

ренностью ввиду нестабильной эффективности гербицидов почвенного действия, также вероятно отрицательное влияние позднеосенних и раннеосенних заморозков. На данном типе почвы целесообразно возделывание раннеспелых сортов сои. Эффективность внесения под сою высоких доз минеральных удобрений и фунгицидов на торфяно-глеевой почве не выяснена.

Выводы

Расчет экономической эффективности возделывания сои позволил выявить наиболее пригодные почвы для возделывания сои – дерново-подзолистые среднесуглинистые и торфяно-глеевые. Последние являются довольно распространенными в Республике Беларусь и при дальнейшей оптимизации технологий возделывания могут стать резервом для расширения посевных площадей. Возделывание сои на малопригодных дерново-подзолистых слабogleеватых почвах малорентабельно и сопровождается высокими рисками получения убытков. На данном типе почвы

сою возделывать можно только в случае разработки ресурсосберегающих технологий и создания высокоадаптивных сортов.

Литература

1. Территориальные особенности размещения посевов и анализ урожайности сои в Республике Беларусь / Т. Н. Азаренок [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2024. – № 1. – С. 7–12.
2. Кирюшин, В. И. Методология комплексной оценки сельскохозяйственных земель / В. И. Кирюшин // Почвоведение. – 2020. – № 7. – С. 871–879.
3. Агроэкономическая эффективность возделывания сои на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Белорусского Полесья / Л. Н. Лученок [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 4(107). – С. 3–9.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур, технических и кормовых растений: сб. отрасл. регл. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022. – 530 с.
5. Тарануха, В. Г. Влияние способов посева на урожайность зерна сортов сои в условиях северо-восточной части Республики Беларусь / В. Г. Тарануха, О. А. Клепча // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2. – С. 149–153.

УДК 633.1(003.13):663.11«324»:632.952

Экономическая эффективность производства семян озимой пшеницы в зависимости от вариантов фунгицидной защиты

В. В. Кот, научный сотрудник

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в печать 29.11.2024)

В статье представлены результаты оценки экономической эффективности производства семян озимой пшеницы сорта Августина в зависимости от применения шести вариантов фунгицидной защиты. Наиболее экономически эффективным вариантом являлось применение фунгицидов Элатус РИА, КЭ в фазу флагового листа (ДК 37–39) и Магнелло, КЭ в фазу колошения (ДК 59–60), что позволило сформировать максимальную рентабельность в 211,5 % при соответствующем чистом доходе 3055 руб./га.

Введение

Болезни растений являются лимитирующими факторами, сдерживающими повышение урожайности и качества зерна. Листостебельные инфекции зерновых культур способны поражать посевы озимой пшеницы и приводить к снижению урожайности. Пораженные фузариевыми грибами колосья образуют неполновесные и щуплые семена, что негативно сказывается на продуктивности посевов пшеницы и качестве семенного материала [4]. Возбудители грибных инфекций имеют высокую экологическую пластичность, поэтому представлены в широком спектре почвенно-климатических и агроэкологических условий [9, 11, 12]. Высокая концентрация посевов колосовых культур и благоприятные погодные условия предрасполагают к частым вспышкам болезней. Снижению вредоносности заболеваний способствует своевременная обработка посевов фунгицидами [6].

The article presents the results of the assessment of the economic efficiency of winter wheat seed production of the Augustina variety depending on the use of six options of fungicide protection. The most economically efficient option was the application of the fungicides Elatus RIA, EC at the flag leaf stage (BBCH 37–39) and Magnello, EC at the the ear stage (BBCH 59–60), which allowed forming the maximum profitability of 211.5 % with a corresponding net income of 3055 rubles/ha.

Изучение приемов улучшения фитосанитарного состояния посева, в том числе применение фунгицидов, представляет важное звено в системе мер, способствующих интенсификации севооборотов и увеличению производства зерновых культур. При этом залог хорошего урожая зависит от качественных семян, техники, удобрений.

Обработка озимой пшеницы фунгицидами в период вегетации – высокоэффективное и рентабельное мероприятие [1, 2]. Экономическая целесообразность применения пестицидов в значительной степени зави-



сит от того, в какую фазу развития растений возникает необходимость проведения защитных мероприятий. Но даже самые эффективные фунгициды нецелесообразно применять, если расходы на обработку ими не окупятся, например, при низком планируемом урожае. Наибольший экономический эффект от фунгицидов можно получить только на высоком агрофоне при полном соблюдении технологии их применения, используя препараты, выбор которых основан на результатах фитосанитарного мониторинга. Экономическая эффективность защитного мероприятия определяется разницей между сохраненным в результате урожаем и расходами на проведение мероприятия [2].

Учитывая вышеизложенное, можно отметить, что вопросы защиты посевов озимой пшеницы от болезней и, в частности, сроки, кратность, различное сочетание применения фунгицидов являются актуальными при дальнейшем совершенствовании технологии возделывания озимой пшеницы и получении семян с высокими урожайными и посевными качествами [5].

Материалы и методика исследований

Полевые опыты по изучению уровня фунгицидной защиты озимой пшенице проводились на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в 2018–2020 гг. и 2021–2022 гг. на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве. Агрохимическая характеристика опытного участка: гумус (по Тюрину) 2,50–2,84 %, рН (КС) 5,24–5,28, P_2O_5 и K_2O (по Кирсанову) – 186–190 и 250–267 мг/кг почвы соответственно. Предшественник – чистый пар. Посев проводили с нормой высева 4,0 млн всхожих семян на 1 га сеялкой СС-11 по методике двухфакторного полевого опыта методом системных блоков в 4-кратной повторности с учетной площадью делянки 15 м². Объектом исследований являлся сорт озимой пшеницы *Августина*.

Сорт озимой мягкой пшеницы *Августина* создан в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Благодаря высокому потенциалу продуктивности и устойчивости к комплексу патогенов

сорт широко возделывается в сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь. Основные его особенности – высокая стабильность урожая и качество зерна. Сорт сочетает в себе высокий уровень продуктивности с высоким качеством зерна.

Семена были обработаны протравителем Максим Форте, КС в норме 2,0 л/т. Фосфорные и калийные удобрения ($P_{60}K_{120}$) во всех вариантах были внесены общим фоном. Также общим фоном было внесено азотное удобрение (N_{125}) в том числе N_{15} с осени вместе с фосфорными удобрениями; при возобновлении весенней вегетации N_{60} ; в фазу конец кущения – начало выхода в трубку N_{50} . В осенний период вегетации посевы обрабатывались гербицидом Алистер Гранд, МД в норме 0,7 л/га.

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались между собой по температурному режиму, количеству, характеру и периодичности выпадения осадков, что способствовало более объективной оценке изучаемых вариантов защиты. Наиболее благоприятные условия для формирования урожая сложились в 2019–2020 гг. и 2021–2022 гг. Условия возделывания 2018–2019 гг. характеризовались более высокими температурами относительно среднемноголетних данных в осенний период, плохой перезимовкой, сильным поражением снежной плесенью ранних сроков сева и недостатком влаги в отдельные периоды весенне-летней вегетации.

Все агротехнологические приемы проводились согласно отраслевому регламенту кроме исследуемых факторов [7]. Схема опыта по изучению влияния уровня интенсификации технологии возделывания озимой пшеницы на формирование урожайности указана в таблице 1.

Таблица 1 – Схема применения фунгицидов для защиты озимой пшеницы

1. Контроль
2. Элатус РИА, КЭ 0,6 л/га (ДК 37–39)
3. Элатус РИА, КЭ 0,6 л/га (ДК 37–39) + Магнелло, КЭ 1 л/га (ДК 59–60)
4. Замир Топ, КЭ 1 л/га (ДК 29–30) + Магнелло, КЭ 1 л/га (ДК 59–60)
5. Элатус РИА, КЭ 0,6 л/га (ДК 37–39) + Магнелло, КЭ 1 л/га (ДК 59–60) + Прозаро, КЭ 1 л/га (ДК 73–75)
6. Магнелло, КЭ 1 л/га (ДК 59–60) + Прозаро, КЭ 1 л/га (ДК 73–75)

Статистическая обработка данных проводилась методами дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [3] с помощью пакета программ, входящих в состав Microsoft Excel и с использованием компьютерной программы АВ СТАТ.

Доработка семян осуществлялась на сепарирующей машине марки PFEUFER Sample cleaner SLN4. В семенную фракцию отбирали сход с нижнего сита 2,4 мм и верхнего до 3,4 мм. Доля семенной фракции определялась путем взвешивания семян и вычисления процента от исходного веса.

Для анализа экономической эффективности рассчитывали стоимость произведенной продукции, производственные затраты, чистый доход, рентабельность и себестоимость. Стоимость произведенной продукции зависела от суммы полученных кондиционных семян и фуража.

Результаты исследований и их обсуждение

При возделывании озимой пшеницы особое внимание уделяется показателям экономической эффективности. К ним относят себестоимость получаемой продукции, чистый доход и уровень рентабельности. Под показателем чистого дохода следует понимать разницу между стоимостью полученной продукции и затратами на ее производство. Уровень рентабельности определяется отношением чистого дохода к затратам на производство продукции и выражается в процентах.

Для расчета экономической эффективности при производстве зерна озимой пшеницы использовались следующие исходные данные: все экономические расчеты проводились в ценах по состоянию на 03.10.2023 г. Стоимость одного доллара США равнялась 3,33 белорусских рубля. Стоимость топлива составляла 2,36 белорусских рубля.

Минеральные удобрения: карбамид Марка Б – 1009,75 руб./т, суперфосфат 9:30 – 1377,60 руб./т, хлористый калий гранулированный – 180,72 руб./т.

Цены на средства защиты растений использовали из раздела «Ценовая информация» сайта Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [8]. Для проведения расчетов были составлены технологические карты, на основании которых рассчитаны статьи затрат на производство семян, а также использовали нормативы трудовых и материальных затрат [10].

До 2014 г. закупочные цены на оригинальные, элитные, репродукционные семена зерновых и других культур (определенного года, обычно следующего за годом

принятия нормативного документа) утверждались Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Однако в 2015 г. начали действовать свободные цены. Цена единицы продукции определялась согласно договорной стоимости элитных семян: озимой пшеницы – 1340,1 руб./т, фураж озимой пшеницы – 605 руб./т.

Результаты проведенных опытов показали, что в контрольном варианте без внесения фунгицидов в среднем за годы исследований урожайность озимой пшеницы сорта Августина составила 76,4 ц/га (таблица 2). В варианте опыта, где в фазу флагового листа (ДК 37–39) был внесен комбинированный системный фунгицид Элатус РИА, КЭ (вариант второй), средняя урожайность увеличилась на 7,5 ц/га (9,8 %). Дополнительное внесение препарата Магнелло, КЭ, в третьем варианте в фазу колошения (ДК 59–60) в сравнении со вторым позволило увеличить урожайность зерна на 5,2 ц/га (6,2 %), а также получить максимальную урожайность по всему опыту. В четвертом варианте обработка в фазу флаг листа (ДК 37–39) фунгицидом Элатус РИА, КЭ была заменена препаратом Кантик, КЭ и применялась в фазу конца кущения (ДК 29–30). При таком варианте использования фунгицидов сформирована наименьшая прибавка среди всех вариантов исследования. Дополнительное внесение Прозаро, КЭ в фазу молочной спелости (ДК 73–75) в пятом варианте, позволило повысить урожайность по отношению к четвертому на 2,1 ц/га (2,5 %). Шестой вариант отличался от пятого исключением фунгицида Элатус РИА, КЭ. В этом варианте в сравнении с пятым отмечено незначительное увеличение урожайности на 0,2 ц/га (0,2 %).

Максимальный выход кондиционных семян в среднем по опыту за 2018–2022 гг. (63 %) находился на третьем варианте интенсификации, который предусматривал внесение препаратов Элатус РИА, КЭ в фазу флагового листа (ДК 37–39) и Магнелло, КЭ в фазу колошения (ДК 59–60) (рисунок).

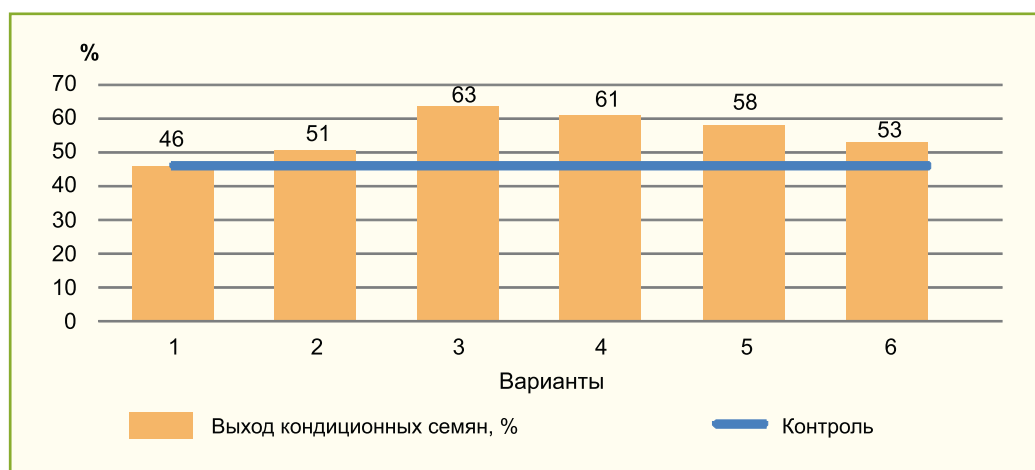


Рисунок – Выход кондиционных семян озимой пшеницы сорта Августина в зависимости от уровня интенсификации, %

Наибольшие производственные затраты в 3219,0 руб./га, что выше контрольного варианта на 498,7 руб./га, отмечены при проведении трехкратной защиты посевов фунгицидами. При двукратном применении (3, 4 и 6 варианты) производст-

венные затраты составляли 3055,0; 2987,4 и 3069,7 руб./га соответственно (таблица 2). Данные различия затрат в сравнении с контрольным вариантом обусловлены стоимостью используемых пестицидов.

Таблица 2 – Экономическая эффективность защиты озимой пшеницы в зависимости от выхода кондиционных семян

Показатель	Уровень интенсификации технологии					
	1	2	3	4	5	6
Урожайность, ц/га	76,4	83,9	89,1	83,3	85,4	85,6
Выход кондиционных семян (в среднем за 3 года), %	46,0	51,0	63,0	61,0	58,0	53,0
Стоимость произведенной продукции (семена+фураж), руб./га	7205,5	8221,2	9516,7	8774,8	8807,6	8513,7
Производственные затраты, руб/га	2720,3	2889,3	3055,0	2987,4	3219,0	3069,7
Чистый доход, руб./га	4485,2	5331,9	6461,7	5787,4	5588,6	5444,0
Рентабельность, %	164,9	184,5	211,5	193,7	173,6	177,3
Себестоимость, руб./т	356,1	344,4	342,9	358,6	376,9	358,6

При возделывании озимой пшеницы высокий эффект получения кондиционных и сформированных семян обеспечивает применение химических средств защиты растений.

В результате проведенных расчетов установлено, что стоимость полученной продукции была также наиболее высокой в вариантах опыта, имеющих преимущество по урожайности и выходу кондиционных семян.

Большой выход кондиционных семян обеспечил получение чистого дохода 5331,9–6461,7 руб./га в вариантах опыта с использованием фунгицидов по сравнению с контрольным вариантом, где данный показатель составил 4485,2 руб./га.

Наибольшие показатели прибыли и рентабельности производства при возделывании установлены при двукратной обработке посевов препаратами Элатус РИА и Магнелло, обеспечивающей достаточно высокую урожайность на фоне относительно невысокой стоимости защитных мероприятий. Данная схема защиты посевов от заболеваний в период вегетации растений озимой пшеницы также обеспечила наименьшую себестоимость полученного зерна.

От применения всех изучаемых средств защиты растений от болезней уровень рентабельности технологии возделывания пшеницы в целом увеличивался, достигая наибольших значений в третьем варианте.

Анализ показателей экономической эффективности свидетельствует о том, что в среднем за годы исследований наибольшую рентабельность среди изучаемых вариантов – 211,5 % – имеет вариант фунгицидной защиты озимой пшеницы с использованием фунгицидов Элатус РИА, КЭ 0,6 л/га (ДК 37–39) + Магнелло, КЭ 1 л/га (ДК 59–60), что на 46,6 % больше контрольного варианта. Высокую рентабельность обусловило наличие максимального значения чистого дохода и низкой себестоимости, которая составила 6461,7 руб./га и 342,9 руб./т соответственно.

Выводы

Своевременный фитосанитарный мониторинг посевов озимой пшеницы в наиболее уязвимые периоды ее вегетации и проведение защитных мероприятий с учетом сортовых особенностей и агрофона поля позволили выделить наиболее экономически эффективный вариант внесения фунгицидных препаратов.

В связи с низким эпифитотийным развитием болезней и сортовой устойчивостью к патогенам урожайность

в изучаемых вариантах защиты озимой пшеницы находилась в пределах от 76,4 ц/га до 89,1 ц/га. Максимально экономически эффективным вариантом фунгицидной защиты являлось применение препаратов Элатус РИА, КЭ в фазу флагового листа (ДК 37–39) и Магнелло, КЭ в фазу колошения (ДК 59–60). Это способствовало более длительной защите флагового листа, которая, в свою очередь, обеспечила максимальный среди изучаемых вариантов выход кондиционных семян.

Литература

1. Власенко, Н. Г. Плюсы и минусы агротехнического метода защиты растений / Н. Г. Власенко, Н. А. Коротких // Защита и карантин растений. – 2012. – № 2. – С. 16–19.
2. Джафаров, И. Г. Экономическая эффективность применения фунгицидов на озимой пшенице / И. Г. Джафаров, И. Т. Мехдиев // Защита и карантин растений. – 2016. – № 10. – С. 46–47.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: учебник / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 346.
4. Дубровская, Н. Н. Эффективность фунгицидов абакус ультра, инпут и магнелло в отношении грибов *Fusarium oxysporum* и *Fusarium graminearum* / Н. Н. Дубровская // The Scientific Heritage. – 2021. – № 60-1 (60). – С. 11–12.
5. Кудин, С. М. Эффективность применения фунгицидов на семенных посевах озимой пшеницы / С. М. Кудин, В. В. Кошеляев, И. П. Кошеляева // Нива Поволжья. – 2018. – № 2 (47). – С. 16–22.
6. Лукашина, С. Г. Эффективность фунгицида прозаро на озимой пшенице / С. Г. Лукашина, Н. Н. Остапенко, А. А. Калинина // Защита и карантин растений. – 2012. – № 5. – С. 19–20.
7. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2012. – С. 79–95.
8. Сайт МСХП Беларуси. Раздел: цены на средства защиты в 2023 году. – Режим доступа https://www.mshp.gov.by/ru/prices_him-ru/ – Дата доступа: 03.10.2023.
9. Санин, С. С. Фитосанитарная экспертиза зернового поля и принятие решений по опрыскиванию пшеницы фунгицидами / С. С. Санин // Защита и карантин растений. – 2016. – № 5. – С. 55–56.
10. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения с.-х. производства / под. ред. В. Т. Гусакова. – 2-е изд., перераб. и доп. / Минск: Учреждение «БелНИИ аграрной экономики», 2002. – С. 440 (356–357).
11. Сычева, И. В. Динамика распространения листостебельных болезней озимой пшеницы в Брянской области / И. В. Сычева, В. В. Мамеев, П. Д. Камков, Н. А. Попрыго // Агробиологические аспекты устойчивого развития АПК: сб. материалов XIV Междунар. науч. конф. – Брянск: Изд-во Брянского ГГАУ, 2017. – С. 238–241.
12. Чекмарев В. В. Применение фунгицидов на пшенице в Тамбовской области рентабельно / В. В. Чекмарев // Защита и карантин растений. – 2013. – № 10. – С. 45.