

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ПОСЕВОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Вафина Эльмира Фатхулловна✉, Осипова Екатерина Александровна,
Бабайцева Татьяна Андреевна, Эсенкулова Ольга Владимировна,
Никитина Анна Викторовна

Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

✉vaf-ef@mail.ru

Аннотация. *Обработка семян и посевов – технологические приемы, оказывающие влияние на рост и развитие сельскохозяйственных растений, способствующие реализации потенциала культуры. Изучение реакции культуры, ее сортов на те или иные препараты в конкретных почвенно-климатических условиях – основа адаптивной технологии возделывания. Цель нашего исследования – оценка формирования урожайности зерна сортов озимой тритикале в зависимости от обработки семян и посевов. Задачи: проанализировать урожайность сортов озимой тритикале; научно обосновать полученную урожайность элементами ее структуры, фотосинтетической деятельностью растений. Полевые исследования проведены в 2021–2023 гг. на опытном поле УНПК «Агротехнопарк» Удмуртского ГАУ. Изучены сорта озимой тритикале Ижевская 2 и Бета, в технологию возделывания которых входила обработка семян химическим фунгицидом «Оплот Трио» (дифеноконазол + тебуконазол + азоксистробин), агрохимикатом «Амицид Микро» (макро- и микроэлементы, аминокислоты, полипептиды), биофунгицидом «Фитоспорин-М, Ж» (*Bacillus subtilis*), обработка посевов «Амицид Микро» и «Фитоспорин-М, Ж» в разные фазы развития растений, всего 11 вариантов обработок для каждого сорта. На продуктивность сортов значимое влияние оказывали метеоусловия вегетационного периода, разница в урожайности зерна в годы исследований составила 2,89 т/га. Наибольшая урожайность зерна 3,40–3,43 т/га тритикале Ижевская 2 получена при предпосевной обработке семян «Оплот Трио», «Амицид Микро» отдельно, их баковой смесью с последующей обработкой посевов «Амицид Микро» одно- или двукратно. У сорта Бета существенно большая урожайность 3,67–3,73 т/га формировалась при обработке семян «Оплот Трио», баковой смесью «Оплот Трио» + «Амицид Микро» и опрыскивании посевов «Амицид Микро» на фоне предпосевной обработки семян баковой смесью. Рост урожайности озимой тритикале Ижевская 2 и Бета связан с увеличением массы 1000 зерен на 0,5–0,7 г и 0,6–0,8 г, массы зерна с колоса на 0,02–0,04 и 0,02–0,03 г, фотосинтетического потенциала посевов на 6–7 % и 5–8 % соответственно.*

Ключевые слова: *озимая тритикале, сорт, «Оплот Трио», «Амицид Микро», «Фитоспорин», урожайность, масса 1000 зерен, фотосинтетический потенциал.*

Для цитирования: *Влияние обработки семян и посевов на формирование урожайности сортов озимой тритикале / Э. Ф. Вафина, Е. А. Осипова, Т. А. Бабайцева [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 4(80). С. 5-12. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_5-12.*

Актуальность. На сельскохозяйственных угодьях человек выращивает растения, которые имеют характерные для данного вида внутренние и внешние свойства. Внутренние обусловлены генотипической характеристикой, полученной в результате селекционной работы. Внешние зависят от генотипа и проявляются в том или ином виде под влиянием почвенно-климатических условий, технологических приемов выращивания [18]. Обра-

ботка семян перед посевом препаратами разного спектра действия направлена на улучшение качества посевного материала, защиту, оптимизацию питания проростков и, следовательно, на формирование растения, способного реализовать свой потенциал, выражающийся в получении урожая. Для проведения данного приема используется протравливание химическими и биологическими фунгицидами, обработка микроудобрениями, ор-

ганоминеральными удобрениями, регуляторами роста. Разработаны и рекомендованы к использованию комплексные препараты, содержащие микроэлементы, аминокислоты, полипептиды и т.д. [9, 14]. Обработка вегетирующих растений также направлена на защиту растений, обеспечение их необходимыми компонентами, включающимися в обменные процессы [16, 19]. Результаты применения препаратов выражаются в образовании большей листовой поверхности, снижении развития/распространенности болезней, закладке и развитии большего количества продуктивных органов, повышении качества полученного урожая [8].

Озимая тритикале – культура универсального использования. На 2024 г. в Государственный реестр селекционных достижений по Волго-Вятскому региону допущено к использованию 25 сортов озимой тритикале [5], по Удмуртской Республике – четыре сорта. Культура обладает высоким потенциалом продуктивности [3], при оптимальных параметрах посева является конкурентоспособной в отношении поддержания благоприятного фитосанитарного состояния посевов [17]. По результатам ряда ученых, положительно отзывается на применение пестицидов и агрохимикатов в технологии возделывания [2, 13, 15]. В то же время имеются данные об отсутствии влияния таких обработок на параметры полученного урожая или его качество [1, 6]. Реакция озимой тритикале на препараты различного происхождения, применяемые в технологии ее возделывания, обусловлена генотипом сорта, почвенно-климатическими условиями региона выращивания. Поэтому оценка конкретного технологического приема способствует повышению эффективности использования культуры в производственных условиях.

Цель исследования – оценка формирования урожайности зерна сортов озимой тритикале в зависимости от обработки семян и посевов.

Задачи исследования: проанализировать урожайность сортов озимой тритикале; научно обосновать полученную урожайность элементами ее структуры, фотосинтетической деятельностью растений.

Материал и методы исследований. Полевые исследования проведены нами в 2021–2023 гг. по общепринятой в агрономии методике [7, 10, 11] по схеме двухфакторного опыта. Фактор А – сорт: Ижевская 2 (контроль)

и Бета. Фактор В – обработка семян – химическим фунгицидом «Оплот Трио», биофунгицидом «Фитоспорин-М, Ж», агрохимикатом «Амицид Микро», посевов – «Амицид Микро», «Фитоспорин-М, Ж». Обработку семян проводили за один день до посева, обработку посевов в разные сроки – в фазе осеннего кущения, в фазе выхода в трубку, в фазе колошения. Полная схема опыта (по вариантам):

- 1) без обработки (к);
- 2) обработка семян «Оплот Трио»;
- 3) обработка семян «Амицид Микро»;
- 4) обработка семян «Оплот Трио» + «Амицид Микро»;
- 5) обработка семян «Оплот Трио» + «Амицид Микро» + обработка посевов осенью «Амицид Микро»;
- 6) обработка семян «Оплот Трио» + «Амицид Микро» + обработка посевов в фазе колошения «Амицид Микро»;
- 7) обработка семян «Оплот Трио» + «Амицид Микро» + обработка посевов осенью «Амицид Микро» + обработка посевов в фазе колошения «Амицид Микро»;
- 8) обработка семян «Фитоспорин-М, Ж»;
- 9) обработка семян «Фитоспорин-М, Ж» + обработка посевов осенью «Фитоспорин-М, Ж»;
- 10) обработка семян «Фитоспорин-М, Ж» + обработка посевов в фазе выхода в трубку «Фитоспорин-М, Ж»;
- 11) обработка семян «Фитоспорин-М, Ж» + обработка посевов в фазе выхода в трубку «Фитоспорин-М, Ж» + подкормка азотом (карбамид, д.в. N₃₀) в фазе колошения для повышения качества зерна [4, 12]

Включение данных фунгицидов и агрохимиката в схему исследования основано на создании защиты растений от наиболее распространенных в регионе болезней изучаемой культуры. Выбор препаратов и способов их применения осуществлен согласно Государственному каталогу пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Расход препаратов – согласно рекомендациям производителя, рабочий раствор при обработке семян – 10 л/т, при обработке посевов – 300 л/га. Технология возделывания в опыте – согласно рекомендациям адаптивно-ландшафтной системы земледелия в регионе. Предшественник – рапс на сидерат. Посев проводили в первой декаде сентября 2021 г. и 2022 г. с нормой высева 5 млн шт. всхожих семян на 1 га.

Условия проведения исследований. Опыт проводили в экспериментальном сево-

обороте на опытном поле УНПК «Агротехнопарк» Удмуртского ГАУ. Почва опытных участков дерново-среднеподзолистая с содержанием в пахотном слое 2,3–2,9 % органического вещества, 184–309 мг/кг подвижных форм калия, 168–250 мг/кг фосфора, рН 4,4–4,8 ед.

Условия для прорастания семян, осеннего развития растений были относительно благоприятными – ГТК 1,1...2,3 в 2021 г., 0,9...4,1 – в 2022 г. В зимние месяцы также отмечали благоприятные условия. Абиотические факторы весенне-летнего периода в годы исследований имели значительные отличия (табл. 1). Более благоприятные условия для роста и развития растений озимой тритикале складывались в 2022 г. Сход снега произошел в третьей декаде апреля, среднесуточная температура воздуха не отличалась от климатической нормы, количество выпавших осадков превышало норму на 79 %. Особенность мая и июня – пониженная температура воздуха (отклонение от нормы на 2,2...3,0 °С) и повышенная сумма выпавших осадков. В июле и августе, наоборот, температура воздуха превышала, а количество осадков уступало норме. Уборка делянок однофазным способом проведена в начале августа.

Таблица 1 – Метеоусловия весенне-летнего периода вегетации

Месяц	2022 г.		2023 г.		Средне-голетнее значение	
	тем-пература, °С*	сум-ма осадков, мм	тем-пература, °С*	сум-ма осадков, мм	тем-пература, °С*	сум-ма осадков, мм
Апрель	4,8	52	7,9	1	4,0	29
Май	8,7	53	15,7	2	11,7	44
Июнь	14,8	72	14,9	17	17,0	62
Июль	19,3	39	21,1	57	18,8	60
Август	18,9	16	18,1	56	16,0	63

Примечание: * – среднесуточная температура воздуха.

В 2023 г. снег сошел с опытного участка на месяц раньше – в конце марта. В апреле и мае температура воздуха превышала средне-многолетнее значение на 3,9...4,0 °С при практически полном отсутствии осадков. В данных условиях развитие растений ускорилось, уже в конце мая отмечали колошение. В июне выпало небольшое количество осадков при температуре воздуха 14,9 °С. Осадки, выпавшие

в июле (95 % от нормы), не оказывали влияния на урожай зерна, так как растения находились в фазе восковой спелости. Уборку сортов провели в середине – конце июля.

Результаты исследований. По результатам наших исследований, проведенных в 2022 г. [12], средняя урожайность озимой тритикале была относительно высокой – 4,97 т/га. Более урожайным был сорт Бета – 5,23 т/га, что на 0,52 т/га больше относительно урожайности сорта Ижевская 2 (НСР₀₅ главных эффектов по фактору А (сорт) – 0,10 т/га). Включение в технологию возделывания обработок семян и посевов оказало различное влияние на урожайность зерна. Сорт Ижевская 2 положительно отреагировал на применение «Оплот Трио», «Амицид Микро» для обработки семян как отдельно, так и в сочетании друг с другом (варианты опыта 2, 3, 4) [10], а также при обработке семян «Оплот Трио» + «Амицид Микро» с последующей обработкой посевов (варианты 5, 6, 7) в осенний и весенне-летний периоды вегетации (рис. 1), что проявилось ростом урожайности на 0,20–0,26 т/га. Реакция сорта Бета на эти же варианты обработки семян и посевов, за исключением обработки семян «Амицид Микро» (вариант 3), выразилась увеличением урожайности зерна на 0,25–0,36 т/га. В вариантах опыта с применением био-фунгицида «Фитоспорин-М, Ж» (варианты 8–11) урожайность зерна обоих сортов не имела существенных отличий от аналогичного показателя варианта без обработки.



Рисунок 1 – Урожайность зерна озимой тритикале при обработке семян и посевов по вариантам опыта, т/га (2022 г.)

В нехарактерных для региона метеоусловиях 2023 г. урожайность зерна озимой тритикале в опыте в 2,4 раза уступала урожайности предыдущего года и составила в среднем по всем вариантам 2,08 т/га. Разница по продуктивности между сортами составила 0,14 т/га при преимуществе сорта Бета (2,15 т/га). Существенно большая урожайность 2,04–2,10 т/га

у Ижевской 2 сформирована на делянках опыта с обработкой семян протравителем «Оплот Трио» (вариант 2), баковой смесью протравителя с агрохимикатом (варианты 4), а также в вариантах применения баковой смеси с последующей обработкой посевов агрохимикатом однократно и двукратно (варианты 5–7, рис. 2). Урожайность зерна сорта Бета при обработке семян «Оплот Трио» или «Амицид Микро» в чистом виде была на одном уровне с показателем контрольного варианта. Рост урожайности данного сорта на 0,11–0,13 т/га выявлен в вариантах, основанных на обработке семян «Оплот Трио» + «Амицид Микро» и обработке посевов «Амицид Микро» в разные фазы (варианты 5–7). Продуктивность изучаемых сортов при использовании для обработок препарата «Фитоспорин-М, Ж» (варианты опыта 8–11) была на одном уровне с контрольным вариантом, что отмечено в наших предыдущих исследованиях [4, 12].



Рисунок 2 – Урожайность зерна сортов озимой тритикале при обработке семян и посевов по вариантам опыта, т/га (2023 г.)

Опираясь на наши предшествующие данные [12], в среднем за 2022–2023 гг. исследований существенно большую урожайность зерна 3,62 т/га получили у сорта Бета, преимущество составило 0,26 т/га относительно сорта Ижевская 2. Оба сорта положительно отозвались на применение фунгицида «Оплот Трио» отдельно и в комплексе с агрохимикатом «Амицид Микро» [12] (рис. 3). «Амицид Микро» неоднозначно влиял на зерновую продуктивность сортов. Под влиянием обработки семян данным агрохимикатом урожайность зерна Ижевской 2 существенно возростала на 0,11 т/га, Беты – на 0,05 т/га при НСР₀₅ для фактора В (обработка) – 0,10 т/га. Урожайность зерна Ижевской 2 при использовании препарата «Фитоспорин-М, Ж» 3,27–3,37 т/га, Беты – 3,53–3,62 т/га была на одном уровне с вариантом без проведения обработок – 3,30 т/га и 3,55 т/га соответственно.



Рисунок 3 – Урожайность зерна сортов озимой тритикале при обработке семян и посевов по вариантам опыта, т/га (среднее за 2022–2023 гг.)

Формирование полученной в опыте урожайности обусловлено рядом показателей. Так, сорт Ижевская 2 был менее устойчив к снежной плесени, НСР₀₅ по фактору А (сорт) – 0,9 %, (рис. 4). Обработки семян способствовали снижению пораженности растений снежной плесенью – у сорта Ижевская 2 на 3,3–8,3 %, у сорта Бета – на 2,5–3,3 % при НСР₀₅ по фактору В (обработка) – 1,8 %. Зимостойкость обоих сортов, определенная весной после начала отрастания листьев, была на одном уровне 3,0–3,1 балла. Выявлено повышение зимостойкости сортов на 0,3–0,6 % в вариантах, основанных на обработке семян фунгицидом «Оплот Трио». К уборке густота продуктивных растений сортов озимой тритикале была на уровне 328–335 шт./м², продуктивных стеблей – 422–430 шт./м². Изменения показателей, формирующих продуктивный стеблестой под влиянием проводимых обработок семян и посевов, не выявлено.



Рисунок 4 – Формирование продуктивного стеблестоя сортов озимой тритикале (среднее за 2022–2023 гг.):

* – различия по вариантам опыта незначительны; ** – различия существенны только между сортами (по фактору А); *** – различия существенны по обоим факторам

В целом, независимо от обработок, более крупнозерным был сорт Бета с массой 1000 зерен 37,8 г, что на 1,1 г превышало аналогич-

ный показатель сорта Ижевская 2. Использование «Оплот Трио» обеспечило формирование более крупного зерна: у сорта Ижевская 2 масса 1000 зерен возрастала на 0,5 г, у сорта Бета – на 0,6 г (рис. 5). Предпосевная обработка семян баковой смесью, включающей фунгицид «Оплот Трио» и агрохимикат «Амицид Микро», и последующие обработки вегетирующих растений способствовали увеличению массы 1000 зерен на 0,6–0,7 г (Ижевская 2) и на 0,6–0,8 г (Бета) при НСР₀₅ по фактору В (обработка) = 0,5 г. При большей массе 1000 зерен росла продуктивность колоса: у сорта Ижевская 2 – на 0,02–0,04 г, у сорта Бета – на 0,02–0,03 г.

Урожайность зерна сортов озимой тритикале имела прямую тесную корреляционную связь с массой 1000 зерен и продуктивностью колоса ($r = 0,81...0,85$), а также отрицательную среднюю связь с поражением растений снежной плесенью ($r = -0,45$).

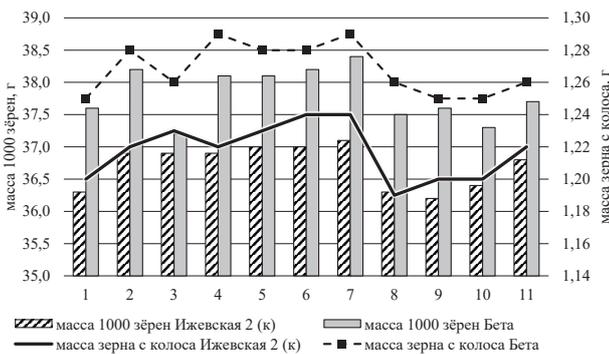
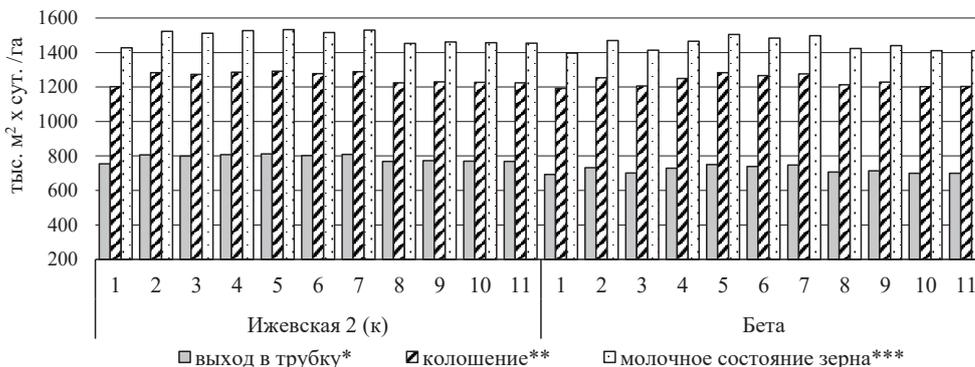


Рисунок 5 – Элементы продуктивности колоса сортов озимой тритикале при обработке семян и посевов по вариантам опыта, среднее за 2022–2023 гг.



Фаза	НСР ₀₅ , тыс. м ² х сут./га	
	для фактора «сорт»	для фактора «обработка»
*выход в трубку	24	25
**колошение	40	41
***молочное состояние зерна	46	48

Рисунок 6 – Фотосинтетический потенциал посевов озимой тритикале при обработке семян и посевов по вариантам опыта, тыс. м² х сут./га (среднее за 2022–2023 гг.)

Рост урожайности в изучаемых вариантах опыта связан с положительным влиянием обработок семян и посевов на фотосинтетическую деятельность растений, что выразилось в формировании более высокого фотосинтетического потенциала (ФП) посевов (рис. 6).

В фазе выхода в трубку ФП посевов достигал 719–788 тыс. м² х сут./га. В вариантах, включающих обработку семян «Оплот Трио», «Амицид Микро» и обработки посевов на их основе, ФП сортов возрастал на 48–57 (или на 6–8 %) и 37–58 тыс. м² х сут./га (или на 5–8 %) соответственно. В фазе полного колошения закономерно ФП возрастал на 416–515 тыс. м² х сут./га относительно ФП посевов в фазе выхода в трубку. По вариантам опыта с применением обработок семян и посевов сохранялось положительное влияние изучаемых препаратов – разница с ФП контрольного варианта по сортам 71–89 тыс. м² х сут./га (6–7 %) и 58–93 тыс. м² х сут./га (5–8 %). В фазе молочного состояния зерна прибавка ФП при использовании фунгицида и агрохимиката в технологии возделывания сортов озимой тритикале составила от 68 до 108/ тыс. м² х сут./га, или от 5 до 8 %.

Выводы. В годы проведения исследований сорт озимой тритикале Бета был более урожайным (3,62 т/га) относительно сорта Ижевская 2 (3,36 т/га). Комплекс, включающий такие технологические приемы, как предпосевная обработка семян фунгицидом «Оплот Трио», агрохимикатом «Амицид Микро» отдельно, в смеси, опрыскивание вегетирующих растений агрохимикатом в фазе осеннего кущения, колошения, повышал урожайность Ижевской 2 на 0,10–0,13 т/га.

Этот же комплекс, за исключением отдельного применения «Амицид Микро», увеличил урожайность Беты на 0,13–0,18 т/га. Рост урожайности обусловлен формированием более крупного на 0,5–0,7 г (Ижевская 2) и 0,6–0,8 г (Бета) зерна и повышением продуктивности колоса на 0,02–0,04 г и 0,02–0,03 г соответственно. Возрастанию элементов продуктивности озимой тритикале способствовало улучшение фотосинтетической деятельности растений – фотосинтетический потенциал сортов по фазам вегетации повышался на 5–8 %.

Список источников

1. Бабайцева Т. А., Слюсаренко В. В. Особенности формирования урожайности и качества семян сортов озимого тритикале под влиянием технологических приемов // *Аграрная наука Северо-Востока*. 2020. Т. 21, № 2. С. 103–113. DOI 10.30766/2072-9081.2020.21.2.103-113.
2. Белкина Р. И., Губанова В. М. Реакция сортов озимой тритикале на применение протравителей семян // *Агропродовольственная политика России*. 2023. № 4 (107). С. 52–60. DOI 10.35524/2227-0280_2023_04_52.
3. Вафина Э. Ф. Программирование урожайности зерна озимой тритикале в условиях Удмуртской Республики // *Современные достижения селекции растений – производству: материалы Национальной научно-практической конференции*. Ижевск, 15 июля 2021 г. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. С. 54–59.
4. Вафина Э. Ф., Осипова Е. А. Площадь листьев сортов озимой тритикале в зависимости от обработки семян и посевов // *ВЕКовое растениеводство: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства*, Пермь, 15 декабря 2023 г. Пермь: ИПЦ Прокрость, 2023. С. 41–45.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений [Электронный ресурс]. URL: <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyu-reestr-seleksiionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/> (дата обращения 04.08.2024 г.).
6. Грабовец А. И., Крохмаль А. В. Тритикале. Ростов-на-Дону: Юг, 2019. 440 с.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
8. Изменение фотосинтетической активности озимого тритикале под влиянием диазотрофных препаратов / М. Ю. Сауткина, Г. В. Чевердина, Ю. И. Чевердин, А. Н. Рябцев // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2014. № 8-1 (27). С. 38–40.
9. Исламова Ч. М., Дудина Е. Л., Фатыхов И. Ш. Влияние предпосевной обработки семян яровой пшеницы Йолдыз на формирование урожайности зерна // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2022. № 3. С. 23–31.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. Москва, 1989. 194 с.
11. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Москва: АН СССР, 1961. 93 с.
12. Осипова Е. А., Вафина Э. Ф. Урожайность зерна сортов озимой тритикале при предпосевной обработке семян и обработке посевов // *Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ*. В 3-х томах, Ижевск, 28 февраля 2023 г. Ижевск: Удмуртский ГАУ, 2023. Т. 1. С. 126–130.
13. Применение хелатов микроэлементов в технологии возделывания озимой тритикале / В. М. Никифоров, М. И. Никифоров, А. Л. Силаев [и др.] // *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*. 2019. № 5 (75). С. 28–34.
14. Продуктивность и качество кукурузы и озимой тритикале при применении удобрений и регуляторов роста на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / И. Р. Вильдфлуш, А. Р. Цыганов, А. С. Мастеров, Е. М. Мастерова // *Агрохимический вестник*. 2015. № 4. С. 6–8.
15. Регуляторы роста растений. Практические аспекты их применения в посевах тритикале / А. М. Жуков, И. А. Попов, Д. С. Щедрин [и др.] // *Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции*. 2019. № 1 (12). С. 87–90.
16. Рябова Т. Н., Ястребова А. В., Коконов С. И. Формирование урожайности зерна люпина узколистного в зависимости от предпосевной обработки семян и нормы высева // *АгроЭкоИнфо*. 2023. № 4 (58). DOI 10.51419/202134421.
17. Характеристика биологического потенциала сортов озимого тритикале / Е. А. Гординская, А. В. Крохмаль, А. И. Грабовец [и др.] // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2021. № 2 (38). С. 158–164. DOI: 10.24412/2309-348X-2021-2-158-164.
18. Sabir K., Rose T., Wittkop B. and al. Stage-specific genotype-by-environment interactions determine yield components in wheat // *Nat Plants*. 2023 Oct; 9(10):1688-1696. DOI: 10.1038/s41477-023-01516-8.
19. The productivity of winter triticale when using the methods of processing crops with water-soluble fertilizers / В. С. Виноградова, И. С. Новожилов, А. Влах, В. А. Савельева // *АгроЭкоИнфо*. 2020. № 4 (42). С. 17.

References

1. Babajceva T. A., Slyusarenko V. V. Osobennosti formirovaniya urozhajnosti i kachestva semyan sortov ozimogo tritikale pod vliyaniem tekhnologicheskikh priemov // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2020. T. 21, № 2. S. 103–113. DOI 10.30766/2072-9081.2020.21.2.103-113.
2. Belkina R. I., Gubanov V. M. Reakciya sortov ozimoy tritikale na primeneniye protravitelej semyan // Agroprodukovostvennaya politika Rossii. 2023. № 4 (107). S. 52–60. DOI 10.35524/2227-0280_2023_04_52.
3. Vafina E. F. Programmirovaniye urozhajnosti zerna ozimoy tritikale v usloviyah Udmurtskoj Respubliki // Sovremennye dostizheniya selekcii rastenij – proizvodstvu: materialy Nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii. Izhevsk, 15 iyulya 2021 g. Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2021. S. 54–59.
4. Vafina E. F., Osipova E. A. Ploshchad' list'ev sortov ozimoy tritikale v zavisimosti ot obrabotki semyan i posevov // VEKovoe rastenievodstvo: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 100-letiyu kafedry rastenievodstva, Perm', 15 dekabrya 2023 g. Perm': IPC Prokrost", 2023. S. 41–45.
5. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushchennyh k ispol'zovaniyu. T. 1. Sorta rastenij [Elektronnyj resurs]. URL: <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvenny-reestr-selektsionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/> (data obrashcheniya 04.08.2024 g.).
6. Grabovec A. I., Krohmal' A. V. Tritikale. Rostov-na-Donu: Yug, 2019. 440 s.
7. Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij). 5-e izd., pererab. i dop. Moskva: Agropromizdat, 1985. 351 s.
8. Izmeneniye fotosinteticheskoy aktivnosti ozimogo tritikale pod vliyaniem diazotrofnih preparatov / M. Yu. Sautkina, G. V. Cheverdina, Yu. I. Cheverdin, A. N. Ryabcev // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2014. № 8-1 (27). S. 38–40.
9. Islamova Ch. M., Dudina E. L., Fatyhov I. Sh. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan yarovoj pshenicy Joldyz na formirovaniye urozhajnosti zerna // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2022. № 3. S. 23–31.
10. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Vypusk vtoroj. Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury. Moskva, 1989. 194 s.
11. Nichiporovich A. A. Fotosinteticheskaya deyatelnost' rastenij v posevah. Moskva: AN SSSR, 1961. 93 s.
12. Osipova E. A., Vafina E. F. Urozhajnost' zerna sortov ozimoy tritikale pri predposevnoj obrabotke semyan i obrabotke posevov // Innovacionnye resheniya strategicheskikh zadach agropromyshlennogo kompleksa: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 80-letiyu Udmurtskogo GAU. V 3-h tomah, Izhevsk, 28 fevralya 2023 g. Izhevsk: Udmurtskij GAU, 2023. T. 1. S. 126–130.
13. Primeneniye helatov mikroelementov v tekhnologii vozdeleyvaniya ozimoy tritikale / V. M. Nikiforov, M. I. Nikiforov, A. L. Silaev [i dr.] // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2019. № 5 (75). S. 28–34.
14. Produktivnost' i kachestvo kukuruzy i ozimoy tritikale pri primenenii udobrenij i reguljatorov rosta na dernovo-podzolistoj legkosuglinistoj pochve / I. R. Vil'dflush, A. R. Cyganov, A. S. Masterov, E. M. Masterova // Agrohimicheskij vestnik. 2015. № 4. S. 6–8.
15. Reguljatory rosta rastenij. Prakticheskie aspekty ih primeneniya v posevah tritikale / A. M. Zhukov, I. A. Popov, D. S. Shchedrin [i dr.] // Tekhnologii i tovarovedeniye sel'skohozyajstvennoj produkcii. 2019. № 1 (12). S. 87–90.
16. Ryabova T. N., Yastrebova A. V., Kokonov S. I. Formirovaniye urozhajnosti zerna lyupina uzkolistnogo v zavisimosti ot predposevnoj obrabotki semyan i normy vyseva // AgroEkoInfo. 2023. № 4 (58). DOI 10.51419/202134421.
17. Charakteristika biologicheskogo potentsiala sortov ozimogo tritikale / E. A. Gordinskaya, A. V. Krohmal', A. I. Grabovec [i dr.] // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. 2021. № 2 (38). S. 158–164. DOI: 10.24412/2309-348X-2021-2-158-164.
18. Sabir K., Rose T., Wittkop B. and al. Stage-specific genotype-by-environment interactions determine yield components in wheat // Nat Plants. 2023 Oct; 9(10):1688-1696. DOI: 10.1038/s41477-023-01516-8.
19. The productivity of winter triticale when using the methods of processing crops with water-soluble fertilizers / V. S. Vinogradova, I. S. Novozhilov, A. Vlah, V. A. Savel'eva // AgroEkoInfo. 2020. № 4 (42). S. 17.

Сведения об авторах:

Э. Ф. Вафина , доктор сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-3086-2886>;

Е. А. Осипова, аспирант;

Т. А. Бабайцева, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-3784-0025>;

О. В. Эсенкулова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0001-7310-7448>;

А. В. Никитина, кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-5926-3804>

Удмуртский ГАУ, ул. Кирова, 16, Ижевск, Россия, 426033

vaf-ef@mail.ru

Original article

THE EFFECT OF TREATMENT OF SEEDS AND SOWINGS ON YIELD FORMATION OF WINTER TRITICALE VARIETIES

Elmira F. Vafina[✉], Ekaterina A. Osipova,
Tatyana A. Babaytseva, Olga V. Esenkulova, Anna V. Nikitina

Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russia

[✉]vaf-ef@mail.ru

Abstract. *The seed and sowing treatment includes technological techniques that have an impact on the growth and development of agricultural plants, contributing to the achievement of the crop potential. The study of the response of a crop and its varieties to certain preparations in specific soil and climatic conditions is the basis of adaptive cultivation technology. The purpose of our study is to assess the formation of grain yields of winter triticale varieties depending on seed and sowing treatment. The tasks are: to analyze the yield of winter triticale varieties; to provide the scientific rationale for the obtained yield by the elements of its structure, photosynthetic activity of plants. Field studies were conducted at the experimental field of the Agricultural Technology Park of the Udmurt SAU in 2021–2023. The Izhevskaya 2 and Beta varieties of winter triticale were studied, the cultivation technology included the treatment of seeds with a chemical fungicide Oplot Trio (difenoconazole + tebuconazole + azoxystrobin), agrochemical Amicide Micro (macro- and microelements, amino acids, polypeptides), biofungicide Phytosporin-M, Zh (*Bacillus subtilis*), the treatment of crops with Amicide Micro and Phytosporin-M in different phases of plant development, there were 11 treatment options in total for each variety. The productivity of varieties was significantly influenced by the weather conditions of the growing season, the difference in grain yield during the study years was 2.89 t/ha. The highest grain yield of 3.40–3.43 t/ha of Izhevskaya 2 triticale was obtained during the pre-sowing treatment of seeds with Oplot Trio, Amicide Micro separately, with their tank mixture followed by the crops treatment with Amicide Micro once or twice. The Beta variety formed a significantly higher yield of 3.67–3.73 t/ha when processing seeds with Oplot Trio, tank mixture of Oplot Trio + Amicide Micro and spraying crops with Amicide Micro with the pre-sowing seed treatment with the tank mixture. The increase in yields of the Izhevskaya 2 and Beta winter triticale is associated with an increase in the thousand-grain weight by 0.5–0.7 g and 0.6–0.8 g, grain weight per the ear by 0.02–0.04 and 0.02–0.03 g, photosynthetic potential of crops by 6–7 % and 5–8 %, respectively.*

Key words: *winter triticale, variety, Oplot Trio, Amicide Micro, Fitosporin, yield, thousand grain weight, photosynthetic potential.*

For citation: *Vafina E. F., Osipova E. A., Babaytseva T. A., Esenkulova O. V., Nikitina A. V. The effect of treatment of seeds and sowings on yield formation of winter triticale varieties. The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy. 2024; 4(80): 5-12. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_5-12.*

Authors:

E. F. Vafina[✉], Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3086-2886>;

E. A. Osipova, Postgraduate student;

T. A. Babaytseva, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-3784-0025>;

O. V. Esenkulova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-7310-7448>;

A. V. Nikitina, Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5926-3804>

Udmurt State Agricultural University, 16 Kirova St., Izhevsk, Russia, 426033

[✉]vaf-ef@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 13.02.2024; одобрена после рецензирования 11.10.2024; принята к публикации 26.11.2024.

The article was submitted 13.02.2024; approved after reviewing 11.10.2024; accepted for publication 26.11.2024.