

3. Mar'in, K. D. Vliyanie nastoya zelenogo chaya na rabotosposobnost' studentov / K. D. Mar'in, O. P. Nesterova // *Studencheskaya nauka – pervyj shag v akademicheskuyu nauku: materialy Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s uchastiem shkol'nikov 10-11 klassov.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2017. – S. 18-19.
4. Nesterova, O. P. Vliyanie fizicheskoy nagruzki na stressoustojchivost' studentov / O. P. Nesterova, A. S. Selina, D. V. Trofimov // *Aktual'nye problemy fizicheskoy kul'tury i sporta v sovremennyh social'no-ekonomicheskikh usloviyah: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021. – S. 433-436.
5. Nesterova, O. P. Zavisimost' razvitiya morfologicheskikh priznakov rastenij ot ob'ema substrata / O. P. Nesterova, M. V. Prokop'eva, N. V. Sereda // *Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2019. – S. 91-94.
6. Nesterova, O. P. Izuchenie rosta raznyh sortov pelargonii / O. P. Nesterova, M. V. Prokop'eva, N. V. Sereda // *Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 20-letiyu pervogo vypuska tekhnologov sel'skohozyajstvennogo proizvodstva.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2018. – S. 119-123.
7. Nikolaeva, L. M. Vskhozhest' semyan i osobennosti rosta pelargonii / L. M. Nikolaeva, K. I. Andreeva, O. P. Nesterova // *Studencheskaya nauka – pervyj shag v akademicheskuyu nauku: materialy Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s uchastiem shkol'nikov 10-11 klassov.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2018. – S. 113-115.
8. Tokin, B. P. Celebnye yady rastenij – fitoncidy / B.P. Tokin. – Leningrad: Izdatel'stvo Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta, 1980. – 279 s.
9. Cybulya, N. V. Ispol'zovanie tropicheskikh rastenij dlya sanacii vozduha v ekologicheski neblagopriyatnyh usloviyah pomeshcheniya / N. V. Cybulya, T. D. Fershalova, L. P. Davidovich // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk.* – 2017. – Tom 19. – № 2 (2). – S. 360-364.
10. SHaposhnik, M. S. Vliyanie nastoya valeriany na rabotosposobnost' studentov / M. S. SHaposhnik, A. M. Serafimov, O. P. Nesterova // *Studencheskaya nauka – pervyj shag v akademicheskuyu nauku: materialy Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s uchastiem shkol'nikov 10-11 klassov.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2017. – S. 29-31.

Information about authors

1. **Nesterova Olga Petrovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. Karl Marx, 29; e-mail: olnest67@mail.ru, tel. 8-919-673-81-39;
2. **Prokopyeva Maria Vasilievna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. Karl Marx, 29; e-mail: maria64pr@mail.ru, tel. 8-903-389-87-85;
3. **Sereda Nadezhda Valerievna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. Karl Marx, 29; e-mail: sereda_nadja@mail.ru, tel. 8-917-065-04-63.

УДК 633.1

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

С. Л. Толстова, Л. Г. Шашкаров

*Чувашский государственный аграрный университет
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы влияния норм высева семян на показатели качества зерна озимой тритикале, произрастающей на серых лесных почвах юго-восточной части Волго-Вятской зоны. Результаты исследований доказали эффективность использования различных норм высева семян для улучшения показателей качества зерна озимой тритикале. Получение повышенной и стабильной урожайности у озимой тритикале зависит от ее сорта и комплекса агротехнических приемов возделывания, применяемых в различных почвенно-климатических условиях. Многие ученые занимались изучением этой проблемы [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]. Однако до сих пор остаются неисследованными вопросы, связанные с разработкой энергосберегающих технологий, которые можно будет применять при возделывании озимой тритикале. На продуктивность культуры и качество урожая зерна воздействует прежде всего применение такого

агроприема, как норма высева семян озимой тритикале при ограниченном водном режиме, а также использование высокоурожайных и перспективных сортов данной культуры Корнет и Кристалл, которые обладают хозяйственно ценными признаками и обеспечивают получение зерна хорошего качества. Изучение оптимальных норм высева семян озимой тритикале в условиях Чувашской Республики с целью получения наивысшей продуктивности приобрело особую актуальность. Поэтому изучение закономерностей изменения показателей качества зерна озимой тритикале и полевых культур в целом в зависимости от норм высева семян является важной проблемой, которую необходимо решать. С увеличением норм высева семян увеличиваются показатели качества зерна: натура зерна г/л, стекловидность зерна %, содержание белка – и, соответственно, увеличивается урожайность.

Ключевые слова: тритикале, сорт, норма высева, натура, стекловидность, белок.

Цель исследований – изучение влияния норм высева на показатели качества зерна озимой тритикале сортов Корнет и Кристалл, произрастающих на серых лесных почвах юго-восточной части Волго-Вятской зоны.

Задача исследований – выявить влияние норм высева семян на натура зерна, стекловидность и содержание белка в зерне у сортов озимой тритикале.

Методы и материалы исследования.

Полевые опыты были проведены в период с 2016 по 2018 гг. на опытном поле УНПЦ «Студгородок» ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА».

Опыт закладывали по двухфакторной схеме: первый фактор А – сорта в двух градациях (Корнет и Кристалл); второй фактор В – норма высева семян в трехкратной градации (4, 5 и 6 млн. шт./га).

Расположение делянок – систематическое. Повторность в опыте – четырехкратная. Общая площадь делянки – 200 м², уборочной – 150 м².

Почва опытного участка серая лесная, по гранулометрическому составу – тяжелосуглинистая. Она имеет следующие агрохимические характеристики: содержание гумуса – 5,7-5,8 %; подвижного фосфора – 154-175, обменного калия – 141-155 мг/кг почвы; рН солевой вытяжки – 5,2-5,3.

Предшественник – озимая пшеница. Удобрения вносили в расчете на запланированную урожайность в 3,0 т/га согласно схеме опыта. В качестве удобрения использовали аммиачную селитру, двойной гранулированный суперфосфат и хлористый калий.

Перед посевом поле культивировали агрегатом Смарагд, посев осуществляли с помощью сеялки СН-16 рядовым способом. Уборку производили комбайном «SAMPO - 500» поделаячно. Учет и анализ материала проводили согласно методике Госсортоиспытания.

Результаты исследования и их обсуждение.

Ученые давно пришли к выводу о том, что такой показатель качества, как натура зерна, действительно существенно влияет на выход муки.

Таблица 1 – Натура зерна озимой тритикале, г/л

Факторы		Натура, г/л			
Сорта	Норма высева, млн. всх. семян/га	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Средняя
Корнет(St)	3	731	729	761	740
	4	746	745	774	755
	5	752	750	775	759
	6(St)	750	750	775	758
	7	748	723	755	742
Кристалл	3	702	721	743	722
	4	718	732	762	737
	5	727	740	765	744
	6(St)	730	730	770	743
	7	737	736	782	752
НСР ₀₅ А		4,2	5,8	8,3	3,58
НСР ₀₅ В)		6,7	9,2	13,0	5,65
НСР ₀₅ АВ		9,4	13,0	18,5	7,99

Результаты наших исследований показали, что показатель натуры зерна озимой тритикале в условиях 2016 г. варьировался от 731 до 752 г/л у сорта Корнет (St) и от 702 до 737 г/л у сорта Кристалл.

В условиях 2016 г. сорт озимой тритикале Корнет (St) сформировал максимальную натура зерна – 752 г/л с – нормой высева в 5,0 млн. шт./га.

Наиболее низким показатель натуры зерна (702 г/л) был у сорта Кристалл в 2016 г. У данного сорта натура зерна уменьшилась на 28 г/л при норме в 3,0 млн. всх. семян/га, по сравнению с сортом Корнет (St) (табл. 33).

В 2017 г. показатель натурности зерна растений варьировался от 745 до 723 г/л у сорта Корнет (St) и от 732 до 736 г/л у сорта Кристалл.

В условиях 2017 г. сорта озимой тритикале Корнет (St) и Кристалл сформировали низкий показатель натурности зерна (7,0 млн./га).

При норме в 3,0 млн./га у сорта Корнет (St) показатель натурности зерна повысился на 23 г/л, у сорта Кристалл – на 4 г/л.

В условиях 2018 г. у изучаемых сортов показатель натурности зерна увеличился: у сорта Корнет (St) он составлял 761-775 г/л., у сорта Кристалл – 743-782 г/л.

За все годы исследований натура зерна в зависимости от нормы высева у сорта озимой тритикале Корнет (St) составляла 740-759 г/л, у сорта Кристалл – 722-752 г/л.

Статистическая обработка данных выявила сильную зависимость показателя натурности зерна от сорта (сила влияния фактора – 71,9 %) и нормы высева (23,6 %), а также от взаимодействия факторов АВ (0,3 %).

Стекловидность зерна является основным критерием при оценке содержания в зернах белка.

В 2016 г. у сорта Корнет (St) стекловидность зерна составляла от 47 до 56 %, у сорта Кристалл – от 42 до 51 %.

В условиях 2016 г. сорт озимой тритикале Корнет (St) сформировал максимальную стекловидность зерна – 56 %.

Наиболее низкую стекловидность зерна (42 %) в условиях 2016 г. сформировал сорт Кристалл. По сравнению с сортом Корнет (St), у данного сорта показатель натурности зерна уменьшился на 8 % при норме высева в 3,0 млн. всх. семян/га (табл. 32). В условиях 2017 г. стекловидность зерна растений озимой тритикале у сорта Корнет (St) варьировалась от 43 до 52 % и у сорта Кристалл от 39 до 49 %.

В условиях 2018 г., по сравнению с 2016 и 2017 гг., у изучаемых сортов показатель натурности зерна оказался выше: у сорта озимой тритикале Корнет (St) данный показатель составлял от 57 до 67 %, у сорта Кристалл – от 43 до 53 %.

В среднем за все годы исследований с 2016 г. по 2018 г. стекловидность зерна у сорта Корнет (St) варьировалась от 49 до 58 %, у сорта Кристалл – от 42 до 51 %.

Таблица 2 – Стекловидность зерна, %

Факторы		Стекловидность, %			
Сорта	Норма высева млн. всх. семян/га	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Средняя
Корнет(St)	3	47	42	57	49
	4	49	43	59	50
	5	51	47	61	53
	6(St)	54	51	65	57
	7	56	52	67	58
Кристалл	3	42	41	43	42
	4	43	39	45	42
	5	45	42	47	45
	6(St)	48	45	49	47
	7	51	49	53	51
НСР ₀₅ А		1,9	1,6	2,2	1,23
НСР ₀₅ В		2,9	2,5	3,5	1,95
НСР ₀₅ АВ		4,1	3,6	4,9	2,76

Стекловидность зерна в основном зависела от сорта (сила влияния фактора – 90,1 %) и нормы высева (8,0%), а также от взаимодействия факторов АВ (сорта и нормы высева семян) (0,3%).

За годы наших исследований содержание белка в зерне у сорта Корнет (St) не превышала 13,7 %, у сорта Кристалл – 13,8 % (табл.3).

Содержание белка в зерне в 2016 г. варьировалось от 13,2 до 13,7 % у сорта Корнет (St) и от 13,1 до 13,8% у сорта Кристалл.

Содержание белка в зерне за годы исследований у сорта Корнет (St) варьировалось от 13,4 до 13,7 %, у сорта Кристалл – от 13,2 до 14,1 %.

В зерне тритикале содержание белка в основном зависит от климатических условий и незначительно – от нормы высева семян.

В 2016 г. содержание белка у сорта Корнет (St) составляло 13,7 % при норме высева в 6,0 млн. всх. семян/га. Снижение нормы до 3,0 млн./га привело к снижению содержания белка.

В условиях 2018 г. у сорта Кристалл содержание белка в зерне было выше и составило 13,6 -14,7 %.

Таблица 3 – Содержание белка, %

Факторы		Содержание белка, %			
Сорта	Норма высева, млн. всх. семян/га	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Средняя
Корнет (St)	3	13,2	13,3	13,6	13,4
	4	13,4	13,5	13,9	13,6
	5	13,6	13,9	13,6	13,7
	6(St)	13,7	14,2	13,3	13,7
	7	13,5	14,2	13,1	13,6
Кристалл	3	13,1	13,0	13,6	13,2
	4	13,1	13,2	14,0	13,4
	5	13,3	13,7	14,2	13,7
	6(St)	13,8	14,1	14,4	14,1
	7	13,7	13,9	14,7	13,8
НСП ₀₅ А		0,3	0,3	0,3	0,13
НСП ₀₅ В		0,4	0,5	0,4	0,21
НСП ₀₅ АВ		0,6	0,7	0,6	0,29

Выводы. Таким образом, наши исследования показали, что сорт Корнет, произрастающий на серых лесных почвах юго-восточной части Волго-Вятской зоны, формирует достоверно более высокие показатели качества зерна, чем сорт Кристалл.

Литература

1. Бабайцева, Т. А. Продуктивность и качество семян сортов озимой тритикале при разных приёмах посева / Т. А. Бабайцева, И. А. Рябова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1 (50). – С. 3-11.
2. Влияние условий выращивания на урожайность и качество зерна озимой тритикале и озимой ржи / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, В. В. Проничев, О. Е. Рябчинская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 7. – С. 129-131.
3. Егорова, Г. С. Влияние сорта и норм высева на урожайность и технологические показатели зерна озимой тритикале / Г. С. Егорова, Н. Н.Тибирикова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 24-29
4. Особенности формирования урожайности и качества зерна сортов озимой тритикале в зависимости от уровня азотного питания / Н. Г. Пома, Б. П. Лоба, А. В. Сергеев, В. В. Осипов // Основы повышения эффективности сельского хозяйства Евро-Северо-Востока России. – Кострома: РАСХН, 2008. – С. 178-183.
5. Потапова, Г. Н. Зависимость урожайности озимой тритикале от срока посева и нормы высева семян в условиях Свердловской области / Г. Н. Потапова, М. С. Иванова, Н. В. Кандаков // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 10 (164). – С. 5.
6. Продуктивность и качество семян сортов озимой тритикале при разных нормах высева / Т.А. Бабайцева, А. М. Ленточкин, И. А. Рябова // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 6. – С. 47-52.
7. Султанов, Ф. С. Оптимальная норма высева озимой тритикале в условиях лесостепной зоны Прибайкалья / Ф. С. Султанов, О. Б. Габдрахимов // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 70. – С. 32-37.
8. Тихонова, О. С. Влияние нормы высева семян на качество зерна озимых зерновых культур в Среднем Предуралье / О. С. Тихонова, И. Ш. Фатыхов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4 (24). – С. 14-16.

Сведения об авторах

1. **Шашкаров Леонид Геннадьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29.
2. **Толстова Светлана Леонидовна**, соискатель кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29.

INFLUENCE OF SEEDING RATES ON GRAIN QUALITY INDICATORS IN WINTER TRITIKALE

S. L. Tolstova, L. G. Shashkarov
 Chuvash State Agrarian University
 428003, Cheboksary, Russian Federation

Brief abstract. *The article discusses the influence of seed sowing rates on grain quality indicators of winter triticale growing on gray forest soils in the southeastern part of the Volga-Vyatka zone. The research results have proven the effectiveness of using different seeding rates to improve the quality indicators of winter triticale grain. Obtaining an increased and stable yield in winter triticale depends on its variety and a set of agrotechnical methods of cultivation, used in various soil and climatic conditions. Many scientists have studied this problem [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]. However, there are still unexplored issues related to the development of energy-saving technologies that can be used in the cultivation of winter triticale. The productivity of the crop and the quality of the grain yield is influenced primarily by the use of such agricultural practices as the seeding rate of winter triticale seeds with a limited water regime, as well as the use of high-yielding and promising varieties of this crop Kornet and Kristall, which have economically valuable traits and ensure the production of good quality grain. The study of the optimal seeding rates for winter triticale seeds in the Chuvash Republic in order to obtain the highest productivity has acquired particular relevance. Therefore, the study of the regularities of changes in grain quality indicators for winter triticale and field crops in general, depending on the seeding rates of seeds, is an important problem that needs to be addressed. With an increase in the seeding rates of seeds, the indicators of grain quality increase: grain nature g/l, grain vitreousness %, protein content and, accordingly, yield increases.*

Key words: *triticale, variety, seeding rate, nature, vitreousness, protein.*

References

1. Babajceva, T. A. Produktivnost' i kachestvo semyan sortov ozimoy tritikale pri raznyh priyomah poseva / T. A. Babajceva, I. A. Ryabova // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2017. – № 1 (50). – S. 3-11.
2. Vliyanie uslovij vyrashchivaniya na urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoy tritikale i ozimoy rzhi / V. E. Torikov, O. V. Mel'nikova, V. V. Pronichev, O. E. Ryabchinskaya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2015. – № 7. – S. 129-131.
3. Egorova, G. S. Vliyanie sorta i norm vyseva na urozhajnost' i tekhnologicheskie pokazateli zerna ozimoy tritikale / G. S. Egorova, N. N. Tibir'kova // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2011. – № 1 (21). – S. 24-29
4. Osobennosti formirovaniya urozhajnosti i kachestva zerna sortov ozimoy tritikale v zavisimosti ot urovnya azotnogo pitaniya / N. G. Poma, B. P. Loba, A. V. Sergeev, V. V. Osipov // Osnovy povysheniya effektivnosti sel'skogo hozyajstva Evro-Severo-Vostoka Rossii. – Kostroma: RASKHN, 2008. – S. 178-183.
5. Potapova, G. N. Zavisimost' urozhajnosti ozimoy tritikale ot sroka poseva i normy vyseva semyan v usloviyah Sverdlovskoj oblasti / G. N. Potapova, M. S. Ivanova, N. V. Kandakov // Agrarnyj vestnik Urala. – 2017. – № 10 (164). – S. 5.
6. Produktivnost' i kachestvo semyan sortov ozimoy tritikale pri raznyh normah vyseva / T.A. Babajceva, A. M. Lentochkin, I. A. Ryabova // Zernovoe hozyajstvo Rossii. – 2016. – № 6. – S. 47-52.
7. Sultanov, F. S. Optimal'naya norma vyseva ozimoy tritikale v usloviyah lesostepnoj zony Pribajkal'ya / F. S. Sultanov, O. B. Gabdrahimov // Vestnik IrGSKHA. – 2015. – № 70. – S. 32-37.
8. Tihonova, O. S. Vliyanie normy vyseva semyan na kachestvo zerna ozimyh zernovyh kul'tur v Srednem Predural'e / O. S. Tihonova, I. SH. Fatyhov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 4 (24). – S. 14-16.

Information about authors

1. **Shashkarov Leonid Gennadievich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29.
2. **Tolstova Svetlana Leonidovna**, Applicant for the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29.