

Миллер Станислав Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

e-mail: millerss@gausz.ru

Статья поступила 21.03.2025 г.

УДК 632

Морозова Анастасия Владимировна, студент группы Б-ААГ-О-22-1, ФГБОУ ВО
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Миллер Елена Ивановна, ассистент, кафедра экологий и РП, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель Миллер Станислав Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры
земледелия, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного
Зауралья», г. Тюмень.

Влияние различных способов основной обработки почвы и удобрений органических на урожайность кукурузы в Западной Сибири

Аннотация: По результатам исследований, направленных на изучение влияния основных способов обработки почвы и использования органических удобрений на урожайность кукурузы, был определён оптимальный вариант. В текущем году исследований наиболее высокая урожайность кукурузы была достигнута при использовании отвального способа обработки почвы – 48,1 тонны с гектара с применением органических удобрений. В то же время, при проведении безотвального рыхления урожайность зелёной массы кукурузы снизилась на 9,0 тонн с гектара. Внесение органических удобрений привело к увеличению урожайности зелёной массы кукурузы при всех методах обработки почвы в диапазоне от 7,1 до 8,4 тонн с гектара.

Ключевые слова: органические удобрения, способ обработки, кукуруза, зеленая масса, урожайность.

Кукуруза представляет собой одну из наиболее значимых сельскохозяйственных культур, играющих ключевую роль в развитии животноводства, в частности, молочного скотоводства. Увеличение объёмов производства зелёной массы кукурузы способствует успешному развитию данной отрасли сельского хозяйства [5, с.154].

Кукуруза представляет собой одну из наиболее перспективных сельскохозяйственных культур, характеризующуюся выдающимися урожаями зерна и зелёной массы. Это растение является незаменимым компонентом при производстве сбалансированных по питательным свойствам комбикормов. Зелёная масса кукурузы выступает в качестве ключевого элемента кормовой базы, обеспечивая стабильное и обильное производство молока [3, с. 86].

На сегодняшний день кукуруза является одной из наиболее продуктивных кормовых культур и соответственно имеет первостепенное экономическое значение. Она широко используется в рационе кормления крупного рогатого скота и возделывается для получения зерна, зелёной массы и силоса [2, с. 78].

При возделывании кукурузы на силос необходим комплексный подход: система обработки почвы, семена высокого качества, уход за посевами, т.е. соблюдение системы и культуры земледелия. Если придерживаться такого подхода, то можно рассчитывать на высокие урожаи при производстве кукурузы

При возделывании кукурузы на силос требуется комплексный подход, включающий в себя систему обработки почвы, использование высококачественных семян, а также надлежащий уход за посевами, то есть соблюдение принципов и методов земледелия. Следуя этому подходу, можно ожидать высоких урожаев при выращивании кукурузы [1, с. 67].

В процессе возделывания кукурузы особое значение имеет способ основной обработки почвы. Этот этап является ключевым звеном в системе агротехнических мероприятий, направленных на обеспечение оптимальных условий для развития растений, а также на рациональное использование почвенной влаги и элементов питания.

Благодаря обработке почвы происходит активизация её плодородия, усиливается деятельность почвенной микрофлоры, а также процессы минерализации и гумификации органического вещества. Кроме того, улучшаются физические свойства почвенных горизонтов [4, с. 42].

Основная обработка почвы является одним из самых энергозатратных приемов в технологии сельскохозяйственных культур. В результате проведенных исследований уменьшение глубины и смены способа обработки почвы приводит к снижению урожайности культур [6, с.41].

Исследование, направленное на изучение воздействия различных способов основной обработки почвы на урожайность кукурузы, выращиваемой на зелёную массу, проводилось в зернопропашном севообороте, включающем кукурузу, яровую пшеницу и овёс, на опытном поле Государственного аграрного университета Северного Зауралья, расположенного в полутора километрах от деревни Утешевой Тюменского района. Исследование проводилось с использованием полевых и лабораторных методов в соответствии со схемой опыта, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Способ основной обработки почвы	Кукуруза	
	без удобрений	органические удобрения
Отвальный	Вспашка, 28-30 см	Вспашка, 28-30 см
Безотвальный	Рыхление, 28-30 см	Рыхление, 28-30 см
*Дифференцированный	Вспашка, 28-30 см	Вспашка, 28-30 см

*дифференцированный способ - сочетание отвального и безотвального способа в севообороте.

Исследования предусматривают варианты с внесением осенью под основную обработку органических удобрений (навоз) в норме 30 т/га - агрегатом РОУ. В посевах кукурузы применяют гербицид МайсТер Пауэр с нормой расхода 1,25 л/га. Норма рабочей жидкости 200 л/га.

Учет урожая кукурузы проводят в 4-кратной повторности, размер учетной делянки 50 м². Учитывали общий урожай зеленой массы кукурузы. Скашивали стебли с початками и взвешивали всю массу.

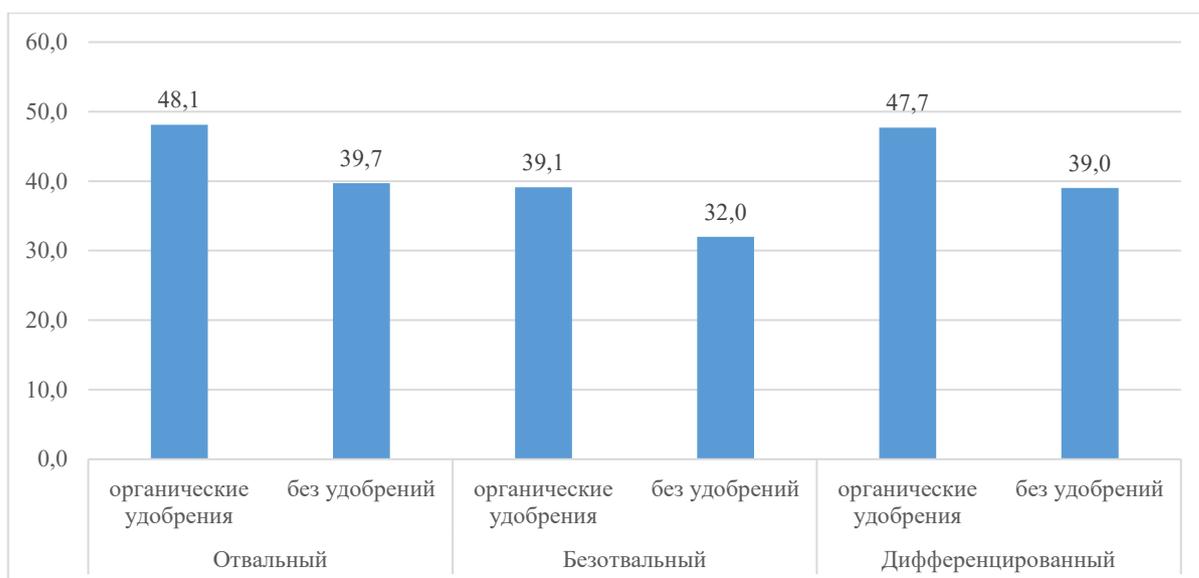


Рис.1 – Урожайность зеленой массы кукурузы на силос по основной обработке почвы, опытное поле ГАУ Северного Зауралья, 2024 г.

Основная обработка почвы и внесение органических удобрений в почву, способствует улучшению ее структуры, делая ее более рыхлой и воздухопроницаемой, что способствует лучшему развитию корневой системы кукурузы, что в свою очередь влияет на урожайность данной культуры. Урожайность кукурузы за проведенный год исследования варьировала от 32,0 до 48,1 т/га в зависимости от способа обработки. Максимальная урожайность была получена на варианте с отвальной обработкой с применением органических удобрений – 48,1 т/га, по безотвальной обработке без органических удобрений урожайность зеленой массы кукурузы меньше контроля на 9,0 т/га, а по дифференцированной обработке на 9,1 т/га.

Таким образом, при возделывании кукурузы на силос по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области по данным 2024 года преимущество наблюдалось за отвальным способом обработки почвы с применением органических удобрений с осени под основную обработку почв, где урожайность зеленой массы кукурузы составила 48,1 т/га.

Библиографический список

1. Ахтариев, Р.Р. Возделывание кукурузы на силос в северной лесостепи Тюменской области / Р.Р. Ахтариев, В.В. Рзаева // Прорывные научные исследования: проблемы, закономерности, перспективы : Сборник статей VI Международной научно–практической конференции, Пенза, 10 января 2017 года / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 67–69.
2. Дегтяревич, И.И. Организация возделывания кукурузы на силос по интенсивной технологии / И.И. Дегтяревич, И.И. Бычек // Территория науки. – 2017. – № 2. – С. 78–84.
3. Еремин, Д.И. Фосфорный режим кукурузы, выращиваемой по зерновой технологии в лесостепной зоне Зауралья / Д.И. Еремин, Е.А. Демин // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 5(65). – С. 86-91.
4. Кузыченко, Ю.А. Различные способы основной обработки почвы как фактор изменения минерального питания / Ю.А. Кузыченко, Т.Н. Антонова // Аграрный вестник Урала. 2020. №6. с. 42–45.

5. Павельева, А.И. Влияние основной обработки почвы и органических удобрений на засоренность и урожайность кукурузы в Западной Сибири / А. И. Павельева, Е. И. Миллер, С. С. Миллер // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно–практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2018. – С. 154–157.

6. Рзаева, В.В. Урожайность яровой пшеницы при возделывании по системам основной обработки почвы в Северном Зауралье / В.В. Рзаева, В.А. Федоткин // Агропродовольственная политика России. – 2014. – №7. – С. 41–47.

Контактная информация:

Миллер Станислав Сергеевич, руководитель

e-mail: millerss@gausz.ru

Морозова Анастасия Владимировна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: morozova.av@edu.gausz.ru

Статья поступила: 17.03.2025 г.

УДК 631

Прохорова Анастасия Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Киселёва Татьяна Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Продуктивность нута в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. Роль основной обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур, в нашем случае зернобобовых (нута) становится на первое место среди всех агротехнических приемов, поскольку именно основная обработка почвы влияет на создание благоприятных условий, от которых зависит рост и развитие растений.

Ключевые слова. Нут, зернобобовые, продуктивность, урожайность, северная лесостепь.

В России большинство посевных площадей отводится для сельскохозяйственных культур. Западная Сибирь – один из крупнейших зернопроизводящих регионов РФ. Возделывание сельскохозяйственных культур является экономически выгодно в альтернативном земледелии (Киселева Т.С., 2023).

Урожайность зависит от разнообразного количества факторов, основными из них являются технология возделывания и уровень питания. Естественное плодородие чернозема, выщелоченного в условиях при использовании традиционной отвальной обработки почвы (Миллер Е.И., 2023).

Зерновые бобовые культуры являются важным компонентом растительного белка и обязательным элементом разрабатываемых в настоящее время альтернативных систем земледелия (Киселёва Т.С. 2023).

Одним из основных элементов системы земледелия, позволяющим повысить урожайность сельскохозяйственных культур, служит рациональная основная обработка почвы, ее глубина в зависимости от типа почвы, обеспечивающая благоприятные условия для роста и развития растений, что не изучено в северной лесостепи Тюменской области. На продуктивность сельскохозяйственных культур влияет основная обработка почвы. В северной лесостепи Тюменской области недостаточно изучено влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур (Третьякова, Ю.А., 2023).

Структура урожая — это показатель элементов, от которых зависит величина урожая. Урожай нута формируется из таких элементов, как: количество растений на одном квадратном метре перед уборкой, количество бобов на 1 растении, число вызревших бобов с 1 растения, число семян в одном бобе, число и масса зерен с 1 растения, масса 1000 зерен. (Ханиева, И. М. 2020).

Исследования по изучению продуктивность нута в северной лесостепи Тюменской области проводили на базе опытного поля ГАУ Северного Зауралья (в 1,5 км от д. Утешево). Основная обработка почвы проведена в 2022 году, посев в 2023 году.

Климат в Тюменской области: континентальный с холодной продолжительной зимой и недолгим теплым летом.

Почвенные условия чернозем выщелоченный

Схема опыта:

Вариант 1 – Контроль (вода)

Вариант 2 – Азафок (3,0 л/га)

Вариант 3 – Гумат калия (1,3 л/га)

Высевали нут сорта Вектор. Общая площадь опыта с защитными полосами 0,05 га. Размещение последовательное. Повторность трехкратная.

Весной при наступлении физической спелости почвы проводили: ранневесеннее боронование БЗСС-1,0 со сцепкой СГ-12 по вспашке и рыхлению, по нулевой БИГ-3,0 в два следа поперёк направления основной обработки; предпосевная обработка почвы - боронование; посев сеялкой СФФК при ширине междурядий 45 см у нута. Норма высева нута 500 тыс./га всхожих семян; внесение минеральных удобрений (NPK) при посеве на запланированную урожайность нута (1,35 т/га); по всходам нута проводили культивацию КРН-4,2, т.к. не применяли гербицид.

Таблица 1 – Засоренность посевов нута, шт./м², 2023 г.

Варианты	Фаза бутонизации	Перед уборкой
Контроль (без биопрепаратов, вода)	36,9	47,5
Азафок (3,0 л/га)	38,8	48,2
Гумат калия (1,3 л/га)	38,8	51,2
НСР ₀₅	1,7	1,5

В фазу бутонизации после применения Азафока засоренность по сравнению с контролем увеличилась на 1,9 шт/м² (5%). После применения Гумата калия засоренность по сравнению с контролем увеличилось на 1,9 шт/м² (5%) при НСР₀₅ = 1,7.

Перед уборкой нута после применения минерального удобрения количество сорных растений увеличилось по контрольному варианту (вода) на 10,6 шт/м² (29%). В сравнении с контролем засоренность посева по варианту азафока больше на 0,7 шт/м² (1%). По варианту гумат калия засоренность больше контроля на 3,7 шт/м² (8%) при НСР₀₅=1,5.

Таблица 1 – Урожайность нута, т./га, 2023г.

Варианты	Урожайность, т/га	Отклонения от контроля, +/-	Отклонения от контроля, %
Контроль (без биопрепаратов, вода)	1,9	-	-
Азафок (3,0 л/га)	2,7	+0,8	+42,1%
Гумат калия (1,3 л/га)	2,0	+0,1	+ 10%
НСР ₀₅	0,3	-	-

Наибольшая урожайность нута получена при обработке азафоком – 2,7 т/га при НСР₀₅=0,3.

При возделывании нута применение Азафока способствовало увеличению урожайности на 0,8 т/га (42%) по сравнению с контролем. При возделывании нута с

применением Гумата калия урожайность увеличилась на 0,1 г/га (5%) по сравнению с контролем.

Таблица 3 – Продуктивность нута.

Варианты	Высота растений, см.	Число бобов на растении, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса 1000 зерен, г.
Контроль (без биопрепаратов, вода)	72,2	97,2	115,2	261,29
Азафок (3,0 л/га)	65,4	67,3	76,3	323,3
Гумат калия (1,3 л/га)	65,1	67,4	71,4	276,67

Такой показатель структуры урожая, как высота растения варьировалось от 50,5 – 91 см. Наибольшая высота растения отмечено на варианте с применением Азафока – 91 см. Наименьшее отмечено в варианте с применением Азафока – 50,5 см.

Показатель структуры урожая, как число бобов на растении варьировалось от 3 – 162 шт. Наибольшее число бобов на растении отмечено на варианте с применением Гумата калия – 162 шт., а наименьшее на варианте с применением Азафока – 3 шт.

Показатель структуры урожая как число семян в бобе варьировалось от 4 – 177 шт. Наибольшее количество семян в бобе отмечено на варианте с применением Гумата калия – 177 шт., а наименьшее количество отмечено на варианте с применением Азафока – 4 шт.

Показатель массы 1000 зерен варьировалось от 261,29 до 323,3 г. Наибольшая масса зерен отмечено на варианте с применением Азафока – 323,3 г., а наименьшая масса 1000 зерен отмечено на контроле 261,29 г.

Вывод: При возделывании нута применение Азафока способствовало увеличению урожайности на 0,8 т/га (42%) по сравнению с контролем. При возделывании нута с применением Гумата калия урожайность увеличилась на 0,1 г/га (5%) по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Киселева, Т. С. Влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Западной Сибири / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева. – Тюмень: ИД «Титул», 2023. – 163 с. – ISBN 978-5-98249-141-1. – EDN XBZUCC.
2. Киселева, Т. С. Влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Западной Сибири / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева. – Тюмень: ИД «Титул», 2023. – 163 с. – ISBN 978-5-98249-141-1. – EDN XBZUCC.
3. Миллер, Е. И. Влияние основной обработки почвы 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. – EDN LCHCZN.
4. Третьякова, Ю. А. Продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Тюменской области / Ю. А. Третьякова, Т. С. Киселева, Е. А. Краснова // 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. 110-114. – EDN JQZBWM.

5. Ханиева, И. М. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность нута в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики / И. М. Ханиева.

Сведения об авторах:

Прохорова Анастасия Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,
e-mail: prohorova.as@edu.gausz.ru

Киселёва Татьяна Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,
e-mail: lakhtina.ts@ati.gausz.ru

Статья поступила: 17.03.2025 г.

УДК 631

Семухина Лика Владимировна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Киселёва Татьяна Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Влияние агрохимикатов на биологическую активность почвы при возделывании нута в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация: Биологическая активность почвы играет ключевую роль в обеспечении плодородия, однако, несмотря на это, биологические свойства почвы недостаточно полно учитываются при характеристике почвенных типов из-за значительной изменчивости биологических показателей. Целью данного исследования является изучение влияния агрохимикатов на биологическую активность почвы при возделывании нута в условиях северной лесостепи Тюменской области. Исследования проводятся на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2024 году с использованием метода льняных полотен для оценки биологической активности. В схеме опыта предусмотрены варианты: контроль (без агрохимикатов), Азафок и Гумат калия. Полученные результаты позволят оценить воздействие агрохимикатов на биологические процессы в почве и разработать рекомендации для оптимизации применения агрохимических средств при возделывании нута в данном регионе.

Ключевые слова: почва, биологическая активность почвы, агрохимикаты, нут, метод льняных полотен, микроорганизмы почвы.

Биохимическая деятельность организмов имеет важную роль в повышении плодородия почвы [5, с. 34]. Многочисленные исследования указывают на тесную связь между интенсивностью биологических процессов в почве и численностью и видовым составом обитающих в ней микроорганизмов.

До настоящего времени биологические свойства почвы не получили столь же широкого и прочного внедрения в характеристику почвенных типов, как ряд химических и физических свойств. Это, во многом, обусловлено значительной изменчивостью биологических показателей во времени и пространстве, причём амплитуда этих колебаний до сих пор недостаточно изучена. Для адекватной характеристики биологических свойств почв необходимо проведение комплексных исследований, направленных на выявление внутрисуточных, суточных, сезонных и годовых колебаний биологических показателей [4, с. 104].

Почвы представляют собой уникальные экосистемы, отличающиеся друг от друга по составу биоты и характеру протекающих в них биохимических и физиологических процессов. Эти различия обусловлены сложным взаимодействием множества факторов почвообразования, таких как климатические условия, рельеф местности, материнские породы, растительный покров и антропогенное воздействие [2, с. 72; 6, с. 8].

Взаимодействие этих факторов определяет специфический состав организмов, населяющих почву, а также интенсивность и характер их жизнедеятельности. В свою очередь, биологическая активность почвы оказывает значительное влияние на структуру, химический состав и физические свойства почвы, что в конечном итоге определяет её плодородие и способность поддерживать продуктивность растительных сообществ [2, с. 72; 6, с. 8].

В настоящее время для определения целлюлозоразрушающей способности почвы применяется методика, предложенная И.С. Востровым и А.Н. Петровой в 1961 году. Этот метод, основанный на использовании льняных полотен, представляет собой простой и доступный способ оценки биологической активности почвы. Он заключается в определении скорости разложения льняной ткани микроорганизмами, обитающими в почве. Авторы методики продемонстрировали возможность оценки интенсивности разложения целлюлозы как с помощью весового метода, так и визуально, используя тканевые образцы.

Цель: изучить действие агрохимикатов на биологическую активность почвы при возделывании нута в северной лесостепи Тюменской области

Научная новизна: впервые в условиях северной лесостепи Тюменской области изучается влияние агрохимикатов на биологическую активность почвы при возделывании нута.

Исследования по изучению биологической активности почвы на посевах нута проводили на базе опытного поля ГАУ Северного Зауралья (с. Утешево). Основная обработка почвы проведена в 2023 году, посев в 2024 году.

Исследования по изучению биологической активности почвы при возделывании нута с применением агрохимикатов проводились в 2024 году согласно схеме опыта:

1. Контроль (вода, без агрохимикатов);
2. Азафок (3,0 л/га);
3. Гумат калия (1,3 л/га).

Сорт нута – Вектор. Общая площадь 0,015 га. Повторность трёхкратная, размещение вариантов последовательное.



Рисунок 1 - Интенсивность разложения льняных полотен за три учётных периода при возделывании нута, 2024 год

Биологическая активность почвы определялась методом льняных полотен. Выкапывание льняных полотен проводилось в следующие периоды: через 30 дней, через 60 дней и через 90 дней после посева культуры. На полимерную плёнку, размером 50*25 см, пришивают полосы тонкой неотбеленной льняной ткани, шириной 9 см. В почве вырывают свежие разрезы глубиной около 40 см, так, чтобы край полиэтиленовой плёнки выглядывал из-под почвы примерно на 10 см, а верхняя грань ткани была погружена в почву на 3,5 см. Полиэтилен плотно прикладывают к стенке разреза и с обратной стороны придавливают почвой, после чего разрез засыпают. Выкапывание льняных полотен проводят в определённых интервалах, затем их аккуратно отмывают от почвы и высушивают. Высушенные полосы взвешивают и рассчитывают процент разложения [1, с. 27; 2, с. 73]. После расчётов используют специальную шкалу сравнительной оценки биологической активности почвы [3, с. 49]:

Таблица 1 - Шкала для сравнительной оценки биологической активности почвы (по Звягинцеву, 1978)

Степень	Разложение, в %
Очень слабая	<10%
Слабая	10-30%
Средняя	30-50%
Сильная	50-80%
Очень сильная	>80%

Результаты исследования обобщены в таблицу (таблица 2).

Таблица 2 – Биологическая активность почвы при возделывании нута, 2024 г.

Слой	Масса полотна до закапывания в почву, г	Масса полотна после выкапывания, г	Процент разложения, %
Контроль (без агрохимикатов, вода)			
0-10	3,62	2,30	36,46
10-20	3,48	2,36	32,18
20-30	3,60	1,80	50,00
0-30			39,55
Гумат калия (1,3 л/га)			
0-10	3,78	2,88	23,81
10-20	3,74	1,54	58,82
20-30	3,90	2,14	45,13
0-30			42,59
Азафок (3,0 л/га)			
0-10	3,98	2,46	38,19
10-20	3,90	2,02	48,21
20-30	3,94	2,30	41,62
0-30			42,68

Контрольный вариант показал самый низкий результат разложения льняных полотен – 39,55% в слое 0-30 см, что, впрочем, оценивается как средняя степень разложения. Наиболее интенсивное разложение замечено в слое 20-30 см – 50,00%. При применении на возделываемой культуре гумата калиевого (1,3 л/га) процент разложения льняного полотна в слое 0-30 см составил 42,59%, что больше предыдущего варианта обработки на 3,04%. Степень разложения оценивается как средняя. Лучшие показатели разложения льняного полотна установлены в слое 10-20 см – 58,82. Биологическая активность почвы при применении Азафока (3 л/га) оказалась максимальной среди всех рассматриваемых вариантов. Процент разложения полотен в слое 0-30 см оказался равным 42,68. По сравнению с предыдущим вариантом, исследуемый показатель оказался больше на 0,09%. Степень биологической активности в почве на исследуемом участке поля оценивается как средняя.

Наилучший результат биологической активности разложения растительных остатков был получен при применении агрохимиката Азафок.

Вывод. За исследуемый период (2024 г.) биологическая активность почвы в слое 0-30 см находилась в пределах 39,55-42,68%. Согласно шкале, степень биологической активности в почве на исследуемом участке поля оценивается как средняя. Наибольшая биологическая активность была отмечена при применении на посевах агрохимиката Азафок (3 л/га).

Библиографический список

1. Андакулов Ж., Карабаев Н. «Практические способы определения свойств почвы в фермерских условиях». Бишкек, 2010.
2. Дудкина Т. А., Дудкин И. В. Инструмент для проведения исследований по биологии почвы // Агрохимический вестник. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/instrument-dlya-provedeniya-issledovaniy-po-biologii-pochvy> (дата обращения: 31.10.2024).
3. Звягинцев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей // Почвоведение. – 1978 – № 6 – С. 48-54.

4. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы / Д.Г. Звягинцев. – Москва: Издательство Московского университета, 1987. – 256 с. – Текст: непосредственный.

5. Интенсификация биологических факторов воспроизводства плодородия почвы в земледелии : монография / В. Т. Лобков, Н. И. Абакумов, Ю. А. Бобкова, В. В. Наполов. — Орел : ОрелГАУ, 2016. — ISBN 978-5-93382-278-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106920> (дата обращения: 02.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 34.

6. Кольцова, О. М. Биологическая диагностика состояния чернозема выщелоченного типичной лесостепи / О. М. Кольцова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1(32). – С. 7-11. – EDN SATSQX.

Сведения об авторах:

Семухина Лика Владимировна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,
e-mail: semuhina.lv@edu.gausz.ru

Киселёва Татьяна Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,
e-mail: lakhtina.ts@ati.gausz.ru

Семухина Лика Владимировна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Кулешова Мария Владимировна, преподаватель, каф. почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Мясников Илья Алексеевич, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Физиологическое разнообразие почвенных микроорганизмов: современные методы исследования

Аннотация: Статья посвящена изучению почвенных микроорганизмов – ключевых участников биосферных процессов и формирования плодородия почвы. Почва является резервуаром генетического разнообразия микроорганизмов, играющих важную роль в биогеохимических циклах и саморегуляции экосистем. Рассматривается разнообразие почвенных микроорганизмов, их функциональные группы, включая гидролитики и микрофлору рассеяния, а также влияние факторов окружающей среды на их состав и численность. Особое внимание уделяется методам исследования почвенных микробиоценозов, включая классические подходы, позволяющие оценить количественный и видовой состав микроорганизмов, а также их участие в круговороте веществ.

Ключевые слова: почва, микроорганизмы, биогеохимические циклы, физиологические группы, микробиоценозы, методы исследования.

Почва представляет собой сложную экосистему, являющуюся основой биосферных процессов, тесно связанных с активностью почвенной биоты. Почвенный покров служит средой обитания для обширного и разнообразного сообщества микроорганизмов. Биомасса микроорганизмов в почве может достигать значительных величин, особенно в ризосфере – зоне, непосредственно прилегающей к корням растений. Почва выступает в роли резервуара генетического разнообразия микроорганизмов, формируя своеобразный «банк» генов микромира [8, с. 5; 11, с. 12].

Почвенные микроорганизмы – это невероятно разнообразная группа бактерий, архей, грибов, актиномицетов и других микроскопических организмов, играющих ключевую роль в поддержании плодородия почвы и глобальных биогеохимических циклов. Изучение их физиологического разнообразия – это сложная, но важная задача, позволяющая понять их функции и оптимизировать использование их потенциала в сельском хозяйстве, биоремедиации и других областях. Взаимодействие между различными группами микроорганизмов определяет структуру и функционирование почвенной экосистемы, формируя динамичные микробные сообщества [11].

Определение количественного и видового состава почвенных микробиоценозов приобретает первостепенное значение. Почвенные микроорганизмы являются ключевыми агентами процессов саморегуляции в природных экосистемах. Их участие в

биогеохимических циклах обуславливает либо исключение из биологического круговорота загрязняющих веществ, либо их аккумуляцию [3].

Г.А. Заварзин, рассматривая особенности функционирования почвенной микрофлоры, выделяет две ключевые группы, различающиеся по основному признаку. Первая группа – это микроорганизмы, продуцирующие гидролитические экзоферменты (гидролитики), что обеспечивает им преимущество на начальных этапах разложения сложных органических веществ. Вторая группа – так называемая «микрофлора рассеяния», использующая продукты распада биополимеров – мономеры. Функционирование этих двух групп тесно взаимосвязано и характеризуется последовательностью их деятельности [2; 5].

Исследования физиологических групп микроорганизмов позволили выявить значительное число органотрофных и хемоавтотрофных прокариот, вовлеченных в биогеохимические циклы углерода, азота, фосфора, серы, железа, марганца и других элементов. Результаты исследований показали, что различные типы почв характеризуются специфическим составом и численностью физиологических групп микроорганизмов. Однако границы между этими группами размыты и не позволяют использовать их для классификации почв. Установлено, что видовой состав и численность физиологических групп микроорганизмов в конкретной почве зависят от сезонности, растительного покрова и погодных условий, а также изменяются по вертикальному профилю почвы. Влияние агротехнических приемов на численность различных физиологических групп микроорганизмов определяется типом почвы, составом применяемых агрохимикатов, технологией обработки почвы и интенсивностью агротехнологий. [1; 4; 6; 10].

Классическими методами микробиологических исследований являются следующие [7; 9]:

1. **Микроскопический метод** представляет собой исследование микроорганизмов, как живых, так и фиксированных, в естественном или обработанном состоянии с использованием микроскопа. Существует несколько типов микроскопов, применяемых в микробиологии: световые, люминесцентные, электронные и лазерные. Световые микроскопы позволяют изучать микроорганизмы в светлом поле, как живых, так и фиксированных. Дополнительные устройства расширяют возможности световой микроскопии, позволяя наблюдать за живыми клетками в темном поле или с использованием фазового контраста. Люминесцентная микроскопия широко применяется для количественных исследований. Для изучения тонкого строения прокариот и вирусов, размеры которых меньше 0,2 мкм, используют электронную микроскопию (просвечивающую или сканирующую). Она обеспечивает увеличение до 300 000 раз. В XXI веке развитие электронной техники открыло новые возможности для микробиологических исследований, такие как использование сканирующих зондовых, атомно-силовых, конфокальных сканирующих и лазерных интерференционных микроскопов. Это позволяет изучать групповое поведение бактерий (quorum sensing) и формирование биопленок более детально. В частности, стало возможным получать трёхмерные изображения поверхностных структур с молекулярным разрешением в реальном времени в естественных условиях, а также определять технические характеристики биопленок, включая измерение биомассы живых клеток;

2. **Микробиологический метод** (бактериологический, микологический, культуральный) основан на выращивании микроорганизмов в специальных питательных средах. Цель этого метода – получить чистую культуру микроорганизма и изучить ее

характеристики. Для этого исследуемый материал засевают на различные питательные среды;

3. **Серологический метод** позволяет изучить антигенные свойства микроорганизмов с помощью иммунохимических реакций. В качестве тест-систем используются клетки крови человека или животных. Этот метод широко применяется в микробиологии для определения вида микроорганизма или его штамма (серотипа, серовара). Это особенно важно в медицине для диагностики инфекционных заболеваний и определения перенесенных инфекций;

4. **Биологический метод** направлен на изучение определенных свойств микроорганизмов, таких как патогенность и вирулентность, с использованием лабораторных животных. Данный метод находит применение в иммунологии и медицине;

5. **Молекулярно-генетический метод** позволяет обнаружить в исследуемом материале фрагменты генома бактерий.

Современные методы исследования позволяют изучать физиологическое разнообразие почвенных микроорганизмов с беспрецедентной точностью. Комбинация культуральных, молекулярно-генетических, биохимических и изотопных методов дает возможность понять сложные взаимодействия между микроорганизмами и окружающей средой, а также оптимизировать использование их потенциала для решения задач сельского хозяйства, охраны окружающей среды и биоремедиации.

Библиографический список

1. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. – Москва, 2005. – Текст: непосредственный.
2. Заварзин Г.А. Известия АН СССР, серия биологическая, 1976, 1: 121-134
3. Зайнитдинова Людмила Ибрахимовна, Лазутин Николай Анатольевич, Жураева Рохила Назаровна, Эргашев Рустамбек Бахтиер Угли, Хегай Татьяна Брониславовна **ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА МИКРОБНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ** // Universum: химия и биология. 2023. №7 (109). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-izmeneniy-okruzhayuschey-sredy-na-mikrobnoe-raznoobrazie> (дата обращения: 01.12.2024).
4. Изучение влияния обработки почвы на микробиологические процессы. Труды института микробиологии / Под ред. Е.Н. Мишустина. – Москва, 1960. – Текст: непосредственный.
5. Круглов Ю. В. Микробное сообщество почвы: физиологическое разнообразие и методы исследования // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. 2016. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikrobnoe-soobschestvo-pochvy-fiziologicheskoe-raznoobrazie-i-metody-issledovaniya> (дата обращения: 01.12.2024);
6. Круглов Ю.В. Микрофлора почвы и пестициды. – Москва, 1991. – Текст: непосредственный.
7. Литусов Н.В. Методы исследования в медицинской бактериологии. Электронное учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГМУ, 2021. – 232 с.;
8. Марчик, Т.П., Головатый, С.Е. Численность, биомасса и эколого-трофическая структура микробных ценозов дерново-карбонатных почв / Т.П. Марчик, С.Е. Головатый // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы: Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. – 2012. – № 1 (125). – С. 107–118.

9. Микробиология и вирусология : учебно-методическое пособие / сост. Н. В. Шеховцова ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. — Ярославль : ЯрГУ, 2017. — 64 с.

10. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и плодородие почвы. – Москва, 1956. – Текст: непосредственный.

11. Юницкий А. Э., Соловьёва Е. А., Зыль Н. С. Почва и почвенные микроорганизмы в биосфере ЭкоКосмоДома // Сборник материалов II международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация ближнего космоса: проблемы, идеи, проекты». 2019. №II. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pochva-i-pochvennye-mikroorganizmy-v-biosfere-ekokosmodoma> (дата обращения: 01.12.2024).

Сведения об авторах:

Семухина Лика Владимировна – студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
e-mail: semuhina.lv@edu.gausz.ru

Кулешова Мария Владимировна – преподаватель каф. почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
e-mail: kozlova.mv@ati.gausz.ru

Мясников Илья Алексеевич – студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
e-mail: myasnikov.ia@edu.gausz.ru

Статья поступила: 23.02.2024 г.
УДК 06-102

Степанова Полина Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Фисунов Николай Владимирович, к. с-х. н., доцент кафедры земледелия
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Плотность почвы и урожайность яровой пшеницы на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУСЗ

Аннотация: Исследование посвящено влиянию плотности почвы на урожайность яровой пшеницы на опытном поле ГАУСЗ. В ходе эксперимента были изучены различные варианты плотности почвы и их влияние на урожайность культуры. Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что определенные уровни плотности почвы способствуют увеличению урожайности яровой пшеницы. Полученные данные могут быть полезны для разработки рекомендаций по оптимальным методам обработки почвы для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: плотность почвы, урожайность, яровая пшеница, опытном поле ГАУСЗ, исследование, агрофизические свойства.

Основную роль при возделывании яровой пшеницы занимает основанная обработка почвы, которая влияет на будущий урожай. Обработка почвы является центральным звеном в системе возделывания сельскохозяйственных культур, кроме того, она частично решает задачи других звеньев технологии или создает условия для их решения, обуславливая направление процесса гумусообразования, изменения агрохимических и агрофизических свойств.

В Тюменской области зерно производится на высоком технологическом уровне. Урожайность зерновых культур самая высокая в Уральском федеральном округе, а в Сибири среди лучших. Данная отрасль динамично развивается. Внутренние потребности области в зерне обеспечиваются полностью, а излишки реализуются на внешнем рынке. [5, с.27].

Агрофизические свойства почв и их сезонные изменения имеют исключительно важное значение в повышении плодородия и создании оптимальных условий для сельскохозяйственных культур. Основными показателями агрофизического состояния почв являются плотность сложения, пористость, влажность, содержание структурных и водопрочных агрегатов. От этих показателей зависят водный, воздушный, тепловой и питательный режимы [7, с.1].

Наиболее точным показателем, отражающим всю совокупность физических свойств почвы, является её плотность. Она влияет на формирование водно – воздушного и теплового режимов, на интенсивность и направленность физико – химических и микро биологических процессов, на мобилизацию питательных веществ. [8, с.40].

Плотность – одно из основных, фундаментальных свойств почвы. Без знания этой величины невозможны расчеты и количественная оценка почв. Плотность почвы – это масса единицы объёма в её естественном, ненарушенном состоянии. Она изменяется во времени и

пространстве, особенно в верхних горизонтах, подвергающихся постоянному воздействию климатических, биологических и антропогенных факторов.

Оптимальной считается такая плотность, при которой обеспечивается благоприятный для растений водно-воздушный режим и нормальное развитие их корневой системы. Наиболее оптимальной для большинства сельскохозяйственных культур является плотность в пределах от 1,2 до 1,4 г/см³. Однако в производственных условиях отмечаются значительные отклонения от оптимальных величин. [1, с.19].

Исследования 2023 года проводили в трёхпольном севообороте (однолетние травы – яровая пшеница – яровая пшеница) по двум основным обработкам в посевах яровой пшеницы сорта Новосибирская-31, согласно схеме опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Основная обработка	Культура севооборота, с-х орудие, глубина обработки		
	однолетние травы (горох+овёс)	яровая пшеница-1	яровая пшеница-2
1. Отвальная (контроль)	ПН-4-35 (28-30 см)	ПН-4-35 (20-22 см)	ПН-4-35 (20-22 см)
2. Безотвальная	ПЧН-2,3 (28-30 см)	ПЧН-2,3 (20-22 см)	ПЧН-2,3 (20-22 см)

Плотность почвы – она же объемная масса почвы. Каждой почвенной разности, не подвергающейся механическому воздействию, присуща своя определенная плотность, но и она изменяется и достаточно значительно под действием естественных факторов: увлажнения, высушивания, замораживания, оттаивания и т.д. Не в меньшей степени она изменяется и под действием антропогенных факторов: механическое воздействие (рыхление и уплотнение), внесение органического вещества и т.д. Все эти изменения влияют на рост и развитие растений, поэтому и послужили объектом наших исследований. [1, с.20].

Основными показателями агрофизического состояния почв являются плотность сложения, пористость, влажность, содержание структурных и водопрочных агрегатов. От этих показателей зависят водный, воздушный, тепловой и питательный режимы [4,с.125,6,с.112].

Одним из наиболее важных физических свойств почвы считается её плотность. От её величины зависит тепловой, водный, пищевой режимы, обеспечивающие в совокупности оптимальный рост и развитие сельскохозяйственных культур [10,с.3,].

Перед посевом яровой пшеницы по отвальной (контроль) (Табл. 2) в слое 0-10 см плотность почвы колебалась от 1,03 до 1,12. По безотвальной обработке почвы плотность была минимальной 1,08 г/см³. Так же в фазу кущения плотность в слое 10-20 плотность почвы составляла 1,20, а уже перед уборкой увеличилась и составила 1,31.

Таблица 2 – Динамика плотности почвы, г/см³

Вариант	Слой почвы, см	Время определения		
		Перед посевом	Фаза кущения	Перед уборкой
1. Отвальная (контроль)	0-10	1,03	1,12	1,19
	10-20	1,06	1,20	1,31

	20-30	1,14	1,27	1,36
	0-30	1,08	1,20	1,29
2. Безотвальная	0-10	1,08	1,16	1,22
	10-20	1,15	1,27	1,36
	20-30	1,18	1,32	1,38
	0-30	1,14	3,75	1,32
	НСР ₀₅	0-10	0,05	0,07
	10-20	0,12	0,09	0,11
	20-30	0,12	0,07	0,09

Плотность в период кушения яровой пшеницы в верхнем 10 см слое по отвальной обработке (контроль) была 1,12 г/см³. по безотвальной 1.16 г/см³. В слоях 10-20, 20-30 см слой почвы характеризовался от рыхлого до плотного сложения (1,20-1,27 г/см³) К периоду уборки уплотнение почвы сохранилось.

Процессы уплотнения в посевах яровой пшеницы (Табл.3) шли интенсивнее по безотвальной обработке, коэффициент интенсивности уплотнения почвы равен 0,93, это объясняется тем, что посевы удалены от занятого пара.

Агрофизические свойства почв и их сезонные изменения имеют исключительно важное значение в повышении плодородия и создании оптимальных условий для сельскохозяйственных культур.

Таблица 3 – Коэффициент интенсивности уплотнения в слое 0-30 см

Вариант	Яровая пшеница		
	Плотность, г/см ³		Коэффициент интенсивности уплотнения
	Перед посевом	Кушение	
Отвальная (контроль)	1,03	1,12	0,91
	1,06	1,20	0,88
	1,14	1,27	0,89
Безотвальная	1,08	1,16	0,93
	1,15	1,27	0,9
	1,18	1,32	0,89

В условиях рынка каждый регион должен производить необходимую продукцию растениеводства. Природно-климатические условия области позволяют возделывать широкий набор полевых сельскохозяйственных культур и получать высокую урожайность. Особое значение придается подбору сортов сельскохозяйственных культур для различных природно-климатических зон области с учетом в хозяйствах уровня культуры земледелия.

Яровая пшеница предъявляет повышенные требования к предшественникам, чистоте полей от сорняков, обеспеченности почвы влагой и питательными веществами. Наряду с предшественниками важную роль при возделывании пшеницы имеет обработка почвы. Основную обработку почвы проводят дифференцированно с учетом принятой системы в севообороте, предшественника, засоренности поля и влагообеспеченности почвы. [9,с.54].

Урожайность пшеницы следует рассматривать, как интегрированный показатель агроэкологических условий ее возделывания. Она зависит от погодных условий вегетации, содержания в почве продуктивной влаги, элементов питания растений, а также фитосанитарных условий агроценозов. в Сибири с её резко континентальным климатом и

коротким вегетационным периодом агрометеорологические ресурсы имеют особое значение. [3,с.5].

В результате исследований были получены следующие данные, которые представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Урожайность яровой пшеницы, ц/га, 2023 г.

Вариант	Урожайность	Прибавка (+,-)
1. Отвальная (контроль)	2,79	-
2. безотвальная	2,52	-0,27
НСР ₀₅	0,15	

Величина урожая в 2023 году по изучаемым вариантам варьировала от 2,52 до 2,79 т/га. На контроле урожайность зерна составила 2,79 т/га, что выше по отношению к другим вариантам на 0,27 т/га. При НСР₀₅ =0.15

Закключение. Исследование показало, что плотность почвы в 2023 году на всех вариантах, по всем слоям и срокам наблюдений оставалась в пределах 1,03-1,38 г/см³ и была благоприятной для роста и развития яровой пшеницы. В пахотном слое, по 2 вариантам основной обработки, плотность составляла 1,27 г/см³. Плотность почвы имеет значительное влияние на урожайность яровой пшеницы на опытном поле ГАУСЗ. В условиях 2023 года урожайность яровой пшеницы была выше на отвальной обработке (контроль) 2,79 т/га что выше чем на варианте с безотвальной обработкой на 0,27т/га. Определенные уровни плотности почвы способствуют увеличению урожайности культуры, что подтверждает важность правильного подхода к обработке почвы для достижения оптимальных результатов в сельском хозяйстве. Рекомендуется учитывать данные исследования при планировании методов обработки почвы для повышения урожайности яровой пшеницы и других сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Афонченко, Н. В. Плотность почвы и урожай озимой пшеницы в зависимости от экспозиции в склоновом агроландшафте / Н. В. Афонченко // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия : Сборник докладов XVIII Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО "Общество почвоведов имени В.В. Докучаева", Курск, 26–28 апреля 2023 года. – Курск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Курский федеральный аграрный научный центр", 2023. – С. 19-23.
2. Акентьева, М. И. Влияние основной обработки чернозёма выщелоченного на агрофизические свойства и урожайность однолетних трав в Тюменской области / М. И. Акентьева, Н. В. Фисунов // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 5-13.
3. Анциферов В.И. Особенности сортов яровой пшеницы, возделываемых в условиях Новоселовского района Красноярского края / В.И. Анциферов, О.А. Бекетова // В сборнике: Инновационные тенденции развития российской науки материалы X Международной научно-практической конференция молодых ученых, посвященной Году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ. 2017. С. 5-9.

4. Гумматов Н.Г. Изменение агрофизических свойств почв за вегетационный период зернобобовых культур в богарных условиях Азербайджана // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и на сопредельных территориях: материалы Международной научной конференции (памяти проф. Петина А.Н.). Азербайджан, 2017. С. 125-129.

5. Елисеева, Е. А. Влияние основной обработки почвы на засоренность и урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Е. А. Елисеева, Д. В. Флянц // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 26-30.

6. Киселёва Т.С., Рзаева В.В. Агрофизические свойства почвы при возделывании зернобобовых культур (горох, нут) по основной обработке почвы в Тюменской области // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: материалы национальной научно-практической конференции. Тюмень, 2020. С. 112-117.

7. Миллер, С. С. Органическое земледелие : учебное пособие / С. С. Миллер, Н. В. Фисунов, В. В. Рзаева. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 121 с. — ISBN 978-5-98249-121-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162317> (дата обращения: 11.02.2024)

8. Переверзин В. Минимальная обработка почвы: плюсы и минусы / В.Переверзин // Аграрное обозрение. 2016. № 3 (55). С. 40-41.

9. Фисунов, Н. В. Засорённость и урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Зауралья / Н. В. Фисунов, О. В. Шулепова, А. В. Фоминцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 54-58.

10. Фисунов Н.В., Шулепова О.В. Влияние основной обработки почвы и кулис на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного и урожайность озимой тритикале в условиях Западной Сибири // АгроЭкоИнфо. 2019. № 3 (37). С. 3.

Контактная информация:

Степанова Полина Сергеевна, студент, ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: stepanova.ps@edu.gausz.ru

Фисунов Николай Владимирович, к. с-х. н., доцент кафедры земледелия

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: fisunovnv@gausz.ru

Статья поступила: 20.03.2025 г.
УДК 06-102

Степанова Полина Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Фисунов Николай Владимирович, к. с-х. н., доцент кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Запасы доступной влаги и урожайность яровой пшеницы на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУСЗ

Аннотация: Данная статья исследует влияние запасов доступной влаги на урожайность яровой пшеницы на опытном поле ГАУСЗ. Автор рассматривает важность оптимального уровня влаги для успешного роста и развития растений пшеницы, а также его прямое влияние на конечный урожай. Через проведение экспериментов и анализ данных с опытного поля, статья предоставляет важные выводы и рекомендации по оптимизации уровня влаги для повышения урожайности яровой пшеницы.

Ключевые слова: доступная влага, запасы влаги, урожайность яровой пшеницы, опытном поле ГАУСЗ, исследование, свойства почвы.

Влага в почве является одним из основных факторов плодородия. Именно запасами влаги в почве определяется уровень урожайности любой возделываемой культуры. От влагообеспеченности сельскохозяйственных культур в большой степени зависит их продуктивность. В связи с этим большое влияние на содержание и накопление влаги в почве отводится предшественникам. С учетом накопления и рационального использования влаги атмосферных осадков, необходимо выбрать правильную тактику ведения агротехнических приемов. Основная обработка почвы в значительной степени влияет на водный режим почвы [8,с.260].

С обработкой почвы можно решить множество проблем. Среди основных задач интенсивного сельского хозяйства, которые по-прежнему остаются основными, являются регулирование эффективного плодородия почвы, баланса органических материалов, структуры питания растений, культивирование фитосанитарных условий путем севооборота, а также создание благоприятных условий для посева, ухода и сбора урожая. Эти проблемы не могут быть решены одним приемом, и все они невозможны. В определенном порядке для решения проблем необходимо применять несколько методов и приемов обработки почвы.

Кроме того, сорняки представляют все виды факторов, которые обычно ограничивают урожайность. В наше время борьба с сорняками особенно важна, поскольку сокращение основной площади обработки в год способствует увеличению количества чернослива и минимальной обработке, что усугубляет и без того сложную проблему борьбы с сорняками. О глубине и сроках основной обработки почвы нет единого мнения. Это объясняется большим разнообразием почв, их механического состава, климатических условий зоны, биологических особенностей возделываемых сельскохозяйственных культур, видового состава сорных растений и применяемых агротехнических приемов.[7, с.23].

Экспериментальные исследования проводили на базе Государственного аграрного университета Северного Зауралья в полевых и лабораторных условиях 2023 года по трём основным обработкам почвы при возделывании яровой пшеницы на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Лабораторные исследования в лабораторных условиях кафедры земледелия.

Исследования 2023 года проводили в трёхпольном севообороте (однолетние травы – яровая пшеница – яровая пшеница) по двум основным обработкам в посевах яровой пшеницы сорта Новосибирская-31 согласно схемы опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Основная обработка	Культура севооборота, с-х орудие, глубина обработки		
	однолетние травы (горох+овёс)	яровая пшеница-1	яровая пшеница-2
Отвальная (контроль)	ПН-4-35 (28-30 см)	ПН-4-35 (20-22 см)	ПН-4-35 (20-22 см)
Безотвальная	ПЧН-2,3 (28-30 см)	ПЧН-2,3 (20-22 см)	ПЧН-2,3 (20-22 см)

Агрофизические свойства анализируются и подтверждаются в контексте увеличения интенсификации сельского хозяйства для соответствия необходимым критериям разработки ресурсоэффективных систем обработки почвы при устойчивом лесопользовании в лесах Западной Сибири. А. М. Ситников (1979) показал, что агрофизические характеристики почвы оказывают значительное влияние на рост и развитие растений. Физическая спелость почвы эквивалентна методам обработки, которые генерируют различное качество, структуру и плотность пахотного горизонта, что приводит к различным условиям плодородия. [5,с.6].

Основной компонент системы очистки подвергается ежегодным и мелкомасштабным изменениям в течение нескольких лет, что приводит к снижению проницаемости почвы в результате снижения запасов влажности почвы. Необходимость проведения периодической глубокой обработки в системе обработки основных данных о почве подтверждается подразумеваемой необходимостью, поскольку почвенная система в настоящее время полагается на периодическую глубокую обработку для удовлетворения своих основных потребностей в обработке данных о почве. [3, с.64].

На юге Тюменской области в зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения, периодически подвергающейся атмосферным засухам, одним из лимитирующих факторов формирования урожайности сельскохозяйственных культур остаётся обеспеченность растений влагой [6,с.36].

Перед посевом яровой пшеницы запасы влаги в слое 0-20 см по безотвальной обработке составили 45,9 мм и характеризовалась как хорошая. На отвальной обработке запасы доступной влаги составляли 37,8 мм. Влагообеспеченность этого слоя характеризовалась как удовлетворительная, в то время как в целом по метровому слою хорошая 180,5-197,6 мм, так как запасы воды в слое 0-100 см накапливались за счёт снеготаяния и не успели испариться. Слой же 0-20 см оказался пересушенным под действием ветров. Таким образом, запасы доступной влаги в пахотном и метровом слоях перед посевом

на отвальной обработке (контроль) составили 37,8-180,5 мм и характеризовались от неудовлетворительных до хороших.

Таблица 2 – Запасы доступной влаги при возделывании яровой пшеницы, мм

Вариант	Слой почвы, см	Время определения		
		Перед посевом	Фаза кущения	Перед уборкой
1.Отвальная (контроль)	0-20	37,8	25,4	15,9
	0-100	180,5	110,2	90,5
2.Безотвальная	0-20	45,9	21,7	12,1
	0-100	197,6	100,2	70,3

К уборке яровой пшеницы наблюдается снижение запасов доступной влаги из-за сложившихся погодных условий и потребление культурными растениями как в слое 0-20 см так и в слое 0-100 см.

Природно-климатические условия области позволяют возделывать широкий набор полевых сельскохозяйственных культур и получать высокую урожайность. Решающая роль в повышении урожайности отводится созданию новых сортов с высоким генетическим потенциалом продуктивности и экологической пластичности, а так же совершенствованию технологий выращивания, таких как методы обработки почвы, управление питанием, контроль сорняков и др.

В северной лесостепи Тюменской области рекомендована отвальная обработка почвы на глубину не менее 20 см с послепосевным боронованием (через 2–3 дня впоследствии посева). Выбор метода обработки почвы под зерновые культуры базируется, в первую очередь, на степени его воздействия на урожайность и качество зерна. [3, с.65].

Запасы доступной влаги играют ключевую роль в урожайности яровой пшеницы. Недостаток влаги может привести к замедлению роста растений, их засыханию и уменьшению урожайности. С другой стороны, достаточное количество доступной влаги способствует хорошему росту и развитию растений, что в конечном итоге приводит к увеличению урожайности.

Оптимальное использование запасов доступной влаги позволяет растениям эффективно поглощать питательные вещества из почвы, проводить фотосинтез и обеспечивать нормальное функционирование метаболических процессов. Это в свою очередь способствует формированию качественного урожая яровой пшеницы.

В результате исследований были получены следующие данные, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Урожайность яровой пшеницы, т/га, 2023 г.

Вариант	Урожайность	Прибавка (+,-)
Отвальная (контроль)	2,79	-
безотвальная	2,52	-0,27
НСР ₀₅	0,15	

Величина урожая в 2023 году по изучаемым вариантам варьировала от 2,52 до 2,79 т/га. На контроле урожайность зерна составила 2,79 т/га, что выше по отношению к безотвальной обработке на 0,27 т/га. При НСР₀₅ = 0.15

Заключение. Статья представляет результаты исследования, проведенного на опытном поле ГАУСЗ, по изучению влияния запасов доступной влаги на урожайность яровой пшеницы. Результаты исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Запасы доступной влаги оказывают значительное влияние на урожайность яровой пшеницы. Благоприятные условия для накопления влаги в почве способствуют увеличению урожая. Таким образом, поддержание оптимального уровня запасов доступной влаги в почве является важным фактором для обеспечения высокой урожайности яровой пшеницы и успешного сельскохозяйственного производства.

2. Оптимальное использование водных ресурсов и учет запасов доступной влаги позволяют повысить эффективность земледелия и получить более стабильные урожаи.

В целом, статья подчеркивает важность учета запасов доступной влаги при планировании и ведении сельскохозяйственного производства, что может привести к увеличению урожайности и повышению эффективности производства пшеницы.

Библиографический список

1. Акентьева, М. И. Влияние основной обработки чернозёма выщелоченного на агрофизические свойства и урожайность однолетних трав в Тюменской области / М. И. Акентьева, Н. В. Фисунов // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 5-13.

2. Горшкова, Е. В. Водно-физические свойства чернозёма выщелоченного по основной обработке и урожайность яровой пшеницы на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Е. В. Горшкова, Н. В. Фисунов // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 32-39.

3. Миллер, С. С. Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность яровой пшеницы в ООО "Возрождение" Заводоуковского района Тюменской области / С. С. Миллер // Прорывные инновационные исследования : сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 05 июня 2016 года. – Пенза: МЦНС "Наука и Просвещение", 2016. – С. 64-67.

4. Назаров, Д. С. Водно-физические свойства почвы и урожайность озимой пшеницы по основным обработкам на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Д. С. Назаров, Н. В. Фисунов // 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 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 940-945.

5. Рзаева, В. В. Запасы доступной влаги при возделывании яровой пшеницы по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области / В. В. Рзаева // *Universum: химия и биология*. – 2014. – № 1(2). – С. 6.

6. Рзаева В.В., Федоткин В.А. Влияние систем основной обработки почвы на продуктивность культур зернопарового севооборота в Северном Зауралье / В.В. Рзаева, В.А. Федоткин // Сборник: Достижения и инновации в современной науке. Сборник статей 11 Международной научно-практической конференции. 2016. С. 36-42.

7. Рзаева В. В. Засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы при влиянии основной обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области / В.В. Рзаева // Сборник: Прорывные научные исследования: проблемы, закономерности, перспективы. Сборник статей победителей VII Международной научно-практической конференции. 2017.С. 23-25.

8. Узденбаева, Г. Ш. Влияние обработки почвы на засоренность и урожайность пшеницы в Тюменской области / Г. Ш. Узденбаева, В. В. Рзаева // Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК", Тюмень, 26 октября 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 260-262.

Контактная информация:

Степанова Полина Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: stepanova.ps@edu.gausz.ru

Фисунов Николай Владимирович, к. с-х. н., доцент кафедры земледелия

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: fisunovnv@gausz.ru

Статья поступила 21.03.2025 г.

УДК 632

Токарев Александр Сергеевич, аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail: tokarev.as@edu.gausz.ru

Миллер Станислав Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail: millerss@gausz.ru

Дёмин Евгений Александрович, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень; e-mail: ea.demin@abc.tsaa.ru

Качество зерна различных сортов яровой пшеницы, возделываемых в условиях лесостепной зоны Зауралья

Аннотация. В работе рассмотрена урожайность и качество зерна различных сортов яровой пшеницы, возделываемой в условиях лесостепной зоны Зауралья. Установлено, что сорт Аквилон выигрывает в урожайности у сорта Икар и Ликамеро на 0,23 и 0,72 т/га, а также обладает более высокой натурой и числом падения.

Ключевые слова. Яровая пшеница, сорт, урожайность, качество зерна.

Введение. Яровая пшеница одна из самых распространенных культур в России [6. с.58]. В настоящее время селекционеры благодаря использованию новых технологий стремительно выводят все больше сортов, которые направлены на возделывание в конкретных почвенно-климатических зонах с определенными агротехническими мероприятиями [2. с.64;3. с.7;1. с.57]. Многие хозяйства существенно отличаются по обеспеченности сельскохозяйственными агрегатами и машинотракторным парком, что вносит определенные коррективы в зональную систему земледелия [5 с. 287;4. с. 70]. В связи с этим необходимо проводить изучение конкретных агротехнических мероприятий на урожайность и качество получаемой продукции. **Цель исследования** определить урожайность и качество зерна различных сортов яровой пшеницы возделываемых в условиях лесостепной зоны Зауралья.

Материалы и методы исследований. Исследование проводили в 2022-2023 гг. на территории Омутинского района Тюменской области расположенного в условиях лесостепной зоны. Агротехнические мероприятия предусматривали проведение вспашку после уборки основной культуры осенью плугом ПШУ-8 на глубину 18-22 см. Весной при наступлении физической спелости почвы проведение ранневесеннего боронования АГС-18-2У.М в два следа, поперек направления основной обработки почвы. На все варианты фоном вносили минеральное удобрение аммиачную селитру с нормой расхода 170 в физическом весе. Посев яровой пшеницы, совместно с внесением удобрений проводили посевным комплексом Кузбасс 9,7 высевались три сорта – Икар, Ликамеро и Аквилон. После посева проводили довсходовое боронование поперёк рядков посева культуры. Далее проводили прикатывание посевов. В фазу кущения применяли баковую смесь: гербицид Ластик Топ с нормой расхода препарата 0,45 л/га + Плуггер 0,02 кг/га на всех вариантах. Уборку и учет

урожая яровой пшеницы проводили сплошным методом комбайном ACROS 530. Дальше отбирали зерно с каждого варианта и проводили определение показателей качества: количество и качество клейковины – ГОСТ Р 54478; число падения – ГОСТ 27676; натура зерна – ГОСТ 10840; масса 1000 зёрен – ГОСТ 12042.

Результаты исследований. В среднем за два года урожайность сорта Икар составляла 3,55 т/га, у сорта Ликамеро урожайность была ниже контроля на 14%, и не превышала 3,06 т/га. Сорт Аквилон отличался наибольшей продуктивностью – 3,78 т/га, что на 7% выше контроля при НСР₀₅=0,21 т/га (рис. 1).

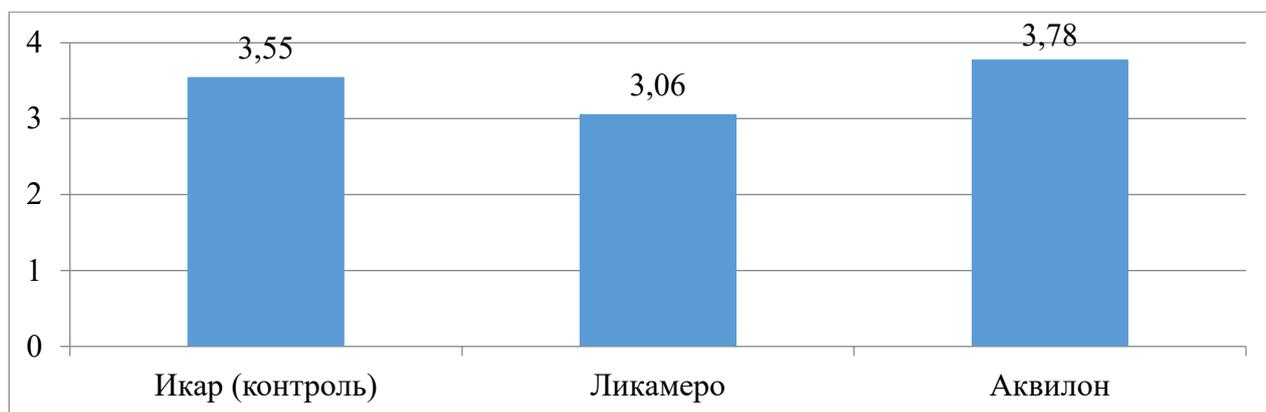


Рис. 1. – Урожайность зерна различных сортов яровой пшеницы (2022-2023 гг.), т/га

Качество зерна яровой пшеницы существенно отличалась по сортам, так у сорта Икар натура составляла 759 г/дм³, сорт Ликамеро существенно не отличался по данному показателю от контроля (НСР₀₅=17 г/дм³). Тогда как у сорта Аквилон натура была выше контроля на 9% и достигала 824 г/дм³ (табл. 1).

Таблица 1. – Качество зерна различных сортов яровой пшеницы (2022-2023 гг.)

Сорта	Натура, г/дм ³	Клейковина, %	ИДК	Число падения, с	Масса 1000 зерен, г
Икар (контроль)	759	23,9	56	266	36,5
Ликамеро	775	25,3	54	326	35,0
Аквилон	824	24,2	60	358	35,0
НСР ₀₅	17	0,5	4	8	0,7

Количество сырой клейковины на контроле в среднем за два года составляла 23,9%, у сорта Ликамеро данный показатель был выше на 1,3%, в то время как у сорта Аквилон существенных различий с контролем не наблюдалось (НСР₀₅=0,5%).

Качество клейковины на контроле составляло 56 ИДК, у сорта Ликамеро и Аквилон существенных различий с контролем не наблюдалось, отклонения были в интервале недостоверного изменения (НСР₀₅=4 ИДК).

Число падения зерна сорта Икар составляло 266 с, у сортов Ликамеро и Аквилон данный показатель был выше контроля на 23 и 35% соответственно, что составляло 326 и 358 с. Масса 1000 зерен у сорта Икар за два года исследований в среднем составляла 36,5 г, у сортов Ликамеро и Аквилон масса 1000 зерен была ниже на 1,5 г при НСР₀₅=0,7 г.

Вывод. Наибольшая урожайность получена у сорта Аквилон - 3,78 т/га, что выше на 9%, чем у сорта Икар и на 19% выше сорта Ликамеро. Одновременно с этим у сорта Аквилон

наибольший показатель натуре – 824 г/дм³, числа падения – 358 с. Однако, данный сорт уступает сорту Ликамеро по количеству сырой клейковины на 1,1%.

Библиографический список

1. Влияние норм высева на урожайность яровой пшеницы в условиях южной лесостепи Тюменской области / С. С. Миллер, А. А. Казак, Е. А. Демин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 56-61.
2. Казак, А. А. Урожайность и качество зерна среднеранних сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания в северной лесостепи Тюменской области / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, Д. И. Еремин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5(79). – С. 63-69. – EDN LKGKVK.
3. Прядун, Ю. П. Изучение аллельного состава глиадин-кодирующих локусов селекционных линий твердой пшеницы / Ю. П. Прядун, А. В. Любимова, Д. И. Еремин // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 7(160). – С. 3-10. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-7-3-10.
4. Рзаева, В. В. Агротехнический бракераж в земледелии / В. В. Рзаева, Т. С. Киселева, Н. В. Фисунов. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – 140 с. – ISBN 978-5-98346-116-1.
5. Система адаптивно-ландшафтного земледелия в природно-климатических зонах Тюменской области / Н. В. Абрамов, Ю. А. Акимова, Л. Г. Бакшеев [и др.]. – Тюмень : Тюменский издательский дом, 2019. – 472 с. – ISBN 978-5-9288-0369-8.
6. Ященко, С. Н. Структурные элементы семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в Северной лесостепи Тюменской области / С. Н. Ященко, Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 55-66. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-55-66.

Контактная информация:

Токарев Александр Сергеевич, аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

e-mail: tokarev.as@edu.gausz.ru

Миллер Станислав Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

e-mail: millerss@gausz.ru

Статья поступила 21.03.2025 г.

УДК 632

Федорова Мария Владимировна, студент группы Б-ААГ-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Фисунов Николай Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелия», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Засоренность и урожайность яровой пшеницы по основным обработкам почвы на опытном поле ГАУ Северного Зауралья

Сорная растительность является одной из причин низких урожаев сельскохозяйственных культур. Из-за угнетения растений различными сорными растениями происходит большая потеря урожайности.

Обработка почвы решает множество главнейших задач при возделывании культуры. В земледелии она влияет на питательный режим почвы, улучшает фитосанитарные условия в севообороте.

Ключевые слова: сорные растения, урожайность, обработка почвы, яровая пшеница, севооборот.

Среди зерновых культур пшеница занимает ведущее место как наиболее ценная продовольственная культура в большинстве стран мира [4]. Ценность ее во многом определяется высокими вкусовыми качествами пшеничного хлеба, его питательностью и переваримостью. По этим показателям он превосходит хлеб из муки всех других зерновых культур.

Важнейшей причиной высокой засоренности посевов сельскохозяйственных культур в настоящее время является отказ от проведения отвальной обработки и переход на использование энергосберегающих приемов обработки почвы [2]. Минимизация основной обработки почвы может увеличить засоренность посевов и почвы, в связи с чем появляется потребность в применении химических мер борьбы [1].

Сорняки оказывают отрицательное влияние на рост и развитие культурных растений и формирование урожайности, затрудняют обработку почвы и создают серьезные помехи при уборке урожая. Сорные растения более приспособлены к условиям произрастания и успешно конкурируют с культурными растениями за факторы жизни. Снижение урожая полевых культур, обусловленное сорняками, оценивается в 10-45 %, а иногда и более [3].

Целью исследования является изучение засоренности и урожайности яровой пшеницы по основным обработкам почвы на опытном поле ГАУ Северного Зауралья.

Задачи исследования: провести оценку влияния основной обработки почвы на: засоренность посевов яровой пшеницы; урожайность яровой пшеницы.

Исследования проводили в зернопаровом севообороте (однолетние травы – озимая пшеница – яровая пшеница) на опытном поле ГАУ Северного Зауралья.

Засоренность посевов яровой пшеницы определяли количественным методом в 10-ти кратной повторности с помощью рамки площадью 0,25 м².

Учет урожая зерна яровой пшеницы проводили сплошным методом в шестикратной повторности (с площадки 200 м²) в фазу полной спелости. Бункерная масса пересчитывалась на 14 % влажность и 100 % чистоту зерна.

Опыт закладывался при возделывании яровой пшеницы «Новосибирская-31», по трем вариантам основной обработки почвы чернозема выщелоченного:

1. Отвальная (контроль) (вспашка ПН-4-35 на 20-22 см)
2. Безотвальная (рыхление ПЧН-2,3 на 20-22 см)
3. Минимальная (основная обработка не проводилась)

Общая площадь опыта под севооборотом 6,8 га. Площадь поля севооборота, занятого под яровой пшеницей 2,3 га.

Агротехника в опыте – общепринятая для зоны северной лесостепи Тюменской области. В фазу кушения – проводилась обработка гербицидами (баковая смесь).

На рисунке 1 показаны гербициды, применяемые в опыте.



Рис.1 - Применяемые гербициды.
а – «Секатор Турбо»; б – «Пума Супер – 100»

Результаты исследований

Таблица 1 – Засоренность яровой пшеницы (шт./м²) по способам основной обработки почвы, 2024 г.

Способ основной обработки почвы	Фаза кушения	Через месяц после обработки гербицидами	Перед уборкой
Отвальный (контроль)	14,4	12,0	18,8
Безотвальный	20,4	14,4	21,6
Минимальный	36,4	15,2	16,4
НСР ₀₅	7,8	1,5	2,6

В фазу кушения яровой пшеницы по минимальной обработке почвы сорных растений было 36,4 шт./м². Количество сорных растений по безотвальной обработке почвы было меньше на 16 шт./м² и составило 20,4 шт./м². По отвальной обработке (контроль) снизилось на 6 шт./м² и составило 14,4 шт./м² при НСР₀₅ – 7,8. Засоренность яровой пшеницы в результате применения гербицидов по основной обработке почвы снизилась и варьировала в пределах 12,0-15,2 шт./м². Перед уборкой засоренность в посевах яровой пшеницы на всех

вариантах основной обработки почвы увеличилась и составляла от 16,4 до 21,6 шт./м²,. Максимальное количество сорняков насчитывалось на минимальной обработке – 36,4 шт./м², а наименьшее количество сорняков на отвальной обработке (контроль) обработке – 12,0 шт./м².

Таблица 2 – Урожайность яровой пшеницы (т/га) по способам основной обработки почвы, 2024 г.

Способ основной обработки почвы	Урожайность	Отклонение от контроля
Отвальный (контроль)	3,64	-
Безотвальный	3,34	-0,30
Минимальный	2,80	-0,85
НСР ₀₅	0,68	

Урожайность яровой пшеницы в условиях 2024 года находилась в пределах от 2,8 до 3,64 т/га в зависимости от основной обработки почвы. На контрольном варианте получена наибольшая урожайность 3,64 т/га при НСР₀₅ – 0,68.

Вывод: По результатам данного исследования наибольшая засоренность яровой пшеницы была на минимальной обработке почвы, количество сорных растений составило 36,4 шт./м². Наименьший результат был получен на отвальной обработке (контроль), количество сорняков существенно снизилось и составило 14,4 шт./м².

Наибольшая урожайность яровой пшеницы получена на контрольном варианте 3,64 т/га. По безотвальной обработке урожайность составила 3,34 т/га с отклонением от контроля -0,30, а по минимальной обработке 2,80 т/га с отклонением -0,85.

Библиографический список:

1. Абдриисов Д.Н., Рзаева В.В. Действие гербицидов и их смесей на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2019. № 7 (186). С. 4–11.
2. Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2020 году. Красноярск, 2021. 243 с. 5.
3. Важнейшие разновидности зерновых культур: Учеб. пособие/ А. В. Загорулько, Т. Я. Бровкина, И. С. Сысенко, Т. В. Фоменко [и др.] – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 285 с.
4. Мельникова О.В. Изменение видового состава сорной растительности в агрофитоценозах при разных технологиях возделывания полевых культур/ О.В. Мельникова, В.Е. Торилов, А.А. Осипов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №1 (71). – С. 32-38.

Сведения об авторах:

Федорова Мария Владимировна, студент группы Б-ААГ-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
e-mail: fedorova.mv@edu.gausz.ru

Фисунов Николай Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры «Земледелия», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного
Зауралья»,
г. Тюмень;
e-mail: fisunovnv@gausz.ru

Статья поступила 17.03.2025 г.

УДК 631

Фомина Елизавета Викторовна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Киселёва Татьяна Сергеевна, к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Продуктивность гороха в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. Важной зерновой бобовой культурой в Сибири является горох, но в условиях рискованного земледелия северной лесостепной зоны продуктивность его бывает очень низкой. В настоящее время увеличение перечня зернобобовых культур и площади возделывания, в сочетании с увеличением их продуктивности не только за счет интенсивных технологий, но и оценки качества и урожайных свойств посевного материала является одной из сложных и актуальных задач земледелия и растениеводства.

Ключевые слова: Горох, зернобобовые, продуктивность, северная лесостепь, урожайность, гербициды.

В России проблема возделывания зернобобовых была традиционно одной из главных и наиболее сложных. Производство зернобобовых культур является основой устойчивого развития национального агропродовольственного сектора, носит системообразующий характер для других отраслей экономики страны [1, с.20; 14, с.21].

В мировом земледелии горох высевается на площади 8,0–8,5 млн. га. Ключевой причиной недоборов урожая бобовых культур является повышенная численность сорных растений в его посевах. Поэтому, одной из важнейших задач в технологии возделывания гороха овощного является установление экономичности системы защиты его посевов от сорной растительности на фоне изучаемых способах посева, что и стало во главу наших исследований [5, с.20; 21, с. 23].

Сорные растения являются постоянным компонентом агроценоза гороха. При высокой численности они снижают урожай, а также затрудняют выполнение многих видов полевых работ, в том числе и уборку урожая. Горох, в отличие от зерновых культур, слабо конкурирует с сорняками, поэтому борьба с ними имеет первостепенное значение. Современные средства защиты растений позволяют успешно решать эту задачу [8, с.21; 18, с.22].

По полноценности белок гороха незначительно уступает животному, а его производство гораздо дешевле. Семена гороха имеют высокую питательную ценность, содержат до 22–48% крахмала, до 30% протеина, богаты витаминами В1, В2 [2, с.20].

Исследования по изучению действия гербицидов на засорённость и урожайность гороха проводили на базе опытного поля ГАУ Северного Зауралья (с. Утешево). Основная обработка почвы проведена в 2022 году, посев в 2023 году. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный.

Климат северной лесостепи Тюменской области континентальный, характеризуется холодной продолжительной зимой и недолгим, умеренным теплым летом.

Исследования проводили согласно схеме опыта:

1. Контроль (вода, без гербицидов)
2. Баковая смесь: Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га).

Площадь = 0,05 га, повторность трехкратная, размещение вариантов последовательное.

Сорт гороха – Ямальский.

В результате исследований при возделывании гороха до применения гербицидов засоренность посевов варьировала с 37,5 до 39,0 шт/м² при НСР_{0,5}=0,6.

Через месяц после применения гербицидов количество сорных растений увеличилось по контрольному варианту (без гербицидов) на 8,8.

Баковая смесь гербицидов способствовало уменьшению засоренности посевов гороха на 31,5 шт/м².

В сравнении с контролем засоренность посевов по варианту баковой смеси гербицидов отмечена меньше на 38,8 шт/м² при НСР_{0,5}=0,4.

Перед уборкой гороха засоренность посевов увеличилась по контрольному варианту (без гербицидов) на 2,9 шт/м², по варианту баковой смеси гербицидов на 1,1 шт/м² при НСР_{0,5}=0,2.

Использование баковой смеси гербицидов привело к уменьшению засоренности посевов на 81 %.

Таблица 1 - Засоренность посевов гороха, шт./м², 2023 г.

Варианты	До применения гербицидов	Через месяц после применения гербицидов	Перед уборкой
Контроль	37,5	46,3	49,2
Баковая смесь: Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га).	39,0	7,5	8,6
НСР _{0,5}	0,6	0,4	0,2

Наибольшая урожайность гороха получена при обработке баковой смесью гербицидов («Базагран», «Корум с ПАВ ДАШ», «Имквант») – 2,3 т/га при НСР_{0,5}=0,2.

При возделывании гороха применение баковой смеси гербицидов способствовало увеличению урожайности на 35% по сравнению с контрольным вариантом (без гербицидов).

Таблица 2 - Урожайность гороха, т/га, 2023 г.

Варианты	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля, +/-	Отклонение от контроля, %
Контроль	1,7	-	-
Баковая смесь: Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га)	2,3	+0,6	+35,3%
НСР _{0,5}		0,2	
r		-0,45	
Cv		0,16	

Коэффициент перевода в зерновые единицы гороха составляет 0,99 к.е., а коэффициент перевода в кормовые единицы 1,14.

Выход кормовых единиц в варианте с применением баковой смеси гербицидов больше контроля на 0,7 т/га, а выход зерновых единиц больше на 0,6 т/га.

Таблица 3 - Выход кормовых и зерновых единиц, т/га, 2023 г.

Варианты	Зерновые единицы, т/га	Кормовые единицы, т/га
Контроль	1,68	1,9
Баковая смесь: Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га).	2,27	2,6

Вывод: На продуктивность гороха в северной лесостепи Тюменской области большое влияние оказывает применение гербицидов. Засоренность посевов значительно уменьшилась по сравнению с контролем на 81%, а урожайность повысилась на 0,6 т/га. Количество зерновых и кормовых единиц увеличилось соответственно на 35% и 36%.

Библиографический список

1. Аленин П.Г. Резервы роста эффективности производства зерна в ООО Агрофирма "Биокор-С" / П.Г. Аленин, Н.Н. Толочек // В сб. тр.: Проблемы экономики в общегосударственном и региональном масштабах Сборник статей IV 115 Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией О.А. Столяровой. – 2016. – С. 9-13.
2. Киселева, Т. С. Влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Западной Сибири / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева. – Тюмень : ИД «Титул», 2023. – 163 с. – ISBN 978-5-98249-141-1. – EDN XBZUCG.
3. Василько, В. П. Продуктивность культур в орошаемом агроландшафте в зависимости от системы основной обработки почвы и удобрений / В. П. Василько, А. И. Радионов, В. Н. Герасименко, Г. Ф. Петрик, Л. О. Великанова / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2018. – № 141. – С. 77-96.
4. Миленко, О. Г. Выращивание сои без применения гербицидов / О. Г. Миленко // Защита и карантин растений, 2017. – № 6. – С. 47-48.
5. Гринько, А. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ гербицидов ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ЗАСОРЕНИИ гороха В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ / А. В. Гринько // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2016. – № 2(22). – С. 166-176. – EDN VWZLLJ.
6. Лахтина, Т. С. Урожайность зернобобовых культур (горох, нут) по обработкам почвы в Тюменской области / Т. С. Лахтина, Н. А. Ошуркова, В. В. Рзаева // Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК", Тюмень, 26 октября 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 235-237. – EDN YRUJDF.
7. Безгодова, И. Л. Действие минеральных удобрений и норм высева на продуктивность и питательность гороха полевого в моно- и бипосевах при выращивании на

семена / И. Л. Безгодова, Н. Ю. Коновалова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2022. – № 4(60).
– С. 30-37. – DOI 10.35694/YARCX.2022.60.4.004. – EDN TDBEEL.

Сведения об авторах:

Фомина Елизавета Викторовна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

e-mail: fomina.ev@edu.gausz.ru

Киселёва Татьяна Сергеевна, к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

e-mail: lakhtina.ts@ati.gausz.ru

Статья поступила 21.03.2025 г.

УДК 632

Шаламов Илья Сергеевич, студент группы Б-ААГ-О-22-2, АТИ,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Миллер Станислав Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия, АТИ,
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Урожайность овса в зависимости от приёмов основной обработки почвы на условиях северной лесостепи в Тюменской области

Аннотация. В статье рассматривается, как различные приемы обработки почвы влияют на урожайность овса в условиях северной лесостепи Тюменской области. Были проанализированы традиционные и современные методы обработки почвы, включая вспашку и безотвальное рыхление. Исследования показали, что применение вспашки в условиях северной лесостепи способствует повышению урожайности овса до 4,72 т/га.

Ключевые слова: основная обработка почвы, севооборот, урожайность, овес, вспашка, рыхление.

В сфере сельского хозяйства России зерновые культуры играют ключевую роль. Среди них особое место занимает овёс посевной (*Avena sativa* L.), который активно применяется в пищевой и кормовой промышленности [3, с. 35].

В настоящее время растениеводческая отрасль в России на фоне изменения экономических условий требует от сельхозтоваропроизводителей применения технологий, обеспечивающих рост уровня производительности труда и качества продукции на фоне высокой окупаемости вкладываемых средств производства [2, с. 5; 1, с. 6].

Овес остается одной из главных продовольственных и кормовых культур в Тюменской области. Однако урожайность подвержена резким колебаниям по годам [6, с. 127].

При возделывании сельскохозяйственных культур обработку почвы ведут по определённой системе с учётом зональных особенностей и биологических требований культурных растений [4, с. 22].

Повышение урожайности в сфере растениеводства, которое достигается за счёт применения научно обоснованных методов ведения сельского хозяйства, адаптированных к определённым зонам, требует особого подхода к обработке почвы. Это является ключевым фактором для создания благоприятных условий для роста урожая и представляет собой важный аспект технологии выращивания сельскохозяйственных культур, который тесно связан с природно-климатическими особенностями конкретного региона [5, с. 30].

Уровень развития культуры земледелия должен обеспечивать дальнейшее увеличение производственных показателей за счёт более полного использования потенциальных возможностей сельскохозяйственных культур и совершенствования технологии возделывания с учётом почвенно-климатических условий [7, с. 26].

Опыт по изучению приёмов основной обработки почвы при возделывании овса проводили на опытном поле ГАУ Северного Зауралья (1,5 км от д. Утёшево) в 2024 году.

Схема эксперимента предполагала три варианта основной обработки почвы: отвальную (вспашка на глубину 20-22 см), безотвальную (рыхление на глубину 20-22 см) и дифференцированную (чередование рыхления и вспашки в зависимости от культуры: под овёс в севообороте – рыхление на глубину 20-22 см, под кукурузу и яровую пшеницу – вспашка на глубину 28-30 и 20-22 см соответственно).

Проведя анализ рисунка 1, можно установить, что в условиях 2024 г., урожайность овса варьировалась от 4,47 т/га до 4,72 т/га в зависимости от приемов основной обработки почвы.

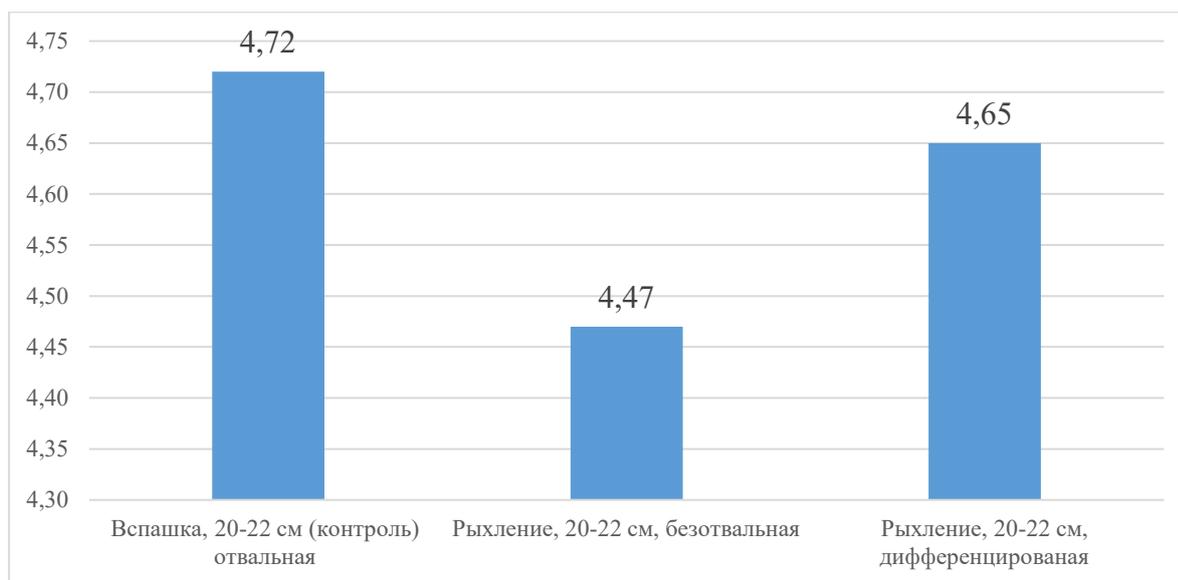


Рис. 1 – Урожайность овса по приемам основной обработке почвы, т/га, 2024 г.

Урожайность овса, выращенного по отвальной обработке (контроль), составила 4,72 тонны с гектара. При использовании безотвального рыхления этот показатель снизился до 4,47 тонны с гектара, а при дифференцированной обработке — до 4,65 тонны с гектара. Сравнение урожайности при безотвальной обработке с контролем показало существенное снижение на 0,25 тонны с гектара. Также было отмечено снижение урожайности при дифференцированной обработке по сравнению с контролем на 0,07 тонны с гектара.

Вывод. Урожайность овса посевного находилась в зависимости от способа основной обработки почвы. Наибольшая урожайность зерна была достигнута при возделывании овса после вспашки, проведённой на глубину 20–22 сантиметра, и составила 4,72 тонны с гектара. В то же время, возделывание овса после рыхления привело к снижению урожайности по сравнению с контрольным вариантом на 0,07 и 0,25 тонны с гектара соответственно.

Библиографический список

1. Артемьев, А.А. Урожайность овса при разных приемах обработки почвы и уровнях минерального питания / А. А. Артемьев, А. М. Гурьянов, Е. Н. Хвостов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 3(63). – С. 6-12. – DOI 10.18286/1816-4501-2023-3-6-12.
2. Кирюшин, В.И. Научно-инновационное обеспечение приоритетов развития сельского хозяйства / В.И. Кирюшин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т.33. – № 3. – С. 5–10.

3. Кузьминых, А.Н. Влияние систем обработки почвы и норм высева на засорённость агроценоза и урожайность овса посевного / А. Н. Кузьминых, Е. В. Михеев, О. А. Захарова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(108). – С. 35-42. – DOI 10.37670/2073-0853-2024-108-4-35-42.
4. Новоселов, С.И. Плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур в зависимости от основной обработки почвы и севооборота / С.И. Новоселов, А.Н. Кузьминых, Р.В. Еремеев // Плодородие. – 2019. – № 6 (111). – С. 22–25.
5. Прокина, Л.Н. Влияние минеральных удобрений и приемов обработки почвы на урожайность овса / Л.Н. Прокина, Е.Н. Хвостов // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 12. – С. 30-33.
6. Степанов, А.А. Агрофизические свойства и урожайность овса по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Степанов, С.С. Миллер // Стратегические ресурсы тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 127-131.
7. Шахова, О.А. Особенности формирования урожайности зерновых культур в условиях северной лесостепи Тюменской области / О.А. Шахова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6(86). – С. 26-31.

Контактная информация:

Шаламов Илья Сергеевич, студент группы Б-ААГ-О-22-1 Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: shalamov.is@edu.gausz.ru

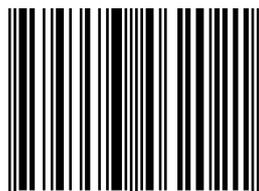
Миллер Станислав Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

e-mail: millerss@gausz.ru

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья
<https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya>
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».
Заказ №1270 от 04.04.2025; авторская редакция
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru

ISBN 978-5-98346-202-1



9 785983 462021 >