ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья
УДК 631.82:633.112.9

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОГРАММИРОВАННЫЙ УРОВЕНЬ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ

Владимир Ефимович Ториков, Ольга Владимировна Мельникова, Галина Евгеньевна Дорных
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянская область, Кокино, Россия

Аннотация. В полевых опытах сорт озимой тритикале Немчиновская 56 отличался высокой отдачей на вносимые нормы минеральных удобрений и обеспечивал программированный уровень урожайности до 9,46 т/га. При внесении минеральных удобрений на уровень 7 т/га урожайность зерна составила 6,71 т/га, что близко к уровню программированной величины. При внесении минеральных удобрений на уровень урожайности 5 т/га, она составила 5,33 т/га, а на биологической технологии (без внесения минеральных удобрений) - 3,12 т/га. На вариантах опыта, где под сорт яровой тритикале Амиго были внесены минеральные удобрения из расчета N160P90K150; на планируемый уровень урожайности 10 т/га в среднем получено по 8,32 т/га зерна. На вариантах интенсивной технологии на фоне N60P90K120+ N33 в фазу кущения + N27 в середине фазы трубкования урожайность зерна составила 5,53 т/га или 79% от запланированной величины. На варианте традиционной технологии было собрано по 4,6 т/га, что составляет 92% от планируемого уровня. Рассматривая технологию возделывания тритикале озимой и яровой на вариантах полевого опыта без внесения минеральных удобрений (биологическая технология) в среднем за годы опытов, было выявлено, что недобор урожая зерна яровой тритикале составил 30%. Сорта озимой тритикале, осенью значительно задерживаются в росте и развитии, что способствует формированию довольно высокой зимостойкости и адаптивности к неблагоприятным факторам внешней среды, они более активно используют как осеннюю, так и весеннюю влагу. Как результат, величина урожайности зерна озимых значительно выше, чем яровых форм тритикале. Для обеспечения максимально возможной урожайности зерна необходимо создавать оптимальные условия минерального питания. Внесение минеральных удобрений на запланированный уровень урожайности является одним из эффективных методов повышения продуктивного потенциала возделываемых сортов тритикале.

Ключевые слова: озимая и яровая тритикале, сорт, минеральные удобрения, урожайность зерна.

Для цитирования: Ториков В.Е., Мельникова О.В., Дорных Г.Е. Эффективность внесения минеральных удобрений на программированный уровень урожайности зерна озимой и яровой тритикале // Вестник Брянской ГСХА. 2024. № 1 (101). С. 15-18.

Original article

EFFECTIVENESS OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS TO THE PROGRAMMED LEVEL OF WINTER GRAIN YIELD AND SPRING TRITICALE

Vladimir E. Torikov, Ol'ga V.Mel'nikova, Galina E. Dorny`kx
Bryansk State Agrarian University, Bryansk region, Kokino, Russia

Abstract. In field experiments, the winter triticale variety Nemchinovskaya 56 was distinguished by its high return on the applied norms of mineral fertilizers and provided a programmed yield level of up to 9.46 t/ha. When mineral fertilizers were applied at a level of 7 t/ha, the grain yield was 6.71 t/ha, which is close to the programmed value. When applying mineral fertilizers at a yield level of 5 t/ha, it amounted to 5.33 t/ha, and on biological technology (without applying mineral fertilizers) - 3.12 t/ha. In the experimental variants, where mineral fertilizers were applied to the spring triticale variety Amigo at the rate of N160p90k150; for a planned yield level of 10 t/ha, an average of 8.32 t/ha of grain was obtained. In the variants of intensive technology against the background of N60P90K120+ N33 in the tillering phase + N27 in the middle of the tubing phase, grain yield was 5.53 t/ha or 79% of the planned value. 4.6 tons/ha were collected using a variant of the traditional technology, which is 92% of the planned level. Considering the technology of cultivation of winter and spring triticale on the variants of field experience without applying mineral fertilizers (biological technology) on average over the years of experiments, it was revealed that the shortage of grain yield of spring triticale amounted to 30%. Winter triticale varieties are significantly delayed in growth and development in autumn, which contributes to the formation of a fairly high winter hardiness and adaptability to adverse environmental factors, they more actively use both autumn and spring moisture. As a result, the grain yield of winter crops is significantly higher than that of spring forms of triticale. To ensure the maximum possible grain yield, it is necessary to create optimal conditions for mineral nutrition. The application of mineral fertilizers to the planned yield level is one of the effective methods of increasing the productive potential of cultivated triticale varieties.

Keywords: winter and spring triticale, variety, mineral fertilizers, grain yield.

For citation: V.E. Torikov, O.V.Mel'nikova, G.E. Dorny`kx. Effectiveness of application of mineral fertilizers to the programmed level of winter grain yield and spring triticale. Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy. 2024; (1): 15-18 (In Russ.).

Введение. Тритикале – одна из культур, способная решить проблему производства зерна в достаточных объемах и нужного качества, так как она имеет высокую озерненность колоса и, следо-

вательно, большую продуктивность. Озимая тритикале, как и другие зерновые озимые культуры, отличаются от яровых форм по своим биологическим особенностям. Вегетационный период озимых амфидиплоидов в отличие от яровых начинается с осени в год посева и заканчивается летом следующего года. По сравнению с яровыми, озимые сорта тритикале, осенью значительно задерживаются в росте и развитии, что способствует формированию их довольно высокой зимостойкости. Озимые сорта активно используют как осеннюю, так и весеннюю влагу. Как результат, величина урожайности озимых значительно выше, чем яровых форм [1].

Яровая тритикале - это сравнительно новая зерновая культура, созданная путем гибридизации яровой пшеницы с яровой рожью. В производстве получили распространение гексаплоидные тритикале (2n=42). Зерно яровой тритикале может широко использоваться для производства муки и выпечки кондитерских изделий, производства крахмала и в бродильной промышленности [2,3]. Однако, основное направление использования – комбикормовая промышленность. Зернофураж яровой тритикале имеет существенное преимущество перед другими яровыми зерновыми культурами по кормовым достоинствам. Так, содержание сырого протеина в зерне ярового тритикале на 0,9-3,0%, выход кормовых единиц - на 5,0 ц/га, обеспеченность кормовой единицы протеином на 17 г выше, чем у ячменя [1,4].

Для реализации максимально возможной урожайности зерна и его качества необходимо создать оптимальные условия минерального питания и контролировать их в течение вегетации, вести мониторинг за состоянием растений Внесение оптимальных норм минеральных удобрений на запланированный уровень урожайности является одним из эффективных методов повышения продуктивного потенциала возделываемых сортов тритикале. В условиях производства не учитывают тот факт, что тритикале по сравнению с рожью более требовательная культура к наличию питательных веществ в усвояемой форме [2,5].

Цель исследований – изучить эффективность внесения минеральных удобрений, рассчитанных на программированный уровень урожайности зерна 5 – 7 и 10 т/га озимой тритикале сорта Немчиновская 56 и яровой тритикале сорта Амиго.

Материалы и методы исследований. В период 2020 – 2022 гг. на опытном поле Брянского ГАУ были развернуты полевые опыты. Почва опытного поля серая лесная, легкосуглинистая, хорошо окультуренная с содержанием гумуса 3,38-3,42%; pH сол. – 5,7-5,9; P_20_5- 253-258 и K_2O – 117-119 мг/кг почвы. Степень насыщенности почвы основаниями – 85,5-86,2%.

Агрохимические анализы почвы выполнены по методикам, принятым в агрохимической службе,: pH_{KCl} - ионометрически (ГОСТ 24483-85), гумус - по Тюрину (ГОСТ 26213-74), содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-84).

Предшественником в опытах был вико-горохо-овсяный занятый пар, убранный на зеленый корм. Осенняя обработка почвы состояла из дискования на глубину 10-12 см. После прорастания сорняков проводили культивацию агрегатом КПС-4 с боронованием за один проход. Предпосевная обработка проведена с разрывом пять дней комбинированным агрегатом на глубину 8-10 см. Перед предпосевной обработкой (согласно схемы полевого опыта) локально сеялкой вносили минеральные удобрения. Для получения программированной урожайности зерна на уровень 10 т/га вносили минеральные удобрения из расчета: N80P90K150 + N53 в фазу кущения + N27 в середине фазы трубкования, на уровень 7 т/га - N60 P90K120 + N33 в фазу кущения + N27 в середине фазы трубкования, на уровень 5 т/га - N30P90K90 + N30 в фазу кущения + N30 в середине фазы трубкования.

Опыты проводили согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и общепринятой методике полевого опыта (Доспехов Б.А., 1985).

Результаты исследований. Проведенные полевые опыты, показали, что в среднем за годы исследований при внесении расчетных норм минеральных удобрений на уровень 10 т/га обеспечили урожайность зерна озимого тритикале сорта Немчиновская 56 - 9,46 т/га (табл**.** 1). При внесении минеральных удобрений на уровень 7 т/га урожайность зерна составила 6,71 т/га, или на уровне программированной величины.

Таблица 1 – Урожайность зерна озимого тритикале сорта Немчиновская 56 в зависимости от вносимых норм минеральных удобрений (2020 - 2022 гг.)

Норма и сроки внесения минеральных удобрений	Урожайность зерна, т/га			
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	в среднем
N80P90K150+ N53 BBBB + N27 в середине фазы трубкования	9,63	8,85	9,92	9,46
N60P90K120+ N33 BBBB + N27 в середине фазы трубкования	6,82	6,60	6,71	6,71
N30P90K90 + N30 BBBB + N30 в середине фазы трубкования	5,36	5,21	5,42	5,33
Без внесения минеральных удобрений	3,23	3,05	3,10	3,12
$НСР_{05}$	0,25	0,22	0,19	

При внесении минеральных удобрений на уровень урожайности 5 т/га, она составила 5,33 т/га. На биологической технологии без внесения минеральных удобрений сорт Немчиновская 56 обеспечил 3,12 т/га.

В полевых опытах по изучению эффективности расчетных норм минеральных удобрений под яровую тритикале сорта Амиго выявлено, что на вариантах опыта, где были внесены минеральные удобрения из расчета N160P90K150 на планируемый уровень урожайности 10 т/га было в среднем получено по 8,32 т/га зерна (табл. 2).

На варианте интенсивной технологии урожайность зерна составила 5,83 т/га или 86 % от запланированной. На варианте традиционной технологии было собрано по 4,6 т/га, что составляет 92% от планируемого уровня.

На биологической технологии без внесения минеральных удобрений она составила 2,18 т/га, что на ниже 0,93 т/га по сравнению с тритикале озимой сорта Немчиновская 56.

Таблица 2 - Урожайность зерна яровой тритикале сорта Амиго в зависимости от вносимых норм минеральных удобрений (2020 - 2022 гг.)

Норма и сроки внесения минеральных удобрений	Урожайность зерна, т/га			
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	в среднем
N80P90K150+ N53 в фазу кущения + N27 в середине фазы трубкования	8,76	8,12	8,10	8,32
N60P90K120+ N33 в фазу кущения + N27 в середине фазы трубкования	5,97	5,41	6,12	5,83
N30P90K90+ N30 в фазу кущения + N30 в середине фазы трубкования	4,82	4,14	4,86	4,60
Без внесения минеральных удобрений	2,20	2,15	2,21	2,18
$НСР_{05}$	0,12	0,10	0,13	

Рассматривая технологию возделывания тритикале озимой и яровой на вариантах без внесения минеральных удобрений (биологическая технология) в среднем за 2020 - 2022 гг., можно сделать заключение, что недобор урожая зерна яровой тритикале составил 30% (табл. 3).

На традиционной технологии, где были внесены минеральные удобрения из расчета - N30P90K66 + N30 в фазу кущения + N30 в середине фазы трубкования недобор урожая яровой тритикале составил 14%. На вариантах высокоинтенсивной и интенсивной технологии недобор зерна ярового тритикале составил 13 и 12%, соответственно.

Таблица 3 - Эффективность применения минеральных удобрений на посевах озимого и ярового тритикале (в средн. за 2020 - 2022 гг.)

Норма и сроки внесения минеральных удобрений	Урожайность зерна, т/га			
	озимая тритикале	яровая тритикале	недобор урожая яровой тритикале	
			(-)	%
N80P90K150+N53 в фазу кущения +N27 в середине фазы трубкования	9,46	8,32	1,14	13,0
N60P90K120+N33 в фазу кущения +N27 в середине фазы трубкования	6,71	5,83	0,88	12,0
N30P90K90+N30 в фазу кущения +N30 в середине фазы трубкования	5,33	4,60	0,73	14,0
Без внесения минеральных удобрений (контроль)	3,12	2,18	0,94	31,0

Заключение. Важно отметить, что сорт озимой тритикале Немчиновская 56 отличался высокой отдачей на вносимые нормы минеральных удобрений и обеспечивал программированный уровень урожайности до 9,46 т/га. При внесении минеральных удобрений на уровень 7 т/га урожайность зерна составила 6,71 т/га, что близко к уровню программированной величины.

При внесении минеральных удобрений на уровень урожайности 5 т/га, она составила 5,33 т/га, а на биологической технологии (без внесения минеральных удобрений) сорт Немчиновская 56 обеспечил 3,12 т/га.

На вариантах полевого опыта, где под сорт яровой тритикале Амиго были внесены минеральные удобрения из расчета N160; P_2O_5-90;K_2O-150 на планируемый уровень урожайности 10 т/га в среднем получено по 8,32 т/га зерна. На вариантах интенсивной технологии на фоне N60P90K120+ N33 в фазу кущения + N27 в середине фазы трубкования урожайность зерна составила 5,53 т/га или 79% от запланированной. На варианте традиционной технологии было собрано по 4,6 т/га, что составляет 92% от планируемого уровня урожайности.

Список источников

1. Тритикале - важная кормовая культура / Н.С. Шпилев, Л.В. Лебедько, С.И. Шепелев и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 4 (98). С. 19-24.
2. Биологическая урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы, ячменя, овса и тритикале в условиях юго-запада Центрального региона России / О.В. Мельникова, В.Е. Ториков, М.П. Наумова и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 5 (81). С. 20-26.

3. Урожайность и качество зерна сортов озимой тритикале в зависимости от уровня минерального питания и норм высева семян / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко и др. // Аграрная наука. 2022. № 9. С. 104-111.

4. Совершенствование элементов технологий возделывания тритикале (Triticosecale Wittmack & A.Camus) на юго-западе Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова и др.; под ред. В.Е. Торикова. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. 120 с.

5. Ториков В.Е. Система удобрения в адаптивном земледелии / В.Е. Ториков, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова. СПб.: Лань, 2023. 196 с.

6. Органоминеральный комплекс гумитон как элемент адаптивной технологии возделывания озимой пшеницы в Брянской области / Суслов А.А., Ратников А.Н., Свириденко Д.Г., Арышева С.П., Иванкин Н.Г., Петров К.В., Мамеев В.В., Ториков В.Е. //Агрохимический вестник. 2020. № 4. С. 24-29.

7. Оценка эффективности удобрений и биопрепарата гумистим при возделывании озимой пшеницы на радиоактивно загрязненной почве / Справцева Е.В., Мимонов Р.В., Белоус Н.М., Косьянчук В.П., Шаповалов В.Ф. // Агрохимический вестник. 2019. № 2. С. 42-47.

Информация об авторах:

В.Е. Ториков - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, torikov@bgsha.com.

О.В. Мельникова - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, torikova1999@mail.ru.

Г.Е. Дорных – аспирант кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Information about the authors:

V.E. Torikov - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University, torikov@bgsha.com.

O.V. Mel'nikova - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University, torikova1999@mail.ru.

G.E. Dorny`kx - Postgraduate student of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors are responsible for their work and the data provided. All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 26.10.2023; одобрена после рецензирования 24.11.2023, принята к публикации 31.01.2024..

The article was submitted 26.10.2023; approved after rewiewing 24.11.2023; accepted for publication 31.01.2024.

© Ториков В.Е., Мельникова О.В., Дорных Г.Е.