

8. Соловьева, Е.А. Микробный препарат АгроМик для стимуляции роста и развития тритикале / Е.А. Соловьева, Т.Л. Савчиц, З.М. Алешенкова, В.Н. Буштевич // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сб. науч. тр. / Ин-т микробиол. НАН Беларуси, Белорус. респ. фонд фундаментальных исслед., Белорус. общ-ое объединение микробиол.; под ред. Э.И. Коломиец, А.Г. Лобанка (отв. ред.) и [др.]. – Минск: Беларуская навука, 2013. – С. 331–342.

9. Суховицкая, Л.А. Свойства фосфатрастворяющих микроорганизмов, выделенных из спрелей / Л.А. Суховицкая, Н.И. Мильто // Весці АН Беларусі, серыя біялагічных навук. – 1992. – №1. – С. 52–55.

10. Хмелинин, И.Н. Фосфор в подзолистых почвах и процессы трансформации его соединений / И.Н. Хмелинин. – Л.: Наука, Ленингр.отд, 1984. – 150 с.

11. Эффективность применения микробного препарата Гордебак при возделывании пивоваренного ячменя / З.М.Алешенкова и [др.]. // Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии: материалы VII Междунар. конф., Минск, 31 мая–4 июня 2010 г. / Ин-т микробиол. НАН Беларуси; под ред. Э.И. Коломиец, А.Г. Лобанка. – Мн.: Беларуская навука, 2010. – С. 271–272.

12. 10-й Международный конгресс по азотфиксации (С.- Петербург, 28 мая–3 июня, 1995) // Микробиологический журнал. –1996. – 58, №3. – С. 108–111.

EFFICIENCY OF MICROBIAL DRUGS APPLICATION IN THE PROCESS OF WINTER RAPE SEEDS INCRUSTATION

Ya. E. Pilyuk, V.M. Belyavsky, E.P. Reshetnik, T.N. Lukashevich, Z.M. Aleshchenkova, G.V. Safronova

The article presents the results of the study of the influence of seeds incrustation with nitrogen-fixing and phosphate-mobilizing drugs on the plants parameters and winter rape yield. It's established that treatment with microbial drugs contributes to the yield increase by 10,8–21,5 % and efficiency of this crop cultivation. Due to seeds incrustation the cost price of the obtained products is reduced from 31,5 to 26,9 rubles/dt (incrustation with the Gordebuck drug) or by 14,6 %.

УДК 633.112.9(321):631[631+048:559]

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА И ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ТРИТИКАЛЕ ЯРОВОГО

В.Н. Буштевич, Е.И. Позняк, М.А. Дашкевич

кандидаты с.-х. наук, Н.М. Петренко, В.А. Бандарчук

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 19.02.2019)

Рецензент: Булавин Л.А., доктор с.-х. наук

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния нормы высева и фракционного состава семян на продуктивность сортов тритикале ярового Лотас и Узор. Установлено, что наибольшая урожайность зерна сорта Лотас получена на среднекультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве при норме высева 4,0 млн./га всхожих семян независимо от их фракционного состава, а у сорта Узор при посеве мелкой, средней и крупной фракциями с такой же нормой высева.

Введение. В Беларуси с 2013 г. посевные площади, занимаемые яровым тритикале, находятся на уровне 16–17 тыс. га [1]. Потенциальная урожайность данной культуры составляет 100 ц/га и более, однако в почвенно-

климатических условиях республики она не полностью реализуется. Поэтому совершенствование основных элементов технологии возделывания тритикале ярового, адаптация их к конкретным условиям произрастания с учетом сортовых особенностей будет способствовать более полной реализации высокого потенциала культуры [2].

Одним из важных агротехнических приемов повышения урожайности зерновых является использование оптимальных фракций семян для посева, так как выявлена специфичность реакции сортов в зависимости от их биологических особенностей на посев различными по крупности семенами. При этом до настоящего времени результаты исследований о связи фракционного состава посевного материала с урожайностью весьма противоречивы [3, 4, 5, 6].

Известно, что оптимальную плотность продуктивного стеблестоя необходимо формировать или за счет увеличения густоты стояния растений, или за счет увеличения интенсивности кущения [7, 8]. Поскольку тритикале яровое имеет более низкую продуктивную кустистость по сравнению с другими яровыми зерновыми можно предположить, что эта культура в большей степени, чем другие, реагирует на оптимизацию норм высева [2].

Установлено что оптимальная норма высева семян тритикале ярового в условиях республики составляет 5,0-5,5 млн/га всхожих семян [9]. Однако в селекционной практике и, особенно в семеноводческих посевах, норма высева по сравнению с производственными посевами обычно снижается. Это связано с тем, что в разреженном посеве потенциал растения проявляется наиболее полно. Поэтому для конкретных условий произрастания актуальной проблемой является дальнейшее изучение влияния фракционного состава и норм высева семян, особенно пониженных, на формирование максимальной урожайности зерна тритикале ярового с учетом его сортовых особенностей.

Методика и условия проведения исследований. В 2017-2018 гг. изучали влияние норм высева семян и их крупности на урожайность зерна тритикале ярового. Исследования проводили в Смолевичском районе Минской области на среднекультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве со следующими агрохимическими показателями: гумус – 2,1-2,3%, P_2O_5 – 220-260 мг/кг, K_2O – 200-300 мг/кг почвы, pH_{KCl} 5,8-6,2. Технология возделывания тритикале ярового в опытах проводилась в соответствии с отраслевым регламентом [10] за исключением изучаемых факторов. Площадь делянки 10 м², повторность трехкратная. Посев проводили в оптимальные для культуры сроки.

Для изучения зависимости урожайности тритикале ярового от крупности семенного материала и нормы высева семена, прошедшие послеуборочную доработку на семяочистительной линии (контрольная фракция), разделили по фракциям на ситах 2,0 x 20 (мелкая), 2,5 x 20 (средняя), 3,0 x 20 мм (крупная фракция). В дальнейшем семена обрабатывали протравителем Ламадор Про (0,5 л/т) и высевали с нормой 4,0; 4,5 и 5,0 млн/га всхожих семян.

Метеорологические условия в годы исследований существенно различались по температурному режиму и влагообеспеченности, что позволило более объективно оценить сорта тритикале ярового. Так, относительно невысокая температура воздуха и повышенное количество влаги в июле 2017 г. способст-

вовали хорошему наливу зерна, что привело к формированию высокой урожайности в условиях этого года. Вегетационный период 2018 г. был экстремальным по влагообеспеченности. Засуха в мае и начале июня (при температуре воздуха выше климатической нормы на 0,6-6,0 °С и при недостаточном количестве осадков 0-3,9% от нормы) привела к значительному снижению продуктивного стеблестоя. Избыточное количество осадков в первой и второй декадах июля (136-189% от нормы) при среднесуточной температуре воздуха 16,2-20,1 °С, способствовало улучшению условий для налива зерна, однако привело к появлению большого числа подгонов, обеспечивших образование дополнительного количества мелких и щуплых зерен.

Результаты исследований и их обсуждение. На основании проведенных исследований было установлено, что в 2017 г. у сорта *Узор* в контрольном варианте изучаемые нормы высева (4,0; 4,5 и 5,0 млн/га) обеспечили получение практически равной урожайности зерна – 48,2; 46,3 и 48,5 ц/га соответственно. Различия в этих вариантах находились в пределах ошибки опыта. При посеве мелкой, средней и крупной фракциями указанный выше показатель был максимальным при норме высева 4,0 млн/га всхожих семян (44,7; 50,6 и 53,0 ц/га). В этом случае отмечалось достоверное превышение урожайности зерна тритикале ярового над более высокими нормами высева (4,5 и 5,0 млн/га) на 11,7; 13,8; 10,8 ц/га (35,5; 37,5; 25,6%) и 4,0; 8,4; 11,8 ц/га (9,8; 19,9; 28,6%) соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние нормы высева и крупности семян тритикале ярового *Узор* на урожайность зерна, ц/га

Фракционный состав семян (фактор А)	Норма высева, млн/га (фактор В)					
	2017 г.			2018 г.		
	4,0	4,5	5,0	4,0	4,5	5,0
контрольная фракция	48,2	46,3	48,5	42,0	44,3	43,0
2,0 х 20	44,7	33,0	40,7	50,2	42,8	46,3
2,5 х 20	50,6	36,8	42,2	50,2	43,1	42,2
3,0 х 20	53,0	42,2	41,2	39,9	41,2	43,6
НСР ₀₅	3,7			2,8		
НСР ₀₅ по фактору А	2,1			1,6		
НСР ₀₅ по фактору В	1,8			1,4		

У тритикале ярового *Лотас* в условиях вегетационного периода 2017 г. во всех вариантах опыта при норме высева 4,0 млн/га всхожих семян была сформирована максимальная урожайность зерна – 54,3; 45,2; 48,8 и 52,2 ц/га, достоверно превышающая более высокие нормы высева (4,5 и 5,0 млн/га) на 5,0; 3,6; 3,2; 3,3 ц/га (10,1; 8,7; 7,0; 6,7%) и на 6,2; 4,7; 3,7; 3,9 ц/га (12,9; 11,6; 8,2 и 8,1%) соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние нормы высева и крупности семян тритикале ярового *Лотас* на урожайность зерна, ц/га

Фракционный состав семян (фактор А)	Норма высева, млн/га (фактор В)					
	2017 г.			2018 г.		
	4,0	4,5	5,0	4,0	4,5	5,0
контрольная фракция	54,3	49,3	48,1	41,3	42,8	42,2
2,0 x 20	45,2	41,6	40,5	45,1	40,8	43,4
2,5 x20	48,8	45,6	45,1	43,3	43,9	41,3
3,0 x20	52,2	48,9	48,3	45,2	40,4	44,5
НСР ₀₅	3,1			2,9		
НСР ₀₅ по фактору А	1,8			1,7		
НСР ₀₅ по фактору В	1,5			1,5		

В условиях 2018 г. при посеве сорта *Узор* мелкой и средней фракциями с нормой высева 4,0 млн/га всхожих семян была получена самая высокая урожайность зерна (50,2 и 50,2 ц/га). При норме высева 4,5 и 5,0 млн/га семян и том же фракционном составе зерна величина данного показателя была достоверно ниже на 7,4; 3,9 ц/га (17,3; 8,4%) и 7,1; 8,0 ц/га (16,5; 19,0%) соответственно. В таких условиях при посеве контрольной и крупной фракциями с нормой высева 4 млн/га всхожих семян этот сорт сформировал наименьшую урожайность зерна (42,0 и 39,9 ц/га). При повышении норм высева до 4,5 и 5,0 млн/га урожайность в указанных выше вариантах увеличивалась на 2,3; 1,0 ц/га (5,5; 2,4%) и 1,3; 3,7 ц/га (3,3; 9,3%) соответственно.

Сорт *Лотас* при посеве мелкой и крупной фракциями с нормой высева 4,0 млн/га всхожих семян сформировал самую высокую урожайность зерна (45,1 и 45,2 ц/га), которая была выше, чем в вариантах с нормами высева 4,5 и 5,0 млн/га на 4,3; 1,7 ц/га (10,5; 3,9%) и 4,8; 0,7 ц/га (11,9; 1,6%) соответственно. У данного сорта при посеве контрольной и средней фракциями с нормами высева (4,0; 4,5 и 5,0 млн/га) урожайность зерна в таких условиях существенно не различалась и составила 41,3; 42,8; 42,2 и 43,3; 43,9 и 41,3 ц/га соответственно.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в среднем за период исследований у сорта *Узор* самая высокая урожайность зерна (51,3 ц/га) была сформирована при посеве средней фракцией семян с нормой высева 4,0 млн/га (рисунок 1). Сорт *Лотас* обеспечил максимальную урожайность зерна (48,7 ц/га) при посеве крупной фракцией семян с нормой высева 4,0 млн/га (рисунок 2).

Оценка представленных выше результатов исследований свидетельствует о том, что существенное влияние на урожайность зерна тритикале ярового оказывают погодные условия, складывающиеся в период вегетации растений. Под влиянием этого фактора урожайность сортов *Узор* и *Лотас* варьировала от 0,4 до 13,1 и от 0,1 до 13,0 ц/га соответственно и в наибольшей степени изменялась в вариантах при посеве крупной и контрольной фракциями семян с нормой высева 4 млн/га.

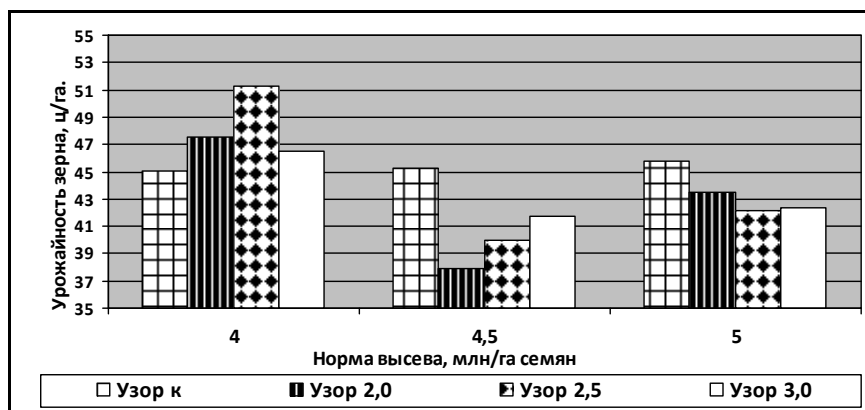


Рисунок 1 – Влияние нормы высева и крупности семян тритикале ярового *Узор* на урожайность зерна (среднее за 2017-2018 гг.)

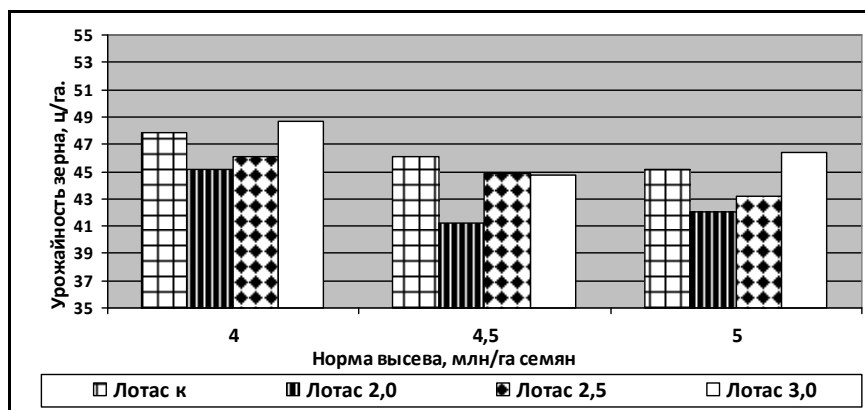


Рисунок 2 – Влияние нормы высева и крупности семян тритикале ярового *Лотас* на урожайность зерна (среднее за 2017-2018 гг.)

Определенное влияние на урожайность зерна в среднем за годы исследований оказывали фракционный состав и норма высева семян. Так, при разных нормах высева 4,0; 4,5 и 5,0 млн/га и определенной крупности семенного материала у тритикале ярового *Узор* урожайность зерна варьировала в пределах 0,2-0,7; 4,0-9,6; 2,2-11,3; 0,7-4,8 ц/га (0,4-1,6; 9,2-25,3; 5,5-28,5; 1,7-11,5%), а у сорта *Лотас* в пределах 0,9-2,6; 0,8-4,0; 1,3-2,9; 1,7-4,0 ц/га (2,0-5,8; 1,9-9,7; 2,9-6,7; 3,8-8,9%) соответственно. Установлено также, что в вариантах при посеве контрольной, мелкой, средней и крупной фракциями с определенной нормой высева урожайность зерна сорта *Узор* изменялась в пределах 1,0-6,2; 1,7-7,4; 0,2-3,6 ц/га (2,2-13,7; 4,3-19,5; 0,5-8,5%), а у сорта *Лотас* в пределах 0,9-3,5; 0,1-4,9 и 1,2-4,4 ц/га (2,0-7,7; 0,2-11,9; 2,9-10,5%) соответственно.

В результате проведенных исследований было установлено, что урожайность зерна у тритикале ярового *Лотас* по сравнению с сортом *Узор* независима от нормы высева и крупности семян была более стабильной.

Заключение

1. На среднеокультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве у сорта *Лотас* наибольшая урожайность зерна была получена при норме высева 4,0 млн/га всхожих семян при посеве контрольной, мелкой, средней и крупной фракциями, а у сорта *Узор* при посеве мелкой, средней и крупной фракциями с указанной выше нормой высева.

2. У Сорта *Лотас* независимо от нормы высева и крупности урожайность зерна была более стабильной по годам, чем у сорта *Узор*.

Литература

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет ; ред. И.В. Медведева [и др.]. – Минск, 2018. – С. 57.

2. Гриб, С.И. Формирование урожайности зерна тритикале ярового в зависимости от сорта и приемов технологии возделывания в условиях Беларуси // С.И. Гриб, Т.М. Булавина, В.Н. Буштевич // Инновационные сорта и технологии возделывания ярового тритикале. Коллективная монография. – Владимир : ФГБНУ ВНИИОУ, Иваново : ПресСто, 2017. – С. 159-201.

3. Демина, Е.А. Изучение влияния фракционного состава семян на урожайность перспективных сортов яровой мягкой пшеницы / Е.А. Демина, С.В. Третьякова, К.Ю. Чекмасова // Проблемы, перспективы и направления инновационного развития науки: материалы междунар. науч.-практ. конф., Уфа, 1 октября 2016 г. ; редкол. : А.А. Сакиасян [и др.]. – Уфа, 2016. – С. 31-34.

4. Заушинцева, А.В. Селекция ярового ячменя в условиях Кузнецкой котловины Западной Сибири: автореф. дис. ... доктора биол. наук : 06.01.05 / А.В. Заушинцева. – Кемерово, 2001. – 47 с.

5. Влияние крупности, выравненности, нормы высева семян яровой пшеницы на урожай в условиях лесостепной зоны Предкамья Республики Татарстан / Ф.Ш. Шайхутдинов [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 3. – С. 32-35.

6. Сашнина, Н.В. Влияние условий зернообразования на посевные качества семян и урожайность зерна яровой пшеницы в условиях Зейско-Буреинской равнины: дис. ... кандидата с.-х. наук : 06.01.09 / Н.В. Сашнина. – Барнаул, 2004. – 162 с.

7. Касаева, К.А. Формирование высокопродуктивных посевов зерновых колосовых культур / К.А. Касаева. – М.: ВНИИТЭИ, 1986. – 55 с.

8. Каюмов, М.К. Обоснование норм высева зерновых культур / М.К. Каюмов. – М. : ВНИИТЭНСХ, 1980. – 57 с.

9. Яровое тритикале: основные преимущества и особенности технологии возделывания // С.И. Гриб [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. материалов / РУП «научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; ред. Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – С. 152-161.

10. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых и крупяных культур: сборник отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию ; под ред. В.Г. Гусакова, Ф.И. Привалова. – Минск, 2012. – 288 с.

INFLUENCE OF SEEDING RATES AND FRACTIONATED COMPOSITION OF SEEDS ON THE YIELD OF SPRING TRITICALE

**V.N. Bushtevich, E.I. Poznyak, M.A. Dashkevich, N.M. Petrenko,
V.A. Bandarchuk**

The paper presents the results of the research on the influence of seeding rates and fractionated composition of seeds on the yield of spring triticale varieties Lotas and Uzor. It's established that the highest yield of the Lotas variety is obtained on medium cultivated sod-podzolic light loamy soil with a seeding rate of 4 million seeds per hectare regardless their fractionated composition, and the highest yield of the Uzor variety is obtained with the same seeding rate and small, medium and large fractions.

УДК 633.11«324»:631[631.048+559]

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

В.Н. Войтова, младший научный сотрудник

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 11.03.2019)

Рецензент: Булавина Т.М., доктор с.-х. наук

Аннотация. Изложены результаты исследований по изучению влияния различных норм высева на урожайность новых высокоинтенсивных сортов озимой пшеницы. Установлено, что при норме высева 3,5 млн/га всхожих семян создаются наиболее благоприятные условия для роста и развития озимой пшеницы как у сорта Элегия, так и у сорта Магда. При снижении нормы высева с 4,0 до 3,5 млн/га всхожих семян сорта Элегия достоверно увеличивалась масса 1000 семян (на 9,3%), число зерен в колосе (на 12,2%), число продуктивных стеблей (на 15,4%).

Введение. Одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на урожайность озимой пшеницы, является норма высева семян. При установлении норм высева озимой пшеницы необходимо принимать во внимание плодородие почвы, предшественники, метеорологические условия, сроки, способы посева. Правильно установленная норма высева семян будет способствовать лучшему использованию питательных веществ и влаги из почвы, от чего в значительной степени зависит уровень урожайности озимой пшеницы. Изреженный, так же как и загущенный стеблестой, снижает этот показатель [3].

Озимая пшеница в загущенном посеве сильно вытягивается, больше подвержена заболеваниям, вредителям и склонна к полеганию, уменьшается реализация потенциала урожайности зерна. При редком стоянии растений больше образуется подгона, в результате формируется невыравненное зерно, затягивается период его созревания [1].

В связи с этим вопрос выбора оптимальной нормы высева для новых высокоинтенсивных сортов озимой пшеницы является актуальным.

Материалы и методика. Исследования по изучению реакции новых сортов озимой пшеницы на уменьшение нормы высева проводили в 2014-2017 гг. на опытных полях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земле-