

УДК 633.11:631.524.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ**В.И. Каргин¹⁾, Н.Н. Филатов¹⁾, А.Н. Перов²⁾, Р.А. Захаркина³⁾**¹⁾Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск, Российская Федерация²⁾Научный Центр, Саранск, Российская Федерация³⁾Саранский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, Саранск, Российская Федерация

Аннотация. В статье анализируются результаты исследований об изменении технологических показателей качества зерна озимой тритикале сорта Башкирская короткостебельная в зависимости от возрастающих доз азотных удобрений. Полевые опыты проводились с 2012 по 2014 гг. на черноземах выщелоченных в Республике Мордовия. Схема опыта предусматривала семь вариантов: первый вариант – контроль (без внесения минеральных удобрений), второй вариант – фосфорно-калийные удобрения (фон) и пять вариантов различных доз азотных удобрений, внесенных по фосфорно-калийному фону. Применение минеральных удобрений оказывало положительное влияние на технологические свойства зерна озимой тритикале. В засушливом 2014 г. натура была меньше, а в более благоприятном 2013 г. – выше. Наибольшая натура зерна нами была зафиксирована при внесении минеральных удобрений в дозе N66P52K84 (под предпосевную обработку) + N33 (рано весной в подкормку). На массовую долю клейковины в зерне и ее качество оказывает влияние множество факторов. Внесение удобрений в определенной степени способствует улучшению массовой доли клейковины и ее качества. Так, при отсутствии удобрений клейковина характеризовалась как неудовлетворительно слабая, тогда как внесение удобрений позволило охарактеризовать ее как удовлетворительную. Для оценки амилолитической активности зерна были проведены исследования изменения числа падения в разных вариантах опыта. Под влиянием минеральных удобрений происходило увеличение числа падения. По годам оно мало менялось. Дальнейшее увеличение доз не оказывало положительного влияния на эти показатели. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что качественные показатели зерна озимой тритикале были наилучшими в пятом варианте.

Ключевые слова: натура, клейковина, ИДК, озимая тритикале, минеральные удобрения.

Введение. Озимые являются основными продовольственными культурами в Среднем Поволжье [2]. Урожайность, химический состав зерна определяются качеством почв [5], технологией возделывания [1, 6], сортом [3, 7] и погодными условиями [4, 8].

В современном мире с учетом возросшей потребности в продовольствии возрастает ценность тритикале. Зерно этой культуры может найти широкое применение в хлебопекарной, кондитерской и комбикормовой отраслях наряду с традиционными зерновыми культурами [10]. Тритикале объединяет хлебопекарные и мукомольные качества пшеницы с лучшими потребительскими свойствами ржи, и поэтому может произвести переворот в удовлетворении потребностей человека в продуктах питания.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2012–2013 гг. в ООО «Рассвет» (с. Б-Маресьево) Чамзинского района, а в 2013–2014 гг. – в Кемлянском аграрном колледже Ичалковского района Республики Мордовия.

Схема опыта:

1. Без удобрений
2. P52K84
3. N33P52K84(под предпосевную обработку)
4. N66P52K84(под предпосевную обработку)
5. N66P52K84 (под предпосевную обработку) + N33 (рано весной в подкормку)
6. N66P52K84 (под предпосевную обработку) + N66 (рано весной в подкормку)
7. N66P52K84 (под предпосевную обработку) + N66 (рано весной в подкормку) + N33 (в фазу молочной спелости)

Дозы минеральных удобрений рассчитывали под запланированный урожай зерна тритикале 5 т/га. Вносимые дозы фосфорных удобрений компенсировали вынос на 100 %, а калийных удобрений – на 60 %. Вынос азота в третьем варианте компенсировали на 20 %, в четвертом – на 40 %, пятом – на 60 %, шестом – на 80 %, седьмом – на 100 %.

Повторность – трехкратная. Использовался сорт Башкирская короткостебельная.

Результаты исследований и их обсуждение. Важнейшим показателем хлебопекарных свойств является натура, которая определяет массу в единице объема сыпучего продукта и зависит от сферичности и состояния поверхности частиц, коэффициента трения, влажности, крупности, плотности. Чем выше перечисленные

показатели, тем лучшие мукомольные свойства имеет зерно [10]. Применение минеральных удобрений оказывало положительное влияние на технологические свойства зерна тритикале. В соответствии с Государственным стандартом (ГОСТ 5060-49) натура входит в число обязательных показателей при оценке качества зерна. Определение показателей натуры зерна свидетельствует (табл. 1) о том, что она менялась в зависимости от складывающихся погодных условий и применения минеральных удобрений. В засушливый 2014 г. она была меньше, а в более благоприятном 2013 г. – выше. Под влиянием минеральных удобрений натура зерна увеличивалась.

Таблица 1 – Влияние доз минеральных удобрений на натура зерна озимой тритикале сорта Башкирская короткостебельная, г/л

Вариант опыта	2013 г.	2014 г.	Среднее
Без удобрений	675	650	663
P52K84	676	652	664
N33P52K84	700	666	683
N66P52K84	711	675	693
N99P52K84	720	689	705
N132P52K84	719	689	704

Наибольшая натура отмечалась при внесении минеральных удобрений в дозе N66P52K84 (под предпосевную обработку) + N33 (рано весной в подкормку). Дальнейшее увеличение доз не оказывало положительного влияния на этот показатель.

На массовую долю клейковины в зерне и ее качество оказывает влияние множество факторов. Важнейшими из них являются следующие: сортовые особенности, условия выращивания и уборки урожая, неблагоприятные воздействия, которые испытывает зерно при хранении или обработке. Содержание клейковины и признаки ее качества – наследственные свойства, хотя и зависят в значительной мере от условий выращивания [11]. Некоторые авторы считают, что зерно тритикале обладает пониженным содержанием клейковины и ее неудовлетворительным качеством, что снижает интерес хлебопеков к этой культуре [9] (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние доз минеральных удобрений на массовую долю клейковины зерна озимой тритикале сорта Башкирская короткостебельная, %

Вариант опыт	2013 г.	2014 г.	Среднее
Без удобрений	18,2	20,0	19,1
P52K84	19,5	20,3	19,9
N33P52K84	20,8	21,5	21,2
N66P52K84	22,2	22,8	22,5
N99P52K84	22,9	23,0	23,0
N132P52K84	22,7	23,3	23,0
N165P52K84	23,0	23,7	23,4

Внесение удобрений способствовала некоторому ее укреплению. При отсутствии удобрений клейковина становилась неудовлетворительно слабой. Внесение удобрений позволило охарактеризовать ее как удовлетворительно слабую (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние доз минеральных удобрений на качество клейковины зерна озимой тритикале сорта Башкирская короткостебельная, ед. ИДК

Вариант опыт	2013 г.	2014 г.	Среднее
Без удобрений	113	106	110
P52K84	98	100	99
N33P52K84	90	93	92
N66P52K84	85	90	88
N99P52K84	82	89	86
N132P52K84	80	88	84
N165P52K84	80	88	84

Считается, что тритикале характеризуется высокой амилолитической активностью [9]. Для оценки амилолитической активности зерна были проведены исследования изменения числа падения в разных вариантах опыта, которые представлены в таблице 4

Таблица 4 – Влияние доз минеральных удобрений на число падения зерна озимой тритикале сорта Башкирская короткостебельная, с

Вариант	2013 г.	2014 г.	Среднее
Без удобрений	278	284	281
P52K84	278	288	283
N33P52K84	288	292	290
N66P52K84	297	296	297
N99P52K84	303	306	305
N132P52K84	306	308	307
N165P52K84	309	310	310

Под влиянием минеральных удобрений происходило увеличение числа падения. По годам оно мало менялось.

Выводы

Под влиянием доз минеральных удобрений произошло улучшение технологических свойств зерна тритикале сорта Башкирская короткостебельная. Наибольшее влияние на технологические свойства зерна оказало внесение минеральных удобрений в дозе N66P52K84 (под предпосевную обработку) + N33 (рано весной в подкормку).

Внесение удобрений в определенной степени способствует улучшению качества клейковины. Так, при отсутствии удобрений клейковина характеризовалась как неудовлетворительно слабая, тогда как внесение удобрений позволило охарактеризовать ее как удовлетворительно слабую.

Литература

- Ерофеев, А. А. Влияние доз минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность озимых культур / А. А. Ерофеев, А. Г. Макаренкина, В. И. Каргин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2012. – № 3. – С. 26–31.
- Захаркина, Р. А. Динамика валовых сборов зерна в Республике Мордовия / Р. А. Захаркина, Ю. И. Каргин, А. К. Злотников // Земледелие. – 2007. – № 4. – С. 18–20.
- Захаркина, Р. А. Функционирование рынка зерна в Республике Мордовия / Р. А. Захаркина, В. В. Клоков, А. Н. Перов // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 7. – С. 33–34.
- Иванов, А. Л. Глобальное изменение климата и его влияние на сельское хозяйство России / А. Л. Иванов // Земледелие. – 2009. – № 1. – С. 3–5.
- Иванов, А. Л. Качество почв России для сельскохозяйственного использования / А. Л. Иванов, И. Ю. Савин, В. С. Столбовой // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 6. – С. 41–45.
- Каргин, В. И. Засоренность посевов озимой ржи и озимой пшеницы в зависимости от системы удобрения / В. И. Каргин, А. А. Ерофеев, А. Г. Макаренкина // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 2. – С. 27–29.
- Каргин, И. Ф. Использование ресурсов влаги и фотосинтетически активной радиации разными сортами озимой пшеницы / И. Ф. Каргин, Е. В. Камалихин, В. С. Калентьев // Земледелие. – № 7. – 2011. – С. 43–45.
- Каргин, В. И. Научные аспекты регулирования влагообеспеченности в высокопродуктивных агроценозах в лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис... д-ра с.-х. наук. / В. И. Каргин. – Йошкар-Ола, 2009. – 39 с.
- Пашенко, Л. П. Использование тритикале в хлебопечении / Л. П. Пашенко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2001. – № 2. – С. 26–29.
- Тертычная, Т. Н. Теоретические и практические аспекты использования тритикале в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности: автореф. дис... д-ра с.-х. наук / Т. Н. Тертычная. – М., 2010. – 38 с.
- Трисвятский, Л. А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов / Л. А. Трисвятский, Б. В. Лесик, В. Н. Курдина. – М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.

Сведения об авторах

1. **Каргин Василий Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68; e-mail: karginvi@yandex.ru, тел. (834-2) 25-41-79;

2. **Филатов Николай Николаевич**, аспирант кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Национальный исследовательский, Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68; e-mail: kafedratpprp@agro.mrsu.ru, тел. (834-2) 25-41-79;

3. **Перов Александр Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, Научный Центр, 430005, Республика Мордовия, г. Саранск;

4. **Захаркина Регина Александровна**, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой финансов, Саранский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, 430027, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Транспортная, 17.

EFFECTIVENESS OF RISING DOSES OF NITROGEN FERTILIZERS ON THE QUALITATIVE INDICATORS OF GRAIN OF WINTER TRITICALE

V.I. Kargin¹, N.N. Filatov¹, A.N. Perov², R.A. Zakharkina³

¹National Research Ogarev Mordovia State University
430005, Saransk, Russian Federation

²Science Center, Saransk, Russian Federation

³Saransk cooperative Institute (branch) of Russian University of cooperation,
430027, Saransk, Russian Federation

Abstract. The article analyzes the results of studies on the change of technological indicators of grain quality of the winter triticale of the Bashkir short-stem variety from increasing doses of nitrogen fertilizers. Field experiments were conducted from 2012 to 2014 on chernozem leached in the Republic of Mordovia. The scheme of the experiment provided for seven options: the first option - control (without mineral fertilizers), the second option - phosphorus-potassium fertilizers (background) and five variants of various doses of nitrogen fertilizers introduced on a phosphorus-potash background. The application of mineral fertilizers had a positive effect on the technological properties of winter triticale grain. In the dry year of 2014, the nature was less, and in the more favorable year of 2013 was higher, the greatest nature was observed when applying mineral fertilizers in a dose of N66P52K84 (under the pre-sowing treatment) + N33 (early in the spring for fertilizing). The mass fraction and the quality of gluten in the grain are influenced by many factors. The introduction of fertilizers to a certain extent contributes to the improvement of the mass fraction and quality of gluten. So, in the absence of fertilizers, gluten was characterized as unsatisfactorily weak, whereas fertilizer application made it possible to characterize it as satisfactory. To assess the amyolytic activity of grain, studies were made of the change in the number of drops in different variants of the experiment. Under the influence of mineral fertilizers, there was an increase in the number of falls. For years, it changed little. Further increase in doses did not have a positive effect on these indicators. The carried out researches have shown, that qualitative parameters of a grain of a winter triticale were the best on the fifth variant.

Key words: nature, gluten, IDK, winter triticale, mineral fertilizers.

References

1. Zakharkina, R. A. Dynamics of gross grain collections in the Republic of Mordovia / R. A. Zakharkina, Yu. I. Kargin, A. K. Zlotnikov, V. I. Kargin, N. A. Perov // Agriculture. - 2007. - No. 4. - Pp. 18-20.
2. Ivanov, A. L. The quality of Russian soils for agricultural use / A. L. Ivanov, I. Yu. Savin, V. S. Stolbova // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2013. - No. 6. - Pp. 41-45.
3. Kargin, V. I. Weed infestation of crops of winter rye and winter wheat depending on fertilizer system / V. I. Kargin, A. A. Erofeev, A. G. Makarenkova, I. A. Latyshova, N. A. Perov // Achievements of science and technology of agriculture. - 2012. - No. 2. - Pp. 27-29.
4. Erofeev, A. A. Effect of doses of mineral fertilizers and biopreparations on productivity of winter crops / A. A. Erofeev, A. G. Makarenkova, I. A. Latyshova, V. I. Kargin // Agricultural science of Euro-North-East. - 2012. - No. 3. - Pp. 26-31.
5. Zakharkina R. A. The functioning of the grain market in the Republic of Mordovia / R. A. Zakharkina, V. V. Klokov, A. N. Perov // Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. - 2007. - No. 7. - Pp. 33-34.
6. Kargin I. F. Use of moisture resources and photosynthetically active radiation by different varieties of winter wheat / I. F. Kargin, E. V. Kamalikhin, V. S. Kalentiev, R. A. Zakharkina, Yu. I. Kargin, A. A. Erofeev // Agriculture. - No. 7. - 2011. - Pp. 43-45.

7. Ivanov, A. L. Global Climate Change and Its Impact on Russian Agriculture / A. L. Ivanov // Agriculture. - 2009. - No. 1. - Pp. 3-5.
8. Kargin, V. I. Scientific aspects of regulation of water supply in highly productive agrocenosis in forest-steppe of the Middle Volga region / V. I. Kargin: author. dis. doct. of agricultural Sciences. – Yoshkar-Ola, 2009. – 39 P.
9. Tertychnaya, T. N. Theoretical and practical aspects of the use of triticale in the production of bakery and flour confectionery products of increased nutritional value / T. N. Tertychnaya // Abstract of the Dr. Sciences: - M., 2010. - 38 p.
10. Trisvyatsky, L. A. Storage and technology of agricultural products / L. A. Trisvyatsky, B. V. Lesik, V. N. Kurdina // 4 th ed., Processed and additional. - M.: Agropromizdat, 1991. - Pp. 70-92.
11. Pashchenko, L. P. Use of triticale in bakery / L. P. Pashchenko // Izvestiya Vuzov. Food technology. - 2001. - № 2. - Pp. 26-29.

Information about authors

1. **Kargin Vasily Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Department of Production Technology and Processing of Agricultural Products, National Research Ogarev Mordovia State University, 430005, Republic Mordovia, Saransk, Bolshevik Street, 68; e-mail: karginvi@yandex.ru, тел. (834-2) 25-41-79;
2. **Filatov Nikolay Nikolaevich**, Postgraduate Student of the Department of Production, Technology and Processing of Agricultural Products, National Research Mordovia State University named after Ogarev, 430005, Republic Mordovia, Saransk, Bolshevik Street, 68; e-mail: kafedratppr@agro.mrsu.ru, тел. (834-2) 25-41-79;
3. **Perov Alexander Nikolaevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher Science Center, Republic Mordovia, Saransk;
4. **Zaharkina Regina Alexandrovna**, Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Finance, Saransk Cooperative Institute (branch) Russian University of Cooperation, 430027, Republic Mordovia, Saransk. Transport Street, 17.

УДК 631.82:633.14

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ

С.И. Новоселов¹⁾, Н.М. Бабин, Н.В. Тарасова, Н.П. Малов²⁾

¹⁾Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола.

²⁾Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. Изучено влияние способов основной обработки дерново-подзолистой почвы и расчетных доз минеральных удобрений на урожайность и химический состав зерна ячменя. Установлено, что зяблевая отвальная вспашка обеспечила получение большей урожайности зерна ячменя по сравнению с дискованием. Применение минеральных удобрений повышало урожайность зерна ячменя на 0,79 - 0,81 т/га. Максимальная урожайность зерна в среднем по двум ротациям составила 2,99 т/га и была получена на фоне зяблевой вспашки при применении расчетных доз минеральных удобрений. В сравнении с дискованием отвальная зяблевая вспашка способствовала большему содержанию азота в зерне и соломе ячменя.

Ключевые слова: обработка почвы, минеральные удобрения, урожайность, химический состав ячменя.

Введение. Ячмень относится к культурам с повышенными требованиями к предшественникам, обработке почвы и почвенному плодородию [1, 5]. Исследования, проведенные в различных почвенно-климатических зонах страны, показали, что применение минеральных удобрений существенно повышает урожайность и улучшает качество зерна ячменя [2, 4]. Особенно эффективны минеральные удобрения в Нечерноземной зоне [3]. Для эффективного использования удобрений необходимо знание закономерностей их действия на величину и качество урожая. С целью изучения влияния вида севооборота, способов основной обработки почвы и расчетных доз минеральных удобрений на урожайность и качество сельскохозяйственных культур в 2010 г. на опытном поле МарГУ был заложен полевой опыт.

Материалы и методы. Исследования проводили в севообороте: занятый пар, озимая рожь, картофель, ячмень. В период 2010-2013 гг. проходила первая ротация севооборота, а с 2014 по 2017 гг. – вторая ротация. В данной работе представлены результаты исследований за 2013 и 2017 гг. по двум факторам. Изучаемой культурой являлся яровой ячмень сорта Владимир.

Схема опыта:

1. Отвальная вспашка без удобрений
2. Отвальная вспашка NPK .
3. Дискование без удобрений.
4. Дискование NPK.

Основную обработку почвы производили после уборки картофеля, а минеральные удобрения применяли из расчета на 3 т/га зерна ячменя в дозе N33 P0 K25.