

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ»**

**ДОСТИЖЕНИЯ
МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ
ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
КОМПЛЕКСА**

**Сборник трудов
LVII научно-практической конференции
студентов, аспирантов и молодых учёных**

**Секции
Земледелие**

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

ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

**Сборник трудов
LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых
ученых «Достижения молодежной науки для агропромышленного
комплекса»**

27 февраля 2023 г. – 03 марта 2023 г.

**Часть 6
Секция Земледелие**

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2023

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2023

ISBN 978-5-98346-113-0

УДК 63
ББК 72.4(2)я431
И

Рецензент: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой Земледелия В.В. Рзаева

Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2023. – 133 с. – URL: <https://www.tsaa.ru/documents/publications/2023/dostisheniia-9.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса» секции Земледелие, которая состоялась в Государственном аграрном университете Северного Зауралья.

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

Редакционная коллегия:

Киселёва Татьяна Сергеевна, канд. с.-х. наук, преподаватель кафедры земледелия ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Текстовое (символьное) электронное издание

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Аляева Зоя Сергеевна, Харалгина Оксана Сергеевна Задачи вспашки и её виды	6
Антипина Анастасия Александровна, Ходаков Павел Евгеньевич Цветовые и феромонные ловушки при оценке численности вредителей на яровом рапсе	12
Джагаева Мария Автандиловна, Киселёва Татьяна Сергеевна Инновационные технологии при возделывании зернобобовых культур	15
Джагаева Мария Автандиловна Влияние регуляторов роста на сельскохозяйственные культуры (Научный руководитель Рзаева Валентина Васильевна)	19
Ермушкина Алия Кайнетовна, Фисунов Николай Владимирович Урожайность и эффективность возделывания озимой пшеницы по основным обработкам на опытном поле ГАУ Северного Зауралья	22
Золотухина Мария Николаевна, Терехина Елена Андреевна Водно-физические свойства чернозёма выщелоченного, засорённость и урожайность овса при возделывании по различным обработкам в условиях северной лесостепи Тюменской области (Научный руководитель Шахова Ольга Александровна)	25
Золотухина Мария Николаевна, Шахова Ольга Александровна Влияние биопрепаратов на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного и урожайность овса при возделывании по различным обработкам в условиях северной лесостепи Тюменской области	31
Кокшаров Роман Алексеевич, Миллер Станислав Сергеевич Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность кукурузы на силос в Западной Сибири	36
Корнильева Софья Дмитриевна, Харалгина Оксана Сергеевна Виды сорных растений и их зональное распространение	40
Ларин Сергей Михайлович, Киселёва Татьяна Сергеевна Вредоносность сорных растений при возделывании сельскохозяйственных культур	46
Лиханов Кирилл Юрьевич Альтернативное земледелие (Научный руководитель: Киселёва Татьяна Сергеевна)	51
Лука Никита Артурович, Халиуллин Руслан Финатович, Миллер Станислав Сергеевич Роль основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы	54
Миропольцева Дарья Ивановна, Рзаева Валентина Васильевна Роль фунгицидов при возделывании сельскохозяйственных культур в период вегетации	57
Мндлян Пероня Араратовна, Рзаева Валентина Васильевна Влияние основной обработки почвы и предшественников на засоренность и урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области	62
Негин Никита Олегович, Миллер Станислав Сергеевич Возделывание яровой пшеницы по способам основной обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области	66
Овчаренко Татьяна Сергеевна, Акентьева Мария Игоревна, Фисунов Николай Владимирович Оценка запасов доступной влаги по основным обработкам при возделывании однолетних трав в северной лесостепи Тюменской области	70

Пономарева Юлия Михайловна, Миллер Станислав Сергеевич	73
Влияние различных обработок почвы на видовой состав и биологические группы сорных растений при возделывании кукурузы на силос в Западной Сибири	
Попов Никита Романович	77
Факторы влияющие на плодородие почвы (Научный руководитель: Рзаева Валентина Васильевна)	
Протасова Полина Сергеевна, Харалгина Оксана Сергеевна	80
Вертикальное земледелие и его преимущества для производства	
Потапенко Дарья Юрьевна, Рзаева Валентина Васильевна	83
Значение биологических препаратов при возделывании сельскохозяйственных культур	
Пульников Кирилл Валентинович, Реутских Никита Андреевич, Миллер Станислав Сергеевич	87
Влияние основной обработки на агрофизические свойства почвы и урожайность яровой пшеницы в Западной Сибири	
Пульников Кирилл Валентинович, Реутских Никита Андреевич	91
Технология нулевой и минимальной обработки почвы (Научный руководитель: Миллер Станислав Сергеевич)	
Реутских Никита Андреевич, Пульников Кирилл Валентинович, Миллер Станислав Сергеевич	94
Запасы продуктивной влаги по основной обработке почвы в Западной Сибири	
Санникова Валерия Денисовна, Назарова Наталья Дмитриевна, Фисунов Николай Владимирович	97
Эффективность возделывания озимой тритикале по способам основной обработки в северной лесостепи Тюменской области	
Скориков Антон Александрович, Субботин Андрей Михайлович, Ходаков Павел Евгеньевич	100
Изучение всхожести семян рапса при их инокуляции бактериальными культурами рода <i>Bacillus</i> , выделенными из природных источников.	
Терехина Елена Андреевна, Шахова Ольга Александровна	103
Влияние обработки чернозема выщелоченного на засоренность и урожайность овса в условиях северной лесостепи Тюменской области	
Торопыгина Анастасия Андреевна, Рзаева Валентина Васильевна	107
Элементы технологии возделывания, влияющие на продуктивность зернобобовых культур	
Третьякова Юлия Алексеевна, Киселёва Татьяна Сергеевна, Краснова Елена Александровна	110
Продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Тюменской области	
Тюстина Яна Дмитриевна	115
Агротехнический бракераж (Научный руководитель: Киселёва Татьяна Сергеевна)	
Тюстина Яна Дмитриевна, Киселёва Татьяна Сергеевна	118
Минимальная и нулевая технологии возделывания сельскохозяйственных культур	
Худайбердин Ринат Рамилевич, Рзаева Валентина Васильевна	122
Влияние элементов технологии возделывания на урожайность ярового рапса в ООО «Уральское полесье»	
Худякова Кристина Евгеньевна, Фисунов Николай Владимирович	125
Влияние климатических условий на урожайность озимой ржи по основным обработкам в северной лесостепи Тюменской области	

Чопорова Анна Васильевна, Лагунов Роман Васильевич, Фисунов Николай Владимирович 129

Агрофитоценоз и степень засорения яровой пшеницы по основной обработке в северной лесостепи Тюменской области

Аляева Зоя Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Харалгина Оксана Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Задачи вспашки и её виды

В этой статье рассмотрены задачи и виды вспашки. **Вспашка** – прием основной обработки почвы, обеспечивающий оборачивание пласта обрабатываемого слоя не менее чем на 135°.

Ключевые слова: земледелие, почва, обработка почвы, задачи, приёмы, способы обработки почвы.

Обработка почвы - механическое воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий с целью оптимизации условий жизни сельскохозяйственных растений, уничтожения сорных растений и защиты почвы от эрозии [18 с.24].

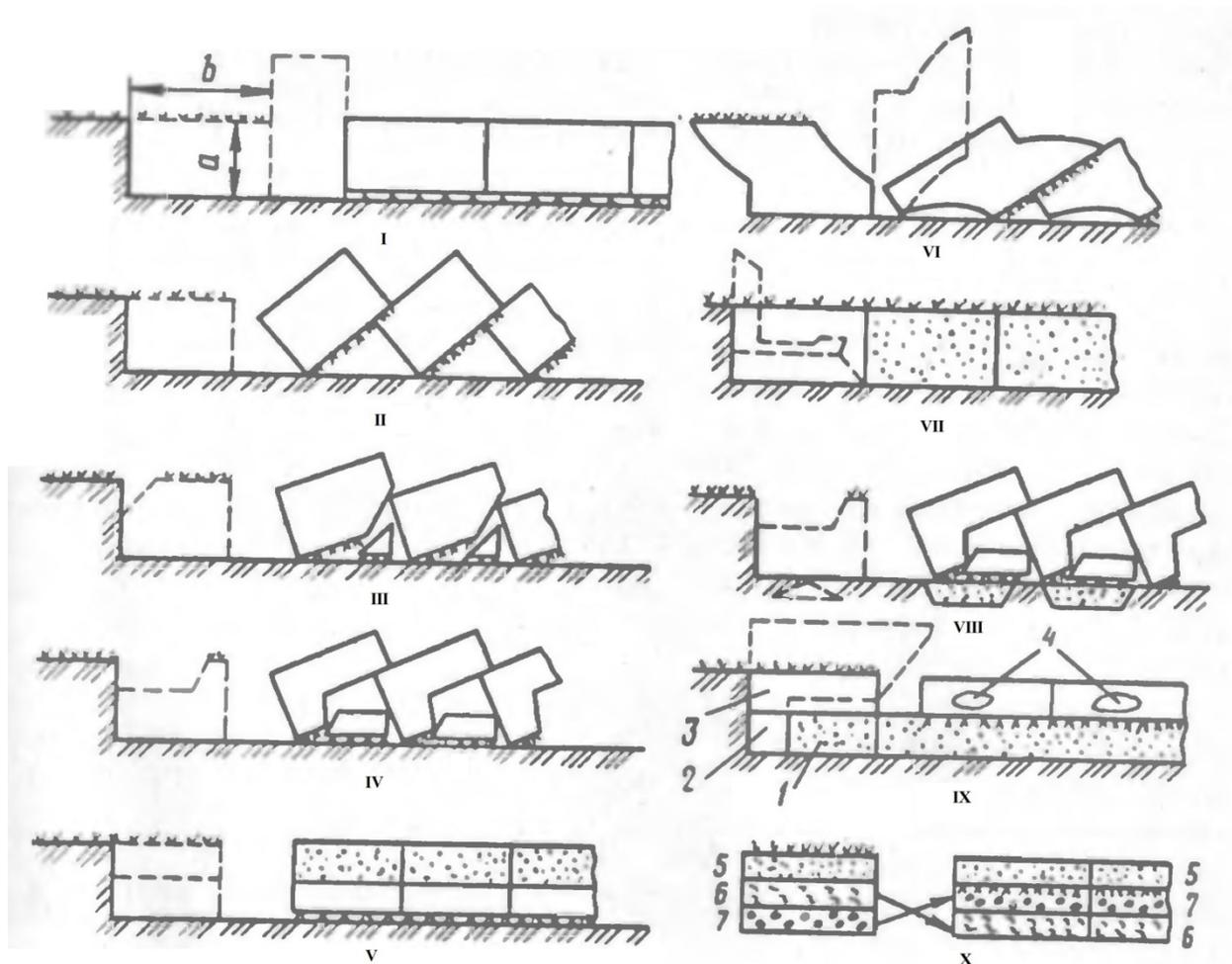
Целью является изучение по литературным источникам видов вспашки и её задач.

Задачи, решаемые вспашкой: углубление и увеличение мощности пахотного слоя, заделка органических и минеральных удобрений, извести и других мелиорантов в целях воспроизводства плодородия и окультуривания почвы; улучшение аэрации почвы, активизации жизнедеятельности целлюлозоразлагающих, азотфиксирующих и других почвенных организмов; повышение доступности растениям влаги и питательных веществ; устранение дифференциации частей пахотного слоя по плодородию при освоении целинных и залежных земель; ликвидация остаточных техногенных деформаций в пахотных и подпахотных слоях; сохранение на поверхности поля растительных остатков с целью замедления темпов развития водной эрозии и дефляции; создание оптимальных условий для качественной и высокопроизводительной работы посевных, уборочных и машинно-тракторных агрегатов по уходу за растениями; поддержание простого воспроизводства плодородия высоко окультуренных почв и мобилизация потенциального плодородия, повышение доступности и усвояемости питательных веществ на низко окультуренных почвах [1 с.40, 2 с.12, 3 с.55, 10 с.17, 13 с.245, 14 с.714, 15 с. 1, 19 с.6, 20 с. 120, 23 с.197, 24 с.290].

Прием обработки почвы – это однократное воздействие на почву орудий и машин тем или иным способом. Выделяют приёмы поверхностной и основной обработки почвы. Приёмы поверхностной обработки почвы проводят на глубину до 15 см. Приёмы основной обработки почвы проводятся глубже 15 см. Самым распространенным приемом основной обработки почвы является вспашка [4 с.9, 5 с.902, 6 с. 915, 11 с.31, 12 с.48, 16 с.51, 21 с.36, 22 с.112].

Вспашка – прием основной обработки почвы, обеспечивающий оборачивание пласта обрабатываемого слоя не менее чем на 135° [10 с.48, 18 с. 25, 20 с.120].

В связи с широким разнообразием природно-климатических зон и свойств почв, существуют различные виды вспашки, от правильного выбора которых зависят плодородие почвы и урожайность [8 с.59, 9 с.123, 17 с.19, 18 с.43]. Наиболее распространенные виды вспашки показаны на рис. 1 (поперечное сечение пластов показано без учета их деформаций).



I - с полным оборотом пласта; II - со взметом пласта; III - с помощью углоснима; IV - культурная; V - двухъярусная; VI - ромбическая; VII - безотвальная; VIII - культурная с почвоуглубителем; IX - плугом с вырезными корпусами; X - трехъярусная. 1 - часть подзолистого слоя; 2 - часть подзолистого слоя, смешиваемая с окультуренным; 3 - окультуренный слой до вспашки; 4 - включения подзолистого слоя; 5 - верхний окультуренный слой; 6 - средний оподзоленный слой; 7 - нижний иллювиальный слой.

Рис. 1. Виды вспашки

Вспашка с полным оборотом пласта (на рис. I) — самый древний вид обработки, который применялся при освоении степных целинных земель. Главная задача при вспашке целины заключается в уничтожении растительного покрова, лишении его жизнедеятельности. Вспашка с полным оборотом пласта позволяет достичь этих целей, так как заделанная на дно борозды растительность полностью лишается солнечного света и погибает. Полный оборот пласта достигается использованием рабочих органов с винтовыми поверхностями при условии, что ширина пласта $b \geq 2a$, где a — его толщина [18 с.54, 25 с.3].

Взмет пласта (II) начал применяться почти два столетия назад при обработке связных задерненных почв. Исходя из теории минерального питания растений, главная задача этого вида вспашки заключается в обеспечении наибольшей поверхности пашни с целью максимального воздействия на почву воздуха, теплоты и света. Такой вид обработки получается при использовании винтовых рабочих поверхностей, когда ширина пласта $b < 2a$. При вспашке взметом образуются пустоты (пазухи), которые нарушают водно-воздушный режим почвы, что приводит к быстрому ее иссушению. Пашня получается гребнистой, но самое главное то, что при этом не полностью подавляется жизнеспособность дернины. В местах стыка пластов выступает не заделанная дернина, в глубине

образовавшихся бороздок скапливается дождевая влага, способствующая отрастанию незаделанной и пробивающейся дернины. Чтобы устранить этот недостаток с помощью углоснима, с полевой стороны отрезают небольшой трехгранный почвенный пласт, который сбрасывается на дно борозды (III). В результате дернина в стыках пластов отсутствует, а срезанный углоснимом и сброшенный на дно борозды пласт как бы заделывает стык с нижней стороны, затрудняя отрастание дернины и выход ее на дневную поверхность [18 с. 18, 25 с.4].

Культурная вспашка, или вспашка корпусами с цилиндроидальными (культурными) рабочими поверхностями и предплужниками (IV), используется при обработке легких старопахотных почв, которые в процессе их обработки плугами с винтовыми рабочими поверхностями не образуют пласта, а рассыпаются на структурные агрегаты. Предплужник отрезает от пласта четырехгранную почвенную призму и сбрасывает ее на дно борозды. При этом основной пласт, будучи освобожденным от большей части дернины, лучше крошится и полнее заделывает растительные остатки. Ширина захвата предплужника составляет $\frac{2}{3}$ ширины захвата основного плужного корпуса. Если же ширину его захвата установить равной b , то получится **двухъярусная вспашка** (V). Двухъярусную вспашку применяют для обработки почвы под сельскохозяйственные культуры, требующие увеличенной глубины обработки (например, свекла) [18 с.19, 25 с.4].

Ромбическая вспашка получила свое название благодаря форме поперечного сечения пласта, напоминающего ромб (VI). Ромбовидное сечение пласта образуется в результате подрезания почвы двумя лемехами: одним со стороны дна борозды, другим со стороны стенки борозды. Последний выполнен в виде части сферического диска. Ромбическая вспашка позволяет получить широкую открытую борозду, в которой свободно перекачиваются правые колеса трактора. Недостатком этого вида обработки почвы являются высокая удельная материалоемкость технических средств (в 1,45...1,9 раза выше), недостаточно полная заделка растительных остатков (58...97%), возможность выхода дернины на дневную поверхность в стыках пластов [18 с.20, 25 с.4].

Безотвальная вспашка (VII) проводится периодически, обычно один раз в 4-5 лет, в зонах недостаточного увлажнения, на почвах, подверженных ветровой эрозии и на склонах. Ее выполняют плужными корпусами без отвалов. Безотвальная вспашка представляет собой разновидность глубокого рыхления. Основная задача — увеличение водопроницаемости почвы и максимальное сохранение влаги [18 с.20, 25 с.5].

Вспашку с почвоуглубителем (VIII) применяют на дерново-подзолистых почвах с относительно неглубоким расположением подзолистого слоя (подзола). Так как при выносе подзола на поверхность снижается плодородие почвы, то культурная вспашка с оборотом пласта проводится на глубину, равную толщине окультуренного слоя. Подзолистый слой лишь рыхлится почвоуглубителями, в результате этого в нем начинаются почвообразовательные процессы и через несколько лет он становится плодородным [18 с.20, 25 с.5].

Вспашку плугами с вырезными корпусами (IX) применяют на дерново-подзолистых почвах. Раскрошенный лемехом подзолистый слой проходит через вырез отвала и остается на дне борозды, окультуренный слой попадает на отвал, переворачивается, крошится и заваливает разрыхленный подзолистый слой. Таким образом, лишь небольшая часть подзолистого слоя, поднимаясь по перемычке между лемехом и отвалом, смешивается с окультуренным слоем, образуя включения. Возникший при этом почвообразовательный процесс приводит к окультуриванию включений и увеличению толщины слоя [18 с.21, 25 с.6].

Трехъярусная обработка почвы (X) применяется на солонцовых и подзолистых почвах. В столбчатых солонцах и подзолах часто выделяются три генетических горизонта: верхней гумусовый плодородный слой (на рис. отмечен цифрой 5), средний солонцовый или оподзоленный бесплодный и даже вредный для растений слой (на рис. цифра 6) и нижний карбонатный или иллювиальный, богатый гипсом, известью и кальцием слой (на рис. цифра

7). Из трех различных способов обработки почвы, предложенных разными авторами, наиболее распространен способ академика В. П. Мосолова. Он основан на использовании извести, гипса и кальция, содержащихся в нижнем карбонатном или иллювиальном слое почвы. Согласно этому наиболее экономичному способу мелиорации верхний плодородный слой 5 оборачивается и рыхлится, но остается на месте, средний бесплодный солонцовый или оподзоленный слой 6 перемещается вниз, а его место занимает нижний карбонатный или иллювиальный слой [18 с.21, 25 с.6].

Гладкая вспашка — вспашка без свальных гребней и развальных борозд, которую проводят плугами, предназначенными для гладкой вспашки: оборотными, фронтальными, челночными, поворотными, клавишными и балансирными. Вспаханное поле имеет выровненную поверхность, обеспечивая тем самым более благоприятные условия для роста растений и работы машин, выполняющих последующие технологические операции. Урожайность возделываемых растений при гладкой вспашке повышается на 5-10%, производительность машин — на 10-15%, кроме того при уборке снижаются потери урожая [18 с. 19, 25 с.6].

Кроме перечисленных видов вспашки, в некоторых условиях применяют специальные виды обработки почвы, например на склонах ступенчатую, комбинированную и комбинированно-ступенчатую обработку. При ступенчатой вспашке у корпусов плуга, чередуемых через один, удлиненные стойки и, следовательно, они обрабатывают глубже, образуя ступенчатое дно борозды. При комбинированной вспашке чередуются безотвальные и отвальные корпуса. В результате по ходам безотвальных корпусов остается стерня, а отвальные заваливают ее, образуя гребни. Комбинированно-ступенчатая вспашка является комбинацией двух перечисленных видов. Основная задача таким видом вспашки — уменьшение стока воды по склону, т. е. предотвратить водную эрозию почвы [18 с.20,25 с.7]

В работах ученых ГАУСЗ ведутся многолетние исследования по применению вспашки и отказу от нее. В работах Абрамова Н.В., Федоткина В.А., Рзаевой В.В., Шаховой О.А., Фисунова Н.В., Харалгиной О.С., Миллера С.С., Киселёвой Т.С., Красновой Е.И., Казак А.А., Логинова Ю.П., Якубышиной Л.И., Яценко С.Н. и многих других наглядно показана эффективность применения отвальной вспашки в системе обработки почвы при возделывании зерновых культур, однолетних и многолетних трав, кукурузы, сои, гороха, нута, свёклы и картофеля.

Библиографический список

1. Дюкова, Н. Н. Анализ семенной продуктивности люцерны в Тюменской / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин, О. С. Харалгина // Проблемы селекции - 2022: Тезисы докладов международной научной конференции, Москва, 12–15 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 40. – EDN KKGMD.
2. Еремин, Д. И. Влияние основной обработки почвы на формирование корневой системы зерновых культур и многолетних трав в условиях лесостепи Зауралья / Д. И. Еремин, О. А. Шахова // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 3. – С. 11-14. – DOI 10.35524/2227-0280_2021_03_11. – EDN EQTVEY.
3. Казак, А. А. Семеноводство полевых культур в Тюменской области / А. А. Казак // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 54-60. – EDN KUIFOI.
4. Казак, А. А. Урожайность пивоваренного ячменя в Северной лесостепи Тюменской области / А. А. Казак, Л. И. Якубышина, О. С. Харалгина // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 6. – С. 8-14. – DOI 10.35524/2227-0280_2022_06_8. – EDN UAYAQG.

5. Калугин, В. И. Урожайность рапса в условиях Северной лесостепи Тюменской области / В. И. Калугин, О. С. Харалгина // 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. 901-907. – EDN TPGNRM.
6. Катаева, Е. Ю. Основная обработка почвы как элемент возделывания культур / Е. Ю. Катаева, О. С. Харалгина // 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. 913-921. – EDN BWNWRJ.
7. Киселева, Т. С. Значение основной обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур в Западной Сибири / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева // 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 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 95-101. – EDN XGQPCT.
8. Краснова, Е. А. Влияние основной обработки почвы на урожайность сои в северной лесостепи Тюменской области / Е. А. Краснова // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 58-63. – EDN QBZPCM.
9. Маткаш, А. А. Условия выращивания здорового картофеля / А. А. Маткаш, О. С. Харалгина // 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. 121-153. – EDN GVQNMХ.
10. Матюк Н.С., Зинченко С.И., Мазиров М.А., Полин В.Д., Николаев В.А., Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивной земледелии / Учебник для магистрантов, обучающихся по направлению "Агрономия": eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Иваново, 2020 – . – URL:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43116667&pf=1>). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.
11. Миллер, С. С. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность кукурузы в Западной Сибири / С. С. Миллер, В. В. Рзаева, Е. И. Миллер // Мир Инноваций. – 2019. – № 1. – С. 30-33. – EDN BPTXBL.
12. Миллер, С. С. Возделывание яровой пшеницы по основной обработке почвы в Западной Сибири / С. С. Миллер, В. А. Антропов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 47-50. – EDN EQXFJG.
13. Михайлова, Т. В. Влияние способа обработки чернозёма выщелоченного и покровных культур на засорённость люцерны в северной лесостепи Тюменской области / Т. В. Михайлова, О. С. Харалгина // 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. 244-248. – EDN VPOONC.
14. Сабаганова, К. С. Влияние основных обработок чернозема выщелоченного на засоренность и урожайность яровой пшеницы в зернопаровом севообороте / К. С. Сабаганова, О. С. Харалгина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов L Международной студенческой научно-практической

конференции, Тюмень, 17 марта 2016 года. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2016. – С. 712-716. – EDN WFOYDB.

15. Способы и приёмы обработки почвы: сайт. – URL: <https://rosng.ru/post/content-sposoby-i-priemu-obrabotki-pochvy>.

16. Селекция и элементы технологии возделывания среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, Л. И. Якубышина, С. Н. Яценко. – Тюмень : ИД "Титул", 2021. – 323 с. – ISBN 978-5-98249-127-5. – EDN RLXTKB.

17. Технология сортовой агротехники люцерны изменчивой в Тюменской области / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин, О. С. Харалгина, А. В. Игловиков. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 38 с. – EDN IBQYWF.

18. Федоткин В. А., Рзаева В. В., Фисунов Н. В., Харалгина О. С., Миллер С. С./ Обработка почвы в Западной Сибири, ЭБС Лань : научная электронная библиотека : сайт. – Тюмень, 2018– . – URL: <https://e.lanbook.com/book/157127>.

19. Фисунов, Н. В. Возделывание однолетних трав по основной обработке почвы в Западной Сибири / Н. В. Фисунов, О. В. Шулепова // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 2(36). – С. 6. – EDN KFGLLB.

20. Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Жук А.Ф. Почво-влагосберегающие агроприемы при возделывании зерновых культур в условиях республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона.-2016. -Т.1. -№1-2 (25).-С. 119-123. EDN: WBFIRL

21. Харалгина, О. С. Засорённость люцерны изменчивой в условиях северной лесостепи Тюменской области / О. С. Харалгина, А. С. Харалгин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 35-38. – EDN PUIEFX.

22. Харалгина, О. С. Урожайность зеленой массы и продуктивность люцерны изменчивой в северной лесостепи Тюменской области / О. С. Харалгина // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 12(177). – С. 110-115. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-12-110-115. – EDN BWSHMX.

23. Шанин, И. Д. Продуктивность селекционного материала люцерны в условиях Северного Зауралья / И. Д. Шанин, О. С. Харалгина // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса : Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 196-202. – EDN IAKSJP.

24. Шахова, О. А. Особенности формирования сорного компонента в посевах яровой пшеницы северной лесостепи тюменской области при минимизации основной обработки чернозёма выщелоченного / О. А. Шахова, Л. А. Ознобихина // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве : сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 289-292. – EDN NSBNNW.

25. helpiks.org/1-44284.html

Антипина Анастасия Александровна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень;

Ходаков Павел Евгеньевич, к.б.н., доцент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень

Цветовые и феромонные ловушки при оценке численности вредителей на яровом рапсе

Приведены результаты изучения уловистости липких цветочных ловушек в отношении крестоцветных блошек **Phyllotreta undulata** и **Phyllotreta atra** и капустной моли **Plutella xylostella** и влияния на нее феромонов капустной моли.

Установлено, что наибольшую уловистость как в отношении блошек, так и капустной моли проявляют ловушки синего и красного цвета. Феромоны капустной моли имеют меньшее значение, нежели цвет ловушек. Обнаружена видовая специфичность к цветоловушкам у разных видов листоблошек.

Ключевые слова: Крестоцветные блошки. **Phyllotreta undulata**, **Phyllotreta atra**, **Plutella xylostella**. Феромоны. Учет. Яровой рапс.

Одной из серьезнейших проблем выращивания ярового рапса является высокая повреждаемость его всходов в первую половину вегетационного периода крестоцветными блошками и гусеницами капустной моли. Для оценки предполагаемого уровня повреждений растений и сроков проведения защитных мероприятий необходимо с достаточной точностью знать численность имаго вредителей весеннего поколения.

В Тюменской области наиболее широко распространены блошка крестоцветная волнистая (*Phyllotreta undulata* Kutsch.) и блошка крестоцветная чёрная (*Phyllotreta atra* F). В последние годы большой ущерб наносит и капустная моль (*Plutella xylostella* L). Рекомендуются методы учета имаго этих вредителей (вылов на пищевую приманку, отлов на 100 взмахов сачком, ящик Петлюка) весьма трудоемки и зачастую не позволяют объективно оценить их численность в полевых условиях [1, с.34]. Ранее была предложена методика учета численности вредителей на сменных липких ловушках с фотофиксацией и последующим подсчетом и определением имаго в фоторедакторе MS Office.

В этой работе было продемонстрировано, что отлов крестоцветных блошек на желтые липкие ловушки происходит независимо от наличия феромонов как чешуекрылых, так и самой моли в качестве привлекающего агента. Единственным фактором, искажающим уловистость, является наличие природного резервата блошек на расстоянии ближе 20 метров от установленных ловушек [6, с.32].

Как известно, разные виды членистоногих неодинаково реагируют на цвет. Наиболее чувствительны рецепторы, отвечающие за цветовосприятие у пчел и чешуекрылых, причем в большей степени на краях оптического диапазона, в том числе и в сторону ультрафиолета [2, с. 21].

Для отлова бабочек и насекомых семейства равнокрылых рекомендуют использовать желтые цветочные липкие ловушки и ленты [3, с.34;4, с.76; 5, с. 67]. Сведения о цветовых предпочтениях жесткокрылых крайне отрывочны, однако в «Руководстве по физиологии органов чувств насекомых» имеются данные о большей чувствительности жуков к средней части видимого диапазона (синий цвет) [2, с. 43]. В этой связи непосредственный интерес представляет выбор цвета липких ловушек для оценки численности вредителей рапса – крестоцветных блошек и капустной моли. С этой целью нами были проведены эксперименты с ловушками разного цвета.

Материалы и методика исследований.

В 2022 году был поставлен опыт в посевах ярового рапса, расположенного на полях ОАО «Юбилейный» Ишимского района. В основе этого исследования лежит визуальный метод подсчет численности крестоцветных блошек и капустной моли в период с 24.05.22 по 11.07.22 на клеевых ловушках.

Для учётов использовали стандартные липкие ловушки площадью 250 (25×10) см квадратных четырех цветов: желтый (1015), красно-фиолетовый (4010), оранжевый (1037) и синий (5012) по шкале RAL K7 Classic (на графиках, соответственно, слева направо).

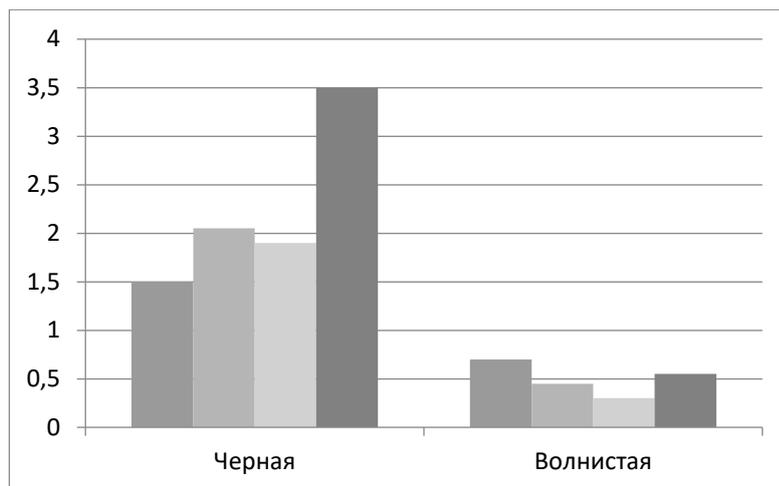
Одной из клейких сторон панель липкой ловушки крепили к заранее установленному на поле колышку. Сверху и снизу ловушки фиксировали от дождя и ветра проволокой. Учетные точки располагали на поле в случайном порядке на расстоянии не ближе 20 м друг от друга. На половине ловушек устанавливали диспенсеры, содержащие феромон капустной моли *Plutella xylostella* (*maculipennis*) производства лаборатории феромонов ВНИИ биологической защиты растений (г. Краснодар). Раз в две недели производили смену клеевых основ на новые.

Учеты численности вредителей проводили с интервалом в 3 дня в полдень путем их фиксации на цифровую камеру сотового телефона с матрицей 12 МПк с фокусным расстоянием 5,58 мм и диафрагмой 1,8, размер снимка – в среднем около 2 Мб. Все фотографии в дальнейшем обрабатывали путем подсчёта как блошек, так и моли на каждую учетную дату.

Результаты исследования

Средние значения межучётного улова крестоцветных блошек составило на ловушках с феромоном капустной моли 2,69, без него – 2,74 особи на учет, что свидетельствует об отсутствии влияния феромона бабочек на уловистость ловушек в отношении блошек и позволяет считать их принадлежащими к одной генеральной совокупности с вероятностью более 95%. При этом, видовые различия чувствительности к феромону бабочки также отсутствуют. Для черной блошки эти значения составили 2,14 и 2,24, для волнистой – 0,56 и 0,5 особей за учет.

Анализ данных по влиянию цвета ловушки на ее уловистость демонстрирует, что наиболее предпочтительны для черных блошек ловушки синего цвета, на которые попадает в среднем в 1,7 – 2,3 раза больше жуков, чем на ловушки теплых цветов. Для волнистой блошки такой зависимости не установлено.



ис.
1.
Вл
иян
ие
це
та
на
уло
вис
тос
ть
кле
евы

ми ловушками крестоцветных блошек (особей на учет).

Анализ аналогичных учетов в отношении капустной моли достоверно не зафиксировал существенных различий в уловистости ловушек с феромоном капустной боли и без него. При этом достоверно ($P \leq 0,05$) отличается уловистость стандартных желтых

ловушек от ловушек других цветов. Так на красных и синих ловушках среднеуточная численность в 5 раз выше по сравнению с желтым стандартом, причем вне зависимости от присутствия полового феромона бабочки.

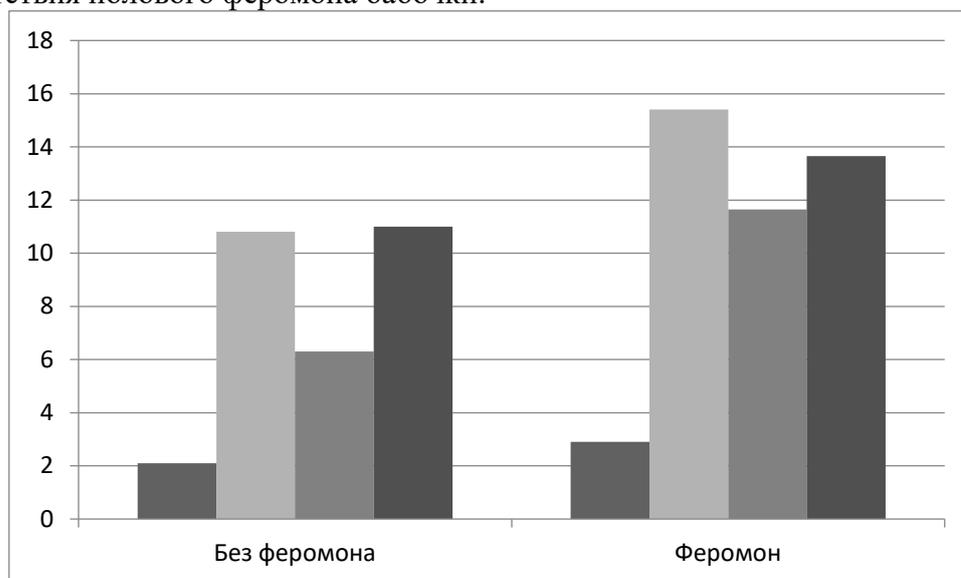


Рис.2. Цветовая привлекательность липких ловушек для бабочек капустной моли.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать для полевых учетов численности крестоцветных блошек и капустной моли клеевые ловушки синего или красного цвета, при этом использование диспенсеров с феромонами капустной моли не является обязательным, хотя и повышает численность вредителя на единицу учета.

Выводы.

Специфический феромон капустной моли не оказывает влияния на уловистость клеевых ловушек в отношении листоблошек.

Наибольшей уловистостью как для крестоцветных блошек, так и для капустной моли обладают липкие клеевые ловушки синего цвета.

Существуют видовые отличия в цветовых предпочтениях черной и волнистой блошек.

Библиографический список

1. Инновационные технологии защиты ярового рапса от вредителей и болезней в условиях Тюменской области: рекомендации / авт.-сост. А.И. Старых, П.Е. Ходаков, С.В. Шерстобитов. – Тюмень, 2021. – с. 63-67.
2. Руководство по физиологии органов чувств насекомых // Под. ред. проф. Мазохина-Поршнякова Г.А. - Москва: Издательство Московского университета, 1977 – с. 179.
3. Семеренко С.А., Бушнева Н.А. Применение феромонных ловушек на яровом рапсе для учёта численности капустной моли. // Масличные культуры. 2018. №4 (176). – с.172-177.
4. Семеренко С.А. Феромониторинг капустной моли в посевах рапса ярового и поиск эффективных химических средств защиты от вредителя в условиях Западного Предкавказья. // Масличные культуры. 2019. №4 (180). –с.143-151.
5. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. – с. 308-310.
6. Черятьева М.И., Ходаков П.Е. Оценка сезонной динамики численности крестоцветных блошек на яровом рапсе. // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Том 2. 2022 , - с. 498-503

Джагаева Мария Автандиловна, магистрант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Киселёва Татьяна Сергеевна, преподаватель кафедры земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Иновационные технологии при возделывании зернобобовых культур

В современных экономических условиях все большее значение приобретает внедрение в производство ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур [1, с. 5]. В статье рассмотрены инновационные технологии, используемые при возделывании зернобобовых культур.

Ключевые слова: инновационные технологии, зернобобовые культуры, сельское хозяйство, no-till, ресурсосберегающие технологии.

Обработка почвы - это самое главное звено в земледелии, она обеспечивает оптимальные условия для возделывания культур в сельском хозяйстве [2, с. 33]. При внесении органических удобрений урожайность кукурузы может увеличиваться до 20-50%, следовательно, и масса початков. При внесении оптимальной нормы навоза под кукурузу удовлетворяет как правило и потребность в микроэлементах [10, с. 8; 11, с. 177].

Основная обработка почва имеет большое влияние на формирование урожая, запасы продуктивной влаги [7, с. 288]. Подобные научные исследования помогают найти наиболее эффективную обработку почвы в техническом и экономическом плане, что очень важно для сельского хозяйства [18, с. 187].

В современных экономических условиях все большее значение приобретает внедрение в производство ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур [17, с. 59]. Расширение ассортимента и повышение в структуре посевных площадей доли бобовых культур является одним из факторов снижения энергозатрат, так как при этом экономятся энергоемкие азотные удобрения и получение кормового и пищевого белка не столь затратно [8, с. 122; 12, с. 54].

Хорошей альтернативой применению азотных удобрений может служить инокуляция семян зернобобовых штаммами клубеньковых бактерий, которые стимулируют азотфиксирующую деятельность этих культур [3, с. 65; 4, с. 42].

Использование минеральных удобрений и бактериального препарата положительно влияет на выживаемость растений к уборке, как в посевах сои, так и фасоли, и чины [5, с. 241; 6, с. 12]. Инокуляция семян и применение минеральных удобрений оказывают положительное влияние на величину симбиотического аппарата зернобобовых культур, значительно увеличивая массу клубеньков во все фазы роста и развития [14, с. 9; 19, с. 110].

Внесение фосфорно-калийных удобрений и инокуляция семян штаммом активных ризобий создают более благоприятные условия для бобово-ризобияльного симбиоза у изучаемых культур и обеспечивают наиболее активную фиксацию растениями азота из воздуха [9, с. 103].

Для возделывания зернобобовых культур, так же может современная применяться технология No-till [13, с. 200].

Наиболее широко используют технологии no-till при возделывании зерновых, зернобобовых, масличных и кормовых культур [15, с. 206].

«No-till» – сокращенное название нулевой технологии, при которой производится посев семян в почву, которая не подвергалась никакой обработке. Для такой технологии ведущими производителями сельхозтехники были созданы специальные современные посевные комплексы, позволяющие одновременно осуществлять три операции за один проход: вносятся удобрения под полосу посева, высеваются семена и осуществляется

прикатывание – что составляет 15 га/час. Пример такого посевного комплекса является «Horsch - АГРО-СОЮЗ» [16, с. 4].

Севообороты, включающие чередование злаковых и масличных культур с зернобобовыми, в сочетании с технологией прямого посева - ключ к повышению содержания азота в почве. Этот путь позволяет повысить обеспеченность азотом следующую культуру и снизить затраты на азотные удобрения [12, с. 123].

Библиографический список

1. Абдриисов, Д. Н. Урожайность яровой пшеницы по видам паров / Д. Н. Абдриисов, В. В. Рзаева // 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 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 5-9. – EDN IMVAEA.

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. – EDN QQKAYB.

3. Григорьев, А. А. Роль многолетних трав в севообороте при возделывании зерновых культур / А. А. Григорьев, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 64-69. – EDN GKPEIM.

4. Гусев, А. С. Урожайность яровой пшеницы в звене севооборота в зависимости от основной обработки на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья / А. С. Гусев, 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. 40-46. – EDN FDWYFS.

5. Захарова, К. С. Влияние основной обработки на засорённость и урожайность посевов яровой пшеницы в Северном Зауралье / К. С. Захарова, Н. В. Фисунов // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ профессора, доктора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова, Тюмень, 12 апреля 2022 года. – Тюмень: Научно-исследовательский отдел ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2022. – С. 240-246. – EDN JAEPYU.

6. Зеленый пар или однолетние бобовые для ноу тилл. AgroBelarus. – [Электронный ресурс] - https://agrobeltarus.by/articles/rasteniiovodstvo/zelenyy_par_ili_odnoletnie_bobovye_dlya_nou_till/

7. Киселева, Т. С. Коэффициент водопотребления при возделывании гороха и нута / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 288-293. – EDN SEHRFO.

8. Краснова, Е. А. Действие гербицидов на засорённость и урожайность сои в Западной Сибири / Е. А. Краснова, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. –

Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 121-124. – EDN QZCZRХ.

9. Кришук, О. В. Засоренность и урожайность яровой пшеницы по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области / О. В. Кришук, 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. 102-110. – EDN ХJYUNH.

10. 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: 16.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Миллер, С. С. Влияние основной обработки почвы и органических удобрений на содержание початков при возделывании кукурузы в Западной Сибири / С. С. Миллер, Е. И. Миллер // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 176-182. – EDN YRGPJU.

12. Обработка почвы в Западной Сибири: учебное пособие / В. А. Федоткин, В. В. Рзаева, Н. В. Фисунов [и др.]. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2018. — 138 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157127> (дата обращения: 02.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 100.

13. Рзаева, В. В. Урожайность и засорённость свёклы в северной лесостепи Тюменской области / В. В. Рзаева, Т. С. Киселева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 200-205. – EDN LYOMTC.

14. Рзаева, В. В. Влияние вспашки на компоненты агрофитоценоза и урожайность яровой пшеницы / В. В. Рзаева, С. С. Миллер // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции, Майский, 25 мая 2022 года. Том 1. – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 9-10. – EDN OZENZJ.

15. Симбаев, Р. Н. Эффективность применения гербицидов на засоренность и урожайность кукурузы на силос в СПК «Емуртлинский» / Р. Н. Симбаев, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 206-212. – EDN DOTPTD.

16. Современные агротехнологии в растениеводстве. – [Электронный ресурс] - <https://poisk-ru.ru/s15091t11.html>.

17. Тедеева, А. А. Усовершенствованные элементы технологии возделывания зернобобовых культур / А. А. Тедеева, Н. Т. Хохоева, В. В. Тедеева // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 7. – С. 59-64. – EDN UYSLOM.

18. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы в Западной Сибири / К. В. Пульников, Н. А. Реутских, Р. А. Кокшаров, С. С. Миллер // 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. 186-195. – EDN JBDYZM.

19. Черкасова, Е. А. Влияние элементов технологии возделывания на фенологические особенности развития, всхожесть и сохранность ярового рапса / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 109-115. – EDN JFNKIM.

Джагаева Мария Автандиловна, магистрант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Научный руководитель **Рзаева Валентина Васильевна**, к.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Влияние регуляторов роста на сельскохозяйственные культуры

Без применения современных средств химизации сельского хозяйства невозможно получение высокого урожая самых различных культур. Наряду с использованием минеральных и органических удобрений, гербицидов и пестицидов, средств защиты растений, большое значение имеет и применение регуляторов роста растений. В статье представлены преимущества регуляторов роста и опыты практического применения.

Ключевые слова: регулятор роста, росток, сельское хозяйство.

Без применения современных средств химизации сельского хозяйства невозможно получение высокого урожая самых различных культур. Наряду с использованием минеральных и органических удобрений, гербицидов и пестицидов, средств защиты растений, большое значение имеет и применение регуляторов роста растений [2 с.3].

Существенным фактором повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур, является применение регуляторов роста растений. Они вызывают стимуляцию или подавление роста и морфогенеза растений, тормозят или ускоряют образование генеративных органов. Применение регуляторов роста способствует предотвращению полегания зерновых культур, повышению урожайности, качества продукции, ускорению созревания, улучшению завязываемости плодов, облегчению механизированной уборки, засухо-морозоустойчивости и неспецифического иммунитета (иммунокоррекция), снижению содержания нитратов и радионуклидов в продукции и повышению ее сохранности, улучшению вегетативного размножения растений. И Существенным фактором уборки повышению.

Рациональное и экологически обоснованное использование удобрений, биопрепаратов и регуляторов роста растений возможно только при строгой регламентации и соблюдении агротехнических сроков, способов, доз их применения на выращиваемой культуре [1 с.4].

С появлением физиологически активных препаратов стало возможным направленно регулировать физиологические процессы растений, мобилизовать заложенные в геноме природой и селекцией возможности сельскохозяйственных культур, не всегда реализуемые даже при интенсивной технологии.

Регуляторы роста - это вещества, характерной особенностью которых является то, что они в небольших дозах активно влияют на направленность обмена веществ в растениях, вызывают изменения свойств клеток и тканей, процессов дыхания, а также влияют на процессы фотосинтеза [1 с.4].

К настоящему времени регуляторы роста растений нашли практическое применение в следующих основных областях [2 с.4]:

- возрождение ослабленных и омолаживание старых растений, за счет активной стимуляции побегообразования и корневой системы;
- восстановление повреждённых растений после перенесенных стрессов (посадка, пересадка, хранение, длительная транспортировка, не оптимальная освещённость и температура, обработка пестицидами, засоленность почвы и др.);
- вызов раннего и обильного цветения, интенсивного окрашивания листьев и сочную окраску цветов за счёт усиления синтеза хлорофилла и других пигментов;

- индуцирование повышенной сопротивляемости к фитопатогенам (особенно корневым гнилям), вредителям, неблагоприятным условиям выращивания;
- вызов активного нарастания вегетативной массы;
- активация ферментативной и гормональной системы растения и т.д.

Регуляторы роста оказывают положительный эффект на процесс произрастание различных культур.

Исследования проведены в лесотундровой зоне, на опытном поле Салехардского отдела Всероссийского научно-исследовательского института арахнологии и ветеринарной медицины.

Обработка клубней и растений сортов картофеля Хибинский ранний и Розара регулятором роста Росток положительно повлияла на урожайность и качество клубней. Регулятор роста положительно повлиял на количество клубней в гнезде. У сорта Хибинский ранний в вариантах опыта количество клубней в гнезде увеличилось на 3–8 штук по сравнению с контролем, у сорта Розара – на 1–11 штук. Урожайность увеличилась на 1,9–4,7 т/га при урожайности в контрольном варианте 17,6–19,9 т/га. У сорта Розара увеличилось содержание крахмала на 0,5–0,8%. На обоих сортах увеличилось на 1,3–1,4% содержание витамина «С» и улучшились вкусовые качества клубней на 0,3–0,4 балла. Содержание нитратов у изучаемых сортов снижалось в вариантах с применением регулятора роста, а также положительный эффект был отмечен от применения регулятора роста растений на показатели фотосинтеза [3 с.3].

Новейшие регуляторы роста растений незаменимы для увеличения и улучшения всхожести и энергии прорастания семян, они способны повышать иммунитет растений, устойчивость к неблагоприятным условиям роста и стрессовым ситуациям, ускорять цветение, плодоношение, повышать урожайность, гарантировать экологическую чистоту урожая. Всё это делает регуляторы роста растений просто незаменимыми при выращивании сельскохозяйственных культур в крупных сельхозпредприятиях [2 с.3]

Исследования проведены в ГАУ Северного Зауралья на семенах клевера лугового сорт Памяти Бурлаки. В лабораторных условиях проведена обработка семян препаратом Росток. Разработчиками препарата выявлено его влияние на кормовые культуры: повышает энергию прорастания и всхожесть семян, формирует мощную корневую систему и крепкий побег.

В результате исследования было установлено, что сила роста семян клевера лугового после обработки ростком увеличилась на 4%. В варианте с ростком количество загнивших проростков уменьшилось на 2 [5, с.34].

Семена, обработанные, ростком имели длину гипокотилия на 2 мм, длину корешка на 1мм больше, чем в контрольном варианте.

Важный компонент современных технологий производства продукции растениеводства становятся регуляторы роста растений. К ним относятся природные и синтетические органические соединения, которые в малых дозах активно влияют на обмен веществ растений, что приводит к видимым изменениям в росте и развитии растений [4 с.5].

Библиографический список:

1. Кирсанова, Е. В. Методические указания по применению регуляторов роста растений в современном растениеводстве : методические указания / Е. В. Кирсанова. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71383> (дата обращения: 13.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Регуляторы роста растений в Краснодарском крае: монография / Т.В. Князева.- Краснодар: ЭДВИ, 2013.- 128 с.

3. Мальцева, А. В. Влияние регулятора роста "росток" на урожайность и качество клубней картофеля в условиях крайнего севера Тюменской области / А. В. Мальцева, Ю. П.

Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2012. – № 12. – С. 52-54. – EDN WBLRDF.

4. Ногин, Д. Д. О влиянии регуляторов роста на картофель / Д. Д. Ногин // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий : В 2 томах, Абакан, 23–25 ноября 2016 года / Ответственный редактор В. В. Анюшин. Том Выпуск 20, Том II. – Абакан: Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, 2016. – С. 145. – EDN XEVPXN.

5. Душеба, Е. Е. Влияние препарата Росток на ростовые процессы семян клевера лугового / Е. Е. Душеба, Р. И. Белкина, Л. В. Марченко // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов I Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17 марта 2016 года. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2016. – С. 623-625. – EDN WFOXSH.

6. Моисеев, С. А. Влияние протравителей и регулятора роста на показатели роста, сохранности и выживаемости ярового ячменя / С. А. Моисеев, Е. А. Рябкин, В. Е. Камалихин // . – 2022. – № 91-6. – С. 131-134. – DOI 10.18411/trnio-11-2022-312. – EDN NXSFEZ.

Ермушкина Алия Кайнетовна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

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

Урожайность и эффективность возделывания озимой пшеницы по основным обработкам на опытном поле ГАУ Северного Зауралья

Аннотация. Проведены исследования на опытном поле ГАУ Северного Зауралья по определению урожайности и эффективности возделывания озимой пшеницы по основной обработке почвы. За 2020 год получены хорошие результаты урожайности озимой пшеницы по всем основным обработкам от 3,1-3,8 т/га, при НСР₀₅ = 0,18. Высокая урожайность 3,8 т/га достигнута по отвальной основной обработке, вследствие чего рассчитанные показатели экономической эффективности: прибыль 23400 руб./га и уровень рентабельности 105,4 %, больше по отношению к безотвальной и минимальной обработкам на 2550-6640 руб./га и 6,8-23,5 %.

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

Почва – это основное средство производства в сельском хозяйстве, способное удовлетворять растения в питательных веществах, воздухе, воде, тепле и обеспечивать стабильно высокие урожаи [2, с. 107]. Оценочным критерием любого агротехнического мероприятия является урожайность возделываемых культур. Получение высоких и стабильных урожаев - актуальная задача всех сельскохозяйственных производств [5, с. 913; 6, с. 927].

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

Эффективность возделывания озимой пшеницы во многом зависит от улучшения обработки почвы, так как эта производственная операция остается одной из наиболее затратных и энергоёмких [4, с. 6].

Важнейшие критерии оценки различных систем основной обработки почвы, их экономическая эффективность, которая проявляется в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, валового сбора продукции, производительности труда, следовательно, в снижении себестоимости единицы продукции и повышении рентабельности [1, с. 42].

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

Исследования проводили в 2019-2020 гг. на выщелоченном чернозёме опытного поля ГАУ Северного Зауралья северной лесостепи в зерновом с занятым паром севообороте в посевах озимой пшеницы по трём основным обработкам: отвальная (вспашка ПН-4-35 на 20-22 см), безотвальная (рыхление ПЧН-2,3 на 20-22 см), минимальная (осенняя обработка не проводилась)

Общая площадь опыта 7,3 га, трёхкратная повторность, площадь под посевами озимой пшеницы 450 м × 54 м = 24300 м².

Агротехника. После уборки однолетних трав на варианте с отвальной обработкой проводилась вспашка ПН-4-35 на глубину 28-30 см, на варианте с безотвальной обработкой – рыхление ПЧН-2,3 на глубину 28-30 см, по минимальной осенняя обработка не проводилась. Предпосевная культивация проводилась КПС-4. Посев озимой пшеницы сорта Новосибирская-32, с внесением аммофоса (70 кг/га) проводили 4 сентября сеялкой СЗМ-5,4, с нормой высева 6,2 млн. всхожих семян на 1 га согласно схемы опыта. После посева проводили прикатывание ЗККШ-6А. Весной 4 мая проводили врезание удобрений сеялкой СЗ-3,6, аммиачная селитра из расчетов 200 кг/га в физическом весе. В фазу кушения – выход в трубку провели обработку гербицидами (баковая смесь) «Пума Супер-100» (0,7 л/га) + «Секатор» (75 мл/га). Уборку проводили комбайном TERRION-2010 при полном созревании озимой пшеницы, прямым способом комбайнирования.

Учёт урожая проводили сплошным методом в шестикратной повторности с площадки (200 м²). Бункерная масса пересчитывалась на 14 % влажность и 100 технологической карте. Экономическую эффективность рассчитывали согласно затрат по технологической карте. Математическую обработку данных выполняли по Snedecor V4 (прикладная статистика).

Урожайность озимой пшеницы в 2020 году (рис. 1) по основным обработкам 3,1-3,8 т/га при НСР₀₅ = 0,18. По отвальной (контроль) основной обработке урожайность 3,8 т/га, с отклонением от безотвальной и минимальной обработок на 0,3-0,7 т/га. По всем основным обработкам получены хорошие результаты по урожайности.



Рис. 1 Урожайность озимой пшеницы, т/га

По результатам исследований 2019-2020 гг. стоимость продукции (табл. 1), при цене реализации зерна озимой пшеницы на 2020 год (12000 руб./т), находилась в пределах 37200-45600 руб./га, где большая стоимость продукции 45600 руб./га по отвальной основной обработке в результате высокой урожайности. С уменьшением технологических операций снижались затраты на 1 га, где затраты по отвальной основной обработке 22200 руб./га больше на 1050 и 1760 руб./га, чем по безотвальной и минимальной обработках. Все основные обработки показали высокую экономическую эффективность, где достигнута прибыль 16760-23400 руб./га и уровень рентабельности 81,9-105,4 %, с лучшими результатами по отвальной основной обработке.

Таблица 1

Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы по основным обработкам почвы, 2020 г.

Показатели	Отвальная	Безотвальная	Минимальная
Урожайность, т/га	3,8	3,5	3,1

Цена реализации, руб./т	12000	12000	12000
Стоимость продукции, руб./га	45600	42000	37200
Затраты, руб./га	22200	21150	20440
Прибыль, руб./га	23400	20850	16760
Рентабельность, %	105,4	98,6	81,9

Выводы: Большая урожайность озимой пшеницы получена по отвальной основной обработке 3,8 т/га, с отклонением от безотвальной и минимальной обработок на 0,3-0,7 т/га.

Полученная прибыль 23400 руб./га с уровнем рентабельности 105, 4 % по отвальной основной обработке перекрывает на 2135 и 6640 руб./га (по прибыли) и 6,8 и 23,5 % (уровню рентабельности) безотвальную и минимальную обработки.

Библиографический список

1. Абрамов Н.В., Селюкова Г.П. Биоэнергетическая оценка севооборотов: Методические рекомендации / Н.В. Абрамов, Г.П. Селюкова. – Тюмень: ТГСХА, 2004. – 42 с. – Текст: непосредственный
2. Ахтариев Р.Р. Влияние основной обработки почвы на продуктивность и засоренность гибридов кукурузы в Западной Сибири / Р.Р. Ахтариев, В.В. Рзаева, С.С. Миллер – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (60). – С. 107-111.
3. Золотухина М.Н. Посевные площади и урожайность сельскохозяйственных культур в Тюменской области / М.Н. Золотухина, О.А. Шахова. – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: материалы LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Часть 2. – Тюмень: ГАУСЗ, 2022. – С. 888-893.
4. Ерёмкина Д.В. Экономическая эффективность выращивания озимой пшеницы при различных системах основной и предпосевной обработки почвы / Д.В. Ерёмина, М.Н. Чекмарева, Н.В. Фисунов – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. –2013. – № 2. – С. 5-9.
5. Катаева Е.Ю. Основная обработка почвы как элемент возделывания культур / Е.Ю. Катаева, О.С. Харалгина – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: материалы LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Часть 2. – Тюмень: ГАУСЗ, 2022. – С. 913-921.
6. Кулябин В.А. Действие гербицидов на засорённость и урожайность кукурузы в южной лесостепи Тюменской области / В.А. Кулябин, С.С. Миллер – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: материалы LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Часть 2. – Тюмень: ГАУСЗ, 2022. – С. 927-934.
7. Предпосевная, послепосевная, основная обработка почвы и посев сельскохозяйственных культур в Тюменской области: монография / С. С. Миллер, Н.В. Фисунов, В.А. Федоткин, В.В. Рзаева. – Тюмень: ИД «Титул», 2020. – 140 с. – Текст: непосредственный

Золотухина Мария Николаевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Терехина Елена Андреевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Научный руководитель **Шахова Ольга Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Водно-физические свойства чернозёма выщелоченного, засорённость и урожайность овса при возделывании по различным обработкам в условиях северной лесостепи Тюменской области

В статье рассматриваются вопросы влияние биопрепаратов на фоне различных обработок чернозёма выщелоченного на плотность пахотного слоя, запасы доступной для растений влаги, засорённости посевов и урожайности овса в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Ключевые слова: овес, основная обработка почвы, засорённость, биопрепараты, урожайность.

Для сохранения экономической устойчивости аграрных предприятий необходимо искать пути увеличения урожайности сельскохозяйственных культур [1, с. 890; 2, с. 64; 3, с. 26; 5, с. 15; 7, с. 66; 8, с. 45; 23, с. 40]. Определяющая роль в совершенствовании агротехники возделывания сельскохозяйственных культур принадлежит обработке почвы [4, с. 914; 6, с. 645; 9, с. 88; 10, с. 125]. Эти вопросы требуют уточнения в зависимости от почвенно-климатических и хозяйственно-экономических условий. Во всем мире, в том числе и в России, в последнее время значительно вырос интерес к проблемам микробиологии в сельском хозяйстве. Чтобы сохранить хотя бы частично текущий потенциал (уровень) производства продуктов сельского хозяйства, биопрепараты должны заменить, а затем, возможно, и вытеснить химические удобрения, пестициды, регуляторы роста и т. д. [13, с. 3; 14, с. 325; 15, с. 238; 16, с. 33; 17, с. 36; 19, с. 85].

Цель исследований: изучить влияние биопрепаратов на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного, засорённость и урожайность овса при возделывании по различным обработкам в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Материалы и методы исследований: исследования проводили на базе опытного поля ГАУ Северного Зауралья (с. Утешево). Основная обработка почвы проведена в 2021 г., посев в 2022 г. Почвенный покров опытного поля ГАУ Северного Зауралья представлен черноземом выщелоченным. Общая площадь опыте 1,51 га, размер делянок 0,05 га, повторность – трехкратная. Схема опыта: отвальный способ обработки почвы (вспашка, ПН-4-35, 20-22 см), безотвальный способ (рыхление, ПЧН-2,3, 20-22 см). Биопрепараты, применяемые в ходе исследования: Метабактерин с нормой расхода 20 г/га, Плантарел 150 мл/га.

Весной при наступлении физической спелости почвы проводили ранневесеннее боронование зубowymi боронами СГ-12 в два следа поперек направления основной обработки. Перед посевом вносили аммиачную селитру 200 кг/га, затем предпосевную культивацию на глубину 4-5 см. Овёс сорт Отрада высевали сеялкой СЗМ-5,4 с последующим прикатыванием ЗККШ 6А. В фазу кущения посевы обрабатывали гербицидом Агритокс (расход рабочей жидкости 200 л/га). Уборку овса проводили комбайном Террион с измельчением соломы. Все учёты и наблюдения вели по общепринятым методикам.

Результаты исследований: анализ метеорологических условий 2022 г. показал, что средняя температура воздуха сентября как самого холодного месяца вегетационного периода

составила 10,3 °С. Средняя температура воздуха июля, самого теплого месяца за весь вегетационный период составила 19,8 °С. Количество осадков за весь вегетационный период составило 309 мм, наибольшее количество выпало во вторую декаду мая – 70 мм.

Плотность почвы (таблица 1) в тридцатисантиметровом слое характеризуется

Таблица 1

Плотность почвы в слое 0-30 см, г/см³

Обработка почвы	Биопрепараты	Время определения		
		перед посевом	кущение	перед уборкой
Отвальная	Контроль	1,07	1,16	1,25
	Плантарел	1,07	1,16	1,28
	Метабактерин	1,07	1,16	1,27
Безотвальная	Контроль	1,11	1,22	1,30
	Плантарел	1,11	1,23	1,29
	Метабактерин	1,11	1,22	1,30
НСР ₀₅ по приёмам обработки почвы		0,03		
НСР ₀₅ по биопрепаратам		0,04		
НСР ₀₅ по взаимодействию приёмов обработки почвы и биопрепаратов		0,04		
НСР ₀₅ по приёмам обработки почвы		0,03		

рассыпчатым и рыхлым сложением (1,02 - 1,11 г/см³) перед посевом овса; плотным (1,16-1,23 г/см³) в фазу кущения и плотным (1,25-1,30 г/см³) перед уборкой по всем изучаемым вариантам. В целом по всем вариантам плотность почвы 0-30 см слоя была оптимальной и составляла 1,02-1,30 г/см³.

Перед посевом овса запасы доступной влаги в двадцати сантиметровом слое почвы были удовлетворительные 21,58-26,08 мм (таблица 2). В метровом слое запасы доступной влаги характеризовались хорошей обеспеченностью по всем вариантам - 115,24-127,54 мм.

Таблица 2

Запасы продуктивной влаги, мм

Обработка почвы	Биопрепараты	Слой почвы, см	Время определения		
			перед посевом	кущение	перед уборкой
Отвальная	Контроль	0-20	21,58	36,85	18,25
		0-100	115,24	150,51	68,52
	Плантарел	0-20	21,58	36,57	19,44
		0-100	115,24	149,62	68,95
	Метабактерин	0-20	21,58	37,27	18,53
		0-100	115,24	150,95	68,63
Безотвальная	Контроль	0-20	26,08	31,40	17,42
		0-100	127,54	145,54	57,15
	Плантарел	0-20	26,08	31,06	17,54
		0-100	127,54	145,81	57,65
	Метабактерин	0-20	26,08	31,91	17,49
		0-100	127,54	147,09	57,36
НСР ₀₅ по приёмам обработки почвы			4,00		
НСР ₀₅ по биопрепаратам			1,00		
НСР ₀₅ по взаимодействию приёмов обработки почвы и биопрепаратов			1,00		

В фазу кущения наблюдались удовлетворительные показатели в двадцатисантиметровом слое от 31,06 до 36,85 мм, при безотвальном способе снижение

запасов влаги составило 5,36-5,45 мм в сравнении с отвальным способ. В метровом слое наибольшие запасы влаги были отмечены на отвальном способе – 150,95 мм, что соответствует хорошей обеспеченностью. При отвальном способе обработки почвы запасы доступной влаги больше безотвального на 3,86 мм на варианте с применением биопрепарата Метабактерин.

Перед уборкой в двадцати сантиметровом слое по всем вариантам запасы доступной влаги находились от 17, 42 до 19,44 мм, что соответствует неудовлетворительной обеспеченностью. При этом на отвальном способе запасы продуктивной влаги больше. Метровый слой при отвальном способе характеризуется плохой обеспеченностью доступной влагой от 68, 52 до 68,95 мм. При безотвальном от 57,15 до 57,65, соответственно, очень плохой обеспеченностью.

Засорённость посевов в фазу кущения овса варьировала в пределах от 110,8 до 163,2 шт./м² (таблица 3). По отвальной обработке (контроль) сорных растений было 110,8 шт./м².

Таблица 3

Засорённость посевов, шт./м²

Обработка почвы	Биопрепараты	Время определения		
		перед обработкой	через месяц обработки гербицидом	перед уборкой
Отвальная	Контроль	110,8	21,2	39,6
	Метабактерин	110,8	20,9	34,6
	Плантарел	110,8	20,5	35,3
Безотвальная	Контроль	163,2	32,6	41,6
	Метабактерин	163,2	43,8	63,7
	Плантарел	163,2	43,7	63,6

Количество сорных растений по безотвальной обработке почвы было больше по отвальной на 52,4 шт./м². Полученные данные нашими исследованиями подтверждаются литературными сведениями об эффективности вспашки в борьбе с сорной растительностью перед рыхлением [11, с. 120; 12, с. 965; 18, с. 290; 20, с. 246; 21, с. 272; 22, с. 50].

Через месяц после обработки гербицидом засорённость посевов варьировала в пределах 20,5-43,8шт./м². Наибольшее количество сорняков отмечено на варианте с рыхлением (безотвальный способ) – 43,8 шт./м², наименьшее при вспашке – 20,5 шт./м².

Обработка посевов гербицидом Агритокс способствовала снижению засорённости по всем вариантам обработки почв на 25,9-41,0 шт./м² (74,8-79,4 %); биопрепаратом Метабактерин способствовало снижению числа сорных растений по всем вариантам обработки почв на 34,6-63,7шт./м²; биопрепаратом Плантарел способствовало снижению по всем вариантам обработки почв на 35,3-63,6 шт./м².

Засорённость посевов перед уборкой овса незначительно увеличилась и варьировала в пределах 34,6-63,6 шт./м². Уровень потерь урожая сельскохозяйственных культур зависит от количества и видового состава сорных растений в посевах [8,9,10,11,12,14].

Наибольшая урожайность овса 6,48 т/га была получена при отвальном способе обработки почвы с применением биопрепарата Метабактерин (таблица 4). Наименьшая урожайность овса получена на безотвальном способе обработки почвы с применением биопрепарата Плантарел и составила 4,94 т/га.

Таблица 4

Урожайность овса, т/га

Обработка почвы	Биопрепараты	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля
-----------------	--------------	-------------------	------------------------

			(+,-), т/га
Отвальная	Контроль	5,89	-
	Плантарел	6,11	+0,22
	Метабактерин	6,48	+0,59
Безотвальная	Контроль	4,96	-
	Плантарел	4,94	-0,02
	Метабактерин	5,58	0,62
НСР ₀₅ по приёмам обработки почвы			0,04
НСР ₀₅ по биопрепаратам			0,05
НСР ₀₅ по взаимодействию приёмов обработки почвы и биопрепаратов			0,05

Выводы: в условиях 2022 г. биопрепараты и обработка почвы не оказали существенного влияние на динамику плотности, продуктивной влаги чернозёма выщелоченного; наибольшая урожайность овса 6,48 т/га получена при применении биопрепарата Метабактерин по отвалному способу обработке почвы, это доказано на 5-ти% уровне значимости (НСР₀₅=0,05 т/га).

Библиографический список

1. Золотухина, М. Н. Посевные площади и урожайность сельскохозяйственных культур в Тюменской области / М. Н. Золотухина, О. А. Шахова // 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. 888-893. – EDN ZMJSVM.
2. Казак, А. А. Комбинационная способность сортов яровой пшеницы сибирской селекции в топкроссном скрещивании / А. А. Казак // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(63). – С. 63-67. – EDN VIENJX.
3. Казак, А. А. Стабильность формирования урожайности и качества зерна сортами яровой пшеницы в различных природно-климатических зонах Тюменской области / А. А. Казак, Ю. П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 4(16). – С. 25-30. – EDN SABLJZ.
4. Катаева, Е. Ю. Основная обработка почвы как элемент возделывания культур / Е. Ю. Катаева, О. С. Харалгина // 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. 913-921. – EDN BWNWRJ.
5. Каткова, В. С. Микроэлементы для развития растений / В. С. Каткова, Л. И. Якубышина // 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. 14-21. – EDN OFFCOM.
6. Короткова, Е. М. Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства, засоренность и урожайность однолетних трав в зернопаровом севообороте / Е. М. Короткова, О. С. Харалгина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов L Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17 марта 2016 года. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2016. – С. 643-645. – EDN WFOXUF.

7. Логинов, Ю. П. Резервы повышения урожайности зерновых культур в лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина // Сельскохозяйственные науки - агропромышленному комплексу России: Материалы международной научно-практической конференции, Миасское, 20–22 февраля 2017 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Департамент научно-технологической политики и образования; ФГБОУ ВО "Южно-Уральский государственный аграрный университет". – Миасское: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2017. – С. 65-76. – EDN YPMEDL.
8. Логинов, Ю. П. Эколого-географический принцип развития селекции яровой пшеницы в Сибири / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина // . – 2017. – № 1(36). – С. 44-49. – EDN YSROBZ.
9. Миллер, С. С. Влияние основной обработки почвы на урожайность овса в зернопропашном севообороте северной лесостепи тюменской области / С. С. Миллер, Ю. П. Мотричев, В. А. Дерябкина // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 87-90. – EDN SOGUTF.
10. Миллер, С. С. Урожайность овса по способам основной обработки почвы в Северной лесостепи Тюменской области / С. С. Миллер, Р. А. Пушкарев, А. А. Кандакова // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября 2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 123-127. – EDN DGWRPI.
11. Ренев, Н. О. Действие основных обработок почвы на засоренность культур зернопарового севооборота на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Н. О. Ренев, О. А. Шахова // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 119-123. – EDN QQSPWY.
12. Семенова, О. Ю. Влияние основной обработки почвы на видовой состав сорных растений и урожайность овса в Северной лесостепи Тюменской области / О. Ю. Семенова, 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. 964-972. – EDN SJKSCO.
13. Фисунов, Н. В. Влияние основной обработки почвы и кулис на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного и урожайность озимой тритикале в условиях Западной Сибири / Н. В. Фисунов, О. В. Шулепова // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3(37). – С. 3. – EDN SRWDNN.
14. Чекмарева, М. Н. Влияние основной обработки почвы на урожайность озимых культур в зернопаровом севообороте Северного Зауралья / М. Н. Чекмарева, Н. В. Фисунов // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 324-327. – EDN CPDGHK.
15. Шахова, О. А. Влагообеспеченность агроценозов Тюменской области / О. А. Шахова // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 235-240. – EDN HZMDMG.
16. Шахова, О. А. Влияние зяблевой обработки на плотность сложения чернозёма выщелоченного под яровой пшеницей и кукурузой в северной лесостепи Тюменской области

/ О. А. Шахова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 32-35. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-32-35. – EDN KPLBRU.

17. Шахова, О. А. Изменение агрофизических свойств серой лесной почвы при различных видах зяблевой обработки в условиях северной лесостепи Тюменской области / О. А. Шахова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(66). – С. 33-37. – EDN TZODLE.

18. Шахова, О. А. Особенности формирования сорного компонента в посевах яровой пшеницы северной лесостепи тюменской области при минимизации основной обработки чернозёма выщелоченного / О. А. Шахова, Л. А. Оздобихина // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 289-292. – EDN NSBNNW.

19. 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. – EDN YSQAUH.

20. Шмаков, Е. С. Доминирующие многолетние сорные растения в посевах сельскохозяйственных культур на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Е. С. Шмаков, О. С. Харалгина // 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. 245-254. – EDN RDSVGG.

21. Шулепова, О. В. Влияние агротехнических приемов на урожайность и засоренность посевов яровой пшеницы в условиях Тюменской области / О. В. Шулепова, Н. В. Фисунов // Актуальные тенденции в развитии агрономической науки: Сборник международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, академика РАН, Заслуженного деятеля науки России Г.П. Гамзикова, Новосибирск, 30 января 2023 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2023. – С. 271-275. – EDN JDBGBO.

22. Шулепова, О. В. Сегетальная (сорная) растительность в пшеничном агрофитоценозе в условиях лесостепной зоны Зауралья / О. В. Шулепова, Н. В. Санникова, Н. В. Фисунов // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы: материалы II Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 49-53. – EDN HXCMWT.

23. Якубышина, Л. И. Государственное сортоиспытание ячменя сорта Уватский по Иркутской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 39-41. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-39-41. – EDN UZPYUS.

Золотухина Мария Николаевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Шахова Ольга Александровна, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Влияние биопрепаратов на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного и урожайность овса при возделывании по различным обработкам в условиях северной лесостепи Тюменской области

В статье рассматриваются вопросы влияния биопрепаратов на фоне различных обработок чернозёма выщелоченного на плотность пахотного слоя, запасы доступной для растений влаги и как следствие урожайность овса в условиях северной лесостепи Тюменской области. Современные технологии (внедрение стимуляторов роста, бактериальных препаратов и т.д.) дают новые пути увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: овес, основная обработка почвы, биопрепараты, урожайность.

Овёс посевной (*Avena sativa* L.) – одна из ведущих зерновых культур в мировом сельскохозяйственном производстве [9, с. 257]. Посевы овса наибольшие площади занимают в Сибирском, Приволжском и Центральном Федеральных округах [1, с. 890].

Для сохранения экономической устойчивости аграрных предприятий необходимо искать пути увеличения урожайности сельскохозяйственных культур [2, с. 26; 6, с. 66; 8, с. 127; 15, с. 86]. Определяющая роль в совершенствовании агротехники возделывания сельскохозяйственных культур принадлежит обработке почвы [3, с. 914; 5, с. 644; 10, с. 3; 11, с. 326]. Эти вопросы требуют уточнения в зависимости от почвенно-климатических и хозяйственно-экономических условий. Во всем мире, в том числе и в России, в последнее время значительно вырос интерес к проблемам микробиологии в сельском хозяйстве. Чтобы сохранить хотя бы частично текущий потенциал (уровень) производства продуктов сельского хозяйства, биопрепараты должны заменить, а затем, возможно, и вытеснить химические удобрения, пестициды, регуляторы роста и т. д. [4, с. 15; 7, с. 66; 12, с. 236; 13, с. 236; 14, с. 37].

Цель исследований: изучить влияние биопрепаратов на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного и урожайность овса при возделывании по различным обработкам в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Материалы и методы исследований: исследования проводили на базе опытного поля ГАУ Северного Зауралья (с. Утешево). Основная обработка почвы проведена в 2021 г., посев в 2022 г. Почвенный покров опытного поля ГАУ Северного Зауралья представлен черноземом выщелоченным. Общая площадь опыте 1,51 га, размер делянок 0,05 га, повторность – трехкратная. Схема опыта: отвальный способ обработки почвы (вспашка, ПН-4-35, 20-22 см), безотвальный способ (рыхление, ПЧН-2,3, 20-22 см). Биопрепараты, применяемые в ходе исследования: Метабактерин с нормой расхода 20 г/га, Плантарел 150 мл/га.

Весной при наступлении физической спелости почвы проводили ранневесеннее боронование зубowymi боронами СГ-12 в два следа поперек направления основной обработки. Перед посевом вносили аммиачную селитру 200 кг/га, затем предпосевную культивацию на глубину 4-5 см. Овёс сорт Отрада высевали сеялкой СЗМ-5,4 с последующим прикатыванием ЗККШ 6А. В фазу кущения посевы обрабатывали гербицидом Агритокс (расход рабочей жидкости 200 л/га). Уборку овса проводили комбайном Террион с измельчением соломы.

Плотность почвы определяют методом Качинского Н.А. перед посевом, в фазу кущения и перед уборкой по слоям 0-10, 10-20, 20-30 см в трёхкратной повторности.

Влажность почвы определяют термостатно-весовым методом по слоям 0-10; 10-20; 20-30; 30-40; 40-60; 60-80; 80-100 см перед посевом, в фазу кущения и перед уборкой в трёхкратной повторности. Запасы продуктивной влаги рассчитывают по данным влажности и плотности почвы по слоям 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80, 80-100 см, перед посевом, в фазу кущения и перед уборкой. Учет урожая проводили сплошным методом в 3-кратной повторности. Бункерную урожайность с каждой делянки взвешивали и пересчитывали на 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту.

Результаты исследований: плотность почвы (таблица 1) в тридцатисантиметровом

Таблица 1

Плотность почвы в слое 0-30 см, г/см³

Обработка почвы	Биопрепараты	Время определения		
		перед посевом	кущение	перед уборкой
Отвальная	Контроль	1,07	1,16	1,25
	Плантарел	1,07	1,16	1,28
	Метабактерин	1,07	1,16	1,27
Безотвальная	Контроль	1,11	1,22	1,30
	Плантарел	1,11	1,23	1,29
	Метабактерин	1,11	1,22	1,30
НСР ₀₅ по приёмам обработки почвы		0,03		
НСР ₀₅ по биопрепаратам		0,04		
НСР ₀₅ по взаимодействию приёмов обработки почвы и биопрепаратов		0,04		
НСР ₀₅ по приёмам обработки почвы		0,03		

слое характеризуется рассыпчатым и рыхлым сложением (1,02 - 1,11 г/см³) перед посевом овса; плотным (1,16-1,23 г/см³) в фазу кущения и плотным (1,25-1,30 г/см³) перед уборкой по всем изучаемым вариантам. В целом по всем вариантам плотность почвы 0-30 см слоя была оптимальной и составляла 1,02-1,30 г/см³.

Перед посевом овса запасы доступной влаги в двадцати сантиметровом слое почвы были удовлетворительные 21,58-26,08 мм (таблица 2). В метровом слое запасы доступной влаги характеризовались хорошей обеспеченностью по всем вариантам - 115,24-127,54 мм.

Таблица 2

Запасы продуктивной влаги, мм

Обработка почвы	Биопрепараты	Слой почвы, см	Время определения		
			перед посевом	кущение	перед уборкой
Отвальная	Контроль	0-20	21,58	36,85	18,25
		0-100	115,24	150,51	68,52
	Плантарел	0-20	21,58	36,57	19,44
		0-100	115,24	149,62	68,95
	Метабактерин	0-20	21,58	37,27	18,53
		0-100	115,24	150,95	68,63
Безотвальная	Контроль	0-20	26,08	31,40	17,42
		0-100	127,54	145,54	57,15
	Плантарел	0-20	26,08	31,06	17,54
		0-100	127,54	145,81	57,65
	Метабактерин	0-20	26,08	31,91	17,49
		0-100	127,54	147,09	57,36
НСР ₀₅ по приёмам обработки почвы			4,00		
НСР ₀₅ по биопрепаратам			1,00		
НСР ₀₅ по взаимодействию приёмов обработки			1,00		

В фазу кущения наблюдались удовлетворительные показатели в двадцатисантиметровом слое от 31,06 до 36,85 мм, при безотвальном способе снижение запасов влаги составило 5,36-5,45 мм в сравнении с отвальным способ. В метровом слое наибольшие запасы влаги были отмечены на отвальном способе – 150,95 мм, что соответствует хорошей обеспеченностью. При отвальном способе обработки почвы запасы доступной влаги больше безотвального на 3,86 мм на варианте с применением биопрепарата Метабактерин.

Перед уборкой в двадцати сантиметровом слое по всем вариантам запасы доступной влаги находились от 17, 42 до 19,44 мм, что соответствует неудовлетворительной обеспеченностью. При этом на отвальном способе запасы продуктивной влаги больше. Метровый слой при отвальном способе характеризуется плохой обеспеченностью доступной влагой от 68, 52 до 68,95 мм. При безотвальном от 57,15 до 57,65, соответственно, очень плохой обеспеченностью.

Наибольшая урожайность овса 6,48 т/га была получена при отвальном способе обработки почвы с применением биопрепарата Метабактерин (таблица 3). Наименьшая урожайность овса получена на безотвальном способе обработки почвы с применением биопрепарата Плантарел и составила 4,94 т/га.

Таблица 3

Урожайность овса, т/га

Обработка почвы	Биопрепараты	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля (+,-), т/га
Отвальная	Контроль	5,89	-
	Плантарел	6,11	+0,22
	Метабактерин	6,48	+0,59
Безотвальная	Контроль	4,96	-
	Плантарел	4,94	-0,02
	Метабактерин	5,58	0,62
НСР ₀₅ по приёмам обработки почвы		0,04	
НСР ₀₅ по биопрепаратам		0,05	
НСР ₀₅ по взаимодействию приёмов обработки почвы и биопрепаратов		0,05	

Выводы: в условиях 2022 г. биопрепараты и обработка почвы не оказали существенного влияние на динамику плотности и продуктивной влаги чернозёма выщелоченного; наибольшая урожайность овса 6,48 т/га получена при применении биопрепарата Метабактерин по отвальному способу обработке почвы, это доказано на 5-ти% уровне значимости (НСР₀₅=0,05 т/га).

Библиографический список

1. Золотухина, М. Н. Посевные площади и урожайность сельскохозяйственных культур в Тюменской области / М. Н. Золотухина, О. А. Шахова // 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. 888-893. – EDN ZMJSVM.
2. Казак, А. А. Стабильность формирования урожайности и качества зерна сортами яровой пшеницы в различных природно-климатических зонах Тюменской области / А. А. Казак, Ю. П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 4(16). – С. 25-30. – EDN SABLJZ.

3. Катаева, Е. Ю. Основная обработка почвы как элемент возделывания культур / Е. Ю. Катаева, О. С. Харалгина // 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. 913-921. – EDN BWNWRJ.
4. Каткова, В. С. Микроэлементы для развития растений / В. С. Каткова, Л. И. Якубышина // 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. 14-21. – EDN OFFCOM.
5. Короткова, Е. М. Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства, засоренность и урожайность однолетних трав в зернопаровом севообороте / Е. М. Короткова, О. С. Харалгина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов I Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17 марта 2016 года. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2016. – С. 643-645. – EDN WFOXUF.
6. Логинов, Ю. П. Резервы повышения урожайности зерновых культур в лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина // Сельскохозяйственные науки - агропромышленному комплексу России: Материалы международной научно-практической конференции, Миасское, 20–22 февраля 2017 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Департамент научно-технологической политики и образования; ФГБОУ ВО "Южно-Уральский государственный аграрный университет". – Миасское: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2017. – С. 65-76. – EDN YPMEDL.
7. 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. – EDN VYZKFT.
8. Миллер, С. С. Урожайность овса по способам основной обработки почвы в Северной лесостепи Тюменской области / С. С. Миллер, Р. А. Пушкарев, А. А. Кандакова // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября 2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 123-127. – EDN DGWRPI.
9. Растениеводство Северного Зауралья / А. С. Иваненко, Ю. П. Логинов, Р. И. Белкина [и др.]. – Тюмень: Закрытое акционерное общество "Издательство "Титул", 2017. – 308 с. – EDN ZHDVMB.
10. Фисунов, Н. В. Влияние основной обработки почвы и кулис на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного и урожайность озимой тритикале в условиях Западной Сибири / Н. В. Фисунов, О. В. Шулепова // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3(37). – С. 3. – EDN SRWDNN.
11. Чекмарева, М. Н. Влияние основной обработки почвы на урожайность озимых культур в зернопаровом севообороте Северного Зауралья / М. Н. Чекмарева, Н. В. Фисунов // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 324-327. – EDN CPDGHK.
12. Шахова, О. А. Влагообеспеченность агроценозов Тюменской области / О. А. Шахова // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения

продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 235-240. – EDN HZMDMG.

13. Шахова, О. А. Влияние зяблевой обработки на плотность сложения чернозёма выщелоченного под яровой пшеницей и кукурузой в северной лесостепи Тюменской области / О. А. Шахова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 32-35. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-32-35. – EDN KPLBRU.

14. Шахова, О. А. Изменение агрофизических свойств серой лесной почвы при различных видах зяблевой обработки в условиях северной лесостепи Тюменской области / О. А. Шахова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(66). – С. 33-37. – EDN TZODLE.

15. 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. – EDN YSQAUH.

Кокшаров Роман Алексеевич, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень;
Миллер Станислав Сергеевич, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность кукурузы на силос в Западной Сибири

Аннотация. В статье представлены данные полученные на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2022 году. В опыте изучалось влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность кукурузы на силос. За проведённый год исследования наибольшая урожайность кукурузы на силос получена по дифференцированной обработке почвы с применением органических удобрений – 35,0 т/га, также данный вариант характеризовался лучшими показателями по агрофизическим свойствам почвы.

Ключевые слова: основная обработка почвы, запасы продуктивной влаги, плотность почвы, урожайность кукурузы.

Основная обработка почвы – глубокая сплошная обработка, проводимая под определенную культуру в системе севооборота, которая изменяет плотность сложение пахотного слоя и перемешивающая слои или горизонты почвы [6, с. 127].

Кукуруза является одной из основных сельскохозяйственных культур в мире и имеет универсальное применение. В пищевых целях используется около 20% зерна кукурузы, в технических целях – 15-20% и около двух третей – на корма. [7 с. 601; 10 с. 207]. Кукуруза является ведущей силосной культурой. Силос обладает хорошей перевариваемостью и кормовыми свойствами. В 100 кг силоса, приготовленного из кукурузы в период молочной зрелости, содержится около 21 кормовой единицы и до 1800 г переваримого протеина. [1, с. 725; 4, с. 558].

Выбор приемов, составляющих конкретную систему обработки почвы, определяется условиями ландшафта, типом и состоянием почвы, климатическими особенностями местности, засоренностью полей, предшествующими культурами и их биологическими особенностями, а также системой удобрения в севообороте. Она должна обеспечивать оптимальные сроки и высокое качество работ. [2, с. 551; 11, с. 89]. Создание оптимальных почвенных условий для роста растений – основная задача обработки почвы. Среди агрофизических показателей наибольшее значение имеют плотность и строение пахотного слоя почвы, структурный состав и степень крошения, мощность пахотного слоя и другие, непосредственно влияющие на урожайность сельскохозяйственных культур [3, с. 216; 5, с. 11; 12, с. 236].

Кукуруза хорошо отзывается на внесение органических удобрений, при этом её урожайность может увеличиться на 20-50 %. Внесение достаточного количества органических удобрений под кукурузу в форме навоза удовлетворяет и потребность культуры в микроэлементах [8, с. 10; 9, с. 43].

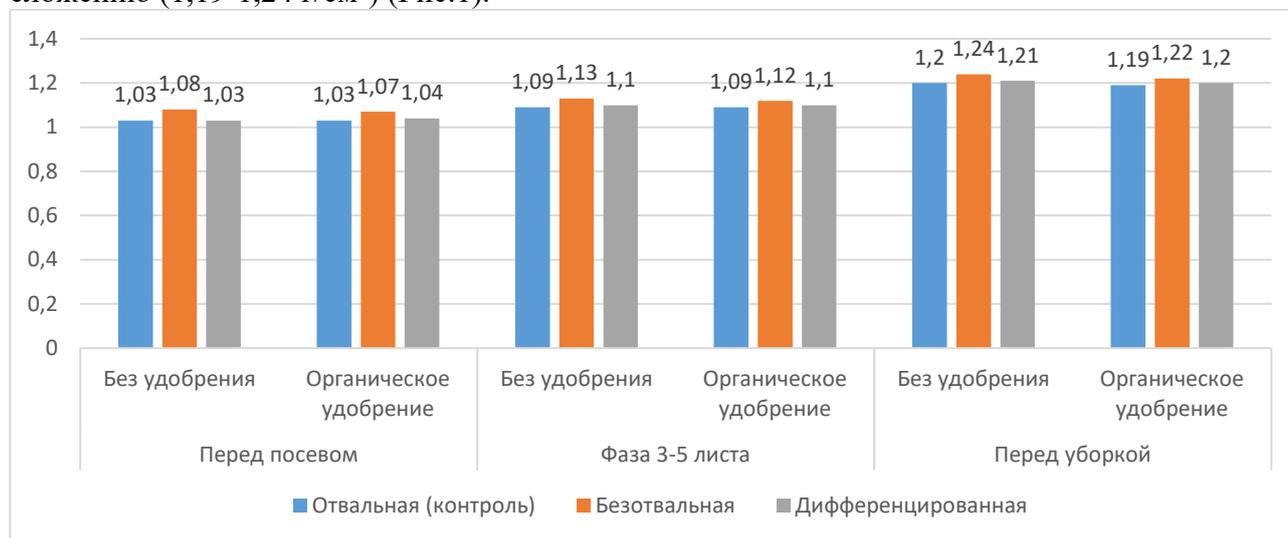
Цель исследований изучить влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность кукурузы на силос в Западной Сибири.

Материалы и методы исследования. Опыт по изучению влияния основной обработки на агрофизические свойства почвы и урожайность яровой пшеницы проведен в зернопропашном севообороте (кукуруза – яровая пшеница– овес) на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 1,5 км от д. Утешево Тюменского района в 2022 году, по схеме, которая включала три варианта обработки почвы с внесение органических удобрений и без удобрений.

Схема опыта

Основная обработка	Кукуруза	
	органические удобрения	без удобрений
Отвальная	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

После проведения анализа по состоянию плотности почвы перед посевом кукурузы ($1,03-1,08 \text{ г/см}^3$) и фазу 3-5 листа ($1,09-1,13 \text{ г/см}^3$) в слое 0-30 см по всем вариантам соответствует оптимальной. При уборке кукурузы плотность почвы соответствует плотному сложению ($1,19-1,24 \text{ г/см}^3$) (Рис.1).

Рис. 1. Плотность почвы по основной обработке, г/см^3 , 2022 г

Имеющиеся запасы продуктивной влаги в двадцатисантиметровом слое почвы перед посевом составляют от 30,3 до 35,1 мм. Метровый слой почвы составляет 142,5-148,2 мм продуктивной влаги. В фазу 3-5-й стадии листа в двадцатисантиметровом слое наблюдаются показатели от 20,5 до 23,8 мм продуктивной влаги, уменьшение запасов влаги по безотвальной обработке составляет 2,3 мм по сравнению с отвальной обработкой. В метровом слое самым большим запасом продуктивной влаги обладает почва с дифференцированной обработкой и внесением органических удобрений – 137,8 мм. Перед уборкой в двадцатисантиметровом слое почвы по всем вариантам, запасы продуктивной влаги колеблются в пределах 12,7-17,8 мм. В метровом слое почвы, запасы влаги составляют 108,4-113,0 мм (Рис.2).

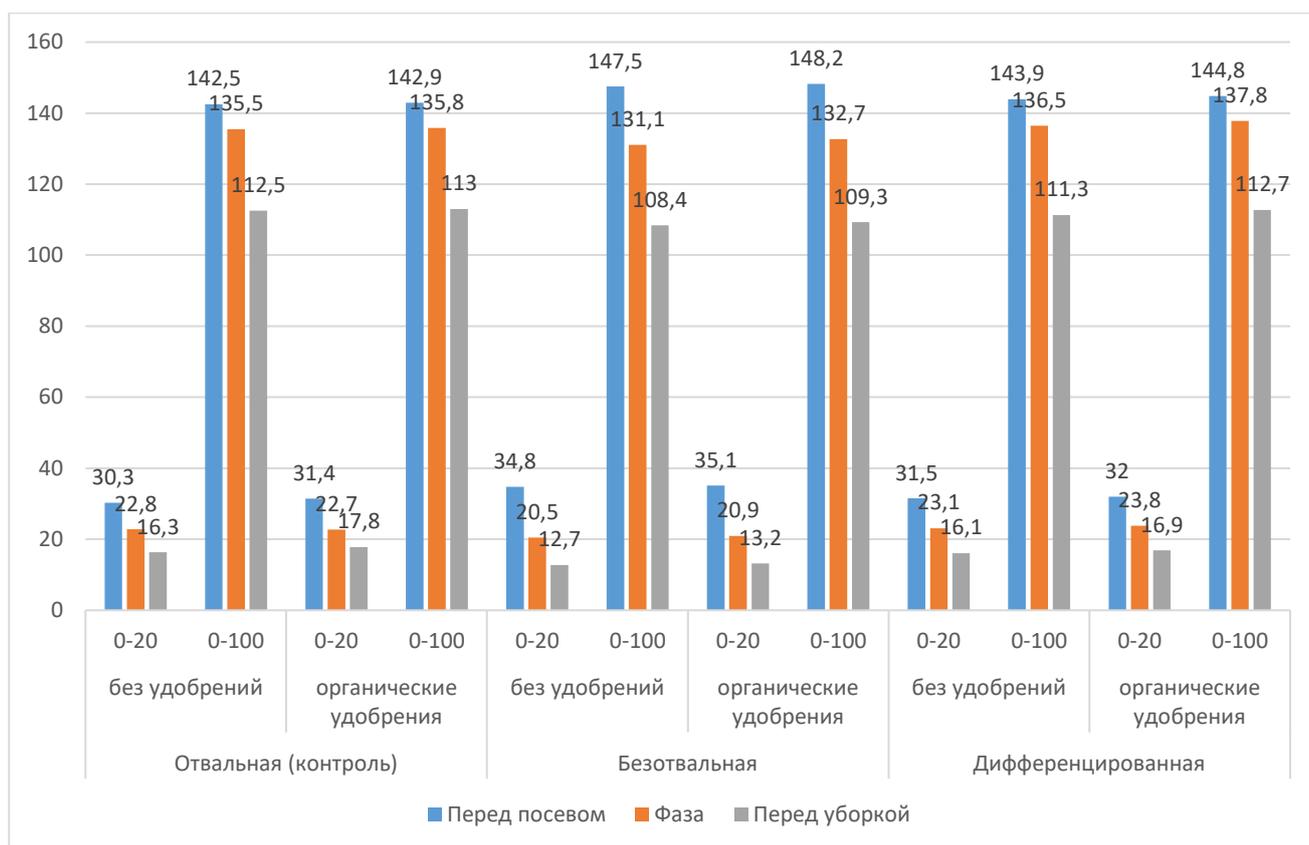


Рис. 2. Запасы доступной влаги послойно по разным обработкам почвы, 2022 г.

Наибольшая урожайность зеленой массы кукурузы 35,0 т/га была получена при дифференцированной обработке почвы с внесением органических удобрений. При этом, если не использовать органические удобрения, то урожайность снижается на 6,1 т/га. Наименьшая урожайность кукурузы получена при безотвальной обработке без внесения удобрений и составила 25,0 т/га. При дифференцированной обработке разница по отношению к отвальной обработке составляет 0,9 т/га при внесении органических удобрений и 0,3 т/га без удобрений, а по отношению к безотвальной обработке 4,9 т/га без внесения органических удобрений и 6,5 т/га при внесении удобрений (Рис.3).



Рис. 3. Урожайность кукурузы по разным обработкам почвы, т/га, 2022 г

Вывод: За проведенный год исследования наилучшим по всем изучаемым показателям проявил себя вариант с дифференцированной обработкой почвы в сочетании с органическими удобрениями где получена максимальная урожайность – 35,0 т/га.

Библиографический список

1. Баздырев Г.И. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства / А.Ф. Сафонов, Ю.М. Андреев, А.Е. Попов, А.Г. Мякинчиков // – М.: Издательство «Колос». – 2019. – С. 725.
2. Баздырев Г.И. Земледелие. Учебник для вузов / Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин // – М.: Издательство «Колос». – 2000. – 551 с.
3. Глухих М.А. Земледелие / М.А. Глухих, О.С. Батраева // Учебное пособие. 2019. – 216 с.
4. Демин, Е.А. Возможность выращивания кукурузы по зерновой технологии в Тюменской области / Е.А. Демин // Научные достижения и открытия современной молодёжи: сборник статей победителей международной научно-практической конференции: в 2 частях, Пенза, 17 февраля 2017 года. Том Часть 1. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 558-561.
5. Денисов, Е.П. Агрофизические процессы формирования запасов продуктивной влаги в почве / Е.П. Денисов, А.П. Солодовников, А.С. Линьков, Ф.П. Четвериков // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 8. – С. 10-15
6. Евтефеев Ю.В. Основы агрономии: учебное пособие / Ю.В. Евтефеев, Г.М. Казанцев // ФОРУМ. – 2013. – 127 с.
7. Коломейченко В.В., Растениеводство // Учебник. – М.: Агробизнесцентр. – 2007. – 600 с. ISBN 978-5-902792-11-6.
8. 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.
9. Миллер, С.С. Влияние агротехнических приёмов на продуктивность кукурузы в Западной Сибири / С.С. Миллер // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6(98). – С. 43-47.
10. Симбаев, Р. Н. Эффективность применения гербицидов на засоренность и урожайность кукурузы на силос в СПК «Емуртлинский» / Р. Н. Симбаев, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 206-212.
11. Фисунов, Н. В. Влияние способов обработки чернозёма выщелоченного на продуктивность посевов яровой пшеницы в условиях Зауралья / Н. В. Фисунов, О. В. Шулепова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(69). – С. 89-92.
12. Шахова, О. А. Влагообеспеченность агроценозов Тюменской области / О. А. Шахова // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 235-240.

Корнильева Софья Дмитриевна, студент, ФГБОУ ВО “Государственный аграрный университет Северного Зауралья”, г. Тюмень;

Харалгина Оксана Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие», ФГБОУ ВО “Государственный аграрный университет Северного Зауралья”, г. Тюмень

Виды сорных растений и их зональное распространение

Сорные растения являются одной из основных причин снижения урожайности сельскохозяйственных культур. В данной статье рассмотрены вопросы: понятие сорных растений и их особенностях; классификация по типу питания, продолжительности жизни и способу размножения сорных растений; распространение сорных растений области на примере Аромашевского и Тюменского районов.

Ключевые слова: земледелие, сорные растения, вредоносность, сельское хозяйство, природные зоны.

Сорными называются такие растения, которые не возделываются человеком, но засоряют сельскохозяйственные и другие угодья [1 с.2].

Никто не сомневается во вреде, который наносят сорняки. Многочисленными исследованиями учёных доказана их вредоносность. По литературным данным у сорных растений хорошо развитая корневая система, что определяет их потребность в воде и питательных веществах [2 с.40, 3 с.9, 4 с.52]. Также они не только снижают потенциальное и эффективное плодородие почвы, но и затеняют культурные растения, могут вызывать полегание и усложнять уход за посевами [5 с.55, 6 с.914]. Сорные растения затрудняют обработку почвы и уборку урожая, способствуют распространению вредителей и болезней, вследствие ухудшают качество продукции [7 с.96, 8 с.54, 9 с.48]. Для более эффективной борьбы с сорными растениями нужно знать к какому виду они относятся, согласно их агробиологической классификации [10 с.246, 11 с.714].

Существует множество видов сорных растений и для каждой области эти виды различны, как и распространение в пределах одной природной зоны.

Для успешной борьбы с сорняками необходимо знать их биологические особенности и способы распространения [12 с.15, 13 с.2].

За долгий период своего существования среди культурных растений сорняки приобрели многие морфологические и биологические особенности, очень сходные с культурными растениями, в посевах которого они чаще всего встречаются. Это помогает распространению сорняков [14 с.16, 15 с.6, 16 с.36].

Основные особенности, отличающие сорняки от культурных растений, следующие:

1. Меньшая требовательность по сравнению с культурными растениями к условиям внешней среды. Сорняки более засухоустойчивы, морозостойки.

2. Высокая плодовитость.

3. Способность размножаться вегетативным путем.

4. Семена сорняков способны распространяться на большие расстояния при помощи специальных приспособлений (летучек, прицепок, завитков).

5. Семена многих сорняков не теряют всхожести в течение длительного периода. Отмечены случаи, когда семена щиряцы, мокрицы и некоторых других сорняков не теряли всхожести в течение 10-15 лет. Семена некоторых видов сорняков не теряют всхожести, находясь в навозе, воде, силосе, при прохождении через кишечник животных и птиц. Много семян сорняков вносится на поля с талой и поливной водой, при внесении свежего навоза.

6. Недружность всходов сорняков. Это значительно осложняет борьбу с ними, так как прорастание может затянуться на очень длительный период. Недружность всходов многих

видов сорняков объясняется разнокачественностью семян, обладающих неодинаковой жизнеспособностью, различной способностью семенной оболочки пропускать воду.

7. К свойствам сорняков, которые затрудняют борьбу с ними, относится и свойство созревать несколько раньше культурных растений, в посевах которых они преимущественно встречаются. Благодаря этому к началу уборки сельскохозяйственных культур основная масса семян сорняков успевает осыпаться, а это исключает возможность удаления их с поля с урожаем и уничтожения при очистке посевного материала [13 с.2].

Для разработки системы комплексной борьбы с сорняками принято ориентироваться на классификацию сорных растений (рис. 1).

Сорные растения классифицируются по трем признакам:

1. По типу питания
2. По продолжительности жизни
3. По способу размножения

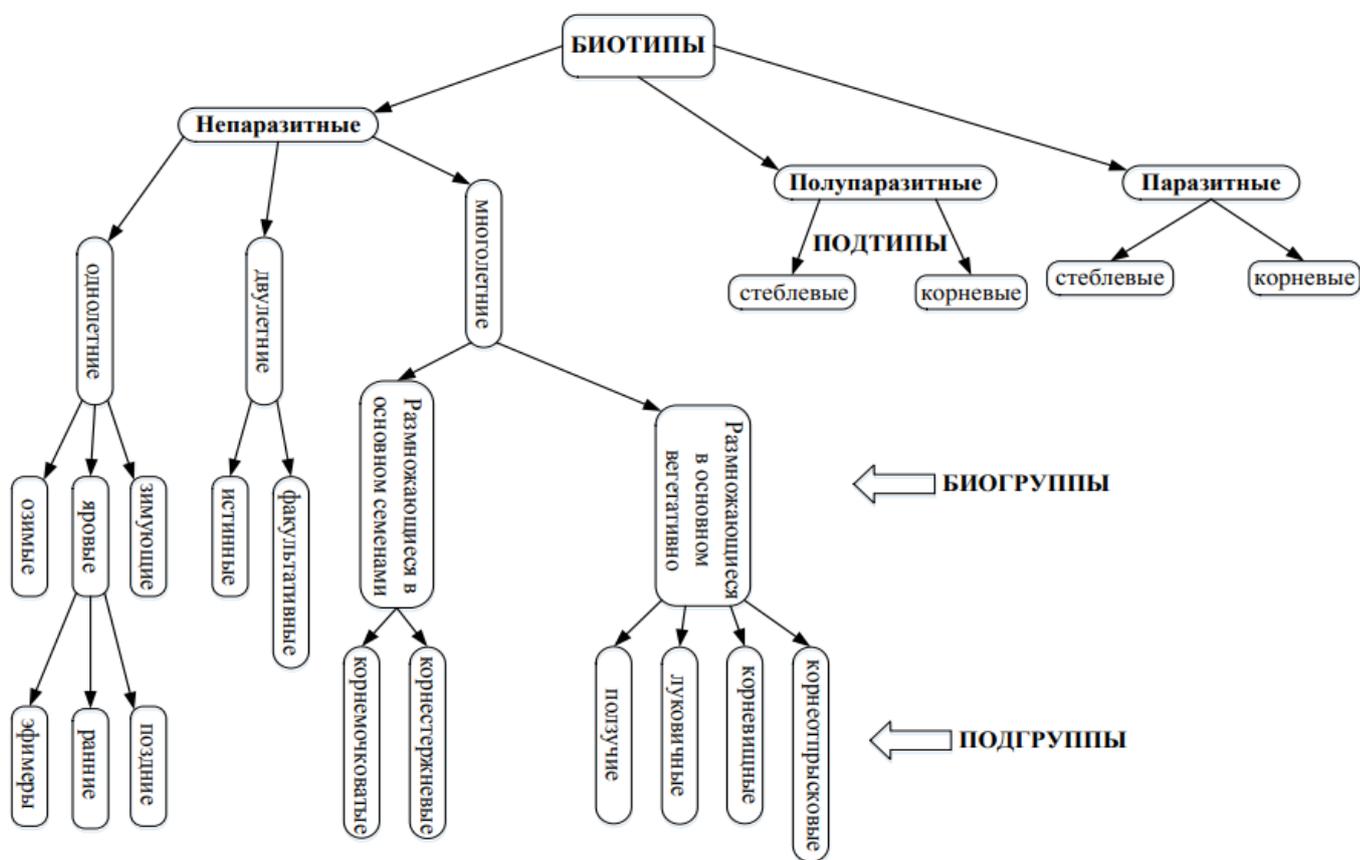


Рис. 1. Классификация сорных растений

Непаразитные сорные растения самостоятельно выполняют процесс фотосинтеза.

Однолетние размножаются, в основном, семенами. Это монокарпические растения, т.е. плодоносят в течение жизни один раз, после чего отмирают. В зависимости от времени прорастания семян и продолжительности жизни, растения делятся на биогруппы: яровые, зимующие и озимые.

Зимующие сорняки – такие, которые при ранних весенних всходах заканчивают вегетацию в том же году, а при поздних – могут зимовать в любой фазе роста (ярутка полевая и др.) и плодоносить в следующем году.

Озимые сорняки требуют для своего развития пониженных температур, независимо от срока прорастания (костер ржаной). В первый год жизни они образуют розетку (двудольные) или кустики (злаковые), а на следующий год обсеменяются.

Яровые сорняки развиваются в летний период и по продолжительности жизни и срокам прорастания подразделяются на подгруппы: эфемеры, яровые ранние и яровые поздние.

Эфемеры – растения с очень коротким периодом вегетации (1,5- 2 мес.), способные дать несколько поколений за лето (звездчатка средняя, мокрица).

Семена ранних сорняков прорастают рано весной, и растения заканчивают цикл развития осенью, обсеменяясь до уборки полевых культур (овсюг, конопля дикая, жабрей, гречиха вьюнковая, гречиха татарская, горчица полевая, марь белая).

Всходы яровых поздних сорняков появляются при устойчивом прогревании почвы. Растения плодоносят и отмирают в том же году (щирца, мышей и др.).

Двулетние сорняки размножаются преимущественно семенами и представлены двумя биогруппами: истинные и факультативные. Продолжительность жизни истинных двулетников составляет два года, факультативные могут размножаться вегетативно. Живут более двух лет.

Многолетники – живут более двух лет, размножаются семенами и вегетативным способом. Это поликарпические растения, в течение жизни плодоносят несколько раз.

Многолетние сорные растения по способу размножения можно подразделить на биогруппы:

а) размножающиеся, в основном, семенами и частично вегетативным способом;

К ним относятся следующие биологические подгруппы: стержнекорневые (корнестержневые) и сорные растения с мочковатой корневой системой (корнемочковатые).

б) размножающиеся главным образом, вегетативными органами и в меньшей степени семенами. К ним относятся подгруппы: ползучие, луковичные и клубневые, корнеотпрысковые, корневищные.

Промежуточное положение между паразитами и зелеными сорняками занимает биотип полупаразитных сорняков. Они способны к самостоятельно ассимиляции органического вещества и к паразитизму на корнях и стеблях культурных растений. Они разделяются на стеблевые и корневые.

Паразитные сорные растения не способны осуществлять процесс фотосинтеза и питаются за счет растения-хозяина. К паразитным растениям относятся растения, утратившие способность к фотосинтезу и питающиеся за счет растения-хозяина. Корневые паразитные сорняки присасываются к корням растения-хозяина (заразиха). Стеблевые паразитные сорняки присасываются к стеблю растения – хозяина (повилика) [1 с.14, 13 с.2, 17 с.183].

Распространение сорных растений.

Изучение особенностей распространения видов сорных растений на географическом уровне основывается на выявлении исторических и микроклиматических факторов. Этим обусловлены изменения видового состава растительных сообществ в однотипных экотопах на отдаленных друг от друга территориях. Появление разных биологических групп сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур происходит одновременно при наступлении благоприятных для их развития факторов среды, а численность и распространенность связана с применяемой технологией обработки почвы [13 с.2, 14 с.19, 18 с.196].

В зонах Северного Зауралья на территории Тюменского и Аромашевского районов Тюменской области встречаются следующие сорные растения: в подтаежной зоне встречалось 23 вида сорных растений, такие как *Persicaria lapathifolia.*, *Dracosephalum ruyschiana*, *Chenopodium album*, *Cannabis ruderalis*, *Atriplex sagittata*, *Fumaria officinalis L.*, *Brassica campestris* и др. относящиеся к 24 семействам. Из них 82,6% составляли двудольные виды и 17,4% однодольные виды.

В условиях северной лесостепи встречалось 35 видов сеgetальных растений, относящихся к 19 семействам. Из ботанических групп преобладающее большинство составляли двудольные растения (87,5 %). Однодольные сеgetальные растения были представлены видами семейства Poaceae. Из 35 видов сорных растений преобладали: среди многолетних – *Glechoma hederacea*, *Sonchus arvensis*, *Equisetum arvense*, из малолетних зимующих – *Erodium cicutarium*, *Matricaria perforata*, *Dracosephalum thymiflorum*; яровых малолетних (ранние и поздние) – *Amaranthus retroflexus*, *Galeopsis speciosa*, *Chenopodium album*, *Galium aparine*, *Stellaria media*, *Avena fatua*.

В подтаежной зоне в наибольшее распространение (44 %) получили ранние и поздние яровые - *Polygonum convolvulus*, *Chenopodium album*, *Cannabis ruderalis*, *Galeopsis tetrahit*, *Amaranthus retroflexus*, и 17% составляли соответственно зимующие *Erigeron canadensis*, *Erodium cicutarium*, *Viola arvensis*, и порядка 39 % составляли многолетние виды. Преобладающими видами в посевах являлись сорные растения семейств Asteraceae (*Sonchus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Erigeron canadensis*) и Poaceae (*Setaria glauca*, *Avena fatua*, *Phragmites australis*). Наибольший уровень засоренности посевов приходился на сорные растения семейства Asteraceae [5 с.57,19 с.290].

Таким образом, видовой состав сорных растений на поле определяется как климатическими условиями данной зоны, так и биологическими особенностями самих сорных растений, их способу питания, а также деятельностью самого человека. Необходимо также отметить что в равных почвенно-климатических условиях одни и те же сорные растения могут принадлежать к разным биологическим группам и подгруппам.

Библиографический список

1. Буряк, Л.В. Сорняки и методы борьбы с ними / Л.В. Буряк, Л.В. Зленко, Е.О. Бакшеева. – Красноярск: СибГАУ, 2017. – Текст : электронный.
2. Дюкова, Н. Н. Анализ семенной продуктивности люцерны в Тюменской / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин, О. С. Харалгина // Проблемы селекции - 2022 : Тезисы докладов международной научной конференции, Москва, 12–15 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 40. – EDN KKGMD.
3. Дюкова, Н. Н. Формирование вегетативной продуктивности селекционных образцов люцерны изменчивой / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин, О. С. Харалгина // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 4(61). – С. 8-14. – DOI 10.34655/bgsha.2020.61.4.001. – EDN ESEKTF.
4. Ивченко, В.К. Земледелие с основами растениеводства. Ч. 1, метод. указания к практическим занятиям / В.К. Ивченко. – Красноярск: Красноярский государственный университет, 2019 — Текст : электронный.
5. Казак, А. А. Семеноводство полевых культур в Тюменской области / А. А. Казак // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса : Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 54-60. – EDN KUIFOI.
6. Катаева, Е. Ю. Основная обработка почвы как элемент возделывания культур / Е. Ю. Катаева, О. С. Харалгина // 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. 913-921. – EDN BWNWRJ.
7. Киселева, Т. С. Значение основной обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур в Западной Сибири / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева // 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 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 95-101. – EDN XGQPCT.

8. Коркина, Е. Г. Влияние основной обработки почвы на засорённость и урожайность яровой пшеницы первой после занятого пара в зернопаровом севообороте северной лесостепи Тюменской области / Е. Г. Коркина, О. С. Харалгина, В. В. Рзаева // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых, Лесниково, 10 ноября 2015 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2015. – С. 53-54. – EDN WFKJDF.

9. Миллер, С. С. Возделывание яровой пшеницы по основной обработке почвы в Западной Сибири / С. С. Миллер, В. А. Антропов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 47-50. – EDN EQXFJG.

10. Михайлова, Т. В. Влияние способа обработки чернозёма выщелоченного и покровных культур на засорённость люцерны в северной лесостепи Тюменской области / Т. В. Михайлова, О. С. Харалгина // 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. 244-248. – EDN VPOONC.

11. Сабаганова, К. С. Влияние основных обработок чернозема выщелоченного на засоренность и урожайность яровой пшеницы в зернопаровом севообороте / К. С. Сабаганова, О. С. Харалгина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов I Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17 марта 2016 года. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2016. – С. 712-716. – EDN WFOYDB.

12. Селекция и элементы технологии возделывания среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, Л. И. Якубышина, С. Н. Яценко. – Тюмень : ИД "Титул", 2021. – 323 с. – ISBN 978-5-98249-127-5. – EDN RLXTKB.

13. Студопедия: электронная библиотека: сайт.— URL: https://studopedia.ru/1_79370_neparazitnie-sornie-rasteniya.html. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

14. Технология сортовой агротехники люцерны изменчивой в Тюменской области / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин, О. С. Харалгина, А. В. Игловиков. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 38 с. – EDN IBQYWF.

15. Фисунов, Н. В. Возделывание однолетних трав по основной обработке почвы в Западной Сибири / Н. В. Фисунов, О. В. Шулепова // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 2(36). – С. 6. – EDN KFGLLB.

16. Харалгина, О. С. Засорённость люцерны изменчивой в условиях северной лесостепи Тюменской области / О. С. Харалгина, А. С. Харалгин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 35-38. – EDN PUIEFX.

17. Харалгина, О. С. Эффективные гербициды в посевах яровой пшеницы / О. С. Харалгина // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса : Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 182-189. – EDN FXKTVT.

18. Шанин, И. Д. Продуктивность селекционного материала люцерны в условиях Северного Зауралья / И. Д. Шанин, О. С. Харалгина // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень:

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 196-202. – EDN IAKSJP.

19. Шахова, О. А. Особенности формирования сорного компонента в посевах яровой пшеницы северной лесостепи тюменской области при минимизации основной обработки чернозёма выщелоченного / О. А. Шахова, Л. А. Оздобихина // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 289-292. – EDN NSBNNW.

Ларин Сергей Михайлович, магистрант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Киселёва Татьяна Сергеевна, преподаватель кафедры земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Вредоносность сорных растений при возделывании сельскохозяйственных культур

В данной статье рассмотрен аналитический обзор литературы по вредоносности сорных растений при возделывании сельскохозяйственных культур. Исследования многих авторов говорят о том, что урожайность сельскохозяйственных культур во многом зависит от засоренности посевов, при большом количестве сорных растений урожай снижается.

Ключевые слова: Сельское хозяйство, культурные растения, сорняк, потери урожая

Сорные растения являются наиболее дорогостоящей категорией сельскохозяйственных вредителей [1, с. 107]. Во всем мире сорняки вызывают большую потерю урожая и увеличивают производственные затраты фермеров, чем насекомые-вредители, патогены сельскохозяйственных культур, нематоды, питающиеся корнями, или теплокровные вредители (грызуны, птицы, олени и другие крупные травоядные [6, с. 122]. Многие ученые рассматривали появление сорняков как показатель неблагоприятного состояния почвы [2, с. 65], поскольку принципы и стандарты органического земледелия исключают использование большинства гербицидов, многие органические фермеры считают сорняки своим самым серьезным препятствием на пути к успешному органическому производству, а эффективная органическая борьба с сорняками является главным приоритетом исследований [10, с. 55]. В частности, сорняки являются постоянным фактом жизни сельскохозяйственных культур [3, с. 41].

Слово «сорняк» определяется как неуместное растение, нежелательное растение или растение, являющееся вредителем, поскольку оно мешает производству сельскохозяйственных культур или животноводству [7, с. 102]. Этот термин обычно применяется к любым видам растений, которые часто становятся вредителями [11, с. 947]. Тем не менее, в руководствах по борьбе с сорняками по гербицидам также перечислены такие растения, которые многие фермеры ценят как кормовые, покровные или продовольственные культуры, если они выращиваются в правильных условиях [19, с. 110]. Действительно, «добровольные культуры», такие как гречиха, озимая рожь, кукуруза или даже фуражная соя, могут стать сорняками, когда они самовысеваются и прорастают в другой части поля. севооборот, когда они больше не нужны [9, с. 323].

Из этих примеров становится очевидным, что термин «сорняк» частично является оценочным суждением человека об определенных растениях или видах растений как о мешающих желаемому использованию определенного поля или участка земли в определенное время [12, с. 200]. Даже люцерна, одна из самых ценных кормовых или сенокосных культур, может быть сорняком в сельскохозяйственном поле [15, с. 20].

Сорняки также в значительной степени являются человеческим творением [4, с. 874]. Деятельность человека может превратить виды растений в сорняки двумя способами: предоставление открытых экологических ниш для выращивания нежелательных растений, импорт новых видов растений в заданный регион или континент [17, с. 149]

На практике любая растительность, которая появляется в саду или на поле, которую не засаживал садовод, часто собирательно называют «сорняками», независимо от того, вызывает ли она проблему [14, с. 110]. Однако попытка искоренить всю самовольную растительность тяжело сказывается на бюджетах ферм, спинах садоводов, почвах, агроэкосистемах, запасах топлива и окружающей среде в целом [13, с. 11]. Борьба с сорняками для защиты желаемых культур обычно не требует полного уничтожения этого

сорняка. Исходя из этих соображений, сорняк может быть определен как любое растение, не посеянное и не размноженное производителем намеренно, которое требует управления, чтобы предотвратить его влияние на производство сельскохозяйственных культур или животноводство [18, с. 166]. В этом определении сорняк — это неурожайное растение, которое может стать вредителем, если с ним не обращаться должным образом [5, с. 32].

Цель устойчивой органической борьбы с сорняками состоит в том, чтобы свести к минимуму неблагоприятное воздействие сорняков на сельскохозяйственные культуры, а иногда и пожинать плоды добровольной растительности, когда выгоды перевешивают затраты, связанные с ее сохранением [8, с. 177].

Важно понимать, что этот всплеск роста сорняков, по сути, является лечебной реакцией на нарушение земель после того, как стихийное бедствие или деятельность человека сделали почву уязвимой для эрозии или деградации [1, с. 109].

Сорняки появляются, растут и размножаются в этих открытых нишах, пока они не будут остановлены культивацией, выдергиванием, скашиванием, гербицидами или прямой конкуренцией со стороны сельскохозяйственных культур [6, с. 124].

Как обсуждалось выше, сорняки являются нормальной частью большинства агроэкосистем и всегда будут встречаться на здоровой органической ферме или в саду, где выращиваются однолетние культуры [7, с. 110]. Если вы столкнетесь с действительно свободным от сорняков полем, вы, скорее всего, увидите мертвую почву или химически обработанную почву, на которой органическое садоводство будет очень затруднено, пока почвенная жизнь не будет восстановлена [10, с. 67]. Однако проблемы с сорняками не являются неизбежными в органическом производстве [10, с. 69]. Дорогостоящие проблемы с сорняками возникают, когда одновременно возникают три условия: большой банк семян сорняков (включая семена и вегетативные побеги) в почве, восприимчивая культура, благоприятная среда для роста сорняков сталкивается с благоприятной средой для роста сорняков в присутствии культуры, восприимчивой к последствиям конкуренции сорняков. Этот «треугольник сорняков» аналогичен треугольнику болезней сельскохозяйственных культур, состоящий из достаточного количества инокулята патогена, благоприятной среды для роста организма и культуры [11, с. 950].

Серьезность конкуренции сорняков с культурами связана с плотностью популяции сорняков (количество на единицу площади), временем появления сорняков по отношению к урожаю и долей ресурсов (свет, вода, питательные вещества), потребляемых сорняками. Таким образом, экологическая борьба с сорняками направлена на снижение плотности сорняков, задержку появления сорняков по сравнению с урожаем, ограничение образования и распространения семян сорняков, а также максимальное использование доступных ресурсов сельскохозяйственными культурами [15, с. 56].

Стратегии борьбы с сорняками, основанные на понимании экологии сельскохозяйственных сорняков, особенно основных видов сорняков, присутствующих на ферме, скорее всего, дадут наилучшие результаты и снизят потребность в культивации или гербицидах. Такой экологический подход необходим для успешного сертифицированного органического овощеводства, в котором не допускается использование большинства гербицидов и требуются меры по защите и улучшению качества почвы [18, с. 172].

В заключении хотелось бы подвести итог опираясь на данные представленные выше, что сорняки оказывают прямое воздействие на урожайность сельскохозяйственных культур, считаются прямыми конкурентами за благоприятные факторы. Составляют огромную проблему сельскохозяйственным культурам.

Библиографический список

1. Абдрисов, Д. Н. Засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы по парам как предшественникам / Д. Н. Абдрисов, В. В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(69). – С. 106-109. – EDN XQKНMF.

2. Григорьев, А. А. Роль многолетних трав в севообороте при возделывании зерновых культур / А. А. Григорьев, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 64-69. – EDN GKPEIM.

3. Гусев, А. С. Урожайность яровой пшеницы в звене севооборота в зависимости от основной обработки на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья / А. С. Гусев, 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. 40-46. – EDN FDWYFS.

4. Елисеева, Е. А. Возделывание яровой пшеницы по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области / Е. А. Елисеева, Д. В. Флянц, 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. 874-881. – EDN JCYIM.

5. Киселева, Т. С. Влияние основной обработки почвы и предшественника на урожайность бобовых культур, возделываемых в Тюменской области / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева // Органическое сельское хозяйство: опыт, проблемы и перспективы : Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции, Ярославль, 23 марта 2022 года. – Ярославль: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ярославская государственная сельскохозяйственная академия", 2022. – С. 31-35. – EDN ZFZQKY.

6. Краснова, Е. А. Действие гербицидов на засоренность и урожайность сои в Западной Сибири / Е. А. Краснова, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 121-124. – EDN QZCZRX.

7. Крищук, О. В. Засоренность и урожайность яровой пшеницы по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области / О. В. Крищук, 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. 102-110. – EDN XJYUNH.

8. Миллер, С. С. Влияние основной обработки почвы и органических удобрений на содержание початков при возделывании кукурузы в Западной Сибири / С. С. Миллер, Е. И. Миллер // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 176-182. – EDN YRGPJU.

9. Миллер, С. С. Возделывание кукурузы на силос по приёмам основной обработки почвы в Западной Сибири / С. С. Миллер // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ профессора, доктора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова, Тюмень, 12 апреля 2022 года. – Тюмень: Научно-исследовательский отдел ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2022. – С. 323-329. – EDN BOBIVZ.

10. Органическое земледелие/ С. С. Миллер, Н. В. Фисунов, В.В. Рзаева, О.С. Халаргина. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 133.

6. 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.

11. Плотникова, Н. Д. Влияние основной обработки на компоненты агрофитоценоза и урожайность озимого тритикале на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Н. Д. Плотникова, 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. 946-950. – EDN AWONHY.

12. Рзаева, В. В. Урожайность и засорённость свёклы в северной лесостепи Тюменской области / В. В. Рзаева, Т. С. Киселева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 200-205. – EDN LYOMTC.

13. Рзаева, В. В. Продуктивность сои в Северной лесостепи Тюменской области в зависимости от агротехнических приемов / В. В. Рзаева, Е. А. Краснова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 1(198). – С. 10-26. – DOI 10.33920/sel-05-2201-02. – EDN OCZGMD.

14. Симбаева, Е. Г. Воздействие гербицидов на компоненты агрофитоценоза при возделывании ячменя / Е. Г. Симбаева, В. В. Рзаева, Н. Г. Коркин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(69). – С. 109-113. – EDN RANWLN.

15. Снижение потерь урожая за счет разнообразия сорняков / Г. Аде, Э. Вирен, С. Карлези, П. Барбери, Н. Мунье-Жолен, Кордо, 2019.

16. Симбаев, Р. Н. Эффективность применения гербицидов на засоренность и урожайность кукурузы на силос в СПК «Емуртлинский» / Р. Н. Симбаев, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 206-212. – EDN DOTPTD.

17. Симбаев, Р. Н. Экономическая эффективность применения гербицидов при возделывании кукурузы на силос в СПК "Емуртлинский" Упоровского района Тюменской области / Р. Н. Симбаев, В. В. Рзаева // 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 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 148-155. – EDN VXSMRK.

18. Симбаева, Е. Г. Компоненты агрофитоценоза и степень засорения ячменя при применении гербицидов / Е. Г. Симбаева, В. В. Рзаева // 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 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 165-173. – EDN RGPUWS.

19. Черкасова, Е. А. Влияние элементов технологии возделывания на фенологические особенности развития, всхожесть и сохранность ярового рапса / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых

ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 109-115. – EDN JFNKIM

Лиханов Кирилл Юрьевич, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Научный руководитель: **Киселёва Татьяна Сергеевна**, преподаватель кафедры земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Альтернативное земледелие

В статье рассматривается вопрос об альтернативном земледелии на современном этапе. В настоящее время альтернативное земледелие не востребовано в сельскохозяйственных производствах за счет предположительных экономических потерь и затрат. За рубежом альтернативное земледелие широко используется местными аграриями, их исследования помогли получить продукцию со стабильной урожайностью, а самое главное, экологически чистую.

Ключевые слова: альтернативное земледелие, биологические препараты, экологически чистая продукция.

Земледелие существует как у кочевых алтайцев-скотоводов, так и у лесных дикарей, наполовину охотников, только это земледелие первобытное. Алтайцы и черневые татары преимущественно сеют ячмень. Они обрабатывают землю обылом - род мотыги, или лопатки, прикрепленной к согнутой ручке; этот обыл, как видно, относится к древнейшим земледельческим орудиям; в той же черни или лесах встречается еще более простое орудие – это озып, которым выкапывают корни кандыка. От обыла человек не разом переходит к сохе, у алтайцев существует первообраз сохи, это андазын, сошник с простым дышлом, которое привязывается к седлам двух верховых лошадей; борону заменяет у этих народов сучковатое дерево [9, с. 133].

Цель исследования: проанализировать применение альтернативного земледелия в Тюменской области.

На современном этапе развития земледелия основные направления научных исследований должны предусматривать разработку таких способов, приемов и систем обработки, которые сохраняли бы плодородие почвы, создавали оптимальные условия для роста и развития растений, обеспечивали рост урожайности сельскохозяйственных культур [3, с. 121; 4, с. 294].

По мнению Рзаевой В.В., возделывание сельскохозяйственных культур по традиционной технологии связано с высоким расходом антропогенной энергии на вспашку и последующие операции, и есть необходимость поиска альтернативных агроприемов [5, с. 4].

Уменьшение глубины обработки почвы и применение прямого посева (No-till) радикально сокращает энергозатраты, но приводит к переуплотнению почвы и усложняет борьбу с сорняками, что требует обязательного использования гербицидов при возделывании культур [10, с. 23]. Проведенные исследования показывают, что применение традиционной системы обработки почвы приводит к увеличению продуктивности сельскохозяйственных культур [6, с. 34].

Многочисленные научные исследования и производственный опыт показывают, что для зерновых культур, в том числе и для озимых, урожайность в значительной степени определяется количеством растений на единице площади. Озимые культуры хорошо перезимовывают, они имеют более высокую урожайность, так как они полнее используют осадки осеннего периода и весеннюю влагу [7, с. 42].

В засушливых погодных условиях Саратовского Заволжья яровые растения с мочковатой корневой системой испытывают состояние стресса, что нарушает нормальное течение физиологических процессов в растении. Развитие корневой системы ячменя менее интенсивное по сравнению с другими зерновыми культурами, поэтому для возделывания

ячменя необходима почва с рыхлым сложением и хорошей структурой. Агротехнически не обоснованный способ основной обработки темно-каштановой почвы при ухудшении физических свойств может способствовать уменьшению накопления и сохранения доступной влаги от зимне-весенних и летних осадков [1, с. 30].

По мнению Фисунова Н.В., доля увеличения сбора зерна в условиях сельскохозяйственной зоны Западной Сибири большое значение имеет возделывание озимой пшеницы. Сорная растительность угнетает рост и развитие культурных растений, снижает урожайность. От основной обработки зависит численность сорной растительности. Изыскание оптимальной основной обработки при возделывании озимой пшеницы, способствующей меньшей засорённости посевов и высокой урожайности, - главная наша задача. Совершенствование основных элементов технологии возделывания озимой пшеницы, адаптированной к условиям произрастания с учетом сортовой специфики, позволит полнее реализовать высокий потенциал культуры, что является актуальным, и имеет важное теоретическое и практическое значение. Из трёх основных обработок меньшая засорённость наблюдалась по отвальной обработке. Изменение засорённости посевов по трём основным обработкам создавали неодинаковые условия для роста и развития озимой пшеницы. Отвальная обработка была оптимальной для глубокой заделки семян сорных растений. Безотвальная обработка оказала частичное влияние, а при минимальной обработке семена сорных растений оставались в верхнем корнеобитаемом слое. Получена высокая урожайность озимой пшеницы по всем способам основной обработки с лучшим результатом по отвальной [8, с. 114].

Из альтернативного земледелия на данный момент разработаны препараты, которые имеют обширное влияние на культурные растения, такие препараты могут не только стимулировать рост и развитие растений, но и повышать урожайность, обеспечивая необходимыми микроэлементами растения во время вегетации. К таким препаратам можно отнести Гетероауксин, Альбит, Иммуноцитифит, Силк, Эпин. Задача биологических препаратов в отличие от химических средств пробуждать свойства, уже имеющиеся у растений, которые выработаны в процессе эволюции. При использовании биопрепаратов в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур позволит обеспечить частичную экологизацию агропромышленного комплекса [2, с. 24].

Таким образом, проанализировав литературные данные авторов отмечаем, что альтернативное земледелие на современном этапе не пользуется спросом у аграриев, значительная часть применительно традиционной системы земледелия.

Библиографический список

1. Агрофизические, водно-физические факторы и погодные условия, определяющие урожайность зерна ячменя на темно-каштановой почве Заволжья / А. П. Солодовников, А. С. Линьков, С. А. Преймак, Н. В. Фисунов // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 8. – С. 29-32. – DOI 10.28983/asj.y2022i8pp29-32. – EDN NTOKFB.

2. Васильева, Л. Ю. Применения биологических препаратов для защиты растений в сельском хозяйстве / Л. Ю. Васильева, С. С. Миллер // 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. 23-31. – EDN IZQIJE.

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. Рзаева, В. В. Запасы семян сорных растений в почве по основным обработкам / В. В. Рзаева // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 294-299. – EDN UFZZNZ.

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. 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. – EDN VKIDPB.
7. Фисунов, Н. В. Засорённость и урожайность озимой пшеницы по основным обработкам в Западной Сибири / Н. В. Фисунов, М. Н. Чекмарева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 1(62). – С. 41-47. – DOI 10.34655/bgsha.2021.62.1.006. – EDN BZVWGP.
8. Чекмарева, М. Н. Продуктивность зерновых севооборотов по основной обработке в Тюменской области / М. Н. Чекмарева, Н. В. Фисунов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 113-117. – EDN DCDCZX.
9. Ушницкий, В. В. Земледелие у северных алтайцев (размышления о происхождении земледелия у тюркских народов Сибири) / В. В. Ушницкий // Этнография Алтая и сопредельных территорий. – 2020. – № 10. – С. 132-135. – DOI 10.37386/2687-0592-2020-10-132-135. – EDN AWMYBN.
10. Rzaeva, V. Productivity of crop rotation by the main tillage in the Tyumen region / V. Rzaeva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 52079. – DOI 10.1088/1755-1315/677/5/052079. – EDN ZVCNEB.

Лука Никита Артурович, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень;
Халиуллин Руслан Финатович, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень;
Миллер Станислав Сергеевич, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Роль основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы

В статье представлены результаты исследования при возделывании яровой пшеницы по разным приёмам основной обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области в 2021 году. В результате было выявлено, что наибольшая урожайность – 1,66 т/га получена на контрольном варианте (вспашка, 20-22 см), при смене обработки почвы на рыхление, 20-22 произошло снижения урожайности на 0,08 т/га.

Ключевые слова: обработка почвы, приём, яровая пшеница, урожайность.

Тюменская область считается зоной рискованного земледелия, однако с учетом надежного научного сопровождения отрасль растениеводства вполне может производить в необходимом количестве продуктов питания для населения, корма для животных и сырье для перерабатывающей промышленности. При этом производство зерна, особенно яровой пшеницы, остается одной из главных задач растениеводства региона [1, с. 4; 6, с. 47; 8, с. 4]. Многолетняя агрономическая практика продемонстрировала, что успешное возделывание в Сибири любой сельскохозяйственной культуры находится в зависимости от производства семян с высокими посевными свойствами [2, с. 30; 5, с. 56; 9, с. 66].

Яровая пшеница является в регионе традиционной культурой, но при технологических процессах ее возделывания на семенные цели, остается ряд вопросов нерешенными [3, с. 50; 12, с. 56]. Нас сегодняшний день, известно, что агрофон оказывает определяющее влияние (48,3 %) на формирование урожая яровой пшеницы, значительно более сильное, чем погодные условия (24,1 %) и сортовые особенности (14,5 %) [4, с. 8; 11, с. 45]. Агротехнологическими операциями возможно создать оптимальные условия для благоприятного развития сельскохозяйственной культуры, важно найти оптимальные их сочетания [10, с. 39]. К вопросу обработки почвы нельзя подходить как к догме, механически переносить системы обработки почвы одного региона в другой. В каждой природной зоне имеются свои факторы, ограничивающие получение высоких и устойчивых урожаев [7, с. 89].

Цель исследования было выявить наилучший вариант основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы (сорт – Новосибирская-31). Опыт проведен в северной лесостепи Тюменской области на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2021 году. Севооборот зернопропашной трехпольный. Обработка почвы проводилась после уборки основной культуры (кукуруза) в 2020 году по схеме опыта: вспашка на глубину 20-22 см, плугом ПН-4-35; рыхление на глубину 20-22 см, чизельным навесным плугом ПЧН-2,3.

Урожайность яровой пшеницы за проведенный год исследования оказалась наибольшей – 1,66 т/га на контрольном варианте где основная обработка выполнена плугом отвальным на глубину 20-22 см. На варианте с рыхлением, выполненным чизельными стойками урожайность яровой пшеницы была на 0,08 т/га меньше и составила 1,58 т/га.

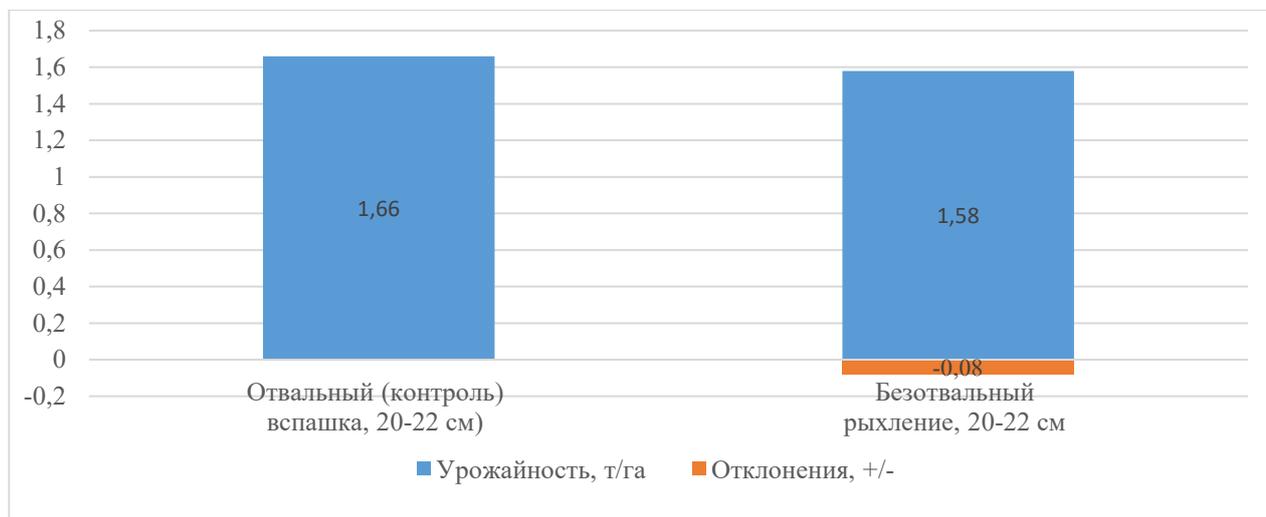


Рис. 1. Урожайность яровой пшеницы по приёмам основной обработки почвы, т/га, 2021 г.

Вывод. Таким образом, исследования по приёмам основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области на опытном поле в 2021 году показали, что наиболее оптимальным вариантом в агротехническом плане является вспашка, проведенная плугом отвальным на глубину 20-22 см, где получена наибольшая урожайность – 1,66 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. Белкина Р.И. Качество семян и урожайность яровой пшеницы / Р.И. Белкина, Е.А. Кузнецова // *Достижения науки и техники АПК*. – 2012. – № 2. – С. 30–31.
3. Белкина, Р.И. Послеуборочное дозревание зерна пшеницы в условиях Северного Зауралья / Р.И. Белкина // *Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сб. ст. по мат-лам междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева*. Тюмень. – 2020. – С. 49–53.
4. Завалин, А.А. Вклад факторов в формирование урожая и основных показателей качества яровых зерновых культур / А.А. Завалин, Е.Н. Пасынкова, А.В. Пасынков // *Достижения науки и техники АПК*. – 2011. – № 1. – С. 8–10.
5. Казак, А.А. Семеноводство полевых культур в Тюменской области / А.А. Казак // *Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: материалы 2-й национальной науч.- практ. конф.* Тюмень. – 2019. – С. 54–60.
6. Миллер, С. С. Возделывание яровой пшеницы по основной обработке почвы в Западной Сибири / С.С. Миллер, В.А. Антропов // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. – 2021. – № 4(67). – С. 47-50.
7. Плескачев, Ю.Н. Совершенствование системы основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя / Ю.Н. Плескачев, С.И. Воронов, Р.С. Грабов // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. – 2020. – № 1(57). – С. 88-95. – DOI 10.32786/2071-9485-2020-01-09.
8. 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.
9. Трубникова, Л.И. Посевные качества семян яровой мягкой пшеницы, выращенных в разных климатических зонах Тюменской области / Л.И. Трубникова // *Аграрный вестник Урала*. – 2009. – № 7 (61). – С. 66–67.

10. Шахова, О.А. Особенности формирования корневых систем зерновых культур в условиях лесостепи Зауралья / О.А. Шахова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 38-41.
11. Шпанев, А.М. Влияние основных элементов технологии возделывания на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы / А.М. Шпанев, П.В. Лекомцев, В.В. Воропаев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2(58). – С. 44-51. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-2-44-51.
12. Яценко, С.Н. Структурные элементы семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в Северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 55-66. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-55-66.

Миропольцева Дарья Ивановна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

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

Роль фунгицидов при возделывании сельскохозяйственных культур в период вегетации

В данной статье отражено влияние фунгицидов на урожайность яровой пшеницы, а именно – эффективность фунгицидных обработок в борьбе с заболеваниями в вегетационный период.

Ключевые слова: фунгицидная защита, яровая пшеница, листовые инфекции, корневые болезни, септориоз колоса

При максимальном использовании имеющихся природно-климатических, почвенных и технологических ресурсов продуктивность яровой пшеницы в Западной Сибири может достигать 5–6 т/га. Однако на практике этот потенциал не реализуется, так как существует множество факторов, снижающих эффективность зернопроизводства. Одним из факторов является пораженность растений болезнями [2, с. 28].

В совокупных потерях зерна пшеницы от фитопатогенов на долю болезней листьев и стебля приходится от 30 до 60 %, из них от 10 до 20% составляют колосовые инфекции. От 15 до 25 % - корневые и прикорневые гнили. В условиях лесостепи Тюменской области на яровой пшенице отмечается распространение и ежегодное поражение такими болезнями, как корневые гнили, септориоз и ржавчинные [3, с. 44].

Наличие болезней у сельскохозяйственных культур определяет посевные качества семян и урожайность. Применение фунгицидов - это один из самых эффективных методов борьбы с ними. Поэтому разработка и обоснование оптимальной системы химической защиты семенных культур пшеницы объективно является необходимостью и представляет определенный научный и практический интерес.

Предпосевная обработка семян фунгицидами как мера борьбы с болезнями растений, передаваемыми через посевной материал, обеспечивает надежную защиту молодых растений от болезней и способствует получению высоких и стабильных урожаев. Поэтому обработка семян фунгицидами как обязательный агротехнический прием включена в систему мероприятий по защите растений [6, с. 5].

Фунгициды – это вещества химического или биологического происхождения, которые подавляют развитие грибковых болезней; они воздействуют на процессы метаболизма патогена, а также стимулируют защитные механизмы в организме культурных растений [5, с. 8].

Обработка фунгицидами - один из самых дорогих методов защиты растений. И поэтому работа по защите растений от болезней требует обширных технических знаний, так как она существенно влияет на себестоимость производимой продукции. Ошибки в фунгицидной защите - непозволительная роскошь для агронома.

Чтобы фунгицидная защита была эффективной, необходимо определить характер симптомов болезни, спрогнозировать развитие заболевания в зависимости от погодных условий, устойчивости сорта и других факторов. Кроме того, необходимо знать наиболее благоприятную фазу для обработки культуры и в зависимости от выбранного фунгицида определить уязвимую стадию развития патогена и сроки обработки. Также нужно подобрать норму расхода препарата и рабочей жидкости в зависимости от развития стеблестоя, фазы культуры и типа фунгицида.

Диагностика неинфекционных и инфекционных симптомов болезни

Симптомы инфекционных заболеваний	Симптомы неинфекционных заболеваний
Появляются и развиваются постепенно во времени	Появляются внезапно, почти сразу и в полную силу; обычно не прогрессируют
Молодые органы поражены меньше, чем старые	Все растения с одинаковой степенью поражения
Есть четко ограниченные пятнистости	Весь пораженный лист или большая его часть равномерно теряет окраску
Листовые пятнистости «поднимаются» с нижнего яруса листьев	Болезнь «спускается» с верхнего яруса листьев к нижнему

Первую основную обработку проводят при полном появлении третьего листа пшеницы. Обычно эта фаза совпадает с фазой второго междоузлия культуры. Стадия определяется, когда 2-й узел пальпируется и находится на расстоянии не менее 2 см от 1-го узла. Вторую основную обработку проводят при полном появлении флаг-листа. Дополнительные обработки производят в фазу кущения в зависимости от уровня заражения культуры и погодных условий, или в фазу начала цветения для защиты от фузариоза колоса.

Лечебно-профилактические фунгициды эффективны на всех фазах развития возбудителя. В своем составе они содержат вещества из группы стробилуринов и триазолов. Они действуют до появления симптомов заболевания. Таким образом можно предотвратить заражение растения и сохранить потенциал культуры. Лечебно-профилактические препараты защищают растения до 28 дней. Они подходят для хозяйств с интенсивной технологией растениеводства.

На ранних этапах развития яровой пшеницы на перезимовавших листьях возможно развитие септориоза. Сам по себе осенний запас инфекции не поддается контролю фунгицидами, так как нет перемещения действующих веществ в мертвой ткани листа, но это характерный признак того, что ранней весной, при благоприятных для пересаживания условиях, заражение септориозом обязательно произойдет. Поэтому необходимо планировать весеннюю обработку фунгицидом, в лучшем случае – её сочетание с опрыскиванием гербицидом. Как правило, гриб хорошо зимует при условиях, когда зимует пшеница.

Для борьбы с септориозом применяют обработки фунгицидами, когда развитие пятнистости достигло 5% на третьем сверху листе при распространении в посевах не более 80%. На интенсивных сортах целесообразно профилактически применять стробилуриносодержащий фунгицид [6, с. 4].

Фузариозную корневую гниль называют «болезнью современных систем земледелия». Они могут привести к снижению урожайности до 30 %. Гибель всходов от грибов рода *Fusarium* spp. возможна ещё до появления всходов на поверхности почвы. Заражённые зерна могут не прорасти, либо из них развивается только корешок или, наоборот, росток. У погибших проростков при откапывании можно наблюдать винтообразное закручивание листа. Возбудитель поражает корни и узел кущения [1, с. 39; 4, с. 51].

На растениях образуются продольные тёмные пятна, которые впоследствии буреют и загнивают. Часто у основания стебля имеется розовый налёт, состоящий из мицелия и конидий гриба. Сильно поражённые листья, первичные и вторичные корни, подземные междоузлия отмирают. У более взрослых растений нижняя часть стебля становится бурой, появляется белостебельность [4, с. 51].

В целом у больных растений отмечается снижение всех показателей структурных элементов урожайности: количества продуктивных побегов, числа зёрен в колосе и массы 1000 семян.

В качестве борьбы с фузариозом проводят ранневесенние обработки фунгицидами. При явном поражении растения не вылечатся, но прекратится повторное заражение от больных стеблей к здоровым.

Внешние признаки бурой листовой ржавчины появляются на листьях и влагалищах листьев в виде субэпидермальных, ржаво-бурых уредосорусов. Позднее ткани становятся темнее из-за образования в них телеитосорусов. В отличие от стеблевой ржавчины телеитосорусы бурой ржавчины закрыты. Обычно сорусы рассеяны на верхней стороне листа и очень редко на нижней стороне. У устойчивых сортов около сорусов появляется хлоротическая пятнистость, а у иммунных пятна остаются стерильными. Заболевание развивается в течение всего вегетационного сезона, но чаще всего в период от выбрасывания колоса до созревания. При сильном поражении на посевах возникает ожог.

Особенно негативно на урожайность влияет повреждение верхнего листа. Растения остаются низкорослыми и образуют более мелкие колосья. Зерно щуплое, лёгкое, мучнистое на разломе.

На ранних посевах пшеницы бурая ржавчина может появиться осенью, но максимального развития достигает в фазе молочной спелости зерна. При этом заболевании осенние обработки малоэффективны. Обработку фунгицидами проводят при первых симптомах с конца кущения.

Септориоз — одно из наиболее распространённых заболеваний посевов пшеницы. Наиболее часто встречаются и вредоносны два вида возбудителя: *Zymoseptoria tritici*, *Zymoseptoria podogum*. Первый вид поражает в основном листья, а второй - листья, колос и зерно. На листьях образуются светло-зелёные пятна, которые потом становятся желтоватыми, а затем коричневыми. Эти пятна могут быть круглой и овальной формы. Затем они сливаются в некрозы неправильной формы, и, наконец, листья отмирают. На пятнах невооружённым глазом можно различить чёрные плодовые тела - пикниды. В сухую погоду они могут отсутствовать.

На стеблях также образуются желтоватые пятна, которые затем буреют, стебли усыхают и часто перегибаются. При поражении колоса верхние части колосковых чешуек чернеют, позднее обесцвечиваются; на них образуются многочисленные пикниды. Колос становится пестрым, потом бурым. Зёрна в колосе щуплые. Иногда септориоз вызывает бесплодие колосьев.

Против септориоза обработки фунгицидами эффективны, когда развитие пятнистости достигло 5% на третьем сверху листе при распространении в посевах не более 80%. На интенсивных сортах целесообразно профилактическое применение стробилуринсодержащего фунгицида [6, с. 3].

Эффективность фунгицидов при выращивании яровой пшеницы была изучена на основе полевых опытов, проведенных на опытном поле Сибирского НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства. Применялись препараты АО «Щелково Агрохим».

Целью исследований было изучение эффективности фунгицидов на посевах яровой пшеницы в отношении основных болезней, характерных для лесостепи Западной Сибири.

В 2018 году яровую пшеницу сорта Обская 2 размещали по зерновому предшественнику. В 2019 году яровую пшеницу сорта Новосибирская 31 размещали по пару, норма высева – 6 млн всхожих зерен/га.

Развитие обыкновенной корневой гнили на растениях определяли дифференцированно по органам в фазы кущения культуры и молочновосковой спелости зерна, листовых инфекций – с помощью универсальных шкал в период колошения – молочной спелости пшеницы.

Густоту стояния, общую и продуктивную кустистость и другие показатели продуктивности определяли на постоянных делянках (2 ряда × 83 см). Учет урожая проводился методом прямого комбайнирования. Зерно доведено до влажности 14% и чистоты 100%.

В 2018 году в начале вегетации пшеницы температура воздуха в мае была ниже нормы на 3,3°C на фоне обильных осадков, а в июне температура превысила среднемноголетние показатели на 2,4 °С, норма осадков была превышена в 1,2 раза, что способствовало развитию корневых гнилей. Пониженное количество осадков в первой декаде июля и их отсутствие во второй декаде, на фоне температуры, близкой к норме, не способствовало развитию листовых инфекций.

В 2019 году температура воздуха в мае и июне была на уровне нормы, обильные осадки выпали только в третьей декаде мая, в июне их выпало всего 45 % нормы, что не способствовало развитию корневой гнили. В июле количество осадков превысило норму в 1,4 раза, что на фоне температур, близких к среднемноголетним значениям, создало условия для развития листовых инфекций.

Из листовых инфекций в 2018 году в фазе молочной спелости развился только септориоз – 7,35%, а к фазе молочновосковой спелости показатель достиг 16,2%. В фазе молочной спелости развитие листовых болезней оценивали через 20 дней после обработки фунгицидами. Опрыскивание растений препаратами Титул 390 и Титул Дуо обеспечило снижение развития заболевания на 62 и 66%. Мучнистая роса и ржавчина встречались лишь в последней фазе со слабой степенью развития – в контроле 0,02 и 2,54% соответственно.

Повышенная влагообеспеченность в период вегетации в 2019 году способствовала развитию листовых инфекций. Уже в начале колошения пшеницы пораженность растений септориозом составила 5,1%, мучнистой росой – 2,5%. К фазе молочной спелости развитие септориоза достигло 17,3%, мучнистой росы – 19,8%. Появилась и бурая листовая ржавчина – 14 %. Обработка посевов фунгицидами Азорро и Титул Дуо снизила пораженность растений септориозом на 75%, мучнистой росой – на 61% и 77 %, бурой ржавчиной – на 98% и 99 %.

Обработка семян смесью фунгицида с Эмистимом привела не только к снижению пораженности растений обыкновенной корневой гнилью, но и активизировала рост и развитие растений. Положительный эффект протравливания подтверждается суммарным показателем продуктивности – надземной и корневой биомассой культуры. Обработка посевов фунгицидами Азорро и Титул Дуо снизила пораженность растений септориозом на 75%, мучнистой росой – на 61 и 77%, бурой ржавчиной – на 98 и 99%. Опрыскивание посевов фунгицидами повысило озерненность колоса и массу зерна с колоса [2, с. 31].

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод: применение фунгицидов существенно снижает пораженность растений болезнями и повышает урожайность яровой пшеницы. Полученные результаты подтвердили высокую эффективность препаратов АО «Щелково Агрохим». Использование фунгицидов по вегетации - необходимый и оправданный прием при возделывании яровой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Библиографический список

1. Тютюрев, С. Л. Механизмы действия фунгицидов на фитопатогенные грибы / С. Л. Тютюрев, – Текст: непосредственный // СПб. – 2010. – 172 с.
2. Егорычева, М.Т. Эффективность фунгицидов «Щелково Агрохим» при выращивании яровой пшеницы / М.Т. Егорычева, И.А. Иванова – Текст: непосредственный // Практические советы. – 2020. – С. 28-31.
3. Тимофеев, В.Н. Фунгициды как элемент сохранения урожая яровой пшеницы в условиях Тюменской области / В.Н. Тимофеев – Текст: непосредственный // Современные подходы и методы в защите растений. – 2018. – С. 1-3.
4. Чекмарев, В. В. Методика определения эффективности химических препаратов в отношении возбудителей фузариозных корневых гнилей пшеницы и резистентности грибов рода *Fusarium* к фунгицидам-протравителям семян / В. В. Чекмарев, Ю. В. Зеленева, Г. Н. Бучнева, Н. Н. Дубровская, О. И. Корабельская, И. В. Гусев. – Тамбов : Принт-Сервис, 2018. – 54 с. – Текст: непосредственный.

5. Гришечкина, Л.Д. Современные фунгициды для интегрированных систем защиты зерновых культур от комплекса фитопатогенов [Электронный ресурс] / Л.Д. Гришечкина, В.И. Долженко // Вестник ОрелГАУ. 2012. № 6.

6. agroex.ru : «Агро Эксперт Групп» предприятие по производству и продаже химических средств защиты растений – Текст: электронный.

Мндлян Пероня Араратовна, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень
Рзаева Валентина Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой земледелия, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень

Влияние основной обработки почвы и предшественников на засоренность и урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области

В статье представлены данные по засорённости посевов и урожайности яровой пшеницы, возделываемой по вариантам основной обработки почвы и предшественникам на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в северной лесостепи Тюменской области. По результатам исследований отмечаем, что меньшей засоренностью посевов и большей урожайностью яровой пшеницы отмечен вариант отвальной обработки почвы на 20-22 см, в сравнении мелкой отвальной и с безотвальными обработками.

Ключевые слова: основная обработка почвы, яровая пшеница, предшественник, засоренность посевов, урожайность.

Возделывание сельскохозяйственных культур, в том числе и яровой пшеницы, требует огромного внимания при выборе двух основных элементов технологии возделывания, это основная обработка почвы и предшественник, от которых зависит будущий урожай возделываемой сельскохозяйственной культуры. Поскольку именно выбор способа и глубины основной обработки почвы влияет на количество сорных растений, так при уменьшении глубины обработки почвы увеличивается засоренность посевов и при безотвальном способе обработки количество сорных растений возрастает, а урожайность соответственно уменьшается, именно сорные растения способствуют снижению урожайности, поэтому есть необходимость в применении гербицидов, в результате действия которых происходит снижение, т.е. гибель сорных растений [1, с. 54; 2, с. 5; 3, 122; 4, 179; 5, 202; 6, 40; 7, с. 208; 8, с. 215; 9, с. 4].

Цель исследований – изучить влияние основной обработки почвы и предшественников на засоренность и урожайность яровой пшеницы.

Исследования проведены в 2021 году на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в северной лесостепи Тюменской области. Почва опытного поля – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистого гранулометрического состава.

Изучали четыре варианта опыта по основной обработке почвы и два предшественника (таблица 1) при возделывании яровой пшеницы в севообороте: однолетние травы (горох с овсом) - яровая пшеница - яровая пшеница.

Таблица 1

Схема опыта – Возделывание яровой пшеницы по основной обработке почвы и предшественникам

Основная обработка почвы	Предшественники	
	однолетние травы	яровая пшеница
Отвальная, 20-22 см, контроль, (ПН-4-35)		
Отвальная, 12-14 см, (ПН-4-35)		
Безотвальная, 20-22 см, (ПЧН-2,3)		
Безотвальная, 12-14 см, (KOS B UNIA)		

Засоренность посевов определяли количественным методом в десятикратной повторности, урожайность яровой пшеницы в шестикратной повторности прямым комбайнированием комбайном TERRION 2010. По вегетации применяли баковую смесь

гербицидов против однодольных и двудольных сорных растений – Пума супер 100 и Секатор Турбо. Возделывали сорт яровой пшеницы Новосибирская 31.

Засоренность посевов яровой пшеницы до применения гербицидов по предшественнику однолетние травы находилась в пределах 42,4-60,4 шт./м² (таблица 2). Варианты безотвальной обработки почвы отмечены большей засоренностью в сравнении с отвальной обработкой почвы, так по безотвальной обработке почвы (20-22 см) количество сорных растений больше отвальной обработки почвы (20-22 см) на 13,6 шт./м², по мелким обработкам разница составила 9,6 шт./м², с большим количеством по безотвальной обработке почвы. Закономерность распределения количества сорных растений по предшественнику яровая пшеница на вариантах основной обработки почвы аналогичная как по однолетним травам, т.е. по безотвальным обработкам почвы засоренность выше и варианты мелкой обработки формировали большее количество сорняков при.

Сравнивая засоренность посевов яровой пшеницы по предшественникам, отмечаем, что количество сорных растений больше в посевах яровой пшеницы, возделываемой после пшеницы, т.е. где пшеница размещена по пшенице, а именно больше на 8,8-11,6 шт./м² на вариантах отвальных обработок и на 4,0-4,4 шт./м² на безотвальных.

Таблица 2

Засоренность посевов яровой пшеницы до применения гербицидов, шт./м², 2021

Основная обработка почв	Предшественник	
	однолетние травы	яровая пшеница
Отвальная, 20-22 см, контроль	42,4	54,0
Отвальная, 12-14 см	50,8	59,6
Безотвальная, 20-22 см	56,0	60,4
Безотвальная, 12-14 см	60,4	64,4

Через месяц после применения гербицидов засоренность посевов снизилась на 89,0-89,6 % по предшественнику однолетние травы и на 88,8-89,6 % по предшественнику яровая пшеница (таблица 3). По-прежнему большей засоренностью посевов характеризовались варианты безотвальной обработки почвы, в сравнении с отвальными обработками, и размещая яровую пшеницу по яровой пшенице отмечаем, что это приводит к увеличению засоренности, в сравнении с размещением яровой пшеницы после однолетних трав в севообороте.

Таблица 3

Засоренность посевов яровой пшеницы через месяц после применения гербицидов, шт./м², 2021 г.

Основная обработка почв	Предшественник	
	однолетние травы	яровая пшеница
Отвальная, 20-22 см, контроль	4,4	5,6
Отвальная, 12-14 см	5,6	6,2
Безотвальная, 20-22 см	6,0	6,4
Безотвальная, 12-14 см	6,4	7,2

Перед уборкой яровой пшеницы засоренность посевов яровой пшеницы варьировала в пределах 6,4-9,2 шт./м² по предшественнику однолетние травы, и несколько выше по предшественнику яровая пшеница – 7,8-10,4 шт./м² (таблица 4). Меньшим количеством сорных растений отмечены варианты отвальной обработки почвы и предшественник – однолетние травы. Уменьшение глубины обработки почвы приводит к увеличению сорных растений, как по отвальной, так и по безотвальной обработкам почвы.

Таблица 4

Засоренность посевов яровой пшеницы перед уборкой, шт./м², 2021 г.

Основная обработка почв	Предшественник	
	однолетние травы	яровая пшеница
Отвальная, 20-22 см, контроль	6,4	7,8
Отвальная, 12-14 см	7,6	9,2
Безотвальная, 20-22 см	8,4	9,6
Безотвальная, 12-14 см	9,2	10,4

Урожайность яровой пшеницы на вариантах основной обработки при возделывании по однолетним травам составила 1,47-1,66 т/га по отвальным обработкам и 1,38-1,57 т/га по безотвальным обработкам (таблица 5). Разница по вариантам в результате уменьшения глубины обработки почвы составила 0,19 т/га по отвальным (11,4 %) и безотвальным (12,1 %) обработкам почвы.

При возделывании яровой пшеницы по предшественнику яровая пшеница на вариантах основной обработки почвы урожайность составила 1,36-1,53 т/га по отвальным и 1,20-1,40 т/га по безотвальным обработкам. По вариантам мелких обработок урожайность ниже на 0,17 т/га (11,1 %) по отвальной обработке и на 0,20 т/га (14,3 %) по безотвальной обработке почвы.

Разница по урожайности яровой пшеницы между предшественниками составила 0,11-0,13 т/га по отвальным обработкам и 0,17-0,18 т/га по безотвальным обработкам почвы.

Таблица 5

Урожайность яровой пшеницы по основной обработке почвы и предшественникам, т/га, 2021 г.

Основная обработка почвы	Предшественник			
	однолетние травы		яровая пшеница	
	урожайность	отношение к контролю	урожайность	отношение к контролю
Отвальная, 20-22 см, контроль	1,66	-	1,53	-
Отвальная, 12-14 см	1,47	-0,19	1,36	-0,17
Безотвальная, 20-22 см	1,57	-0,09	1,40	-0,13
Безотвальная, 12-14 см	1,38	-0,28	1,20	-0,33

Заключение. Данные исследований показывают, что уменьшение глубины обработки почвы привело к увеличению засоренности посевов и уменьшению урожайности яровой пшеницы, как по отвальной, так и по безотвальной обработкам почвы.

Рассматривая два предшественника при возделывании яровой пшеницы, отмечаем, что посевы яровой пшеницы по однолетним травам характеризовались меньшим количеством сорных растений и большей урожайностью, в сравнении с вариантом возделывания яровой пшеницы после яровой пшеницы в севообороте.

Библиографический список

1. Абдриисов, Д. Н. Формирование засоренности посевов яровой пшеницы, возделываемой по парам в Северо-Казахстанской области / Д. Н. Абдриисов, В. В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(72). – С. 53-56. – EDN WOEKКК.

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. Краснова, Е. А. Действие гербицидов на засоренность и урожайность сои в Западной Сибири / Е. А. Краснова, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 121-124. – EDN QZCZRХ.
4. Потапенко, Д. Ю. Значение гербицидов при возделывании яровой пшеницы / Д. Ю. Потапенко, Р. С. Линьков // 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. 178-185. – EDN FMMRVL.
5. Рзаева, В. В. Урожайность и засорённость свёклы в северной лесостепи Тюменской области / В. В. Рзаева, Т. С. Киселева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 200-205. – EDN LYOMTC.
6. Рзаева, В. В. Засоренность посевов гороха и нута в зависимости от способов основной обработки почвы в условиях северной лесостепи Тюменской области / В. В. Рзаева, Т. С. Киселева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(72). – С. 38-42. – EDN MDSJUP.
7. Симбаев, Р. Н. Эффективность применения гербицидов на засоренность и урожайность кукурузы на силос в СПК «Емуртлинский» / Р. Н. Симбаев, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 206-212. – EDN DOTPTD.
8. Симбаева, Е. Г. Эффективность применения гербицидов на засоренность и урожайность ячменя в СПК «Емуртлинский» / Е. Г. Симбаева, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 213-220. – EDN HSVRLG.
9. 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.

Негин Никита Олегович, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Миллер Станислав Сергеевич, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Возделывание яровой пшеницы по способам основной обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области

В статье изложена цель способов основной обработки почвы под яровую пшеницу, состоящая в том, чтобы обеспечить благоприятные условия для дружного прорастания семян и развития культурных растений в дальнейшем. Поэтому все агротехнические мероприятия должны быть направлены на выполнение всех необходимых условий.

Ключевые слова: способ, обработка почвы, полевая всхожесть, сохранность, урожайность, яровая пшеница.

Тюменская область находится в зоне рискованного земледелия. При этом производство зерна яровой пшеницы, остается главной задачей нашего региона [3, с. 55; 8, с. 38].

Яровая пшеница является значимой культурой в мире, она будет непрестанно возрастать, поскольку она представляет собой питательную и экономически выгодную продовольственную культуру, которую можно выращивать в очень разнообразных условиях. В системе мер, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур, важная роль принадлежит обработке почвы, которая считается одним из древнейших научно-технических комплексов в земледелии [2, с. 37; 5 с. 47; 6, с. 5; 10, с. 57].

Сельскохозяйственная культура – яровая пшеница на сегодняшний день является одной из основных источников энергии для человека и животных. Чтобы получить высокий урожай нужно правильно подбирать агротехнические мероприятия. [4, с. 5].

Система основной обработки почвы определяется множеством факторов как природных, так и антропогенных. Поэтому при выборе способа основной обработки почвы под яровые зерновые культуры необходимо ориентироваться на его противозероэрозийную эффективность и степень влияния на величину урожая и качества зерна, тем более, что набор способов основной обработки под зерновые довольно широк [1, с. 40].

Урожайность сельскохозяйственных культур определяется многими факторами – биологическими особенностями растений, метеорологическими условиями, конкуренцией с сорными растениями, агрофизическим состоянием почвы [7, с. 4; 9, с. 27].

Целью наших исследований было изучить влияние способов обработки почвы на полевую всхожесть, сохранность и урожайность яровой пшеницы.

Опыт был заложен в 2020 году на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва опытного поля представлена черноземом выщелоченным, маломощным, тяжелосуглинистым, пылевато-иловатым. Исследования приводились в зернопропашном севообороте (1. Кукуруза, 2. Яровая пшеница, 3. Овес). Объектом исследования является сорт яровой пшеницы Новосибирская 31. Схема опыта включала в себя два способа обработки почвы: 1. Отвальный (вспашка, 20-22 см); 2. Безотвальный (рыхление, 20-22 см). Наблюдения, определения и учеты проводились по общепринятым методикам.

По полученным исследованиям самая большая полевая всхожесть яровой пшеницы – 82,8 % наблюдалась на отвальном способе (вспашка, 20-22 см), что касается безотвальной обработки почвы то на данном варианте полевая всхожесть снизилась на 4,6 % и составила 78,2 % соответственно.

Таблица 1

Полевая всхожесть яровой пшеницы в фазу полных всходов по способам обработки почвы, %, 2020 г.

Способ основной обработки почвы	Полевая всхожесть
Отвальный (вспашка, 20-22 см), контроль	82,8%
Безотвальный (рыхление, 20-22 см)	78,2%

По всем изучаемым вариантам количество культурных растений яровой пшеницы находилось от 484,4 до 513,3 шт./м². На контрольном варианте (отвальный способ, вспашка 20-22 см) насчитывалось самое наибольшее количество яровой пшеницы – 513,3 шт./м². При проведении безотвального рыхления на глубину 20-22 см количество культурных растений уменьшилось на 28, шт./м² и составило 484,4 шт./м² в сравнении с отвальным способом.

Перед уборкой произошло сокращения количество культурных растений яровой пшеницы на отвальном варианте (контроль) на 112,3 шт./м², при безотвальном рыхлении (20-22 см) на 113,6 шт./м², в сравнении с фазой кущения по всем изучаемым способам обработки почвы.

Сохранность растений яровой пшеницы находилась в пределах 76,5-78,1 % по всем способам обработки почвы. Максимальная сохранность культурных растений – 83,2 % отмечалась на контрольном варианте (вспашка, 20-22 см). Самая низкая сохранность – 81,6 % наблюдалась на безотвальном рыхлении (20-22 см).

Таблица 2

Сохранность растений яровой пшеницы по способам обработки почвы к уборке, %.

Способ основной обработки почвы	Культурные растения, шт./м ²		Сохранность растений, %
	фаза кущения	перед уборкой	
Отвальный (вспашка, 20-22 см), контроль	513,3	401,0	78,1
Безотвальный (рыхление, 20-22 см)	484,4	370,8	76,5

Приведённые данные свидетельствуют о том, что в результате проведения отвального способа обработки почвы на глубину 20-22 см обеспечила самую высокую урожайность зерна яровой пшеницы 2,98 т/га (рис. 1).

Применение безотвального рыхления на глубину 20-22 см из-за меньшей полевой всхожести и сохранности культурных растений перед уборкой привело к снижению урожайности на 7,7 % в сравнении с контрольным вариантом и составляет 2,75 т/га.

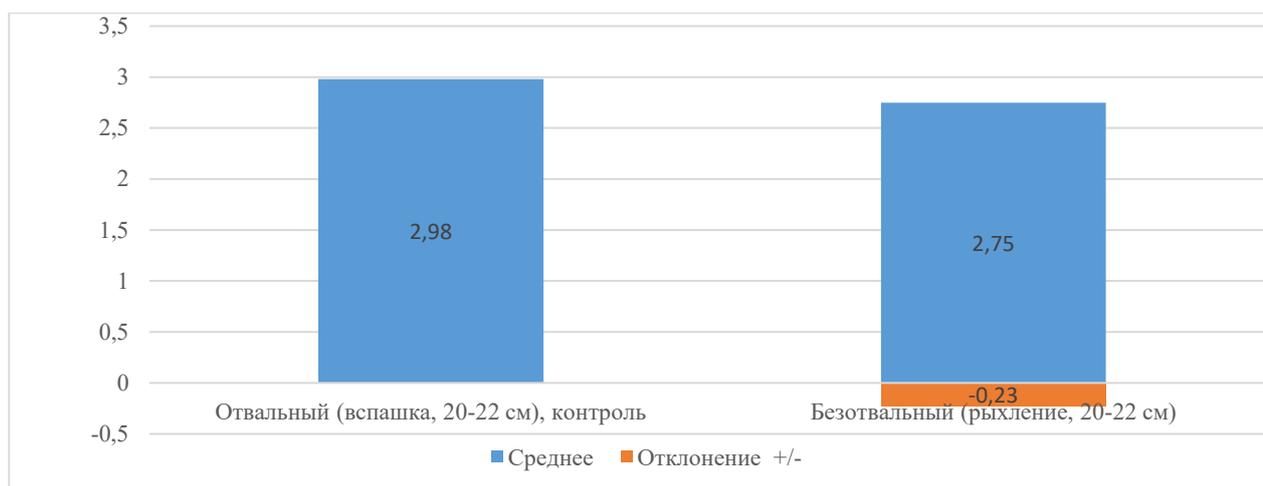


Рис. 1. Урожайность яровой пшеницы по способам основной обработки почвы (т/га), 2020 г.

Вывод. Лучшие показатели всхожести и сохранности культурных растений при производстве зерна яровой пшеницы обеспечил отвальный способ обработка почвы где получена наибольшая урожайность 2,98 т/га. При безотвальном рыхлении произошло снижения урожайности на 0,23 т/га.

Библиографический список

1. Долгополова, Н.В. Способ основной обработки почвы и качество зерна яровой твердой пшеницы в условиях агроландшафта ЦЧР / Н. В. Долгополова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 40-42.
2. Казак, А.А. Исходный материал для селекции яровой пшеницы в условиях Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 1 (236). – С. 36-43.
3. Казак, А.А. Семеноводство полевых культур в Тюменской области / А.А. Казак // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: материалы 2-й национальной науч.- практ. конф. Тюмень. – 2019. – С. 54–60.
4. 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.
5. Миллер, С.С. Возделывание яровой пшеницы по основной обработке почвы в Западной Сибири / С.С. Миллер, В.А. Антропов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 47-50.
6. 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.
7. Фисунов, Н.В. Влияние основной обработки почвы и кулис на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного и урожайность озимой тритикале в условиях Западной Сибири / Н.В. Фисунов, О.В. Шулепова // АгроЭкоИнфо. – 2019. – №3(37). – С. 3-13.
8. Шахова, О.А. Особенности формирования корневых систем зерновых культур в условиях лесостепи Зауралья / О.А. Шахова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 38-41.
9. Шахова, О.А. Особенности формирования урожайности зерновых культур в условиях северной лесостепи Тюменской области / О.А. Шахова // Известия Оренбургского ГАУ. – 2020. – №6(86). – С. 26-31.
10. Яценко, С.Н. Структурные элементы семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в Северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Яценко, Ю.П.

Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 55-66. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-55-66.

Овчаренко Татьяна Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Акентьева Мария Игоревна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

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

Оценка запасов доступной влаги по основным обработкам при возделывании однолетних трав в северной лесостепи Тюменской области

Исследования выполнены в 2022 году с целью проведения оценки влияния основной обработки на запасы доступной влаги и урожайность однолетних трав в северной лесостепи Тюменской области. При возделывании однолетних трав запасы доступной влаги по всем основным обработкам и слоям почвы оценивались от удовлетворительных и хороших (перед посевом) до неудовлетворительных и удовлетворительных (перед уборкой). По отвальной основной обработке запасы доступной влаги на протяжении всей вегетации однолетних трав 20,1-135,5 мм – удовлетворительные, что отразилось на формировании урожая (14,1 т/га), с отклонением от безотвальной и минимальной обработок на 0,5-3,1 т/га.

Ключевые слова: основная обработка (отвальная, безотвальная, минимальная), доступная влага, урожайность, однолетние травы

Основной обработке придается большое значение, так как она в значительной степени влияет на агрофизические [3. с. 843], биологические и химические свойства почвы, что в сочетании с другими приемами в конечном итоге определяет величину урожая сельскохозяйственных культур [5. с. 644; 7. с. 143].

В условиях интенсификации земледелия среди многочисленных агротехнологических приемов обработке почвы отводится ведущая роль в создании урожая [6. С. 10]. Роль основной обработки почвы в регулировании водного режима заключается в переводе осадков в корнеобитаемый слой, уменьшении испарения с поверхности почвы, с целью создания и поддержания достаточных запасов продуктивной влаги, сокращения поверхностного стока на склоновых землях. Накопление влаги актуально не только для районов с недостаточным увлажнением, поскольку майские засухи повторяются регулярно, и тенденция усиливается. Изучение влияния обработки почвы на водный режим важное направление в поисках путей стабилизации урожайности зерновых культур [1. с. 6; 2 с. 55].

В условиях Северного Зауралья объективное представление о характере водного режима можно получить, оценивая запасы продуктивной влаги весной и динамику их по важнейшим фазам роста и развития сельскохозяйственных культур, учитывая метеорологические особенности года [7, с. 1].

Цель исследований – провести оценку влияния основной обработки на запасы доступной влаги и урожайность однолетних трав в северной лесостепи Тюменской области. Задачи исследований: определить влияние основной обработки на запасы доступной влаги; урожайность.

Исследования проводили на базе Государственного аграрного университета Северного Зауралья северной лесостепи Тюменской области в полевых и лабораторных условиях 2022 года по трём основным обработкам чернозёма выщелоченного в посевах однолетних трав (горох + овёс) на зелёную массу. После уборки яровой пшеницы (предшественник) проводилась основная обработка почвы согласно схемы опыта:

1. Отвальная (контроль) ПН-4-35 на 28-30 см
2. Безотвальная ПЧН-2,3 на 28-30 см
3. Минимальная (осенняя обработка не проводилась)

Агротехника. Весной закрытие влаги выполняли СГ-12 в 2 следа по отвальной и безотвальной обработкам, а по минимальной – БИГ-3. Предпосевную культивацию проводили КПС-4 на глубину 5-6 см. Посев проводили сеялкой СЗМ-5,4 и прикатывание ЗККШ-6А. Нормы высева семян однолетних трав: горох сорт «Ямальский» – 0,9 ц/га, овёс сорт «Талисман» – 1,5 ц/га

Запасы доступной влаги определяли термостатно-весовым методом, путем высушивания почвы до постоянной массы по слоям: 0-10; 10-20; 20-30; 30-40; 40-60; 60-80; 80-100 см. Наблюдения вели перед посевом, перед уборкой урожая однолетних трав на всех вариантах в трёх повторностях [4]. Оценку запасов доступной влаги проводили по шкале А.И. Шульгина (табл. 1) Учёт зелёной массы однолетних трав проводился укосным способом по вариантам в шестикратной повторности с площадки 10 м².

Таблица 1

Оценка запасов доступной влаги (по шкале А.И. Шульгина)

Обеспеченность доступной влагой	Содержание воды в почве, мм
В первый период роста растений в слое 0-20 см	
Хорошая	> 40
Удовлетворительная	20-40
Неудовлетворительная	< 20
При дальнейшем росте растений в слое 0-100 см	
Очень хорошая	>160
Хорошая	160-130
Удовлетворительная	130-90
Плохая	90-60
Очень плохая	< 60

Результаты исследований показали, что к моменту посева однолетних трав запасы доступной влаги (табл. 2) по всем основным обработкам в слое 0-20 см (30,8-34,2 мм) удовлетворительные, а в слое 0-100 см (127,3-140,5 мм) удовлетворительные и хорошие. По безотвальной основной обработке запасы доступной влаги перед посевом больше в слое 0-20 на 1,1 и 2,3 мм; в метровом слое на 5,0 и 8,2 мм, чем по отвальной (контроль) и минимальной основных обработках. К уборке наблюдалась тенденция к снижению влагообеспеченности по всем основным обработкам: в слое 0-20 см на 13,0-15,2 мм (39,3-49,4 %); в метровом слое на 17,9-29,2 (14,1-20,8 %) мм. По отвальной (контроль) основной обработке запасы доступной влаги выше, чем безотвальной и минимальной обработках в слое 0-20 на 0,9 и 4,5 мм, в метровом слое на 4,1 и 6,0 мм. Запасы доступной влаги в слоях 0-20 см и 0-100 см по всем основным обработкам характеризовались неудовлетворительной и удовлетворительной влагообеспеченностью.

Таблица 2

Запасы доступной влаги, при возделывании однолетних трав, мм, 2022 г.

Основная обработка	Слой почвы, см	Время определения	
		перед посевом	перед уборкой
Отвальная (контроль)	0-20	33,1	20,1
	0-100	135,5	115,4
Безотвальная	0-20	34,2	19,2
	0-100	140,5	111,3
Минимальная	0-20	30,8	15,6
	0-100	127,3	109,4
НСР ₀₅	0-20	7,04	4,25
	0-100	16,33	10,81

В течение вегетации однолетних трав запасы доступной влаги снижаются по всем основным обработкам, и эти изменения зависят от климатических условий, мощности корневой системы, величины надземной массы растений.

Урожайность однолетних трав в 2022 году по трём основным обработкам почвы (табл. 3) 11,0-14,1 т/га (НСР₀₅ = 0,41). По отвальной (контроль) основной обработке урожайность однолетних трав 14,1 т/га больше безотвальной и минимальной обработок на 0,5-3,1 т/га.

Таблица 3

Урожайность однолетних трав, т/га, 2022 г.

Основная обработка	Урожайность	Отклонение (+,-)
Отвальная (контроль)	14,1	-
Безотвальная	13,6	-0,5
Минимальная	11,0	-3,1
НСР ₀₅	0,41	

Вывод: При возделывании однолетних трав по основным обработкам отвальная обработка показала лучшие результаты по запасам доступной влаги – удовлетворительные запасы, что связано с большим разрыхлением почвенного слоя. По безотвальной обработке запасы доступной влаги по всем слоям почвы перед посевом больше других основных обработок, вследствие сохранения влаги за счёт стерневого фона, но в дальнейшем – перед уборкой, за счёт меньшей водопроницаемости почвы и большего испарения, запасы снизились до неудовлетворительных и удовлетворительных и ниже, чем по отвальной обработке. Меньшие запасы доступной влаги оставались по минимальной основной обработке – неудовлетворительные и удовлетворительные.

Библиографический список

1. Акентьева М.И., Фисунов Н.В. Влияние основной обработки чернозёма выщелоченного на агрофизические свойства и урожайность однолетних трав в Тюменской области // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: материалы LVII студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 2022. – С. 5-13.
2. Белкин А.А., Беседин Н.В. Влияние обработки почвы на агрофизические, агрохимические свойства почвы и урожайность зерновых культур / А.А. Белкин, Н.В. Беседин // Сельское и лесное хозяйство, 2010. №5. С.54-57
3. Брандт В.В., Пономарева Ю.М., Миллер С.С. Агрофизические свойства почвы и продуктивность кукурузы по приёмам основной обработки почвы в Западной Сибири // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: материалы LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 2022. – С. 843-850.
4. Земледелие: практикум: учебное пособие / И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Баздырев [и др.] – М.: НИЦ ИНФРА, 2019. – 424 с.
5. Короткова, Е. М., Харалгина О.С. Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства, засоренность и урожайность однолетних трав в зернопаровом севообороте // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: материалы L Международной студенческой научно-практической конференции, 2016. – С. 643-645.
6. 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.
7. Фисунов Н.В. Возделывание однолетних трав по основной обработке почвы в Западной Сибири / Н.В. Фисунов, О.В. Шулепова // АгроЭкоИнфо, — 2019. — №2 (36). — С. 1-6.

Пономарева Юлия Михайловна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Миллер Станислав Сергеевич, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Влияние различных обработок почвы на видовой состав и биологические группы сорных растений при возделывании кукурузы на силос в Западной Сибири

В результате проведенных исследований было определено, что наибольшая доля сорняков отводится на биологическую группу – малолетние двудольные. При внесении органических удобрений 30 т/га засоренность кукурузы увеличивалась на всех изучаемых вариантах. Однако на данных фонах удобренности почвы с наивысшей засоренностью, наблюдалась и наибольшая урожайность зеленой массы кукурузы, которая достигала на отвальной обработке – 41,2 т/га, безотвальной – 28,3 т/га, дифференцированной 40,3 т/га.

Ключевые слова: сорные растения, биологические группы, кукуруза на силос, урожайность.

На современном этапе получения стабильно высоких урожаев кукурузы является главным условием повышения конкурентоспособности этой важной формы производства силосной культуры для раскрытия полного потенциала данной культуры необходимо правильно выбирать технологические приёмы ее возделывания [2, с. 95].

Кукуруза одна из наиболее древних и распространенных в мире культура. Её уникальность состоит в высокой потенциально урожайности и широкой универсальности использования. Кукуруза имеет большое агрономическое и экономическое значение. Она является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур [8, с. 207].

Кукуруза культура многоцелевого использования, которая показывает высокие урожаи. Однако засоренность посевов приводит к резкому снижению урожайности. Исследовать видовой состав сорняков необходимо для контроля, прогнозирования и регулирования их численности [3, с. 271; 10, с. 57].

Системный грамотный подбор способов и приёмов обработки почвы в севооборотах с использованием средств защиты растений обеспечивает планомерный рост урожайности культур и снижению засорённости [7, с. 120].

Установлено, что важнейшим фактором, лимитирующим формирование урожайности кукурузы, является основная обработка почвы, а также применение гербицида, при котором засоренность снижается до 90% [1, с. 107].

Культурные и сорные растения, произрастая в одном агроценозе, постоянно конкурируют за основные факторы жизни растений. В начальные фазы роста и развития кукурузы наибольший вред наносят сорняки. Сельскохозяйственная культура требует, чтобы на полях сельскохозяйственных культур не было сорняков. Сорняки снижают урожайность сельскохозяйственных культур на 20 % и более, вызывают рост различных заболеваний, наносят ущерб почвенной и полевой экологии и требуют значительных затрат на борьбу с ними [5, с. 929; 9, с. 35].

Каждый вид сорных растений обладает определенными биологическими особенностями, позволяющими его индивидам произрастать и быть конкурентоспособными в определенных диапазонах тепло и влагообеспеченности [4, с. 31; 6, с. 62].

Цель наших исследований: изучить влияние обработки почвы на видовой состав (биологические группы) сорных растений и урожайность кукурузы на силос.

Исследования проводились на опытном поле ГАУ северного Зауралья Тюменской области в 2021 году. Почва опытного поля – черноземом выщелоченный, маломощный, тяжелосуглинистый. Наблюдения и исследования проводили по общепринятым методикам.

Изулаось три способа обработки почвы: отвальный, безотвальный и дифференцированный на обрабатываемую глубину 28-30 см, также применялись органические удобрения в норме 30 т/га.

Видовой состав сорных растений в фазу 3-5 листа кукурузы был представлен малолетними однодольными: овсюг обыкновенный; малолетними двудольными: аистник цыкутовый, гречишка вьюнковая, марь белая, пикульник обыкновенный, подмаренник цепкий; многолетними двудольными: осот желтый, хвощ полевой. Данные сорные растения наблюдались на всех изучаемых вариантах. Все эти сорные травы преобладали на безотвальном варианте, так как данная обработка почвы не позволяет запахивать семена сорных растений.

По биологическим группам при возделывании кукурузы на вариантах с удобрениями и без органических удобрений преобладали двудольные сорные растения, а точнее 64,5-66,2 % на варианте без удобрений и 63,7-66,4 % с применением органических удобрений по всем способам обработки почвы. На долю однодольных сорных растений приходилось 22,8-26,7 % и 23,2-27,5 % соответственно (рис. 1).

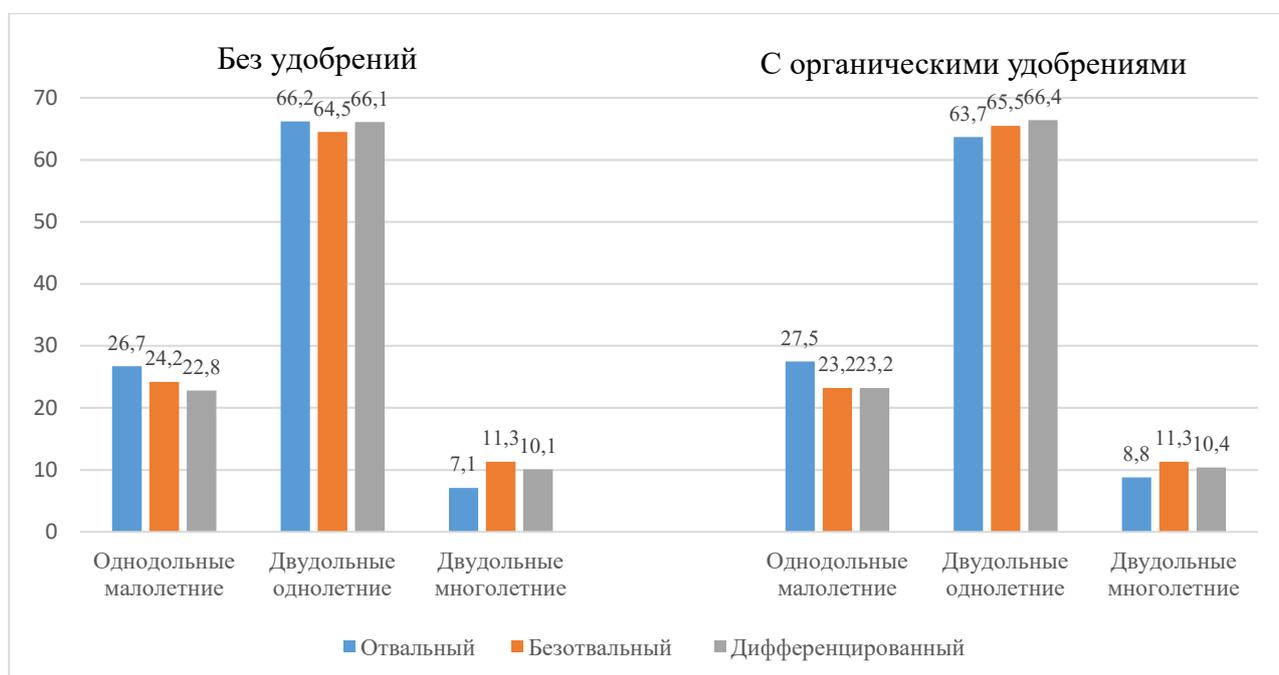


Рис. 1. Биологические группы сорных растений при возделывании кукурузы, %, (фаза 3-5листа), 2021 год.

Через месяц после обработки гербицидом из видового состава сорных растений выпал пикульник обыкновенный. Преобладали по-прежнему малолетние двудольные сорные растения.

Перед уборкой кукурузы из перечисленного видового состава – малолетние двудольные сорные растения занимали большую часть агроценоза от 11,7 до 23,4 шт./м² (75,1-77,9 %) по всем способам обработки почвы. Применение удобрений поспособствовало увеличению сорных растений на 0,9-1,0 шт./м² данной видовой группы где преобладали гречишка вьюнковая 3,5-7,7 шт./м² и марь белая 3,9-7,5 шт./м². Из многолетних сорных растений преобладал осот желтый с количеством от 1,0 до 2,3 шт./м² и хвощ полевой 0,9-1,1 шт./м² по всем способам обработки почвы. Наибольшее количество всех представленных сорняков отмечалось по безотвальному способу обработки почвы с применением органических удобрений.

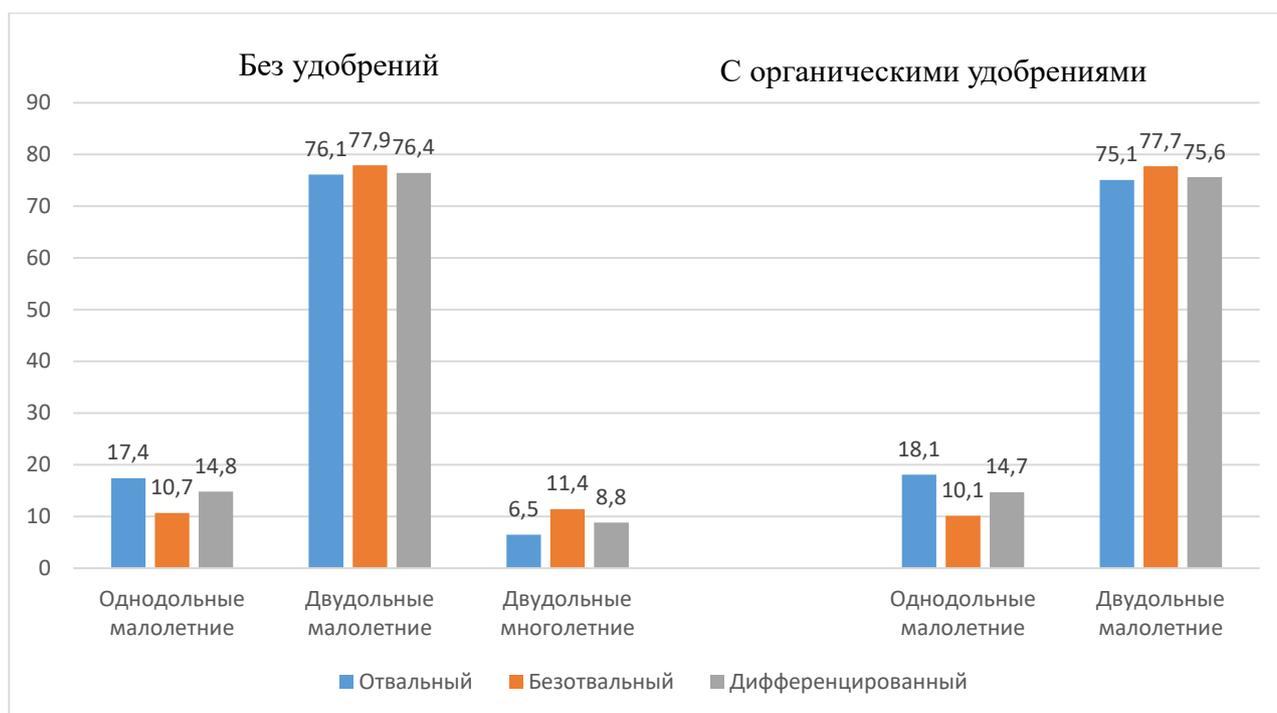


Рис. 2. Биологические группы сорных растений при возделывании кукурузы, %, (перед уборкой), 2021 год.

Урожайность кукурузы на силос в 2021 году по всем вариантам составила от 24,4 до 41,2 т/га. Урожайность зеленой массы кукурузы без внесения удобрений по вспашке составила 38,8 т/га, по безотвальной обработке – 24,4 т/га и по дифференцированной – 36,8 т/га. Внесение органических удобрений повышало величину этого показателя на 2,4, 3,9 и 3,5 т/га соответственно. Наибольшая урожайность отмечена при отвальной обработке с применением органических удобрений (41,2 т/га), что превышало безотвальную обработку почвы на 12,9 т/га, дифференцированную обработку на 0,9 т/га (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность зеленой массы кукурузы на силос (т/га) по основной обработке почвы, 2021 г

Способ основной обработки почвы	Удобрения	Урожайность
Отвальный (контроль)	Без удобрений	38,8
	Органические	41,2
Безотвальный	Без удобрений	24,4
	Органические	28,3
Дифференцированный	Без удобрений	36,8
	Органические	40,3
НСР _{0,5}	А-1,74, В-1,42, АВ-2,46	

Урожайность кукурузы на силос при безотвальной обработке почвы без применения органических удобрений была меньше дифференцированной обработки почвы на 12,8 т/га и уступала отвальной обработке на 14,4 т/га.

Выводы: Таким образом, наибольшее влияние на видовой состав сорных растений и урожайность кукурузы на силос оказывает основная обработка почвы и органические удобрения. Наибольший сбор зеленой массы кукурузы достиг на отвальном способе обработки и составил 38,8-41,2 т/га, а по безотвальному способу обработки снижался на 12,9-14,4 т/га. Прибавка от внесения органических удобрений по разным способам обработки составляя от 2,4 до 3,9 т/га.

Библиографический список

1. Ахтариев, Р.Р. Влияние основной обработки почвы на продуктивность и засоренность гибридов кукурузы в Западной Сибири / Р.Р. Ахтариев, В.В. Рзаева, С.С. Миллер // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(60). – С. 107-111.
2. Богданов, А.З. Экономическая эффективность возделывания гибридов кукурузы на силос при различных густоте стояния растений, сроках сева и уборки / А.З. Богданов, Д.В. Лужинский // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2022. – № 58. – С. 94-105.
3. Демин, Е.А. Влияние междурядной обработки на засоренность посевов кукурузы / Е.А. Демин // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень. – 2021. – С. 270-275.
4. Киселева, Т. С. Влияние основной обработки почвы на видовой состав и биологические группы сорных растений при возделывании нута / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева // 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. 30-36.
5. Кулябин, В.А. Действие гербицидов на засорённость и урожайность кукурузы в Южной лесостепи Тюменской области / В. А. Кулябин, 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. 927-934.
6. Лунева Н.Н. Эколого-географическое обоснование формирования видового состава сорных растений на территории Липецкой области / Н.Н. Лунева, Е.Н. Мысник, Т.Д. Соколова, Р.В. Щучка, В.Л. Захаров, В.А. Кравченко, Б.А. Сотников // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2017. – № 2 (4). – С. 60-71.
7. Ренев, Н.О. Действие основных обработок почвы на засоренность культур зернопарового севооборота на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Н.О. Ренев, О.А. Шахова // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2019. – С. 119-123.
8. Симбаев, Р.Н. Эффективность применения гербицидов на засоренность и урожайность кукурузы на силос в СПК «Емуртлинский» / Р. Н. Симбаев, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2022. – С. 206-212.
9. Харалгина, О.С. Засорённость люцерны изменчивой в условиях северной лесостепи Тюменской области / О.С. Харалгина, А.С. Харалгин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 35-38.
10. Шулепова, О.В. Анализ видового и количественного состава сорных растений в пшеничном агрофитоценозе в условиях Зауралья / О.В. Шулепова, Н.В. Фисунов, Н.В. Санникова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(95). – С. 56-60.

Попов Никита Романович, магистрант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Научный руководитель: **Рзаева Валентина Васильевна**, доцент, канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Факторы влияющие на плодородие почвы

В статье отражены зависимости плодородия почвы от некоторых ее факторов. Таких как состав этой самой почвы, использования при выращивании многолетних трав, применения сидератов. А также применение механической обработки почвы.

Ключевые слова: плодородность почвы, земледелие, параметры почвы, обработка почвы.

Плодородие почвы - способность почвы обеспечивать столько питательных веществ, сколько необходимо сельскохозяйственной культуре, а также насыщать кислородом жидкости и поддерживать среду обитания для ее активного роста. Когда все компоненты почвы связаны между собой, создается плодородие почвы. Почва состоит из слоев воды, глины, воздуха и песка. Ее плодородие зависит от азота, фосфора, солей калия и других элементов [1, с 2].

Плодородие почвы измеряется по нескольким критериям:

Химический состав почвы: содержание питательных веществ, гумуса;

Минералогический состав почвы - порода, на которой образовалась почва: песок, глина, суглинок и т.д.; Кислотность почвы. Чем ближе кислотность к нейтральной, тем выше ее плодородие [4, с 3].

Климат и свойства почвы: температура воздуха, температура почвы, количество солнечных дней в году, количество осадков, грунтовые воды. Эти факторы не только влияют на почву, но и непосредственно воздействуют на микроорганизмы и растения [3, с 6].

Сельскохозяйственное землепользование. Если растения постоянно возделываются, почва истощается. Поэтому необходимо регулярно давать почве возможность восстановиться, то есть принимать ряд мер по восстановлению плодородия [1, с 3. 2, с5].

Различают различные виды плодородия, основные характеристики которых мы здесь рассмотрим:

Естественное (природное) плодородие. Оно определяется как формирование почвы без вмешательства человека, характерное для нетронутых почв. Биологическая продуктивность учитывается при оценке количества растительности, которое может быть восстановлено на данной территории за годовой промежуток времени [5, с5].

Искусственное плодородие. В процессе обработки почва изменяет свои свойства, например, за счет правильного внесения удобрений, использования агротехники и мелиорации, что повышает ее плодородие. Такое возделывание называется искусственным. Конечно, для данного участка земли невозможно точно определить, какая часть его плодородия имеет естественное происхождение, а какая - искусственное, так как эти два фактора неразрывно связаны между собой [5, с 7].

Потенциальное плодородие. Выражается потенциалом почвы для получения определенного урожая. Оно определяется количественным наличием гумуса и питательных веществ, а также ее составом и свойствами. Однако возможный урожай также зависит от благоприятной погоды, рационального управления, вида и сорта выращиваемой продукции, поэтому богатый потенциал почвы не всегда может быть полностью раскрыт [6, с 8].

Эффективное плодородие. Оно выражается в фактической урожайности выращиваемых культур. Оно зависит как от природных возможностей почвы, так и от дополнительной обработки почвы фермером [3].

Существуют ключевые факторы, по которым оценивается плодородие почвы - ее свойства, такие как механический состав, текстура, плотность, содержание влаги, кислотность, наличие гумуса и основных питательных веществ и т.д. Рассмотрим некоторые из них более подробно и проведем независимую оценку [6].

В среднем за 2005-2007 годы плотность слоя толщиной 0-30 см при основной обработке почвы в зернопропашном севообороте соответствовала наблюдениям от рыхлой упаковки перед посевом (1,00-1,09 г/см³) до плотной упаковки перед уборкой (1,13-1,19 г/см³). Влажность почвы является важнейшим индикатором и регулятором почвенных процессов, от которых зависит плодородие и продуктивность возделываемых культур. В годы исследований (2005-2007) доступная влага в слое 0-20 см перед посевом характеризовалась как удовлетворительная (35,7-39,3 мм) и хорошая (40,4- 43,5 мм), в слое 0-100 см - хорошая (158,0 мм) в no-till и очень хорошая (161,6-180,3 мм) в остальных вариантах. Перед уборкой урожая запасы доступной влаги в слое 0-20 см были удовлетворительными (26,7-30,3 мм), в слое 0-100 см при нулевой и дифференцированной обработке почвы - хорошими (130,2 134,7 мм) и удовлетворительными (122,3-125,6 мм) при других обработках". [4, с 35, 5, с 41].

Она влияет на структуру, плотность и влагоемкость почвы. Она зависит от наличия составляющих определенного размера и их свойств. Чем больше в почве глины, тем она тяжелее, а чем больше песка, тем она легче. Если образец почвы размочить в тесто и скатать в нитку, то можно самому определить тип почвы [6, с 60].

Признаки и характеристики различных почв:

Песчаная: Шнур совсем не скручивается, не удерживает воду, быстро нагревается и замерзает, считается бедной [3, с10].

Суглинистая глинистая: Шнур сворачивается, накапливает воздух, воду и тепло, благоприятен для возделывания [3, с 10].

Легкая глина: шнур формируется, но легко распадается [3, с 10].

Средний суглинок: считается самым легким для выращивания, сбалансированным, хорошо удерживает воду и пропускает воздух [3, с 10].

Суглинистый тяжелый: шнур может образовывать плотное кольцо, но с трещинами [3, с 10].

Суглинистый: шнур образует плотное, гладкое кольцо, которое слишком плотное и почти не пропускает ковыль и воздух [3, с 10].

Многолетние травы играют важную роль в восстановлении плодородия почвы при использовании в севообороте и ежегодной вспашке, пополняя почву органическим веществом. Выращивание этих трав в поле особенно полезно для производства семян (люцерна, мангольд и т.д.) и для борьбы с эрозией почвы. Однако задача накопления гумуса в черноземах может быть решена за счет увеличения ресурсов биогенного плодородия в агроэкосистемах. Это означает, что в адаптивной структуре посевных площадей многолетние бобовые культуры должны быть размножены на 200-250 тыс. га, зернобобовые - на 100 тыс. га, промежуточные культуры и зеленые удобрения - на 50-75 тыс. га. Это создает положительный баланс органического вещества в почве, усиливает ее азотный фонд за счет симбиотической азотфиксации, что позволяет вести хозяйство с меньшим использованием азотных удобрений. Использование биогенных интенсификаторов снижает дефицит органического вещества и усиливает энергетику почвенного покрова при меньших затратах [2, с 7]

Сидераты - это растения или растительные смеси, выращиваемые для улучшения структуры почвы и ее обогащения. Они необходимы для оздоровления почвы и ее подготовки к посеву [1, с 8. 2 с 5].

К сидератам относятся растения, которые быстро растут. После срезания сидератов они либо остаются на поверхности почвы, либо укореняются в ней, а корни, которые остаются в почве после разложения, насыщают почву и подпочву питательными веществами. Такие растения способны своей зеленой массой заглушать сорняки и защищать поверхность почвы от палящих лучей солнца. А довольно мощная корневая система таких растений также не дает сорнякам нормально питаться. Кроме того, корни делают почву более рыхлой, а когда они разлагаются, то улучшают ее способность пропускать и поглощать воду, а также положительно влияют на аэрацию [6, с 13].

Поэтому в качестве сидератов часто выращивают однолетние (реже многолетние) бобовые, которые имеют очень энергичную надземную часть и фитосанитарные свойства. Однако лучшим выбором для огорода являются злаки, которые характеризуются быстрым ростом и холодостойкостью. Растения из семейства сложноцветных или крестоцветных также очень популярны в качестве раннего зеленого удобрения [6, с 48].

Библиографический список

1. Берестецкий О. А. и др. Биологические основы плодородия почвы. – 1984.
2. Гречишкина Ю.И., Есаулко А.Н., Сигида М.С., Коростылев С.А. Изменение реакции среды почвенного раствора чернозема выщелоченного в связи с длительным применением систем удобрений // Агрехимический вестник. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-reaktsii-sredy-pochvennogo-rastvora-chnozema-vyschelochennog>
3. Корепанова, Н. В. Роль сидератов при возделывании зерновых культур / Н. В. Корепанова // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 115-120. – EDN POWKPF.
4. Моторин А. С. Торфяные почвы Западной Сибири и их плодородие. – 2019.
5. Проценко О.П. и др. Последствие сидерата и отавы однолетних трав на урожайность яровой пшеницы в зернопаровом севообороте Северного Зауралья // достижения науки агропромышленному комплексу. – 2014. – С. 83-86.
6. Рзаева В. В., Еремин Д. И. Гумусное состояние черноземов, выщелоченных при различных системах основной обработки в условиях Северного Зауралья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – №. 7. – С. 31-34.
7. Федоткин В. А., Рзаева В. В., Гильгенберг И. В. Продуктивность культур и ее зависимость от плотности почвы и запасов доступной влаги /Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – №. 2. – С. 29-33.

Потапенко Дарья Юрьевна, магистрант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Рзаева Валентина Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Значение биологических препаратов при возделывании сельскохозяйственных культур

В данной статье приведен обобщенный материал по значению применения биопрепаратов при возделывании сельскохозяйственных культур и яровой пшеницы в том числе. Обозначены достоинства и недостатки применения биопрепаратов. Проанализированы данные некоторых исследований по влиянию биопрепаратов на фитосанитарное состояние посевов и урожайность яровой пшеницы.

Ключевые слова: биологические препараты, эффективность биологических препаратов

В настоящее время при возделывании сельскохозяйственных культур применяется большое количество химических препаратов для защиты растений от вредителей, болезней, повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям окружающей среды, повышения качества и количества урожая.

На данный момент в сельском хозяйстве происходят реновации. Целью реноваций является снижение вредных химических веществ при выращивании сельскохозяйственных культур.

В связи с обострением экологической обстановки перед сельхозпроизводителями ставится задача – разработка новых путей решений по защите растений и повышению урожайности. Одним из направлений решения этих задач является применение биологических препаратов. Биопрепараты стимулируют рост растений, повышают их иммунитет и способствуют повышению урожайности. Биопрепараты не токсичны для полезных насекомых, быстро разрушаются в почве и малозатратны в производстве [1 с. 91].

Биологический препарат для защиты растений от вредных организмов (биопестицид) – это биологическое средство контроля численности вредителей, возбудителей болезней растений и сорняков, главным ингредиентом, которого являются агенты биологической природы [2 с. 343].

К таким агентам относятся: паразиты, хищники, энтомопатогены против вредителей, фитопатогены против сорной растительности, микроорганизмы, продукты их метаболизма против болезней культурных растений [3 с. 5].

Биопрепараты по природе активного начала подразделяются на биопрепараты на основе: бактерий, микроскопических грибов, вирусов, микробных метаболитов и так далее.

По объекту, на который направлено действие препарата биопестициды подразделяются: биоинсектициды (препараты для борьбы с насекомыми-вредителями), биоакарициды (для борьбы с растительноядными клещами), бионематициды (для борьбы с нематодами), биофунгициды (для борьбы с болезнями), биогербициды (для борьбы с сорными растениями), биородентициды (для борьбы с грызунами), биоудобрения и регуляторы роста растений [4 с. 11].

Недостатки биопрепаратов. Ограниченные возможности в плане подавления видов и плотности популяций вредных организмов. То есть, они не могут истребить всю популяцию вредных объектов, ограничиваясь уменьшением их вредоносности. Также биопрепараты действуют медленней, чем химические препараты. Это значит, что пока биопрепарат подействует, болезнь или вредитель могут серьезно навредить культурным растениям.

Непродолжительный срок защиты и зависимость от условий внешней среды. Биопрепараты, в основном, недолго действуют, и обработки приходится повторять. Например, после дождей

или высокой освещенности и температуре. В последствии этого требуются дополнительные затраты на труд, обработку и препарат, что способствуют повышению себестоимости продукции [5 с. 32; 6].

При разработке стратегии защиты растений нужно иметь ввиду, что некоторые биопрепараты имеют короткий срок хранения, например, 3-6 месяцев. Помимо этого, при транспортировке и хранении таких биопрепаратов нужно соблюдать определенные условия окружающей среды, чтобы не снизить их качество. Такие жесткие требования к хранению и транспортировке биопрепаратов могут стать проблемой для сельхозпредприятий.

Достоинства биопрепаратов. Высокая избирательность и возможность использования в любой период вегетации растений. Биологическая эффективность и экологическая безопасность в отношении полезных насекомых, растений, животных и людей. Отсутствие привыкания у вредных организмов: препараты не нужно периодически заменять новыми. Биологические средства защиты растений при определенных условиях могут быть совместимы со всеми существующими методами защиты растений, в том числе химическими [5 с. 32].

В 2020 году на полях стационара СибНИИЗиХ СФНЦА РАН в ОПХ «Элитное» Новосибирской области проводили исследования эффективности биопрепаратов Триходермин, Споробактерин и Фитоспорин-М в сравнении с химическими эталонами – Скарлет, Титут Дуо и контролем для защиты яровой пшеницы сорта Новосибирская 31 от болезней.

Полученные результаты исследований показали, что в определенных условиях, например, при незначительном развитии корневых гнилей в посевах, есть возможность исключить применение химических пестицидов. Небольшая разница в урожайности в вариантах с биологическими и химическими препаратами говорит о перспективности исследований, касающихся использования биопрепаратов для защиты яровой пшеницы. Это позволит снизить пестицидную нагрузку и получить значительный экономический эффект [7 с. 193, 195].

Таким образом, использование биопрепаратов для защиты растений - необходимое условие экологизации растениеводства.

Основные достоинства применения биопрепаратов состоят в отсутствии негативного влияния на полезные виды организмов и окружающую среду, получении продукции, свободной от остатков химических пестицидов.

При этом экологически безопасные системы защиты растений необходимо разрабатывать, прежде всего, для тех культур, плоды которых употребляются в свежем виде (овощные и плодово-ягодные культуры). В то же время имеются реальные перспективы замены химических пестицидов на биологические препараты для борьбы с опасными фитофагами и фитопатогенами для защиты экономически значимых сельскохозяйственных культур. Для этого необходимо понимание особенностей использования биопрепаратов и усиление государственной поддержки производителей продукции, активно применяющих биопрепараты для защиты растений [8 с. 53].

Библиографический список:

1. Влияние биологических препаратов на рост и развитие сельскохозяйственных культур / Е. В. Панина, Н. В. Королькова, И. А. Сорокина [и др.] // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. — 2020. — № 2. — С. 90-93.
2. Ганиев, М. М. Химические средства защиты растений: учебное пособие для вузов / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 400 с.
3. Биологический метод защиты растений: курс лекций: учебное пособие / составитель О. Б. Котельникова. — Курск: Курская ГСХА, 2022. — 74 с.
3. Минаева О.М., Акимова Е.Е., Зюбанова Т.И., Терещенко Н.Н. Биопрепараты для защиты растений: оценка качества и эффективности: учеб. пособие. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2018 – 130 с.)

4. Илларионов, А. И. Современные методы защиты растений: учебное пособие / А. И. Илларионов. — Воронеж: ВГАУ, 2018. — 307 с.
5. Биопрепараты для защиты растений: плюсы, минусы, особенности // atmagro.ru [Электронный ресурс] <https://atmagro.ru/2017/07/28/biopreparaty-dlya-zashhity-rastenij-plyusy-minusy-osobennosti/>
6. Власенко, Н. Г. Биопрепараты для защиты яровой пшеницы от болезней / Н. Г. Власенко, М. Т. Егорычева, С. В. Бурлакова // Современная биотехнология: актуальные вопросы, инновации и достижения: Сборник тезисов Всероссийской с международным участием онлайн-конференции, Кемерово, 21 октября 2020 года / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. – С. 193-195.
7. Штерншис, М. В. Состояние и перспективы использования биопрепаратов для защиты растений в Сибири / М. В. Штерншис // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2011. – № 5(21). – С. 48-55.

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

Харалгина Оксана Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Вертикальное земледелие и его преимущества для производства

Вертикальное земледелие – современная система выращивания, которая позволяет увеличить объёмы продукции, при этом затратив меньшее количество земель. На данный момент система только набирает обороты, и её развитие находится в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: земледелие, вертикальное земледелие, ферма, продукция, выращивание, урожай.

Земледелие – это наука о наиболее рациональном, экологически и технологически обоснованном использовании земли, непрерывном повышении эффективного плодородия почвы для достижения более высокой урожайности сельскохозяйственных культур при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции [2 с.97, 3 с.852, 5 с.72, 6 с. 9, 15 с.37, 19 с.1].

Задача научного земледелия сводится к тому, чтобы путем воздействия соответствующими приемами на почву более полно удовлетворить потребности возделываемых сельскохозяйственных культур в факторах жизни растений, таких например как вода и питательные вещества. Немаловажным является создание необходимых условий для гарантированного устойчивого производства сельскохозяйственной продукции независимо от погодных условий [7 с.915, 8 с.97, 10 с.49, 16 с.113,19 с.12].

Земледелие, как отрасль народного хозяйства имеет ряд особенностей:

1. Зональность. Возделывание культурных растений зависит от конкретных почвенно-климатических условий, поэтому агротехнические приемы имеют зональный характер и ежегодно уточняются с учетом складывающихся погодных условий.

2. Сезонность. Отдельные периоды (весна, лето и осень) бывают очень напряженными, требуют много рабочих рук и техники.

3. Объект труда в земледелии – поля севооборотов. Здесь преобладают тяговые и подвижные процессы (обработка почвы, вывозка и внесение удобрений и т.д.).

4. Основное средство производства – земля, которая от других средств отличается ограниченностью. Ограниченность земли обязывает земледельца постоянно улучшать ее.

5. Это единственная отрасль, которая существует только за счет солнечной энергии [11 с.144, 12 с.29,17 с.290, 19 с.1].

Вертикальное земледелие – практика производства продуктов питания на вертикально наклонных поверхностях [9 с.2]. То есть вместо того, чтобы выращивать продукты питания на горизонтальных поверхностях (поля, теплицы и др.) используются специальные вертикальные конструкции, которые, как правило, установлены в подходящих для этого помещениях (небоскреб, вертикальные контейнеры и др.). По своему принципу данный тип земледелия напоминает своеобразные теплицы. Осуществляется искусственный контроль: температуры, света, влажности и газов делает возможным производство продуктов питания и лекарств в помещении [9 с.2].

Целью исследования является изучение по литературным источникам возможностей и преимуществ вертикального земледелия для производства.

Задачи исследования: по литературным источникам изучить характеристику вертикального земледелия, рассмотреть принцип работы с данной системой, определить недостатки и преимущества вертикального земледелия.

Ожидается, что к 2050 году население мира вырастет до 9,7 миллиарда человек, и прокормить его будет огромной проблемой. Из-за промышленного развития стран мы каждый день теряем большое количество пахотных земель. Ещё в 2015 году ученые сообщили, что Земля потеряла треть своих пахотных земель за предыдущие 40 лет [9 с.3]. И остается не известно, сколько еще земель мы потеряем за следующие 40 лет.

За счет глобальных изменений климата вертикальное земледелие, в настоящее время, считается наиболее эффективной альтернативой традиционным методам ведения сельского хозяйства [1 с.1]. Вертикальное земледелие подразумевает многоярусное размещение растений и осуществляется различными методами (гидропоника; аэропоника, аквапоника) [18 с.12]. Отмечается, что в 2020 году объем вертикального земледелия в мире превысил 4,51 миллиарда долларов США. Прогнозируется его рост с 2021 по 2027 гг. со среднегодовым темпом – более 23%. Около 50% рынка вертикального земледелия в 2020 г приходилось на гидропонные технологии, около 22% – на аквапонику [1 с.1].

Основной целью вертикального земледелия является увеличить объём производимой продукции, одновременно с этим сократив площади посева. И именно для достижения этой цели используются специальные установки внутри зданий, что так же позволяет добиться естественного освещения вместе с искусственным освещением.

Принцип работы подобной «вертикальной фермы» зависит от метода выращивания [13 с.2].

Гидропонные – растения выращивают на минеральном растворе. Гидропоника популярна благодаря низким затратам на установку и простоте использования.

Аквапонные – это «смесь» гидропоники и аквакультуры. Вода, используемая в системах аквапоники, содержит рыбные отходы – они богаты питательными веществами и создают устойчивую природную среду, поэтому фермерам не приходится дополнительно использовать «химию».

Фермы контейнерного типа – транспортные контейнеры, внутри которых устанавливаются датчики мониторинга воздуха и воды, светодиодное освещение, гидропонные или капельно-оросительные системы полива. Такие фермы мобильны (их можно перевозить грузовым транспортом).

Блоки доращивания – витрины для выращивания зелени на последней стадии созревания. Устанавливаются прямо в местах продаж.

Теплицы на крышах – они популярны в крупных мегаполисах: НьюЙорке, Роттердаме, Гонконге. В России в 2020 году разрешили использовать крыши жилых домов для озеленения. Теоретически там могут появиться и вертикальные фермы [13 с.3].

Вертикальное земледелие является перспективной разработкой и имеет бесспорный ряд преимуществ, к которым относится:

- Возможность удовлетворения будущих потребностей в продуктах питания, которая появится при нехватке земель;
- Позволяет урожаю расти круглый год, за счет искусственно созданных условий на ферме;
- Потребляет значительно меньше воды, примерно на 70% меньше воды, чем при выращивании на полях;
- Погодные условия не влияют на урожай;
- Растения меньше подвержены химическим веществам и болезням, за счет используемых способов выращивания продукции.

Не смотря на явные преимущества вертикального земледелия для производства, существуют и ряд недостатков, которые могут помешать при внедрении и развитии этой системы выращивания:

- Строительство может быть очень дорогостоящим, а техникоэкономическое обоснование еще не до конца изучено;
- Опыление будет очень трудным и дорогостоящим;
- Один день потери мощности технологии может стать разрушительным, что повлечет за собой высокие затраты на рабочую силу [9 с.2-5].

Вывод: вертикальное земледелие – на данный момент является перспективной разработкой, которую безусловно стоит развивать, ведь благодаря данным системам население сможет получать качественную продукцию с минимальным применением химикатов и так же за минимальный срок. Так как ферма позволяет собирать урожай за 30-40 дней, когда на воздухе этот срок составляет 65 дней.

Библиографический список

1. Арестова И. Ю., Внедрение в образовательный процесс технологий вертикального земледелия для достижения целей в области устойчивого развития / eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46444817> (дата обращения: 13.03.023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. Ахтариев, Р. Р. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность гибридов кукурузы / Р. Р. Ахтариев, В. В. Рзаева, С. С. Миллер // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(63). – С. 96-99. – EDN ZOSNEO.
3. Васильев, Е. А. Инновации в точном земледелии / Е. А. Васильев, О. С. Харалгина // 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. 851-859. – EDN PCKMLK.
4. Возобновляемый Verdes: Вертикальное земледелие: сайт. – URL: <https://www.renovablesverdes.com/ru/agricultura-vertical/>.
5. Данилина, А. Е. Влияние стимуляторов и регуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян ярового рапса / А. Е. Данилина, О. С. Харалгина, А. И. Старых // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 71-75. – EDN XSTRRR.
6. Казак, А. А. Урожайность пивоваренного ячменя в Северной лесостепи Тюменской области / А. А. Казак, Л. И. Якубышина, О. С. Харалгина // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 6. – С. 8-14. – DOI 10.35524/2227-0280_2022_06_8. – EDN UAYAQG.
7. Катаева, Е. Ю. Основная обработка почвы как элемент возделывания культур / Е. Ю. Катаева, О. С. Харалгина // 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. 913-921. – EDN BWNWRJ.
8. Киселева, Т. С. Значение основной обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур в Западной Сибири / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева // 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 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 95-101. – EDN XGQPCT.
9. Махмутова А. И., Харичева Д. Л., Вертикальное земледелие / Научно - практический журнал «Аспирант»: eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт.

– Москва, 2000 – . – URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=46130988> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

10. Миллер, С. С. Возделывание яровой пшеницы по основной обработке почвы в Западной Сибири / С. С. Миллер, В. А. Антропов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 47-50. – EDN EQXFJG.

11. Старых, А. И. Совершенствование технологии послеуборочной подработки семян ярового рапса / А. И. Старых, О. С. Харалгина // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса : Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 142-150. – EDN TNTRCF.

12. Технология сортовой агротехники люцерны изменчивой в Тюменской области / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин, О. С. Харалгина, А. В. Игловиков. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 38 с. – EDN IBQYWF.

13. Туртулова И.Р., Вертикальные фермы как основа для экологически устойчивого АПК / eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48596891>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

14. Фисунов, Н. В. Возделывание однолетних трав по основной обработке почвы в Западной Сибири / Н. В. Фисунов, О. В. Шулепова // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 2(36). – С. 6. – EDN KFGLLB.

15. Харалгина, О. С. Засорённость люцерны изменчивой в условиях северной лесостепи Тюменской области / О. С. Харалгина, А. С. Харалгин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 35-38. – EDN PUIEFX.

16. Харалгина, О. С. Урожайность зеленой массы и продуктивность люцерны изменчивой в северной лесостепи Тюменской области / О. С. Харалгина // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 12(177). – С. 110-115. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-12-110-115. – EDN BWSHMX.

17. Шахова, О. А. Особенности формирования сорного компонента в посевах яровой пшеницы северной лесостепи тюменской области при минимизации основной обработки чернозёма выщелоченного / О. А. Шахова, Л. А. Ознобихина // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве : сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 289-292. – EDN NSBNNW.

18. Янова Е.А. Статистика и тенденции развития рынка вертикального земледелия / Е.А. Янова, О.Ю. Орлова, К.В. Патанина, Ю.С. Бойцова, И.П. Аленин // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 12-3. – С. 657-662.

19. <https://studfile.net/preview/5611047/page:18/>

Пульников Кирилл Валентинович, студент ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень;

Реутских Никита Андреевич, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень;

Миллер Станислав Сергеевич, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Влияние основной обработки на агрофизические свойства почвы и урожайность яровой пшеницы в Западной Сибири

При возделывании яровой пшеницы главная роль отводится основной обработке почвы. В данной статье представлены данные по влиянию основной обработки на агрофизические свойства почвы (плотность почвы, запасы доступной влаги) и урожайность яровой пшеницы в Западной Сибири. По результатам исследований за 2022 год наибольшая урожайность яровой пшеницы – 3,11 т/га получена на контрольном варианте (отвальная обработка).

Ключевые слова: обработка почвы, запасы продуктивной влаги, плотность почвы, урожайность яровой пшеницы.

Обработка почвы является фундаментальным звеном системы земледелия, определяя урожайность и продуктивность культур и севооборотов. Наряду с этим она составляет значительную часть энергетических и трудовых затрат в земледелии при выращивании сельскохозяйственных культур [6, с. 17]. Яровая пшеница остается одной из главных продовольственных культур в Тюменской области, и её посевы занимают около 400 тыс. га. Однако урожайность зерна пшеницы подвержена резким колебаниям по годам, одной из причин которых является возделывание сортов, недостаточно приспособленных к местным условиям [8, с. 110]. При совершенствовании элементов технологии возделывания полевых культур в севообороте обработка почвы должна быть оптимальной в техническом и экономическом плане [4, с. 143; 1, с. 90]. Яровая пшеница сельскохозяйственная культура – один из основных источников энергии для человека и животных. Основное условие получения высокого урожая яровой пшеницы - правильная агротехника. Механическая обработка воздействует прежде всего на агрофизические свойства почвы, создаёт благоприятные условия для роста и развития растений и в итоге оказывает влияние на урожайность сельскохозяйственных культур [5, с. 11]. Длительное время не прекращается спор о том, какая обработка предпочтительнее – вспашка с оборотом пласта или безотвальное рыхление. Нередко та или иная обработка расценивается как универсальная, пригодная в любых экологических условиях, причем сдвиг в сторону минимизации носит явно выраженный экономический характер. При этом в большинстве случаев эффективность способа и глубины обработки изучается при возделывании той или иной культуры, и значительно реже – в системе севооборота [3, с. 110; 7 с. 54]. Плотность накладывает отпечаток на весь комплекс физических условий в почве: на её водный, воздушный, тепловой режимы, следовательно напрямую отражается на урожайности возделываемой культуры [2, с. 4].

Цель исследований изучить влияние основной обработки на плотность почвы, запасы доступной влаги и урожайность яровой пшеницы в Западной Сибири.

Материалы и методы исследования. Опыт по изучению влияния основной обработки на агрофизические свойства почвы и урожайность яровой пшеницы проведен в зернопропашном севообороте (кукуруза – яровая пшеница– овес) на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 1,5 км от д. Утешево Тюменского района по схеме, которая включала три варианта обработки почвы:

I – отвальная обработка, вспашка 20–22 см

II – безотвальная обработка, рыхление 20–22 см

III – дифференцированная обработка, вспашка 20–22 см (под овес рыхление 20-22 см)

Результаты исследования. После проведения анализа по состоянию плотности почвы перед посевом яровой пшеницы в слое 0-30 находились в пределах - от 1,07 до 1,10 г/см³ и характеризовалась как рыхлое сложение, в фазе кущения от 1,19 - 1,24 г/см³, что соответствует плотному сложению, перед уборкой культуры плотность имела плотное сложению 1,25-1,27 г/см³. Наиболее рыхлое сложение почвы отмечено на варианте с отвальной обработкой почвы (рис.1).

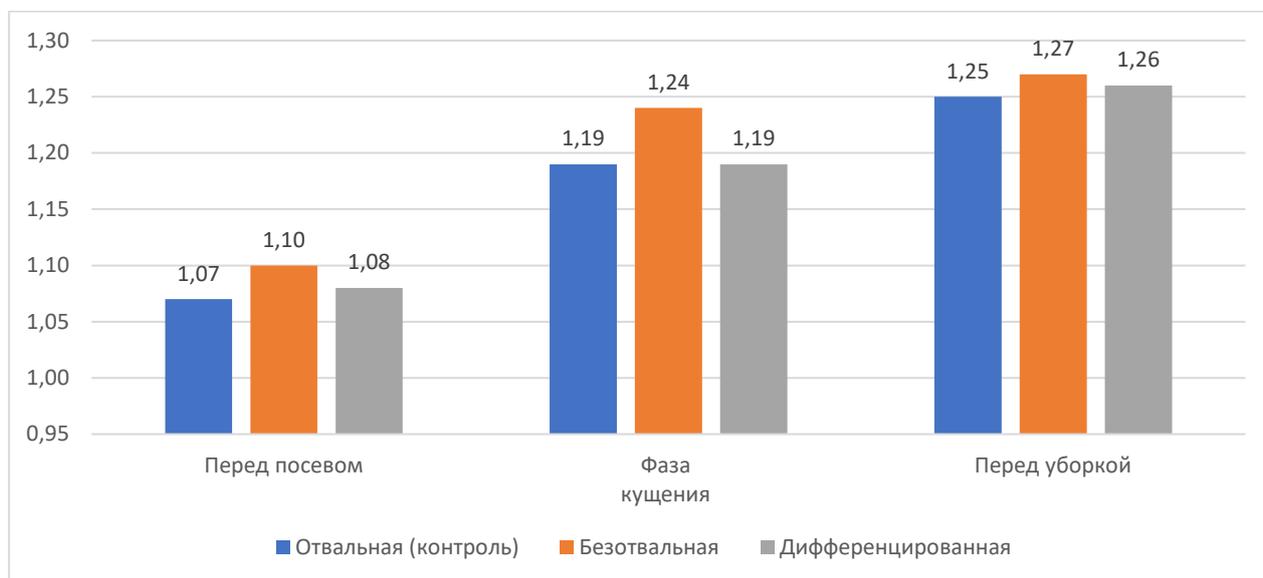


Рис. 1. Плотность почвы по основной обработке, г/см³, 2022 г.

Перед посевом яровой пшеницы запасы доступной влаги в двадцатисантиметровом слое на всех изучаемых вариантах были удовлетворительные от 22,3 до 26,3 мм. Наибольшие запасы влаги – 26,3 мм отмечалась на безотвальной обработке почвы. В метровом слое запасы доступной влаги по всем обработкам составили - 121,4-125,6 мм. В фазу кущения наблюдались удовлетворительные показатели в двадцатисантиметровом слое от 30,7 до 35,8 мм. В метровом слое наибольшие запасы влаги были отмечены на отвальной обработке – 151,6 мм, что соответствует хорошей обеспеченности. По безотвальной обработке запасы доступной влаги уступали отвальной на 9,1 мм, и на 6,7 мм дифференцированной обработке. Перед уборкой в двадцатисантиметровом слое по всем обработкам показатели находились в пределах 16,8-17,7 мм что соответствовали неудовлетворительной обеспеченности. Метровый слой почвы имел оценку от очень плохой до плохой в зависимости от обработки почвы (51,7-65,5 мм) (рис.2).

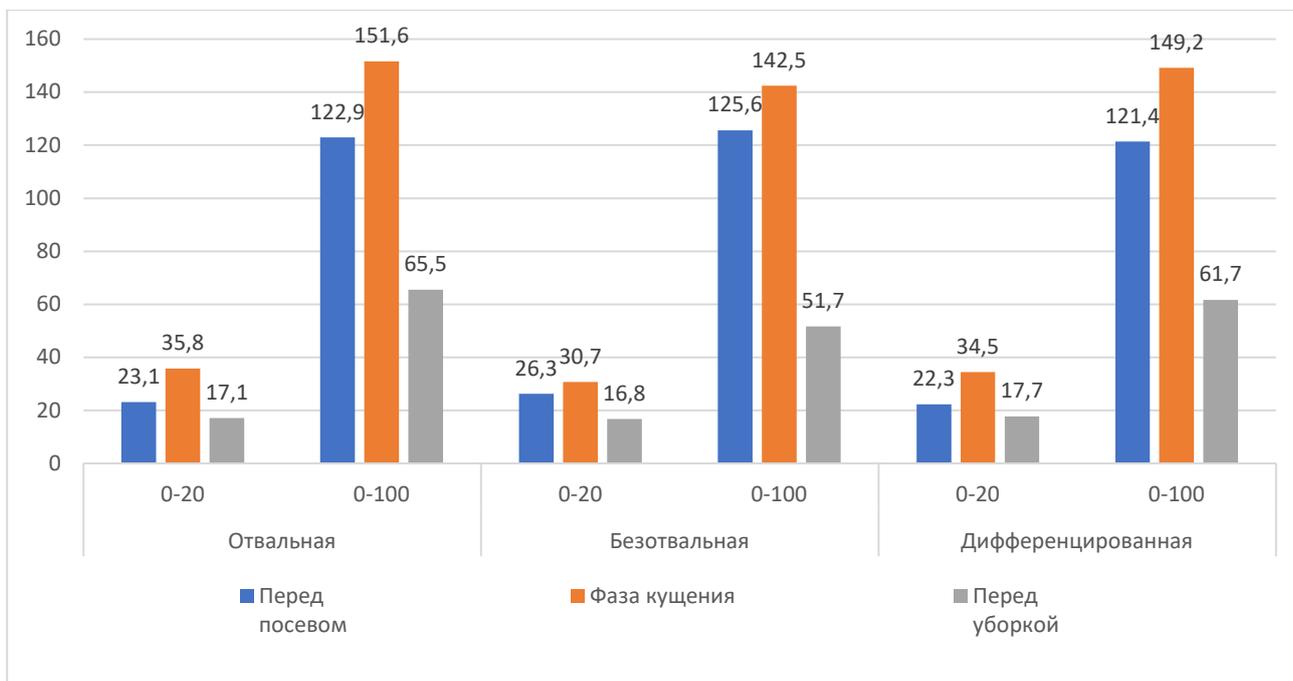


Рис. 2. Запасы доступной влаги по основной обработке почвы, мм, 2022 г.

Наибольшая урожайность яровой пшеницы – 3,11 т/га получена на контрольном варианте (отвальная обработка). Безотвальная обработка повлекла за собой снижения урожайности на 0,52 т/га при $НСР_{0,5} = 0,19$ что говорит о существенном снижении урожайности. При дифференцированной обработки почвы урожайность составила – 2,95 т/га что ниже контроля на 0,16 т/га (рис.3).

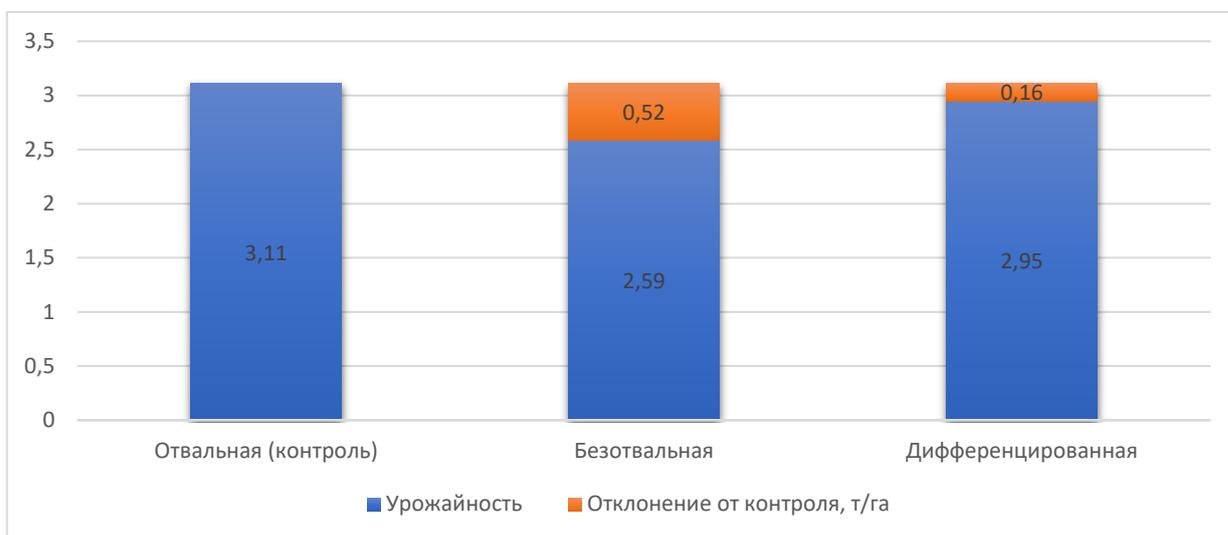


Рис.3. Урожайность яровой пшеницы по основной обработке почвы, т/га, 2022 г.

Вывод: Основная обработка почва имеет большое влияние на формирование урожая, запасы продуктивной влаги. Наилучшие показатели по агрофизическим свойствам почвы отмечаются на контрольном варианте (отвальная обработка) где получена наибольшая урожайность – 3,11 т/га. Подобные научные исследования помогают найти наиболее эффективную обработку почвы в техническом и экономическом плане, что очень важно для сельского хозяйства.

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. Ерёмин, Д.И. Агрофизические свойства тёмно-серых лесных почв Северного Зауралья / Д.И. Ерёмин, С.М. Каюгина, И.Н. Порсев // Вестник Курганской ГСХА. – 2022. – № 2. – С. 3-10.
 3. Киселева, Т.С. Влияние способов основной обработки почвы на плотность почвы и урожайность нута в Северной лесостепи Тюменской области / Т.С. Киселева, Е.М. Полякова, В.В. Рзаева // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве : сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. – 2019. – С. 110-113.
 4. 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. – С.143.
 5. 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.
 6. Миллер, С.С. Продуктивность культур зернопропашного севооборота в северной лесостепи Тюменской области / С. С. Миллер // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5. – С. 16-19.
 7. Фисунов, Н.В. Засорённость и урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Зауралья / Н.В. Фисунов, О.В. Шулёпова, А.В. Фоминцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 54-58.
 8. Харалгина, О.С. Урожайность зеленой массы и продуктивность люцерны изменчивой в Северной лесостепи Тюменской области / О.С. Харалгина // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 12(177). – С. 110-115.

Пульников Кирилл Валентинович, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень;

Реутских Никита Андреевич, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень;

Научный руководитель: **Миллер Станислав Сергеевич**, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Технология нулевой и минимальной обработки почвы

Обработка почвы – одна из энергоемких операций в сельском хозяйстве. Что требует большого количества оборудования, нефтепродуктов, трудовых ресурсов и времени. В условиях индустриализации сельского хозяйства обработка почвы оказывает как положительное, так и отрицательное воздействие на плодородие.

Ключевые слова: минимальная и нулевая технология, обработка почвы, ресурсосбережение.

Благодаря использованию тяжелых тракторов и орудий, уплотняются пахотные и даже подпахотные слои почвы. Частое рыхление, которое активизирует биологические процессы и минерализацию органического вещества, приводит к значительным потерям неиспользуемого растениями азота и снижению содержания гумуса в почве, а также к развитию эрозии. Поэтому разработка более экономичных технологий обработки почвы, обеспечивающих значительное сокращение энергетических и трудовых ресурсов, негативно влияющих на плодородие почвы, является непереносимым условием современного сельского хозяйства. В связи с этим наиболее важным направлением станет минимизация обработки почвы. Минимальная обработка почвы – это научно обоснованная обработка, обеспечивающая снижение энергетических затрат за счет уменьшения числа, глубины обрабатываемой поверхности поля, а также совмещения нескольких операций и приемов в одном рабочем процессе [8, с. 138].

Энерго- и ресурсосбережение в настоящий момент являются одними из важнейших показателей эффективности развития и функционирования всех отраслей современного сельского хозяйства. В мировой практике сельского хозяйства уже не первое десятилетие применяются различные ресурсосберегающие технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, однако нет универсальных технологий, а каждая из них должна быть разработана и адаптирована к местным зональным условиям земледелия [5, с. 132; 10, с. 24].

Особенностью внедрения любой ресурсосберегающей технологии является необходимость приобретения новой производительной техники для возделывания зерновых культур, что приведет к снижению нагрузки на сельскохозяйственные машины, ускорению выполнения работ и повышению объема производства продукции, а также сокращению затрат. [7, с. 140; 11, с. 125].

Переход на нулевую или минимальную технологию возможен при использовании больших денежных затрат, связанных с анализом и подготовкой почвы на территории зернопроизводителя. Однако необходимые расходы очень быстро окупаются [3, с. 79].

Важнейшая роль в решении проблем ресурсосбережения на сельскохозяйственных предприятиях должна отводиться точности и своевременности поставок всех элементов и комплектующих, необходимых для производственного цикла. Кроме того, использование ресурсов должно осуществляться по цепочке непрерывного и синхронного подключения всех звеньев производственной цепочки от начала до конца в процессе производства и реализации выпускаемой продукции. При этом необходимо учитывать передовые достижения науки и техники, как отечественный, так и зарубежный опыт [1, с. 70].

Существуют многие модели и технологии ресурсосбережения, которые были апробированы в мировой практике. На современном этапе внедрены и используются такие технологии, как точное земледелие, органическое земледелие, система нулевой обработки «No till», японская модель «Just in time», «Точно в срок» и другие цифровые инновационные технологии, которые направлены на минимизацию расходования ограниченных ресурсов предприятия [2, с. 77].

Наиболее действенным и самым доступным средством повышения культуры земледелия является правильная система обработки почвы. За последнее десятилетие в сельскохозяйственном производстве ведущих стран мира произошли принципиальные изменения технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур [4, с. 19; 6, с. 79].

Вывод. Таким образом главными плюсами нулевой и минимальной технологий являются: это сохранение почвы, предотвращение ее выветривания и эрозии, сокращение расходов, как на саму технику, так и на оплату труда работников, предотвращение образования плужной подошвы (переуплотненного слоя почвы). Он появляется от регулярного прохода тяжелой техники, благодаря мульче, с каждым годом почва становится всё лучше для выращивания сельхоз культур. Нов целом к вопросу обработки почвы нельзя подходить как к догме, механически переносить системы обработки почвы одного региона в другой. В каждой природной зоне имеются свои факторы, ограничивающие получение высоких и устойчивых урожаев [9, с. 6].

Библиографический список

1. Александрова, Н.Р. Оценка эффективности развития ресурсосбережения в зерновом производстве предприятия / Н.Р. Александрова, Р.А. Аннамурадова // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2016. – № 7. – С. 70-78.
2. Безносков, Г.А. Методический подход к оптимизации использования ресурсов при производстве зерна / Г.А. Безносков // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 6. – С. 76-79.
3. Завиваев, С.Н. Оценка технологического эффекта при переходе на ресурсосберегающую технологию производства зерна / С.Н. Завиваев // Вестник НГИЭИ. – 2020. – № 12. – С. 78-86.
4. Кузыченко Ю.А. Оптимизация систем основной обработки почвы в полевых севооборотах на различных типах почв Центрального и Восточного Предкавказья / Ю.А. Кузыченко, В.В. Кулинцев, А.К. Кобозев // Земледелие. – 2017. – № 4. – С. 19–23.
5. Мелиоративное земледелие: Учебное пособие / О. С. Харалгина, В. В. Рзаева, Н. В. Фисунов, С. С. Миллер. – Тюмень : ИД «Титул». – 2019. – 132 с. – ISBN 978-5-98249-109-1.
6. Мнатсаканян, А.А. Система обработки почвы как фактор воспроизводства почвенного плодородия на черноземе выщелоченном краснодарского края / А.А. Мнатсаканян, Г.В. Чуварлеева, П.П. Васюков, О.Б. Быков // Таврический вестник аграрной науки. – 2018. – № 3. – С. 78-87.
7. Никитина, Н.А. Оценка продовольственной независимости России // Социальные и экономические системы. – 2019. – № 1 (7). – С. 139–154.
8. Обработка почвы в Западной Сибири: Учебное пособие предназначено для студентов, преподавателей, аспирантов. / В. А. Федоткин, В. В. Рзаева, Н. В. Фисунов [и др.]. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2018. – 138 с. – ISBN 978-5-98249-099-5.
9. Плескачев, Ю.Н. Совершенствование системы основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя / Ю.Н. Плескачев, С.И. Воронов, Р.С. Грабов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 1(57). – С. 88-95. – DOI 10.32786/2071-9485-2020-01-09.
10. Ткачук, О.А. Адаптивные ресурсосберегающие приемы возделывания яровой мягкой пшеницы в севооборотах лесостепной зоны среднего Поволжья / О.А. Ткачук, А.Н.

Орлов, Е.В. Павликова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 24-29.

11. Ярыгина, Л.В. Статистический анализ потребления продуктов питания населением России / Л.В. Ярыгина // Социальные и экономические системы. – 2019. – № 6 (12). – С. 123–136.

Реутских Никита Андреевич, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень;
Пульников Кирилл Валентинович, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень;
Миллер Станислав Сергеевич, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Запасы продуктивной влаги по основной обработке почвы в Западной Сибири

При возделывании сельскохозяйственных культур большое значение имеет основная обработка почвы, проведённая осенью после уборки основной культуры, которая в дальнейшем определяет осеннее влаг накопления.

Ключевые слова: основная обработка почвы, отвальная, безотвальная, запасы влаги.

Западная Сибирь по климатическим параметрам располагается в зоне рискованного земледелия, где ярко проявляются на всех этапах роста и развития сельскохозяйственных культур почвенные и воздушные засухи [6, с. 33; 14, с. 34].

Для роста и развития культурных растений необходимо оптимальное сочетание водного, питательного, теплового, воздушного режимов и солнечного света. Каждый фактор роста имеет свои параметры, при которых он в большей степени способствует росту и развитию растения. Величина урожая во многом зависит от того фактора роста растений, которого недостает [4, с. 913; 8, с. 435].

В формировании продуктивности сельскохозяйственных культур важное значение имеет количество продуктивной влаги в почве и её распределение в различных слоях, определяемое в значительной мере приёмами основной обработки почвы и различными технологиями [9, с.14].

От запасов продуктивной влаги в почве зависит урожайность всех сельскохозяйственных культур. Основным источником поступления и аккумуляции влаги в почве в засушливых богарных условиях Западной Сибири являются осенне-зимние осадки (определяющие весенний запас влаги к посеву с.-х. культур) и осадки вегетационного периода [10, с. 17].

При изучении любого технологического приёма главным показателем является урожайность [2, с. 240]. Обеспеченность посевов влагой имеет решающее значение для роста и развития растений в Западной Сибири. Вода является лимитирующим фактором, обуславливающим урожай. Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом определяют состояние всходов [13, с. 7].

Сельскохозяйственные растения формируют максимальную продуктивность при оптимальных показателях водно-физических свойств почвы. Однако вопрос о влиянии снижения интенсивности и глубины основной обработки на плотность сложения почвы остаётся дискуссионным [7, с. 35].

Обработка почвы является фундаментальным звеном системы земледелия, определяя урожайность и продуктивность культур и севооборотов. Наряду с этим она составляет значительную часть энергетических и трудовых затрат в земледелии при выращивании сельскохозяйственных культур [3, с. 71; 5, с. 16; 12, с. 90].

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 [11, с.138].

Цель исследования было изучить влияние основной обработки почвы на запасы доступной влаги перед уходом в зиму. Запасы доступной влаги определялись на опытном поле 15 ноября 2022 года на опытном поле Государственного Аграрного Университета перед

замерзанием почвы по разным фонам обработки почвы (отвальная, безотвальная и нулевая) по предшественнику – яровая пшеница. Отвальная и безотвальная обработка проводилась на глубину 20-22 см. Повторность в опытах трехкратная. Запасы доступной влаги рассчитывали по данным влажности и плотности почвы.

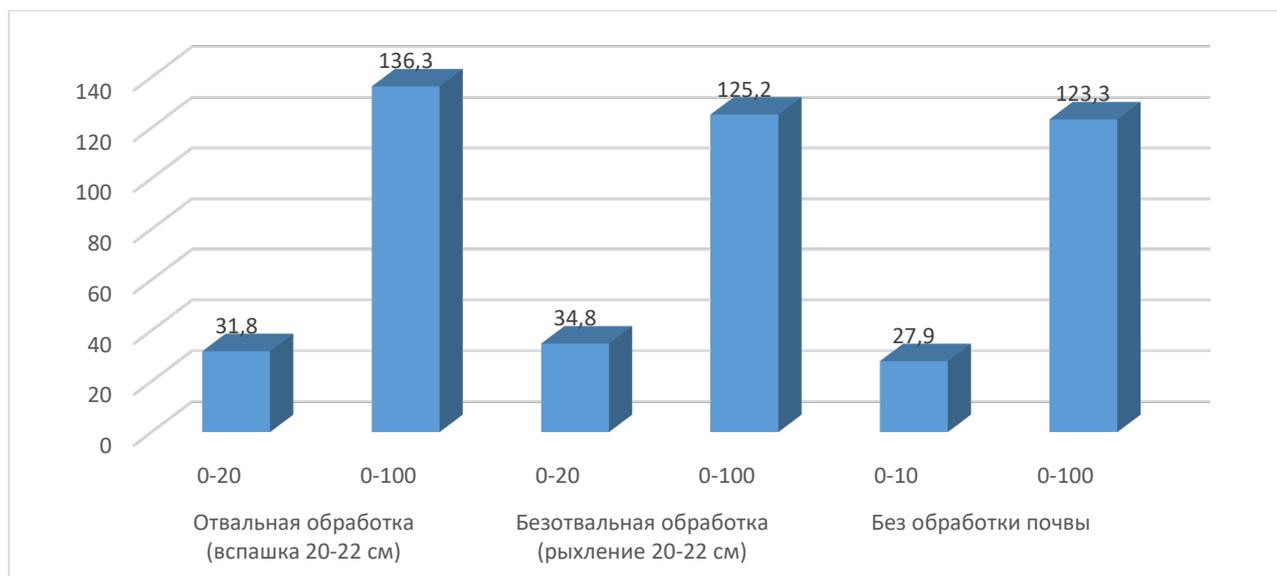


Рис. 1. Запасы доступной влаги перед замерзанием (мм) по основной обработке почвы, опытное поле ГАУ Северного Зауралья, 15.11.2022 г

Согласно полученным данным запасы доступной влаги в двадцати сантиметровом слое находились в пределах от 27,9 до 34,8 мм, что соответствует удовлетворительной обеспеченности по шкале Шульгина. Наибольшие запасы отмечаются на безотвальной обработке почвы – 34,8 мм, при проведении отвальной обработки произошло снижение на 3,0 мм и составило – 31,8 мм соответственно. На варианте без обработки был самый минимальный показатель по запасам доступной влаги – 27,9 мм, из-за большей плотности почвы. Метровый слой почвы характеризовался от удовлетворительной до хорошей обеспеченности (123,3-136,3 мм) по всем изучаемым вариантам. Отвальная обработка почвы имела наибольший показатель 136,3 мм запасов доступной влаги. Безотвальная обработка и вариант без обработки оценивались как удовлетворительные с диапазоном 123,3-125,2 мм.

Вывод. По полученным данным наибольшие запасы влаги в 0-20 см слое отмечаются на безотвальной обработке (рыхление, 20-22 см) - 34,8 мм, метровый слой почвы имел хорошую обеспеченность по отвальной обработке (вспашка, 20-22 см) – 136,3 мм. Вариант без обработки почвы уступал всем изучаемым вариантам.

Библиографический список

1. Бойко, В.М. Влияние основной обработки почвы на запасы продуктивной влаги перед замерзанием почвы в Северной лесостепи Тюменской области / В. М. Бойко, 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. 838-842.
2. Гайзатулин, А.С. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 240-247.

3. Демин, Е.А. Вынос основных элементов питания для образования единицы урожая кукурузы выращиваемой по зерновой технологии в Тюменской области / Е.А. Демин // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2022. – С. 70-75.
4. Катаева, Е.Ю. Основная обработка почвы как элемент возделывания культур / Е. Ю. Катаева, О. С. Харалгина // 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. 913-921.
5. Миллер, С.С. Продуктивность культур зернопропашного севооборота в северной лесостепи Тюменской области / С.С. Миллер // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5. – С. 16-19.
6. Моисеева, М.Н. Влияние удобрений на рост и развитие овса в лесостепной зоне Зауралья / М.Н. Моисеева // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1(16). – С. 32-36.
7. 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.
8. Савельев, В.А. Растениеводство: учебное пособие / В. А. Савельев. — Курган: КГСХА им. Т.С. Мальцева. – 2014. – 435 с.
9. Скороходов, В.Ю. Уровень продуктивной влаги в зависимости от предшественника, срока и вида обработки почвы на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья / В. Ю. Скороходов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1. – С. 13-19.
10. Тойгильдин, А.Л. Формирование урожайности зерновых бобовых культур в условиях лесостепи Заволжья / А.Л. Тойгильдин, В.И. Морозов, М.И. Подсевалов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – №1. – С. 16–22.
11. Федоткин, В.А. Обработка почвы в Западной Сибири / В.А Федоткин., В.В. Рзаева, Н.В. Фисунов, О.С. Харалгина, С.С. Миллер // Учебное пособие предназначено для студентов, преподавателей, аспирантов / Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2018. – 138 с.
12. Фисунов, Н.В. Влияние способов обработки чернозёма выщелоченного на продуктивность посевов яровой пшеницы в условиях Зауралья / Н.В. Фисунов, О.В. Шулёпова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(69). – С. 89-92.
13. Чибис, В.В. Эффективность полевых севооборотов в условиях южной лесостепи омской области / В.В. Чибис // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3. – С. 7-10.
14. Шахова, О.А. Влияние зяблевой обработки на плотность сложения чернозёма выщелоченного под яровой пшеницей и кукурузой в северной лесостепи Тюменской области / О. А. Шахова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5. – С. 32-35.

Санникова Валерия Денисовна, студент, ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Назарова Наталья Дмитриевна, магистрант, ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

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

Эффективность возделывания озимой тритикале по способам основной обработки в северной лесостепи Тюменской области

На основе экспериментального опыта, применительно к северной лесостепи Тюменской области поставлена цель выявить наиболее эффективные способы основной обработки почвы при возделывании озимой тритикале. Результаты исследований показали, что полученная прибыль по всем способам основных обработок с лихвой перекрывает производственные затраты. Самую высокую в опыте абсолютную рентабельность (118,4 %) производства зерна озимой тритикале обеспечил отвальный способ основной обработки ПН-4-35(20-22 см), с отклонением от безотвального и минимального на 16,5 и 39,3 %.

Ключевые слова: способ основной обработки (отвальный, безотвальный, минимальный), эффективность, урожайность, прибыль, уровень рентабельности

Один из основных показателей эффективности сельскохозяйственного производства – прибыль, обеспечивающая ведение расширенного производства, что возможно при уровне рентабельности не менее 70 %. Только если вложенные затраты на производства единицы продукции будут окупаться и приносить доход, сельскохозяйственный товаропроизводитель будет заниматься возделыванием той или иной культуры [2, с. 22].

Сбережение материальных ресурсов и сокращение энергозатрат в земледелии осуществляется в первую очередь за счет одной из наиболее важных и дорогостоящих технологических операций – обработка почвы. Наряду с агрономическим содержанием этой технологической операции в последние десятилетия присущ и иной смысл – экономический. Целесообразность использования той или иной системы обработки почвы в конечном итоге определяется ее экономической эффективностью, основными показателями которой служат себестоимость единицы продукции, прибыль, установленный по разнице между стоимостью продукции и производственными затратами на её получение, уровень рентабельности. [1, с. 108; 3, с. 143].

В качестве показателей, применяемых для оценки экономической эффективности производства озимой тритикале, применяются как общеэкономические показатели: себестоимость производства единицы продукции, выручка от реализации единицы продукции, прибыль от реализации единицы продукции, рентабельность продукции, так и специфические: урожайность, количество минеральных удобрений, внесённых на 1 га посевной площади и др. [4, с. 6].

Цель исследований – выявить наиболее эффективный способ основной обработки почвы при возделывании озимой тритикале

Исследования проводили в 2019-2020 гг. на выщелоченном чернозёме опытного поля ГАУ Северного Зауралья северной лесостепи Тюменской области в зерновом с занятым паром севообороте в посевах озимой тритикале согласно схемы опыта (таблица 1).

Таблица 1

Схема опыта

Поля севооборота	Способ основной обработки почвы (орудие, глубина)
------------------	--

	отвальный (контроль)	безотвальный	минимальный
Занятый пар (горох + овёс)	ПН-4-35 (28-30 см)	ПЧН-2,3 (28-30 см)	без осенней обработки
Озимая тритикале	ПН-4-35 (20-22 см)	ПЧН-2,3 (20-22 см)	без осенней обработки
Яровая пшеница	ПН-4-35 (20-22 см)	ПЧН-2,3 (20-22 см)	без осенней обработки

Общая площадь опыта 7,3 га, трёхкратная повторность, площадь под посевами озимой тритикале 450 м × 54 м = 24300 м².

Агротехника. После уборки однолетних трав на варианте с отвальной обработкой проводилась вспашка ПН-4-35 на глубину 28-30 см, на варианте с безотвальной обработкой – рыхление ПЧН-2,3 на глубину 28-30 см, по минимальной осенняя обработка не проводилась. Предпосевная культивация проводилась КПС-4. Посев озимой тритикале сорта Сирс-57, с внесением аммофоса (70 кг/га) проводили 4 сентября сеялкой СЗМ-5,4, с нормой высева 6,2 млн. всхожих семян на 1 га согласно схемы опыта. После посева проводили прикатывание ЗККШ-6А. Весной 4 мая проводили врезание удобрений сеялкой СЗ-3,6, аммиачная селитра из расчетов 200 кг/га в физическом весе. В фазу кущения – выход в трубку провели обработку гербицидами (баковая смесь) «Пума Супер-100» (0,7 л/га) + «Секатор» (75 мл/га). Уборку проводили комбайном TERRION-2010 при полном созревании озимой тритикале, прямым способом комбайнирования.

Учёт урожая проводили сплошным методом в шестикратной повторности с площадки (200 м²). Бункерная масса пересчитывалась на 14 % влажность и 100 технологической карте. Математическую обработку данных выполняли по Snedecor V4 (прикладная статистика).

В результате исследований за 2020 год по всем способам основной обработки (рисунок 1) получена высокая урожайность озимой тритикале 3,05-4,04 т/га, с превосходящим значением по отвальному способу обработки (4,04 т/га), с отклонением от безотвального и минимального на 0,48 и 0,99 т/га, при НСР₀₅ = 0,16.

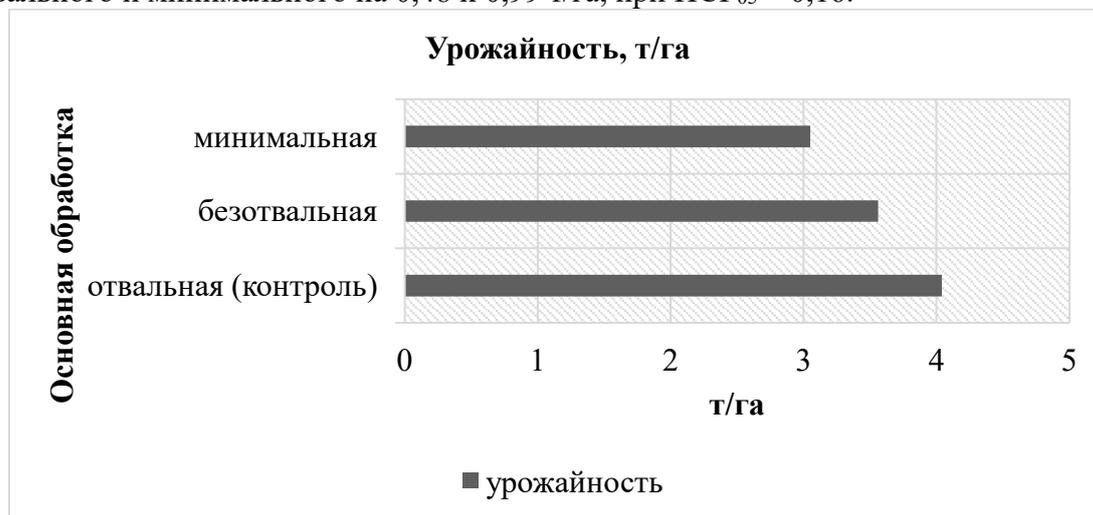


Рис. 1 Урожайность озимой тритикале, т/га

По всем способам основной обработки получена прибыль 9350-15720 руб./га (таблица 2) и уровень рентабельности 79,1-118,4 %. На прибыль оказывает влияние стоимость продукции, в свою очередь на которую повлияла урожайность и цена реализации. Экономически лучший способ, среди основных обработок – отвальный [5, с. 77], с прибылью 26280 руб./га и уровнем рентабельности 118,4 %, что превосходит по прибыли на 4710 и 10120 руб./га или на 17,9 и 38,5 % и уровню рентабельности на 16,5 и 39,3 %, чем безотвальный и минимальный способы основной обработки.

Экономическая эффективность возделывания озимой тритикале по способам основной обработки почвы, 2020 г.

Показатели	Отвальный (контроль)	Безотвальный	Минимальный
Урожайность, т/га	4,04	3,56	3,05
Затраты, руб./га	22200	21150	20440
Цена реализации, руб./т	12000	12000	12000
Стоимость продукции, руб./га	48480	42720	36600
Прибыль, руб./га	26280	21570	16160
Рентабельность, %	118,4	101,9	79,1

Выводы: За 2020 год по всем способам основной обработки получена высокая урожайность озимой тритикале 3,05-4,04 т/га, при НСР₀₅ = 0,16 с превосходящим значением по отвальной обработке (4,04 т/га).

Несмотря на большие производственные затраты на отвальном (контроль) способе обработки, достигнутая прибыль перекрыла их в большей степени по уровню рентабельности на 16,5 и 39,3 %, чем безотвальный и минимальный способы.

Библиографический список

1. Иваненко Н.А. Посевные качества озимых культур в агроэкологических зонах Тюменской области: дис. ...к. с.-х. наук: 06.01.05 / Н. А. Иваненко — Тюмень, 2017. — 108 с.
2. Ивенин А.В. Экономическая эффективность выращивания зерновых культур в зависимости от систем обработки почвы и применения удобрений / А. В. Ивенин, Ю. А. Богомолова, А. П. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. — 2021. — Т. 16. № 1 (61). — С. 22-27.
3. Миллер С.С., Рзаева В.В., Фисунов Н.В. Влияние основной и послепосевной обработок почвы на продуктивность культур зернового севооборота в северной лесостепи Тюменской области: монография / С.С. Миллер, В.В. Рзаева, Н.В. Фисунов. – Тюмень: ИД «Титул», 2018. –143 с.
4. Степных Н.В. Экономическая эффективность технологий выращивания зерновых культур в опытах Курганского НИИСХ / Н.В. Степных, С.А. Копылова // Аграрный вестник Урала. — 2013. — № 11. — С. 6-8.
5. Фисунов Н.В. Эффективность возделывания озимых зерновых по способам основной обработки почвы лесостепной зоны Тюменской области // Н.В. Фисунов, О.В. Шулупова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2020. — № 2 (61). — С. 75-78.

Скориков Антон Александрович, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень;

Субботин Андрей Михайлович, к.б.н., доцент, ФГБУН ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН, Отдел биоресурсов, Тюмень;

Ходаков Павел Евгеньевич, к.б.н., доцент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень.

Изучение всхожести семян рапса при их инокуляции бактериальными культурами рода *Bacillus*, выделенными из природных источников.

В связи с тенденцией на биологизацию земледелия, использование микробиологических препаратов на основе бактерий рода *Bacillus* является одним из самых перспективных направлений растениеводства. В статье представлены данные, демонстрирующие влияние бактериальных культур, выделенных из вечномёрзлых почв Севера Тюменской области, на всхожесть семян рапса сорта Юбилейный. Среди исследуемых штаммов бактерий, выявлены несколько достоверно повышающих всхожесть рапса на значение от 4,79% до 10,78%. В то же время, эффективность бактериальной культуры *Bacillus subtilis*, выделенной из коммерческого препарата «Фитоспорин», не была доказана.

Ключевые слова. *Bacillus subtilis*. Фитоспорин. Вечномёрзлые грунты. Всхожесть. Рапс. Фитостимуляторы.

Современная интенсивная модель растениеводства предполагает применение широкого спектра химических средств защиты растений, а также внесение повышенного количества минеральных удобрений. Это приводит к значительному повышению урожайности, но при этом увеличивает химическую нагрузку на почву. В связи с ростом актуальности данной проблемы, большее распространение получают методы органического земледелия и в частности, применение препаратов микробиологического происхождения [1, с.23; 2, с. 45], обеспечивающих повышение продуктивности и адаптационного потенциала растений. На сегодняшний день, представлен большой перечень биопрепаратов на основе различных штаммов микроорганизмов (Органит П, Псевдобактерин-3, Фитоспорин-М, ТИФИ, Метабактерин и т.д.), активно влияющих на морфофизиологические показатели растений. Эффективность данных препаратов сильно варьируется в зависимости от региональных особенностей местности, таких как: структура почвы, состав микробиоты, климатических условий, однако, применение в качестве фитостимуляторов штаммов, выделенных в тех же климатических зонах, должно облегчить их интродукцию в ризосферу растений [3, с.65]. При этом, мы считаем перспективным использование микроорганизмов, способных к жизнедеятельности в неблагоприятных условиях среды. Данные штаммы бактерий обладают высоким адаптационным потенциалом и, соответственно, имеют возможность активно развиваться в ризосфере [4, с. 45; 5, с. 32].

Всхожесть семян является одной из основных характеристик посевного материала и выражается в количестве нормальных проростков, полученных за определенный срок. При повышении всхожести семян, пропорционально увеличивается урожайность.

Цель данного исследования – оценить влияние чистых культур (ЧК) бактерий рода *Bacillus*, выделенных из мерзлых обводненных пород (МОП), на всхожесть семян рапса *Brassica napus* сорта Юбилейный.

Материал и методы.

Исследование проведено в 2022 г. на семенах рапса сорта Юбилейный. Объектом исследования выступали чистые культуры бактерий, взятые из коллекции микроорганизмов

Тюменского НЦ СО РАН. Изоляты бактерий выделены из образцов МОП, отобранных из зернов в районе Тарко-Сале с глубины от 1 - 32 м.

Штаммы чистых культур выращивали на скошенном питательном мясопептонном агаре (ТУ 9385-001-64786015-2012, г. Углич) в течение трех суток, при температуре +26°C. Затем культуру бактерий смывали 5 мл. дистиллированной воды с поверхности питательной среды. Для импрегнации семян, использовали рабочую концентрацию смыва 1×10^7 КОЕ в 1 мл дистиллированной воды по методу Коха. Импрегнацию семян рапса проводили в течение 60 минут. Контрольную группу семян замачивали в дистиллированной воде.

В качестве контроля сравнения (КС) был взят штамм *Bacillus subtilis* 26Д, выделенный из коммерческого бактериального препарата «Фитоспорин-М».

Проращивание семян проводили на фильтровальной бумаге в чашках Петри, по 100 семян в четырех повторностях на каждый вариант исследования.

Всхожесть семян определяли на 7 день.

Полученные в эксперименте значения всхожести носят характер нормального распределения, поэтому достоверность различий между вариантами эксперимента и контролем оценивали по t критерию Стьюдента, в программе IBM SPSS Statistics 21

Результаты и обсуждение.

Результаты исследования показали, что в большинстве вариантов опыта, значения всхожести семян рапса, импрегнированного штаммами бактерий рода *Bacillus*, относительно интактного контроля не имеют существенных отличий (табл.1).

Таблица 1

Всхожесть семян рапса *Brassica napus*.

Варианты/штаммы	Энергия прорастания %	Изменение относительно К (%)
К(контроль)	83,5± 1,86#	100
2-09	83,0±1,88#	99,40
4-22-2	83,25±1,87 #	99,70
1-06	86,0±1,73#	102,99
М-8	86,25±1,72#	103,29
Д26 (КС)	87,5±1,65#	104,79
3-07	87,5±1,65#	104,79
6-29	90,0±1,50*	107,78
2-06	91,5±1,39**	109,58
8-75	92,0±1,36**	110,18
9-48	92,5±1,32***	110,78

Примечание: *- достоверность различия опыта с интактным контролем ($p < 0,05$); ** - достоверность различия опыта с интактным контролем ($p < 0,01$); *** - достоверность различия опыта с интактным контролем ($p < 0,001$); #- достоверность различия опыта с контролем сравнения ($p > 0,05$).

Всхожесть семян рапса при импрегнации штаммами 2-09, 4-22-2, 1-06, М-8 и 3-07, достоверно не изменилась, как и у штамма Д-26, взятого в качестве контроля сравнения. В остальных вариантах эксперимента наблюдается повышение всхожести семян, при их импрегнации. Таким образом, штамм 6-29 повысил всхожесть на 7,8% ($p < 0,05$ по сравнению с контролем). Для штаммов 2-06 и 8-75, увеличение количества взшедших семян рапса составило от 9,6% до 10,2% ($p < 0,01$ по сравнению с контролем). Наиболее значительным стал прирост всхожести в 10,8% для штамма 9-48 при уровне значимости ($p < 0,001$) (рис 1.). Это говорит о возможной эффективности применения штамма 9-48 в качестве фитостимулятора, поскольку увеличение физиологического показателя растений более чем на 10%, в практической работе считается экономически значимым [6].

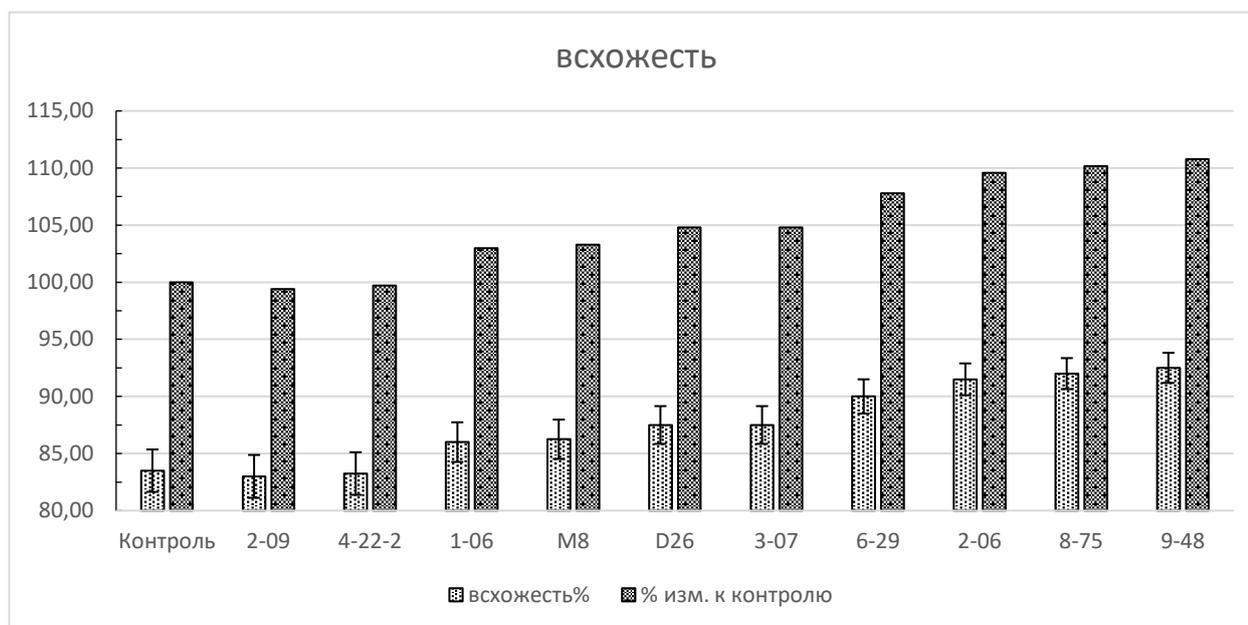


Рис.1 Абсолютные и относительные значения всхожести семян рапса

Сопоставление данных о всхожести семян рапса, при их импрегнации штаммами бактерий, полученными из МОП (2-06, 8-75, 9-48), с показателями штамма Д26, указало на прирост в 5-6%. При этом, у контроля сравнения не выявлено достоверной эффективности.

Как сказано выше, поиск фитостимуляторов микробиологического происхождения, обладающих высокой биологической пластичностью и способных успешно развиваться в условиях ризосферы почвы, необходимо осуществлять в той же климатической зоне, в которой предполагается их дальнейшее использование.

Таким образом, штаммы 6-29, 2-06 и 8-75 можно считать перспективными для дальнейшей работы по созданию биостимуляторов растений, а применение штамма 9-48 уже на данный момент экономически оправданно.

Исследование выполнено согласно государственному заданию на 2021-2030 гг. "Пространственно-временные явления и процессы, происходящие в водах суши Сибири в условиях современного техногенеза и изменения климата" (Приоритетное направление 1.5.11. Программа 1.5.11.1).

Библиографический список.

1. Штерншис, М. В. Тенденции развития биотехнологии микробных средств защиты растений в России / М. В. Штерншис // Вестн. Том. Гос. ун-та. Биология. - 2012. - №2 (18) - С. 92-100.
2. Ляличкин О.А. Влияние биопрепаратов и удобрений на урожайность и качество зерна ячменя// Достижения науки и техники АПК. 2011. №8. С. 29-31.
3. Сидоренко О.Д., Войно Л.И. Использование микроорганизмов ризосферы в качестве перспективного бакпрепарата для возделывания сельскохозяйственных культур. // Вестник ТГУ, Т. 4. Вып. 1. 1999. С. 87-91.
4. Каленова Л.Ф., Мельников В.П. Экосистемы криосферы источник микроорганизмов с оригинальным биологическим потенциалом // Научные исследования в Арктике. 2018. №3. С. 56-64. DOI: 10.25283/2223-4594-2018-3-56-64
5. Субботин А.М., Нарушко М.В., Боме Н.А., Влияние микроорганизмов из многолетнемерзлых пород на морфофизиологические показатели яровой пшеницы / А. М. Субботин, М. В. Нарушко, Н. А. Боме, С. А. Петров, В. А. Мальчевский, М. А. Габдуллин // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. №20(5). С. 666-672. DOI 10.18699/VJ16.119

Терехина Елена Андреевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Шахова Ольга Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Влияние обработки чернозёма выщелоченного на засорённость и урожайность овса в условиях северной лесостепи Тюменской области

В статье рассматриваются вопросы влияние различных обработок чернозёма выщелоченного, погодных условий 2022 г. на засорённость и урожайность овса в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Ключевые слова: овес, основная обработка почвы, биопрепараты, урожайность.

Обработка почвы в нынешнем времени становится не общепризнанной и стандартной, а региональной и дифференцированной. В условиях Сибири возможны разные варианты, от ежегодной вспашки через системы различных комбинированных отвально-безотвальных, глубоких и мелких в сочетании с гербицидами до нулевой обработки [1, с. 889].

Основная обработка почвы является главным средством контроля за засорённостью посевов, регулирования микробиологических процессов, изменения агрофизических и агрохимических свойств почвы [3, с. 914; 4, с. 15; 6, с. 88; 7, с. 124].

Цель исследований: изучить влияние обработки чернозёма выщелоченного на засорённость и урожайность овса в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Материалы и методы исследований: исследования по изучению влияния биопрепаратов и приёмов основной обработки почвы на засорённость и урожайность овса проведены в зернопропашном севообороте (кукуруза – яровая пшеница – овёс) на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 1,5 км от д. Утёшевой Тюменского района в 2022 г. с использованием полевых и лабораторных методов в сочетании с наблюдениями за метеорологическими условиями, почвой и растениями на чернозёмной почве в условиях по схеме: обработки почвы (фактор А): отвальная (вспашка, ПН-4-35, 20-22 см); безотвальная (рыхление, ПЧН-2,3, 20-22 см); биопрепараты (фактор В): Метабактерин (20 г/га); Плантавел (150 мл/га). Общая площадь опыте 1,51 га, размер делянок 0,05 га, повторность – трехкратная.

Результаты исследований: анализ метеорологических условий 2022 г. показал, что средняя температура воздуха сентября как самого холодного месяца вегетационного периода составила 10,3 °С. Средняя температура воздуха июля, самого теплого месяца за весь вегетационный период составила 19,8 °С. Количество осадков за весь вегетационный период составило 309 мм, наибольшее количество выпало во вторую декаду мая – 70 мм.

Засорённость посевов в фазу кущения овса варьировала в пределах от 110,8 до 163,2 шт./м² (таблица 1). По отвальной обработке (контроль) сорных растений было 110,8 шт./м².

Таблица 1

Засорённость посевов, шт./м²

Обработка почвы	Биопрепараты	Время определения		
		перед обработкой	через месяц обработки гербицидом	перед уборкой
Отвальная	Контроль	110,8	21,2	39,6
	Метабактерин	110,8	20,9	34,6
	Плантавел	110,8	20,5	35,3

Безотвальная	Контроль	163,2	32,6	41,6
	Метабактерин	163,2	43,8	63,7
	Плантарел	163,2	43,7	63,6

Количество сорных растений по безотвальной обработке почвы было больше по отвальной на 52,4 шт./м². Полученные данные нашими исследованиями подтверждаются литературными сведениями об эффективности вспашки в борьбе с сорной растительностью перед рыхлением [2, с. 64; 5, с. 45; 13, с. 273; 15, с. 40].

Через месяц после обработки гербицидом засорённость посевов варьировала в пределах 20,5-43,8шт./м². Наибольшее количество сорняков отмечено на варианте с рыхлением (безотвальный способ) – 43,8 шт./м², наименьшее при вспашке – 20,5 шт./м².

Обработка посевов гербицидом Агритокс способствовала снижению засорённости по всем вариантам обработки почв на 25,9-41,0 шт./м² (74,8-79,4 %); биопрепаратом Метабактерин способствовало снижению числа сорных растений по всем вариантам обработки почв на 34,6-63,7шт./м²; биопрепаратом Плантарел способствовало снижению по всем вариантам обработки почв на 35,3-63,6 шт./м².

Засорённость посевов перед уборкой овса незначительно увеличилась и варьировала в пределах 34,6-63,6 шт./м². Уровень потерь урожая сельскохозяйственных культур зависит от количества и видового состава сорных растений в посевах [8, с. 120; 9, с. 970; 10, с. 290; 11, с. 85; 12, с. 246; 14, с. 51].

Анализируя данные урожайности (таблица 2), было установлено, что урожайность овса в условиях 2022 г. варьировала от 4,94 до 6,48 т/га в зависимости от приёма основной обработки почвы. В сравнении с контролем, урожайность снизилась при рыхлении, 20-22 см (безотвальный способ) на 0,02 т/га.

Таблица 2

Урожайность овса, т/га

Обработки почвы	Биопрепараты	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля (+,-), т/га
Отвальная обработка (вспашка, ПН-4-35, 20-22 см) – контроль	Контроль	5,89	-
	Плантарел	6,11	+0,22
	Метабактерин	6,48	+0,59
Безотвальная обработка (рыхление, ПЧН-2,3, 20-22 см)	Контроль	4,96	-
	Плантарел	4,94	-0,02
	Метабактерин	5,58	0,62
НСР ₀₅ по приёмам обработки почвы		0,04	
НСР ₀₅ по биопрепаратам		0,05	
НСР ₀₅ по взаимодействию приёмов обработки почвы и биопрепаратов		0,05	

Выводы: исследования по влиянию приёмов основной обработки почвы на урожайность овса, проведённые в северной лесостепи Тюменской области (2022 г.), показали преимущество вспашки перед рыхлением, это доказано на 5-ти % уровне значимости (НСР₀₅=0,05 т/га).

Библиографический список

1. Золотухина, М. Н. Посевные площади и урожайность сельскохозяйственных культур в Тюменской области / М. Н. Золотухина, О. А. Шахова // 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. 888-893. – EDN ZMJSVM.
2. Казак, А. А. Комбинационная способность сортов яровой пшеницы сибирской селекции в топкроссном скрещивании / А. А. Казак // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(63). – С. 63-67. – EDN VIENJX.
 3. Катаева, Е. Ю. Основная обработка почвы как элемент возделывания культур / Е. Ю. Катаева, О. С. Харалгина // 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. 913-921. – EDN BWNWRJ.
 4. Каткова, В. С. Микроэлементы для развития растений / В. С. Каткова, Л. И. Якубышина // 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. 14-21. – EDN OFFCOM.
 5. Логинов, Ю. П. Эколого-географический принцип развития селекции яровой пшеницы в Сибири / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина // . – 2017. – № 1(36). – С. 44-49. – EDN YSROBZ.
 6. Миллер, С. С. Влияние основной обработки почвы на урожайность овса в зернопропашном севообороте северной лесостепи тюменской области / С. С. Миллер, Ю. П. Мотричев, В. А. Дерябкина // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 87-90. – EDN SOGUTF.
 7. Миллер, С. С. Урожайность овса по способам основной обработки почвы в Северной лесостепи Тюменской области / С. С. Миллер, Р. А. Пушкарев, А. А. Кандакова // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября 2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 123-127. – EDN DGWRPI.
 8. Ренев, Н. О. Действие основных обработок почвы на засоренность культур зернопарового севооборота на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Н. О. Ренев, О. А. Шахова // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 119-123. – EDN QQSPWY.
 9. Семенова, О. Ю. Влияние основной обработки почвы на видовой состав сорных растений и урожайность овса в Северной лесостепи Тюменской области / О. Ю. Семенова, 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. 964-972. – EDN SJKSCO.
 10. Шахова, О. А. Особенности формирования сорного компонента в посевах яровой пшеницы северной лесостепи тюменской области при минимизации основной обработки чернозёма выщелоченного / О. А. Шахова, Л. А. Ознобихина // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 289-292. – EDN NSBNNW.

11. 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. – EDN YSQAUH.
12. Шмаков, Е. С. Доминирующие многолетние сорные растения в посевах сельскохозяйственных культур на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Е. С. Шмаков, О. С. Харалгина // 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. 245-254. – EDN RDSVGG.
13. Шулепова, О. В. Влияние агротехнических приемов на урожайность и засоренность посевов яровой пшеницы в условиях Тюменской области / О. В. Шулепова, Н. В. Фисунов // Актуальные тенденции в развитии агрономической науки: Сборник международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, академика РАН, Заслуженного деятеля науки России Г.П. Гамзикова, Новосибирск, 30 января 2023 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2023. – С. 271-275. – EDN JDBGBO.
14. Шулепова, О. В. Сегетальная (сорная) растительность в пшеничном агрофитоценозе в условиях лесостепной зоны Зауралья / О. В. Шулепова, Н. В. Санникова, Н. В. Фисунов // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы: материалы II Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 49-53. – EDN НХСМWT.
15. Якубышина, Л. И. Государственное сортоиспытание ячменя сорта Уватский по Иркутской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 39-41. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-39-41. – EDN UZPYUS.

Торопыгина Анастасия Андреевна, студентка, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет», г. Тюмень

Рзаева Валентина Васильевна, зав. кафедрой земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет», г. Тюмень

Элементы технологии возделывания, влияющие на продуктивность зернобобовых культур

Правильно подобранные элементы технологии возделывания – это залог будущего хорошего урожая возделываемых сельскохозяйственных культур, поскольку и основная обработка почвы оказывает влияние на урожайность и засоренность, и применение средств защиты растений, и севооборот, и предшественник, и сорт.

Ключевые слова: зернобобовые культуры, элементы технологии, сорные растения, урожайность, продуктивность, гербициды, севооборот, предшественник, сорт.

Зернобобовые культуры – востребованные сельскохозяйственные культуры, помимо гороха идёт спрос на сою и нут, которые играют важную роль в питании человека, но при возделывании требуют больше внимания по сравнению даже с зерновыми культурами.

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. 10; 3, с. 7].

Соя – уникальное растение, в ее семенах содержатся все необходимые живым организмам питательные вещества – от 30 до 45% и более ценного по аминокислотному составу белка, 20-26% высококачественного по жирно-кислотному комплексу растительного масла, 2,0-3,5% лецитина, 20-25% разнообразных сахаров и углеводов, 5% минеральных солей, около 2% фосфоритов и много витаминов. Белок сои – главный компонент ее зерна. Будучи полноценным, он имеет огромное значение в преодолении большого белкового дефицита, который России составляет около 1 млн.т. в питании человека и кормлении животных. Ценность соевого масла состоит в большом содержании лизолевой и линоленовой полиненасыщенных жирных кислот, которые относятся к физиологически активным незаменимым кислотам [9, с. 161].

Одним из основных элементов системы земледелия, позволяющим повысить урожайность зернобобовых культур, служит рациональная основная обработка почвы, ее глубина в зависимости от типа почвы, обеспечивающая благоприятные условия для роста и развития растений [8, с. 11]

Так, урожайность сои по безотвальному способу меньше контроля на 0,16 т/га (13,0 %), по дифференцированному превышала контроль на 0,06 т/га (4,8 %). Уменьшение глубины обработки (12-14 см) приводит к снижению урожайности. Наименьшая урожайность отмечена по нулевой обработке почвы [4, с. 22].

При возделывании сельскохозяйственных культур практика показала, что необходимо применять гербициды в борьбе с сорными растениями [6, с. 122].

Потери урожая, вызванные сорняками, колеблются в пределах от 20 до 85% в зависимости от сорта культуры, характера, вида и численности сорняков, густоты посевов, длительности засорённости посевов и условий окружающей среды [7, с. 20; 6, с. 123].

Многое зависит от того какой сорт возделываете [10, с. 208] и по какому предшественнику возделываете, и так, сравнивая урожайность по трем предшественникам, авторы сделали вывод, что наибольшая урожайность гороха и нута по всем изучаемым

вариантам отмечена по предшественнику – яровая пшеница первая после занятого пара по отвальной обработке почвы (20-22 см) – 2,22 и 2,33 т/га [2, с. 32].

Одна из важнейших основ для получения высоких урожаев сои – это выбор хорошего предшественника и правильное размещение сои в севообороте. Лучшими предшественниками для сои являются скороспелые (озимые и яровые): рожь, пшеница, ячмень, а также овес, просо, гречиха, кукуруза на силос и зеленый корм. Правильная обработка почвы – это эффективный способ повышения плодородия путем улучшения агрофизических, агрохимических и биологических свойств, увеличения и сохранения почвенной влаги, уменьшения эрозийных процессов, снижения численности сорняков, вредителей и болезней [9, с.161; 5. с. 53].

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 и предшественника на урожайность бобовых культур, возделываемых в Тюменской области / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева // Органическое сельское хозяйство: опыт, проблемы и перспективы : Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции, Ярославль, 23 марта 2022 года. – Ярославль: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ярославская государственная сельскохозяйственная академия", 2022. – С. 31-35. – EDN ZFZQKY.

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. Краснова, Е. А. Влияние способов основной обработки на водно-физические свойства почвы и урожайность сои в Западной Сибири / Е. А. Краснова, В. В. Рзаева, А. С. Линьков // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 9. – С. 21-24. – DOI 10.28983/asj.y2020i9pp21-24. – EDN KUYBQI.

5. Краснова, Е. А. Урожайность сои в зависимости от предшественника и способа обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области / Е. А. Краснова, В. В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3(62). – С. 52-55. – EDN WGYWOW.

6. Краснова, Е. А. Действие гербицидов на засоренность и урожайность сои в Западной Сибири / Е. А. Краснова, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 121-124. – EDN QZCZRХ.

7. Лысенко, Н.Н. Гербициды в посевах сои / Н.Н. Лысенко // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 2. – С. 19-28. –ISSN 2587-666X. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/307410>

8. Рзаева, В.В. Продуктивность сои в Северной лесостепи Тюменской области в зависимости от агротехнических приемов / В.В. Рзаева, Е.А. Краснова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 1(198). – С. 10–26. – DOI 10.33920/sel-05-2201-02.

9. Семехина, М. А. Изменение структуры урожая сои при различных приемах обработки почвы / М. А. Семехина, М. В. Горбунова, Ю. А. Бобкова // . – 2015. – Т. 5, № 5-1. – С. 160-164. – EDN TSZBQP.

10. Торопыгина, А. А. Урожайность сортов сои в северной лесостепи тюменской области / А. А. Торопыгина, Е. А. Краснова, В. В. Рзаева // 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. 207-213. – EDN QRKPRQ.

Третьякова Юлия Алексеевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Киселёва Татьяна Сергеевна, преподаватель кафедры земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Краснова Елена Александровна, доцент кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Тюменской области

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, в данном случае гороха, нута и сои.

Ключевые слова: горох, нут, соя, обработка почвы.

Большое значение зернобобовые культуры [4, с. 24; 9, с. 974] имеют в кормопроизводстве из-за высокого содержания протеина [2, с. 23; 3, с. 65]. Проблема белка - одна из наиболее актуальных в животноводстве и кормопроизводстве. Из-за его дефицита затраты кормов на единицу животноводческой продукции в стране в 1,5-2 раза превышают физиологически обоснованные нормы. Поэтому особенно важно минимизировать потери зерна [6, с. 123].

Основной вектор развития современного земледелия [7, с. 179; 10, с. 215] направлен в сторону минимизации обработки почвы, так как глубокая вспашка и многократные культивации, помимо высоких энергозатрат, усиливают эрозию почвы и физическое испарение почвенной влаги, что особенно негативно для территорий с недостаточным и нестабильным увлажнением. Сокращение глубины [8, с. 64] и количества операций по обработке почвы [11, с. 110] и даже полный отказ от них при использовании современной техники [5, с. 8] позволяет обеспечить экономию топлива на 30-50% и значительное сокращение трудовых затрат [1, с. 54].

Цель исследований: изучить продуктивность зернобобовых культур (горох, нут, соя), возделываемых по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области.

В задачи исследований входило: определение влияния основной обработки почвы при возделывании зернобобовых культур на:

- урожайность,
- выход кормовых и зерновых единиц.

Научная новизна. Впервые в условиях северной лесостепи Тюменской области установлено влияние основной обработки почвы и её глубины на продуктивность зернобобовых культур (горох, нут, соя).

Практическая значимость: Наибольшая урожайность гороха и нута отмечена при отвальной обработке почвы (20-22 см) контроль – 2,22 и 2,31 т/га, урожайность сои – 1,27 т/га отмечена по дифференцированной обработке (20-22 см). При возделывании гороха и нута наибольший выход кормовых и зерновых единиц отмечен по отвальной обработке почвы (20-22 см) контроль, а при возделывании сои по дифференцированной обработке (20-22 см).

Исследования проводили по утвержденным методикам и согласно вариантам опыта в 2019 г. в зерновом с занятым паром севообороте (занятый пар (горохоовсяная смесь), яровая

пшеница, горох и нут, яровая пшеница II) при возделывании гороха, нута и сои по вариантам основной обработки почвы.

Опыт заложен на опытном поле ГАУСЗ в 1,5 км от д. Утешево в 2018 г. (основная обработка почвы). Вариант без основной обработки почвы с 2008 г. в севообороте. Общая площадь опыта с защитными полосами 4987,5 м² (0,5 га), под одним вариантом – 712,5 м² (12,5x57,0 м), учетная площадь составляет 384,0 м² (8,0x48,0 м), учетная площадь одной повторности – 128,0 м² (8,0x16,0 м). Повторность опыта трёхкратная. Размещение последовательное.

В опыте изучали семь вариантов основной обработки почвы под горох, нут и сою. Сорт гороха Ямальский, сорт нута Вектор, сорт сои СибНИИК 315.

Наибольшая урожайность гороха и нута отмечена при отвальной обработке почвы (20-22 см) контроль – 2,22 и 2,31 т/га, урожайность сои – 1,27 т/га отмечена по дифференцированной обработке (20-22 см) (таблица 1).

Таблица 1

Урожайность, т/га

Основная обработка почвы	горох	нут	соя	Отношение к контролю, горох, +/-	Отношение к контролю, нут, +/-	Отношение к контролю, соя, +/-
Отвальная, 20-22 см контроль	2,22	2,31	1,24	-	-	-
Отвальная, 12-14 см	1,81	2,01	1,13	-0,41	-0,30	-0,11
Безотвальная, 20-22 см	1,93	1,82	1,09	-0,29	-0,49	-0,15
Безотвальная, 12-14 см	1,57	1,60	0,98	-0,65	-0,71	-0,26
Дифференцированная, 20-22 см	1,92	2,11	1,27	-0,30	-0,20	+0,03
Дифференцированная, 12-14 см	1,66	1,93	1,21	-0,56	-0,38	-0,03
Без основной обработки	1,34	1,55	0,78	-0,88	-0,76	-0,46
НСР ₀₅	0,23	0,15	0,17			

Урожайность гороха в 2019 году варьировала в пределах 1,92-2,22 т/га при обработке почвы на 20-22 см и 1,57-1,81 т/га при обработке на 12-14 см.

Уменьшение глубины обработки привело к уменьшению урожайности гороха по отвальной на 0,41 т/га, по безотвальной на 0,36 т/га и по дифференцированной на 0,26 т/га. По варианту без основной обработки отмечена наименьшая урожайность – 1,34 т/га, при НСР₀₅=0,23.

Наибольшая урожайность получена при отвальной обработке (20-22 см, контроль) – 2,31 т/га, что больше безотвальной (20-22 см) на 0,49 т/га, дифференцированной на 0,20 т/га, при НСР₀₅=0,15.

Уменьшение глубины обработки почвы способствовало снижению урожайности по отвальной обработке на 0,30, по безотвальной на 0,22 и по дифференцированной на 0,18 т/га.

Урожайность сои на контрольном варианте составила 1,24 т/га, по безотвальному (20-22) способу меньше на 0,11 т/га, по дифференцированному (20-22) на 0,12 т/га больше контроля. Уменьшение глубины обработки почвы привело к снижению урожайности на 0,10-0,13 т/га при НСР₀₅=0,15.

В 2019 году при возделывании зернобобовых культур (горох, нут, соя) в северной лесостепи Тюменской области наибольшая урожайность гороха и нута отмечена по контрольному варианту – отвальная, 20-22 см. Максимальная урожайность сои получена по дифференцированной обработке почвы (20-22 см).

В среднем за 2019 год, выход кормовых единиц зернобобовых варьировал в пределах 1,08-2,84 т к. ед./га (рисунок 1) по всем вариантам основной обработки почвы.

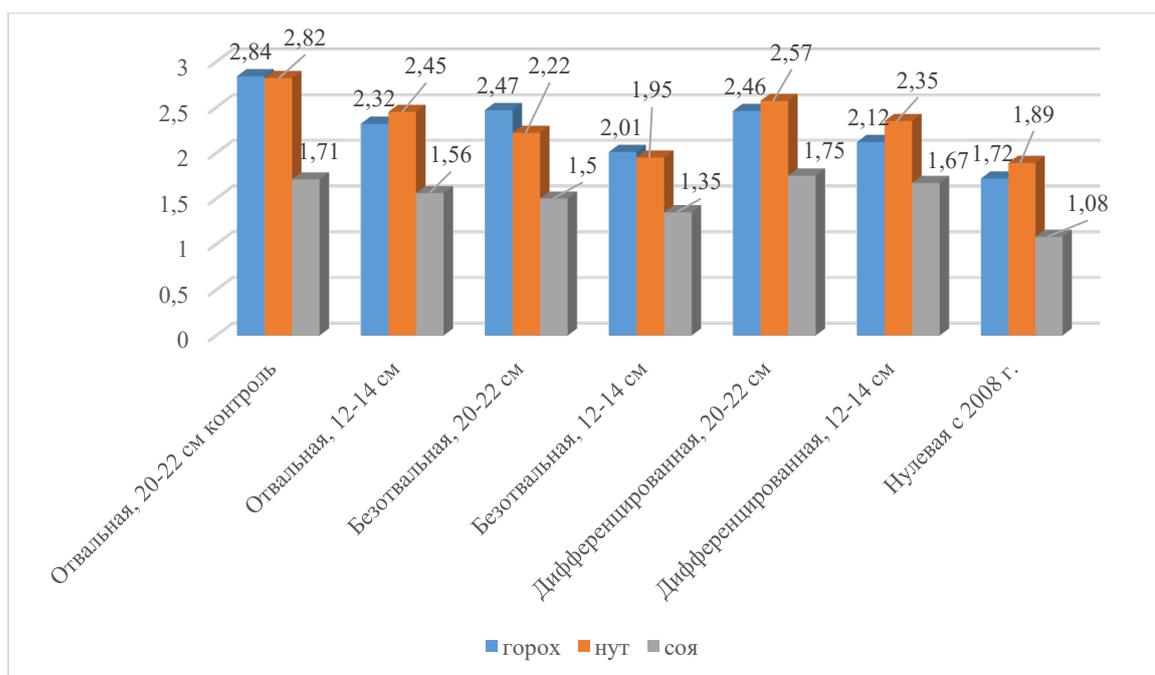


Рис. 1 Влияние основной обработки почвы на выход кормовых единиц зернобобовых культур, т к. ед./га, 2019 г.

При возделывании гороха и нута наибольший выход кормовых единиц отмечен по отвальной обработке почвы (20-22 см) контроль – 2,84 и 2,82 т к. ед./га, а при возделывании сои по дифференцированной обработке (20-22 см) – 1,75 т к. ед./га.

Уменьшение глубины основной обработки почвы привело к уменьшению выхода кормовых единиц гороха, нута и сои на 0,52, 0,37 и 0,15 по отвальной обработке, на 0,46, 0,27 и 0,15 по безотвальной и на 0,34, 0,22 и 0,08 т к. ед./га по дифференцированной обработке почвы соответственно.

При возделывании гороха и нута наибольший выход зерновых единиц отмечен по отвальной обработке (20-22 см) – 2,20 и 1,94 т/га, сои по дифференцированной обработке (20-22 см) – 1,49 т/га (рисунок 2).

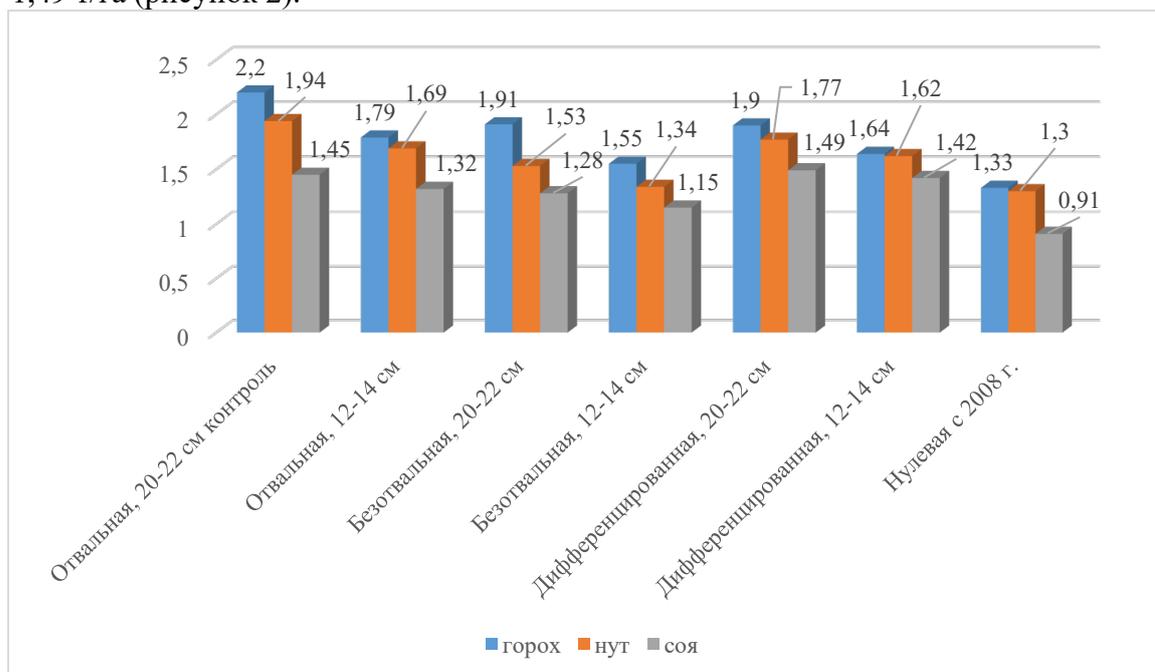


Рис. 2 Влияние основной обработки почвы на выход зерновых единиц зернобобовых культур, т/га, 2019 г.

Уменьшение глубины основной обработки почвы привело к снижению выхода зерновых единиц гороха, нута и сои, а именно, по отвальной на 0,41; 0,25 и 0,13 т/га, по безотвальной на 0,36; 0,19 и 0,13 т/га, по дифференцированной на 0,26; 0,15 и 0,07 т/га соответственно.

По нулевой обработке отмечен наименьший выход зерновых единиц гороха – 1,33; нута – 1,30 и сои – 0,91 т/га.

Библиографический список

1. Абдриисов, Д. Н. Формирование засоренности посевов яровой пшеницы, возделываемой по парам в Северо-Казахстанской области / Д. Н. Абдриисов, В. В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(72). – С. 53-56. – EDN WOEKKK.

2. Григорьев, А. А. Роль элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур севооборота / А. А. Григорьев // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 22-35. – EDN OAZAYN.

3. Григорьев, А. А. Роль многолетних трав в севообороте при возделывании зерновых культур / А. А. Григорьев, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 64-69. – EDN GKPEIM.

4. Казак, А. А. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Тюменской области / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, С. Н. Ященко // Проблемы селекции - 2022 : Тезисы докладов международной научной конференции, Москва, 12–15 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 134. – EDN LGBCDM.

5. 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.

6. Краснова, Е. А. Действие гербицидов на засоренность и урожайность сои в Западной Сибири / Е. А. Краснова, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 121-124. – EDN QZCZRX.

7. Потапенко, Д. Ю. Значение гербицидов при возделывании яровой пшеницы / Д. Ю. Потапенко, Р. С. Линьков // 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. 178-185. – EDN FMMRVL.

8. Рзаева, В. В. Урожайность и засоренность посевов яровой пшеницы по вспашке различными плугами / В. В. Рзаева, С. С. Миллер // Развитие аграрной науки и практики: состояние, проблемы и перспективы: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию агрономического факультета Донского ГАУ, п. Персиановский, 26 мая 2022 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет", 2022. – С. 63-68. – EDN VPBABW.

9. Торопыгина, А. А. Основная обработка почвы при возделывании сельскохозяйственных культур / А. А. Торопыгина // 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. 973-976. – EDN JPLFOW.

10. Тюстина, Я. Д. Профессия Агроном / Я. Д. Тюстина, Т. С. Киселева // 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. 214-223. – EDN DYNJA.

11. Черкасова, Е. А. Влияние элементов технологии возделывания на фенологические особенности развития, всхожесть и сохранность ярового рапса / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 109-115. – EDN JFNKIM.

Тюстина Яна Дмитриевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Научный руководитель: **Киселёва Татьяна Сергеевна**, преподаватель кафедры земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Агротехнический бракераж

В статье рассматривается вопрос об оценке качества обработки почвы, то есть агротехнический бракераж. В настоящее время агротехнический бракераж востребован в сельскохозяйственных производствах за счет предположительных экономических потерь и затрат. Рассмотрены исследования нескольких авторов по оценке качества обработки почвы.

Ключевые слова: агротехнический бракераж, оценка качества обработки почвы.

Качество посевных работ определяют природно-климатические и почвенные условия, применение высококачественных семян и сроки посева, эксплуатационно-технологические и технические факторы, а также человеческий фактор [13, с. 105].

Урожайность сельскохозяйственных культур [14, с. 202] в значительной степени зависит от качества полевых работ, которое, в свою очередь, зависит от технического состояния почвообрабатывающих и посевных агрегатов и правильной их регулировки. Под качеством работ понимают степень соответствия его параметров или сроков фактически выполненных отдельных приемов требованиям стандарта или агротехники. Качество обработки почвы, посева, других агроприемов определяет совокупность показателей, характеризующих степень пригодности почвы для благоприятного роста и развития культурных растений или выполнения последующих технологических операций. Оно в значительной мере определяется почвенными условиями [8, с. 77], сроками выполнения работ. Управление качеством полевых работ предусматривает постоянный контроль со стороны агрономической службы хозяйства за выполнением технологических операций, соблюдением агротехнических требований и установленных нормативов. Контроль качества полевых механизированных работ делят на вводный, текущий и приемочный [12, с. 105].

В производственных условиях прием обработки почвы имеет хорошую оценку, если он выполнен в срок и с типичным соблюдением всех агротехнологических требований. Удовлетворительной считают обработку, выполненную в срок с соблюдением агротехнологических требований, но имеющую отдельные показатели качества, выходящие за пределы допустимых отклонений, однако не оказывающие существенного влияния на снижение урожайности культур [4, с. 65]. Плохой является обработка, выполненная с грубым нарушением показателей агротехнических требований к её проведению, которые приводят к резкому снижению урожайности. Такую работу бракуют и переделывают. Поэтому качество всех видов полевых работ оценивают в начале их выполнения и в конце [10, с. 56].

Качество работы почвообрабатывающих рабочих органов и агрегатов необходимо закладывать при их разработке, обеспечивать при изготовлении и поддерживать при эксплуатации. Известно, что стадия разработки почвообрабатывающих рабочих органов и агрегатов включает подготовку и оформление технического задания; разработку эскизного проекта, изготовление и экспериментальное исследование, испытания опытных образцов, разработку рабочего проекта и полного комплекта технической документации, необходимой для постановки на производство [5, с. 146].

На средне выпаханных и сильно выпаханных черноземах рекомендуются следующие системы основной обработки почвы в севообороте: отвальная, безотвальная, комбинированная разноглубинная с максимальным насыщением в севообороте приемов биологизации (сидеральные пары, пожнивная сидерация, многолетние травы, оставление

нетоварной части урожая, внесение навоза, дефеката) в комплексе с рекомендованными дозами минеральных удобрений, позволяющие снизить темпы деградации почв [11, с. 12].

Качественная предпосевная обработка почвы создает благоприятные условия для посева семян [1, с. 215] и дружного появления всходов. В зависимости от почвенных условий и зон возделывания сельскохозяйственных культур для повышения эффективности предпосевной обработки почвы учёными продолжают исследования по созданию новых и совершенствованию применяемых рабочих органов и машин [6, с. 99].

Основным направлением стабилизации производства зерна является совершенствование общепринятых технологий возделывания зерновых культур на основе ресурсосберегающих и почвозащитных систем обработки почвы в полевых севооборотах. В современных условиях обработка почвы остаётся важнейшим элементом зональных систем земледелия на агроландшафтной основе, обеспечивающим не только регулирование продуктивности пашни, энергетических затрат, но и сохранение почвы от эрозии, повышение её плодородия, эффективное использование удобрений [2 с. 41; 3, с. 157]. Поэтому необходимо информативное обеспечение применения того или иного отвального [7, с. 288] или безотвального орудия в соответствии со сложившимися условиями в пахотном слое для достижения качественной разделки пласта почвы на основе интегрального показателя качества обработки [9, с. 34].

Таким образом, своевременное проведение агротехнического бракеража или оценки качества обработки почвы и ухода за посевами способствует быстрому устранению огрехов и в дальнейшем получению высокой урожайности.

Библиографический список

1. Абдриисов, Д. Н. Урожайность яровой пшеницы по видам паров / Д. Н. Абдриисов, В. В. Рзаева // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 215-220. – EDN LPMQPG.

2. Агеев, А.А. Почвозащитные и ресурсосберегающие системы обработки почвы в земледелии Челябинской области / А. А. Агеев, Ю. Б. Анисимов, А. В. Вражнов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2019. — № 6. — С. 41-44. — ISSN 2073-0853. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/311875> (дата обращения: 02.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.

3. Воронкова, И. Р. Роль прививки в продуктивности томата продленного оборота / И. Р. Воронкова, В. В. Рзаева // Аграрная наука. – 2022. – № 9. – С. 157-160. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-362-9-157-160. – EDN LAOVQO.

4. Григорьев, А. А. Роль многолетних трав в севообороте при возделывании зерновых культур / А. А. Григорьев, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 64-69. – EDN GKPEIM.

5. Джабборов, Н.И. Оценка степени крошения почвы динамичными почвообрабатывающими рабочими органами / Н. И. Джабборов, А. В. Сергеев, Г. А. Семенова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. — 2020. — № 59. — С. 146-153. — ISSN 2078-1318. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313003> (дата обращения: 02.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Джабборов, Н.И. Оценка качества работы почвообрабатывающих агрегатов / Н. И. Джабборов, А. В. Добринов, В. И. Шамонин // АгроЭкоИнженерия. — 2021. — № 108. — С. 99-111. — ISSN 2713-2641. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/320468> (дата обращения: 02.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.

7. Киселева, Т. С. Коэффициент водопотребления при возделывании гороха и нута / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 288-293. – EDN SEHRFO.

8. Киселева, Т. С. Фракционный состав корнеплодов свеклы столовой / Т. С. Киселева, Н. Д. Евтеева, В. В. Рзаева // 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. 76-84. – EDN XXWQIY.

9. Кузыченко, Ю. А. Интегральный критерий оценки качества обработки почвы для чернозёмных почв Центрального Предкавказья / Ю. А. Кузыченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3(77). – С. 33-35. – EDN ZSQLUA.

10. Обработка почвы в Западной Сибири : учебное пособие / В. А. Федоткин, В. В. Рзаева, Н. В. Фисунов [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2018. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157127> (дата обращения: 02.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 100.

11. Оценка степени деградации черноземов цпр и выбор оптимального способа основной обработки почвы / Т.А. Трофимова, С.И. Коржов, А.В. Дедов, В.Н. Образцов // Вестник аграрной науки. — 2017. — № 3. — С. 63-70. — ISSN 2587-666X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302027> (дата обращения: 02.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 7.

12. Учебно-методическое пособие для практических работ по МДК 02.01 "Технологии обработки и воспроизводства плодородия почв" для студентов факультета среднего профессионального образования обучающихся по специальности 35.02.05 "Агрономия" : учебно-методическое пособие / составители Т. С. Морозова [и др.]. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2019. — 214 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152064> (дата обращения: 02.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 166.

13. Факторы, определяющие качество посева пропашных культур / А. И. Завражнов, А. В. Балашов, А. С. Ибраев, С. М. Амирханов // Вестник науки КАТУ им. С.Сейфуллина. — 2021. — № 2. — С. 104-113. — ISSN 2079-939X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/315600> (дата обращения: 02.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.

14. Черкасова, Е. А. Влияние элементов технологии возделывания на показатели качества зерна сортов и гибридов ярового рапса / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // 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 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 202-208. – EDN VXPRWO.

Тюстина Яна Дмитриевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Киселёва Татьяна Сергеевна, преподаватель кафедры земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Минимальная и нулевая технологии возделывания сельскохозяйственных культур

В статье рассматривается вопрос о минимальной и нулевой технологии возделывания сельскохозяйственных культур. В настоящее время большое значение приобретает технологии No-till с целью ресурсосбережения и решения агроэкологической проблемы.

Ключевые слова: нулевая и минимальная технология, обработка почвы.

Роль основной обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур [17, с. 215], в нашем случае зернобобовых (горох, нут) 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 [11, с. 130]. Актуальным остается вопрос о влиянии основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Тюменской области Западной Сибири [7, с. 7].

В качестве повышения плодородия почвы при минимальной и нулевой технологии используют растительные остатки. Растительные остатки обогащают почву и повышают ее биологическую активность. Одним из главных преимуществ сидератов является улучшение структуры почвы за счет их корневой системы [18, с. 117]. Некоторые виды растений способны извлекать мощной корневой системой питательные вещества из нижних слоев, недоступных для многих культурных растений [13, с. 179]. При сплошном посеве сидеральные культуры защищают почву от эрозий, подавляют рост сорняков, сохраняют влагу. В качестве сидеральных культур рекомендуются редька масличная, клевер, гречиха, вика, фацелия, горчица, рапс, люцерна, овес и др. Растения каждого семейства оказывают полезное воздействие на почву, повышают урожайность [8, с. 122]. Выбор же «правильной» культуры зависит от севооборота. При выращивании всех сидератов нужный результат достигается только при равномерном распределении семян по обрабатываемой поверхности таким образом, чтобы достичь необходимых улучшений [9, с. 116].

Элементы минимизации технологии возделывания сельскохозяйственных культур [14, с. 65] играют важную роль. Все элементы образуют технологию возделывания, которая направлена на удовлетворение требований сельскохозяйственных культур и получение высокого и качественного урожая. Она включает приемы, выполняемые с момента освобождения поля предшественником до уборки урожая [3, с. 24].

Разработка наиболее эффективных способов обработки почвы [2, с. 34], направленных на накопление и сохранение почвенного плодородия, рост урожайности и качество зерна, снижение затрат, является актуальной [10, с. 102].

В получении стабильных урожаев сельскохозяйственных культур одним из определяющих факторов является питание растений, что в свою очередь также зависит от минимальной и нулевой технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Максимальная урожайность достигается тогда, когда растения обеспечены питательными веществами почвы и удобрений [12, с. 178] в достаточных количествах и в оптимальных соотношениях. Несбалансированное питание приводит к снижению урожайности [1, с. 6] и ухудшению качества продукции. Технологии, позволяющие получать стабильные урожаи [5, с. 67], должны обеспечивать воспроизводство плодородия почвы. В современном земледелии востребованными являются такие технологии, которые адаптированы к современным условиям землепользования и являются экологически безопасными [4, с. 65].

В Западной Сибири при возделывании сельскохозяйственных культур [15, с. 18] рекомендуется отвальная и дифференцированная основные обработки почвы, но на современном этапе в ходе ряда исследований ученых выявлено, что минимальная и нулевая обработки почвы практически не уступают традиционным [16, с. 975], которые способствуют уменьшению засоренности и увеличению урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур [7, с. 100].

Библиографический список

1. Абдриисов, Д. Н. Урожайность яровой пшеницы по видам паров / Д. Н. Абдриисов, В. В. Рзаева // 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 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 5-9. – EDN IMVAEA.

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. – EDN QQKAYB.

3. Григорьев, А. А. Роль элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур севооборота / А. А. Григорьев // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 22-35. – EDN OAZAYN.

4. Григорьев, А. А. Роль многолетних трав в севообороте при возделывании зерновых культур / А. А. Григорьев, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 64-69. – EDN GKPEIM.

5. Казак, А. А. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Тюменской области / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, С. Н. Ященко // Проблемы селекции - 2022 : Тезисы докладов международной научной конференции, Москва, 12–15 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 134. – EDN LGBCDM.

6. 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.

7. Киселева, Т. С. Значение основной обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур в Западной Сибири / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева // 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 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 95-101. – EDN XGQPCT.

8. Краснова, Е. А. Действие гербицидов на засоренность и урожайность сои в Западной Сибири / Е. А. Краснова, В. В. Рзаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 121-124. – EDN QZCZRX.

9. Корепанова, Н. В. Роль сидератов при возделывании зерновых культур / Н. В. Корепанова // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 115-120. – EDN POWKPF.
10. Кришук, О. В. Засоренность и урожайность яровой пшеницы по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области / О. В. Кришук, 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. 102-110. – EDN XJYUNH.
11. Лиханов, К. Ю. Возделывание сельскохозяйственных культур по основной обработке почвы в Тюменской области / К. Ю. Лиханов, Т. С. Киселева // 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. 129-141. – EDN ZUCLXO.
12. Миллер, С. С. Влияние основной обработки почвы и органических удобрений на содержание початков при возделывании кукурузы в Западной Сибири / С. С. Миллер, Е. И. Миллер // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 176-182. – EDN YRGPJU.
13. Потапенко, Д. Ю. Значение гербицидов при возделывании яровой пшеницы / Д. Ю. Потапенко, Р. С. Линьков // 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. 178-185. – EDN FMMRVL.
14. Рзаева, В. В. Урожайность и засоренность посевов яровой пшеницы по вспашке различными плугами / В. В. Рзаева, С. С. Миллер // Развитие аграрной науки и практики: состояние, проблемы и перспективы: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию агрономического факультета Донского ГАУ, п. Персиановский, 26 мая 2022 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет", 2022. – С. 63-68. – EDN VPBAW.
15. Сидоров, А. В. Эффективность экологической селекции при создании новых сортов яровой пшеницы / А. В. Сидоров, А. А. Казак // Роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности Сибири: МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, Красноярск, 26 ноября 2021 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2022. – С. 16-22. – DOI 10.52686/9785604525029_16. – EDN POLYIF.
16. Торопыгина, А. А. Основная обработка почвы при возделывании сельскохозяйственных культур / А. А. Торопыгина // 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. 973-976. – EDN JPLFOW.
17. Тюстина, Я. Д. Профессия Агроном / Я. Д. Тюстина, Т. С. Киселева // 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. 214-223. – EDN DYNJA.

18. Черкасова, Е. А. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность и экономическую эффективность сортов и гибридов ярового рапса / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-124. – EDN XGMKMM.

Худайбердин Ринат Рамилович, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень
Рзаева Валентина Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой земледелия, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень

Влияние элементов технологии возделывания на урожайность ярового рапса в ООО «Уральское полесье»

В статье представлены данные по урожайности ярового рапса, возделываемого при различных нормах высева семян и по двум предшественникам (яровая пшеница, картофель). Результаты исследований получены в производственных условиях. По результатам исследований лучшей нормой высева показала себя норма – 558 тыс. всхожих семян на гектар, где получена урожайность – 3,2 т/га с превышением на 0,28 т/га над нормой – 700 тыс. всхожих семян на гектар. Лучшим предшественником по данному году исследований показал себя предшественник – картофель, с превышением 0,82 т/га по урожайности над предшественником – яровая пшеница.

Ключевые слова: яровой рапс, элементы технологии возделывания, норма высева, предшественник, урожайность.

Как показывает мировая практика, в важности решения проблемы нехватки растительного жира и кормового протеина при выращивании масличных, в том числе капустных культур, исключительная роль принадлежит такой культуре как рапс [2, с. 49].

При возделывании рапса необходимо ответственно подходить к выбору элементов технологии возделывания, в данном случае в первую очередь определяемся с предшественником, как и при возделывании любой сельскохозяйственной культуры, затем подбираем норму высева в связи с агроклиматической зоной.

Изучаемые элементы влияют на рост и развитие растений рапса, эти элементы технологии возделывания (предшественники, норма высева) оказывают влияние на прохождение фенологических фаз, всхожесть, густоту стояния и сохранность растений ярового рапса [4, с. 114].

Обращать внимание надо и на защиту растений от вредителей, так соблюдение севооборота, нельзя на одном поле из года в год высевать растения из семейства капустных, так как, крестоцветной моли, каждый год будет, чем питаться. Хорошо подходит включение в севооборот зерновых культур, пара, зернобобовых культур. Так же важно соблюдать, пространственную изоляцию, располагать новые посеы рапса хотя бы в 1 километре от старых для того что бы, после перезимовки, для крестоцветной моли в таком поле не будет, что есть, летает капустная моль плохо, поэтому при отсутствии рядом посевов рапса, и малой численности сорных растений из семейства капустных, крестоцветная моль умрет [1, с. 17]. На снижение урожайности влияет и засоренность посевов [6, с. 39-40].

В условиях Западной Сибири отмечается до 20 видов вредителей, которые могут вызвать гибель посевов или существенно снизить продуктивность рапса, поэтому получить высокий урожай культуры без средств защиты растений, включая инсектициды, невозможно. Основными вредителями на яровом рапсе при проведении исследований были крестоцветные блошки и рапсовый цветоед [3, с. 58].

Цель исследований – изучить влияние элементов технологии возделывания (предшественник, норма высева) на урожайность ярового рапса.

Исследования проведены в 2022 году в производственных условиях ООО «Уральское полесье» Свердловской области. Почва – темно-серая лесная тяжелосуглинистого гранулометрического состава, ГТК в 2022 г. составил – 1,6.

Изучали влияние предшественников на урожайность ярового рапса – два варианта предшественника – яровая пшеница и картофель.

Изучали влияние нормы высева на урожайность ярового рапса – две нормы высева – 558 и 700 тыс. всхожих семян на гектар.

Урожайность ярового рапса учитывали в шестикратной повторности прямым комбайнированием комбайном New Holland TC 5070. По вегетации применяли гербициды против однодольных и двудольных сорных растений – Крузифер (клопиралид + пиклорам) и Легион форте. Против крестоцветных блошек и рапсового цветоеда применялся инсектицид – Карате Зеон (лямбда-цигалотрин), против капустной моли – Монарх (фипронил), Амплиго (хлорантранилипрол, лямбда-цигалотрин). В фазе цветения была проведена профилактическая фунгицидная обработка – Оскар (пираклостробин, тебуканозол).

Возделывали гибрид ярового рапса Люмен. Посев проводился сеялкой Great Plains СРН-2000 (междурядье 19 см) по бороненной вспашке без предпосевной культивации. Под заделку боронами весной вносили аммиачную селитру (300 кг/га физ. веса).

Урожайность ярового рапса по изучаемым предшественникам составила 3,20-4,02 т/га при НСР₀₅ равной 0,3 (таблица 1) при норме высева 558 тыс. всхожих семян. Большая урожайность отмечена по предшественнику – картофелю, что превышает предшественник яровую пшеницу на 0,82 т/га.

Таблица 1

Влияние предшественников на урожайность ярового рапса, т/га, 2022 г.

Предшественник	Урожайность	Отношение к контролю	
		т/га	%
Яровая пшеница (контроль)	3,20	-	100
Картофель	4,02	+0,82	+25,6
НСР ₀₅	0,3		

На продуктивность ярового рапса, как и других сельскохозяйственных культур, влияет ряд факторов и элементов технологии возделывания: из элементов технологии возделывания особое влияние оказывает норма высева, так, как и сами культурные растения могут конкурировать между собой, а не только с сорными растениями. Чем больше норма высева, тем больше создаются конкурентные условия за влагу, свет и элементы питания, в первую очередь снижается масса зерна с растения, масса 1000 зерен, а это в свою очередь сказывается на урожайности и продуктивности ярового рапса в целом [5, с. 117].

По результатам исследований в зависимости от нормы высева, урожайность ярового рапса составила 2,92-3,20 т/га при НСР₀₅ равной 0,2 (таблица 2) при возделывании по предшественнику – яровая пшеница (один предшественник). При норме высева 558 тыс. всхожих семян на гектар урожайность рапса была выше на 0,28 т/га, чем при норме высева 700 тыс. всхожих семян на гектар.

Таблица 2

Влияние нормы высева на урожайность ярового рапса, т/га, 2022 г.

Норма высева, тыс. всхожих семян на гектар	Урожайность	Отношение к контролю	
		т/га	%
700, контроль	2,92	-	100

558	3,20	+0,28	+9,6
НСР ₀₅	0,2		

Заключение. Данные урожайности по двум предшественникам показывают, что при возделывании ярового рапса по картофелю он отличается большей урожайностью, в сравнении с вариантом возделывания ярового рапса после яровой пшеницы.

Данные исследований показывают, что норма высева 700 тыс. всхожих семян рапса на гектар привела к снижению урожайности ярового рапса на 0,28 т/га (9,6%).

Библиографический список

1. Барыло, Б. О. Методы борьбы с крестоцветной молью при возделывании ярового рапса в условиях Северной лесостепи Тюменской области / Б. О. Барыло // 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. 16-21. – EDN MHUNTO.

2. Лупова, Е. И. Продуктивность рапса ярового в условиях южной части Нечерноземной зоны / Е. И. Лупова // – 2021. – Т. 13, № 3. – С. 48-55. – DOI 10.36508/RSATU.2021.73.35.007. – EDN JENVFV.

3. Резервы повышения продуктивности ярового рапса в лесостепных агроландшафтах Западной Сибири / Л. В. Юшкевич, О. Ф. Хамова, А. Г. Щитов, Е. В. Кубасова // Масличные культуры. – 2019. – № 2(178). – С. 55-60. – DOI 10.25230/2412-608X-2019-2-178-55-60. – EDN YJRPVH.

4. Черкасова, Е. А. Влияние элементов технологии возделывания на фенологические особенности развития, всхожесть и сохранность ярового рапса / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 109-115. – EDN JFNKIM.

5. Черкасова, Е. А. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность и экономическую эффективность сортов и гибридов ярового рапса / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-124. – EDN XGMKMM.

6. Черкасова, Е. А. Влияние элементов технологии возделывания на засоренность посевов ярового рапса в условиях Северного Казахстана / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 3(180). – С. 38-43. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-3-38-43. – EDN YJFHDO.

Худякова Кристина Евгеньевна, студент, ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

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

Влияние климатических условий на урожайность озимой ржи по основным обработкам в северной лесостепи Тюменской области

Проведены исследования по влиянию климатических условий на урожайность озимой ржи по основным обработкам в северной лесостепи Тюменской области. Погодные условия осеннего 2019 г. и весеннего 2020 г. периодов были благоприятными для роста и развития озимой ржи. Лето 2020 г. выдалось теплым и относительно сухим, что ускорило прохождении фенологических фаз озимой ржи. Погодные условия оказали благотворное влияние на формирование урожайности озимой ржи. По всем основным обработкам получен высокий урожай зерна озимой ржи 3,43-4,15 т/га, с превосходящим значением по отвальной основной обработке (4,15т/га), с отклонением от безотвальной и минимальной на 0,40 и 0,72 т/га, при $НСР_{05} = 0,25$.

Ключевые слова: климатические условия, температура, осадки, урожайность, озимая рожь

Выбор срока посева сельскохозяйственных культур, обеспечивающий хороший рост и развитие посевов, зависит от температуры воздуха и почвы.

Климат северной лесостепи Тюменской области типично континентальный. Он формируется главным образом под влиянием воздушных масс азиатского материка. Беспрепятственное проникновение арктических масс воздуха с севера и сухих из Казахстана и Средней Азии обуславливает резкие изменения климата. Основные черты температурного режима северной лесостепи: холодная продолжительная зима, тёплое непродолжительное лето, короткие переходные сезоны весны и осени, поздние весенние и ранние осенние заморозки, короткий безморозный период. Продолжительность дня в летние месяцы составляет 15-18 часов, что является благоприятным фактором для развития сельскохозяйственных культур [1, с. 34].

Влагообеспеченность культурных растений характеризуется суммой осадков за вегетационный период, запасом продуктивной влаги в метровом слое почвы и гидротермическим коэффициентом Г.Т. Селянинова (ГТК). Среднегодовое значение ГТК в северной лесостепи 1,2-1,3, что характеризует данную территорию как умеренно увлажнённую. При этом создаются оптимальные условия для нормального роста и развития основных сельскохозяйственных культур, возделываемых в регионе. Сумма осадков за период активной вегетации составляет в среднем 220-240 мм. В самый ответственный для формирования урожая период (со второй половины мая до конца июня, или от всходов до колошения) осадков выпадает 101-166 мм. Начало весенних полевых работ возможно только после полного схода снежного покрова, оттаивания почвы на глубину пахотного слоя и наступления физической спелости почвы. Снеготаяние наступает в среднем 22-28 марта и заканчивается 10-12 апреля. Средняя дата оттаивания почв до глубины 30 см 21 апреля, полного оттаивания 14 мая, наступления мягкопластичного состояния почвы (физической спелости) на глубине 10-12 см 30 апреля [2. с. 206].

Самым главным и основным показателем, характеризующим тот или иной способ обработки почвы, является урожайность. Формирование урожайности культур зависит от целого ряда факторов: условий питания и влагообеспеченности, температурного режима и технологии возделывания, сортовых особенностей культуры и метеоусловий [3, с. 22; 4, с. 111; 5, с. 114].

Цель исследования – изучить климатические условия и их влияние на урожайность озимой ржи по основным обработкам в условиях северной лесостепи Тюменской области. В задачи исследования входило определить влияние климатических условий (температуры, осадков) на урожайность озимой ржи по трём основным обработкам (отвальная, безотвальная, минимальная)

Опыт по изучению влияния климатических условий на урожайность озимой ржи проведён в период 2019-2020 гг. в северной лесостепи Тюменской области на базе ГАУ Северного Зауралья в зерновом севообороте по трём основным обработкам: отвальная (вспашка ПН-4-35 на 20-22 см), безотвальная (рыхление ПЧН-2,3 на 20-22 см), минимальная (осенняя обработка не проводилась)

Агротехника. После предшественника занятый пар (горохоовсяная смесь) проведены основные обработки на выщелоченном чернозёме. Предпосевная культивация КПС-4 и посев озимой ржи сорта Влада, с нормой высева 6,5 млн. всхожих семян на 1 га с внесением сложных удобрений (70 д. в. кг/га) выполнены сеялкой СЗМ-5,4, с последующим прикатыванием ЗККШ-6А. Весной по посевам, разбросным способом НРУ-0,5 проведена подкормка аммиачной селитрой (200 кг/га). В борьбе с сорной растительностью использовали гербициды «Пума Супер-100» (0,7 л/га) + «Секатор» (75 мл/га). Уборка проведена прямым комбайнированием TERRION-2010.

Учёт урожая озимой ржи проводили сплошным методом в шестикратной повторности с площадки (200 м²). Бункерная масса пересчитывалась на 14 % влажность и 100 технологической карте. Математическую обработку данных выполняли по Snedecor V4 (прикладная статистика).

По данным климатических условий (рис. 1 и рис. 2) осень 2019 г. была умеренно тёплой и с осадками в пределах многолетних наблюдений, с превышением значения по осадкам на 8,8 мм в сентябре месяце. Озимая рожь хорошо подготовилась к зимовке, увлажнение почвы было достаточным на период заморозков. По сравнению с данным многолетних наблюдений, апрель 2020 года выдался теплее на 4,8°С, и дождливее на 16,4 мм. Посевы озимой ржи возобновили вегетацию. Май 2020 года выдался жарким и умеренно сухим, температура месяца была теплее на 5,3°С, а осадков выпало меньше многолетних наблюдений на 13 мм. Июнь месяц был прохладным и относительно сухим. По температурному режиму первая половина месяца была жаркая, вторая – холодная с понижением температуры в ночное время ниже нуля. Температура воздуха в течение июня ниже уровня многолетних наблюдений на 2,0°С, а по количеству осадков на 33,6 мм.

Для озимой ржи конец июня в среднем приходится на фазу колошение–цветение. При высоких температурах в период цветения резко снижается жизнеспособность пыльцы, что ухудшает опыление и снижает будущий урожай [7, с. 35-41].

Температура воздуха в июле месяце выше нормы на 1,9°С, а по количеству выпавших осадков меньше нормы на 64,2 мм - месяц характеризуется как засушливый. К уборке озимой ржи приступили в конце третьей декады.

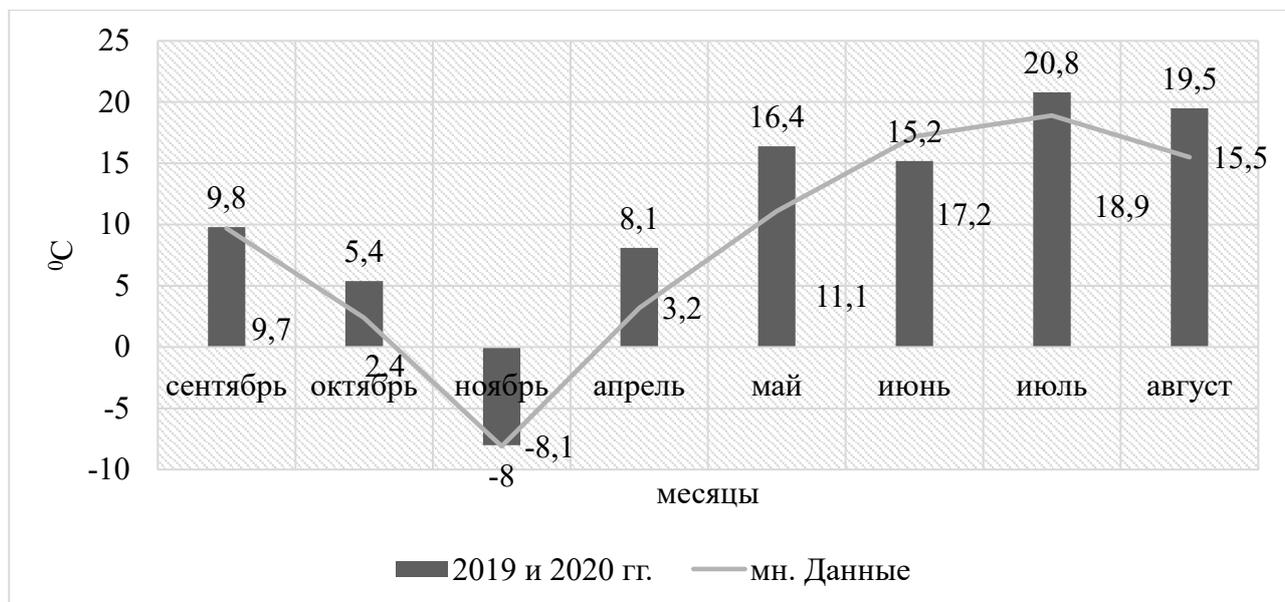


Рис. 1 Среднемесячная температура воздуха °С, 2019-2020 гг. [6, 7].

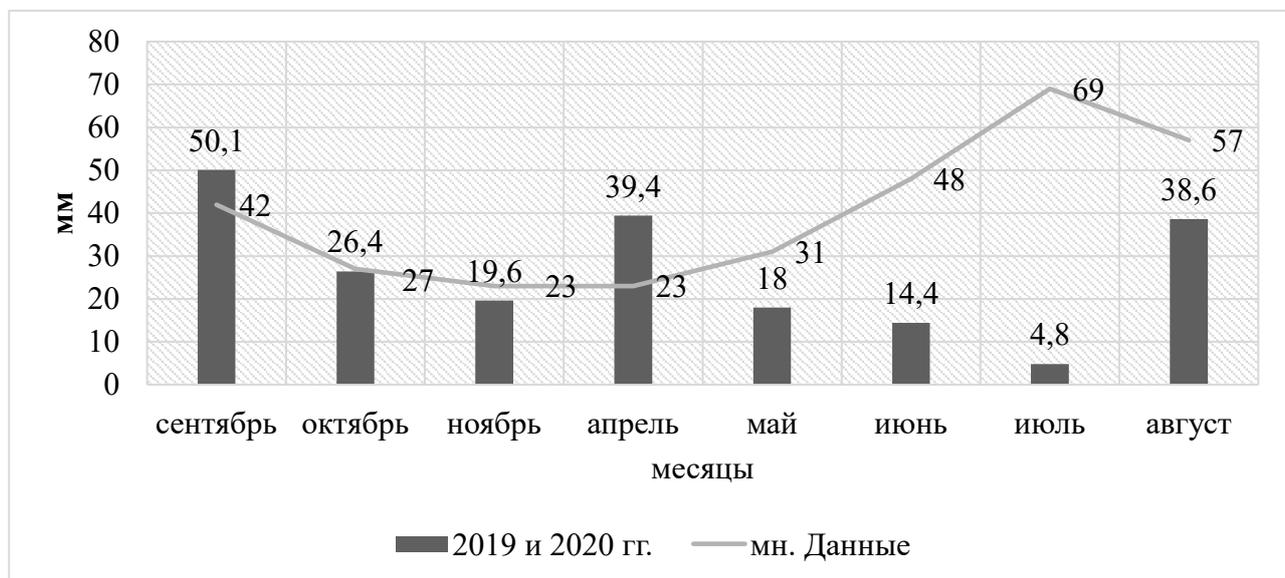


Рис. 2 Месячная сумма осадков, мм, 2019-2020 гг. [8, 9 с.10-17].

Урожайность озимой ржи в 2020 году (табл. 1) по основной обработке составила 3,43-4,15 т/га при НСР₀₅ = 0,25. По отвальной основной обработке (контроль) урожайность 4,15 т/га, что выше по отношению к безотвальной и минимальной основным обработкам на 0,3-0,7 т/га, при НСР₀₅ = 0,25

Таблица 1

Урожайность озимой ржи, т/га, 2020 г.

Основная обработка	Урожайность	Прибавка (+,-)
Отвальная (контроль)	4,15	-
Безотвальная	3,75	- 0,40
Минимальная	3,43	- 0,72
НСР ₀₅	0,25	

Вывод. В целом климатические условия 2019-2020 гг. создавали благоприятные условия для роста и развития озимой ржи по всем основным обработкам, что отразилось на

формировании урожайности 3,43-4,15 т/га, с большей урожайностью 4,15 т/га по отвальной основной обработке

Библиографический список

1. Агроклиматический справочник. М.: 1960
2. Иваненко А.С. Агроклиматический справочник Тюменской области / А.С. Иваненко, О.А. Кулясова // Тюмень: изд-во ТГСХА. — 2009. — 206 с.
3. Rzaeva V. PRODUCTIVITY OF CROP ROTATION BY THE MAIN TILLAGE IN THE TYUMEN REGION. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 52079.
4. Система адаптивно-ландшафтного земледелия в природно-климатических зонах Тюменской области: монография / Н.В. Абрамов, Ю.А. Акимова, Л.Г. Бакшеев [и др.]. - Тюмень, АО «Тюменский издательский дом», 2019. – 472 с. - Текст: непосредственный.
5. Чекмарёва М.Н., Фисунов Н.В. Продуктивность зерновых севооборотов по основной обработке в Тюменской области / М.Н. Чекмарёва, Н.В. Фисунов //Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2022. — № 4 (71). — С. 113-117.
6. Пряхина С. И. Климатические риски в сельскохозяйственном производстве и некоторые пути их преодоления /С. И. Пряхина, Е. И. Гужова, М. М. Смирнов // Известия Саратовского университета. 2011. — Т. 11. № 2. — с. 35-41
7. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Тюменской области в 2019 году и прогноз развития вредных объектов в 2020 году. — Тюмень. – 159 с. — Текст: непосредственный
8. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Тюменской области в 2020 году и прогноз развития вредных объектов в 2021 году. — Тюмень. — 159 с. — Текст: непосредственный

Чопорова Анна Васильевна, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Логунов Роман Васильевич, магистрант, 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

Агрофитоценоз и степень засорения яровой пшеницы по основной обработке в северной лесостепи Тюменской области

В статье приведены исследования компонентов агрофитоценоза и степени засорения яровой пшеницы по трём основным обработкам в северной лесостепи Тюменской области. Определено влияние основной обработки на численный состав культурных (яровая пшеница) и сорных растений, степень засорения. По всем срокам определения, большая численность культурных растений 477-505 шт./м² и меньшая сорных растений 8,8-18,2 шт./м², со слабой степенью засорения 1,8-3,5 % оставалась по отвальной обработке, что по количеству культурных растений больше на 23-28 шт./м² и 79-86 шт./м² и меньше сорных на 3,5-22,2 шт./м² и 11,0-33,1 шт./м², чем по безотвальной и минимальной обработках.

Ключевые слова: агрофитоценоз, культурные и сорные растения, степень засорения, яровая пшеница

Как признают многие учёные, вред от сорной растительности обширный и разнообразный [3. с. 176; 8. с. 317]. Возделывание сельскохозяйственных растений на ежегодно или периодически обрабатываемых полях всегда сопровождается произрастанием в их посевах как сорных, так и других нежелательных растений. Обилие этих некультивируемых растений на различных полях сильно варьирует и определяется природными условиями конкретного местообитания, запасами диаспор таких растений в почве, флористическим богатством окружающих природных территорий и сельскохозяйственных угодий, принятой технологией возделывания культур, видовым и сортовым составами выращиваемых растений, уровнем культуры земледелия и многими другими факторами. Поэтому на обрабатываемых землях формируются сообщества посевов сельскохозяйственных культур, которые по аналогии с естественными растительными сообществами и применительно к ограниченной территории получили название агрофитоценоз [1. с. 271; 2. с. 424].

Способы обработки почвы оказывает существенное влияние на распределение семян сорняков [5. с. 28; 7. с. 160]. При отвальной обработке большое их количество попадает в глубокие слои почвы, а при безотвальном способе семена сосредотачиваются в верхних горизонтах. Лучшие условия для длительного сохранения семян в не проросшем состоянии в верхних слоях почвы складываются при отвальной обработке почвы благодаря быстрому пересыханию пахотного слоя в весенне- летний период [4. с. 712; 6. с. 314; 9. с. 56; 10. с. 42].

Цель исследования – изучить состав, компоненты агрофитоценоза и степень засорения по основной обработке почвы в посевах яровой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области. В задачи исследования входило определить влияние основной обработки на: численный состав культурных (яровая пшеница) и сорных растений, степень засорения.

Исследования проводили в весенне-летний период 2022 года в коротко ротационном зерновом с занятым паром (горох + овёс) севообороте по трём основным обработкам в посевах яровой пшеницы в полевых и лабораторных условиях ГАУ Северного Зауралья северной лесостепи Тюменской области по схеме опыта:

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

Агрофитоценоз посева яровой пшеницы определяли в условиях полевого опыта в три срока. Количественным методом: первый срок – начало кушения (до обработки посевов гербицидом); второй срок – начало колошения (примерно через месяц после опрыскивания гербицидом). Количественно-весовым методом: третий срок определения – перед уборкой урожая. На площадках 0,25 м² в 12-кратной повторности подсчитывалось количество сорных растений по биологическим группам и видам с определением в конце вегетации озимой пшеницы их сухой массы [2. с. 424]. Степень засорения рассчитывали по количеству сорных и культурных растений и оценивали по шкале Мальцева А.И. (до 5 % – слабая степень, 5-20 % – средняя, 20-40 % – сильная, более 40 % – очень сильная). В борьбе с сорной растительностью применяли гербициды «Пума Супер-100» (0,7 л/га) + «Секатор» (75 мл/га).

Состав агрофитоценоза состоял из культурных растений – яровая пшеница сорта «Новосибирская 31» и сорной растительности: малолетние сорные растения (овсюг обыкновенный (*avena fatua*), просо куриное (*pullus milium*), щетинник зеленый (*setaria viridis*), гречишка вьюнковая (*polygonum convolvulus*), подмаренник цепкий (*tenacissimus est*), дымянка лекарственная (*fumoria Aficinalis*), змееголовник (*anguis*), пикульник (*pikulnik*) и многолетние сорные растения: (осот полевой (*Sochus arvensis*), бодяк полевой (*cirsium arvense*)). Соотношение малолетних и многолетних сорных растений 70/30 %.

На рисунке 1 показано изменение агрофитоценоза от фазы кушения до уборки по трём основным обработкам. В фазу кушения меньшим количеством сорных растений 18,2 шт./м² и большим культурных 505 шт./м² характеризовалась отвальная основная обработка. По количеству культурных растений отклонение от безотвальной и минимальной обработок составило 23 и 86 шт./м², а по количеству сорных на 22,2 и 33,1 шт./м². На изменение агрофитоценоза в сторону уменьшения оказало влияние применения гербицидов. Количество сорных растений уменьшилось на 9,4-31,5 шт./м² (51,7-69,6 %), культурных растений на 19,9-24,0 шт./м² (3,8-5,0). Перед уборкой наблюдали небольшое снижение по всем основным обработкам количества культурных растений на 2-9 шт./м². Численность сорных растений возросла на 4,5-10,0 шт./м². Меньшее количество сорных и большее культурных растений оставалось по отвальной основной обработке.

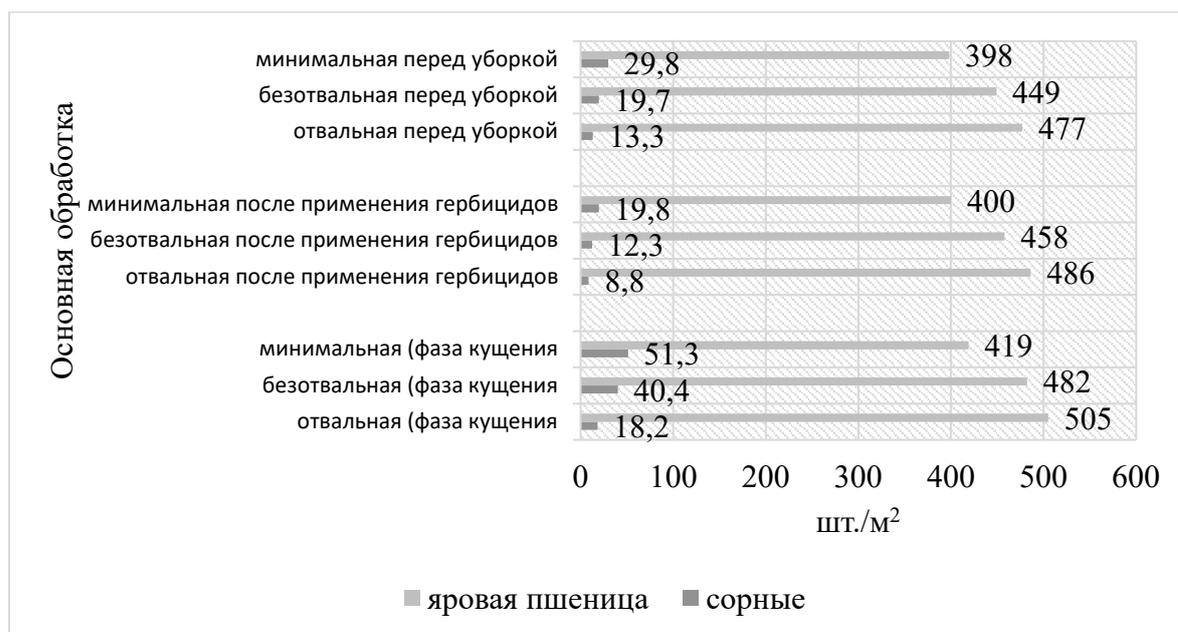


Рис. 1 Компоненты агрофитоценоза, шт./м², 2022 г.

В фазу кущения степень засорения (таблица 1) была от слабой (отвальная обработка) до средней (безотвальная и минимальная). После применения гербицидов, степень засорения по трём основным обработкам снизилась на 1,7-6,2 % и характеризовалась слабой степенью. Перед уборкой степень засорения по обработкам почвы увеличилась на 0,9-2,2 шт./м² и соответствовала слабой и средней. Степень засорения возрастает от количества сорных растений. Чем больше степень засорения, тем меньше количество культурных растений.

Таблица 1

Степень засорения яровой пшеницы, %

Основная обработка	Период определения		
	кущение	через месяц после применения гербицидов	перед уборкой
Отвальная (контроль)	3,5	1,8	2,7
Безотвальная	7,7	2,6	4,2
Минимальная	10,9	4,7	6,9

В превосходящем значении по количеству культурных 477-505 шт./м² и меньшим количеством сорных растений 8,8-18,8 шт./м² в периоды исследования оставалась отвальная основная обработка со слабой степенью засорения.

Библиографический список

1. Система адаптивно-ландшафтного земледелия в природно-климатических зонах Тюменской области: монография / Н.В. Абрамов, Ю.А. Акимова, Л.Г. Бакшеев [и др.]. - Тюмень, АО «Тюменский издательский дом», 2019. – 472 с. - Текст: непосредственный.
2. Баздырев Г.И. Практикум по земледелию / Г.И. Баздырев, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: КолосС. 2004. 424 с. - Текст: непосредственный.
3. Засорённость посевов сельскохозяйственных культур в северной лесостепи Тюменской области: монография / В.В. Рзаева, С.С. Миллер, В.А. Федоткин, Н.В. Фисунов – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2018 – 176 с. Текст: непосредственный.
4. Сабаганова К. С., Харалгина О. С. Влияние основных обработок чернозёма выщелоченного на засорённость и урожайность яровой пшеницы в зернопаровом севообороте. В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов I Международной студенческой научно-практической конференции. – 2016. – С. 712-716. Текст: непосредственный.
5. Фисунов Н.В., Фоминцев А.В. Изменение агрофитоценоза под действием основной обработки на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Н. В. Фисунов, А. В. Фоминцев – Текст: непосредственный // Мир Инноваций. – 2021. – № 3. – С. 28-31.
6. Фисунов Н.В., Горбунов Д.В. Влияние основной обработки на компоненты агрофитоценоза в посевах озимой пшеницы на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. В сборнике: Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК. Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Тюмень, – 2021. – С. 314-317. – Текст: непосредственный.
7. Шахова О.А. Динамика развития сорных растений и яровой пшеницы в зерновом севообороте Западной Сибири. В сборнике: Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК". Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2018. – С. 160-164. – Текст: непосредственный.
8. Шахова О.А. Компоненты агрофитоценоза на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности

молодёжи. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных. – 2017. – С. 317-320. – Текст: непосредственный.

9. Шулепова О.В., Фисунов Н.В., Санникова Н.В. Анализ видового и количественного состава сорных растений в пшеничном агрофитоценозе в условиях Зауралья / О. В Шулепова, Н. В. Фисунов, Н. В. Санникова – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3 (95). – С. 56-60.

10. Яценко С.Н. Влияние предшественника на рост, развитие растений коэффициент размножения семян сортов яровой пшеницы / С. Н. Яценко, Ю. П. Логинов, А. А. Казак – Текст: непосредственный // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4 (169). – С. 42-50.

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья
<https://www.tsaa.ru/documents/publications/2023/dostisheniia-9.pdf>,
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».

Заказ №1137 от 27.04.2023; авторская редакция

Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.

Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru