



УДК 631.531.28:631.524.7:631.559:633.1

Н.В. Перфильев, О.А. Вьюшина,  
В.Н. Тимофеев

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

N.V. Perfilyev, O.A. Vyushina, V.N. Timofeev

THE INFLUENCE OF SEEDING RATES ON AGRONOMIC BIOLOGICAL, TECHNOLOGICAL  
CHARACTERISTICS AND YIELDS VARIETIES OF WINTER TRITICALE

**Перфильев Н.В.** – д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр. отдела земледелия НИИ сельского хозяйства Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: natalya-sharapov@bk.ru

**Вьюшина О.А.** – науч. сотр. отдела земледелия НИИ сельского хозяйства Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: natalya-sharapov@bk.ru

**Тимофеев В.Н.** – канд. с.-х. наук, зав. лаб. защиты растений отдела земледелия НИИ сельского хозяйства Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: natalya-sharapov@bk.ru

**Perfilyev N.V.** – Dr. Agr. Sci., Chief Staff Scientist, Department of Agriculture, Northern Urals Research Institute of Agriculture, Tyumen. E-mail: natalya-sharapov@bk.ru

**Vyushina O.A.** – Staff Scientist, Department of Agriculture, Northern Urals Research Institute of Agriculture, Tyumen. E-mail: natalya-sharapov@bk.ru

**Timofeev V.N.** – Cand. Agr. Sci., Head, Lab. of Plants Protection, Department of Agriculture, Northern Urals Research Institute of Agriculture, Tyumen. E-mail: natalya-sharapov@bk.ru

Цель исследований, проведенных в 2008–2011 гг. в ФГБНУ «НИИСХ Северного Зауралья», заключалась в подборе перспективных сортов озимой тритикале, их норм высева, обеспечивающих получение стабильной урожайности зерна с высокими технологическими показателями качества при возделывании на темно-серых лесных почвах в северной лесостепи Северного Зауралья. Были изучены сорта озимой тритикале Сирс-57, Цекад-90, Башкирская короткостебельная, Антей, Гермес, возделываемые по чистому пару при сроке сева 25 августа – 1 сентября, при нормах высева 5, 7 и 9 млн шт/га всхожих семян. Установлено, что изучаемые сорта озимой тритикале давали дружные всходы, обеспечивали стабильную выживаемость, формировали высокий урожай зерна 4,18–6,18 т/га. Сорт Цекад-90 по урожайности зерна слабо отзывался на увеличение нормы высева семян свы-

ше 5 млн шт/га. При данной норме высева самая высокая урожайность зерна была получена у сортов Цекад-90 и Сирс-57 – 5,87 и 5,82 т/га соответственно. Для большинства изучаемых сортов при оценке показателей продуктивности, содержания клейковины и белка в зерне наиболее оправданной является норма высева семян 7 млн шт/га. Прибавка урожая при этой норме в сравнении с нормой в 5 млн шт/га составляет 0,43–0,80 т/га, или 7,4–19,1 %. Дальнейшее увеличение норм высева нецелесообразно. Наиболее стабильные и высокие показатели урожайности зерна (5,91–6,25 т/га) при норме высева семян 7 млн шт/га обеспечивали сорта Сирс-57, Башкирская короткостебельная, Цекад-90. Преимущество этих сортов по урожайности обуславливалось более высокими показателями озерненности колоса (48–57 шт.), массы зерна с одного растения (5,59–6,05 г).

**Ключевые слова:** озимая тритикале, сорт, структура урожая, норма высева, урожай, качество зерна.

*The aim of the research conducted in 2008–2011 in FSBI RIA Northern Trans-Ural region was in the selection of promising varieties of winter triticale, sowing rates providing stable yield, high technological quality indicators in evaluating the effectiveness of cultivation of dark gray forest soils in the Northern forest-steppe of Trans-Ural region. Varieties of winter triticale Sirs-57, Tsekad-90, Bashkirskaya short, Antaeus, Hermes cultivated on fallows during the sowing time from 25 August to 1 September at seeding rates of 5, 7 and 9 mln sp./hectare of seeds germinating were studied. It was established that the studied varieties of winter triticale gave a lot of seedlings, provided for stable survival, and has formed a high grain yield 4.18–6.18 t/hectare. Grade Acad-90 in grain yield responded weakly to the increase in the seeding rate of more than 5 mln sp./hectare. At this rate of sowing high grain yield was obtained from varieties of Cecad-90 and Sears-57– 5.87 and 5.82 t/hectare. For most of the studied cultivars in the evaluation of productivity, gluten content and grain protein, the energy efficiency of cultivation of the most justified is the was seeding rate of 7 mln sp./hectare. The yield increase in this rate in comparison with the norm of 5 mln sp./hectare was 0.43 and 0.80 t/hectare or (of 7.4 to 19.1 %). Further increase of seeding rates is inappropriate. The most stable and high grain yield (5.91–6.25 t/hectare), energy efficiency (increment of gross energy 78.4–84.1 of gigajoules) with the seeding rate of 7 mln sp./hectare provided a variety of Sirs-57, Bashkirskaya short, Tsekad-90. The advantage of these varieties for yield was due to higher change of the ear (48–57 PCs), grain weight per plant (5.59–6.05 g).*

**Keywords:** winter triticale, variety, crop structure, seeding rate, yield, grain quality.

**Введение.** Озимая тритикале для Западной Сибири – это сравнительно новая культура, она обладает всеми преимуществами озимых культур над яровыми, при том, что в ней сочетается высокая экологическая пластичность озимой ржи с урожайностью и качеством пшеницы. За счет наиболее полного по сравнению с яровыми культурами использования биоклиматических ресурсов тепла, атмосферных осадков и почвенной влаги сорта озимой тритикале способны стабильно формировать высокую продуктивность зерна с повышенным содержанием белка

4,0–5,0 т/га, при потенциальной продуктивности 5,0–9,0 т/га и зеленой массе 6,5–7,2 т/га сухого вещества [1–7].

В странах ЕС с менее выраженной континентальностью климата озимая тритикале получила широкое распространение в животноводстве, в рационе кормления доля зерна озимой тритикале составляет около 80 % [8]. В Тюменской области, при всех их достоинствах, озимые в структуре зерновых и зернобобовых культур в последние 5 лет составляли 0,63–1,55 %, а озимая тритикале – всего 0,32–0,60 %, что объясняется высокой требовательностью к предшественнику, низким спросом перерабатывающей отрасли в целом на озимые культуры, недостаточной стабильностью продуктивности как озимой пшеницы, так и озимой тритикале в связи с частыми неблагоприятными условиями перезимовки, вызываемыми резкой континентальностью климата. Поэтому есть необходимость в подборе сортов и совершенствовании приемов агротехники озимой тритикале применительно к природным условиям Тюменской области.

**Цель исследований:** подобрать перспективные сорта озимой тритикале и их нормы высева, обеспечивающие получение стабильной урожайности зерна с высокими технологическими показателями качества на темно-серых лесных почвах в северной лесостепи Северного Зауралья.

**Методы и условия проведения исследований.** Исследования проведены на опытном поле ФГБНУ «НИИСХ Северного Зауралья» в 2008–2011 гг. Изучались районированные по региону сорта озимой тритикале Сирс-57, Цекад-90, а также получившие распространение сорта Гермес, Антей, Башкирская короткостебельная, которые высевались по черному пару в конце третьей декады августа. Нормы высева – 5, 7, 9 млн шт. всхожих семян на 1 га.

Площадь опытной делянки – 25 м<sup>2</sup>, учетной делянки – 20 м<sup>2</sup>, повторность вариантов – трехкратная, размещение делянок – систематическое. Почва – темно-серая лесная тяжелосуглинистая. Глубина гумусного горизонта – 25–27 см, содержание гумуса – 4,2–5,0 %, рН<sub>сол</sub> – 6,0–6,4, сумма поглощенных оснований – 29,4 мг экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 85 %.

Осенью после уборки культуры, предшествующей пару, – овса – вспашка на 20–22 см. В паровом поле в летний период – 2-кратная культивация культиватором Смарагд на глубину 10–12 см по мере появления сорняков, предпосевная

культивация – культиватором КПС-4,0 с последующим боронованием БЗТС-1,0 в 2 следа, посев – сеялкой СКС-6-10, прикатывание – ЗККШ-6. Минеральные удобрения в дозе  $N_{30} P_{30} K_{30}$  вносились перед предпосевной обработкой. Учет урожая зерна – комбайном «Сампо 130». Анализ снопового материала, технологических качеств зерна выполнен по общепринятым методикам [9, 10], математическая обработка данных проведена по Б.А. Доспехову [10] с помощью пакета прикладных программ Снедекор [11]. В 2009 г. урожай формировался в условиях вегетационного периода, недостаточно обеспеченного осадками, с обеспеченностью теплом, близким к среднегодовым показателям, в 2010–2011 гг. – в условиях по обеспеченности влагой и теплом, близкими к среднегодовым показателям.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В годы исследований при всех нормах высева были получены дружные всходы всех изучаемых сортов озимой тритикале. Полнота всходов составляла 86,4–93,0 % от высеянных семян.

Выживаемость сортов озимой тритикале к уборке также имела довольно близкие показатели с тенденцией некоторого снижения выживаемости при увеличении нормы высева. Так, если при высева семян с нормой 5 млн шт/га выживаемость составляла 32–40 %, то при 7 млн шт/га – 27–32 %, при 9 млн шт/га – 26–30 % (рис. 1, а). Более стабильные показатели (31–39 %) выживаемости при нормах высева 7 и 9 млн шт/га отмечались у районированных в зоне сортов Сирс-57, Цекад-90.

Довольно близкими были у изучаемых сортов и показатели продуктивной кустистости, которые соответственно нормам высева семян 5, 7 и 9 млн шт/га составляли 2,82–3,16; 2,61–2,96 и 2,41–3,07 (рис. 1, б).

Довольно близкими были у изучаемых сортов и показатели продуктивной кустистости, которые соответственно нормам высева семян 5, 7 и 9 млн шт/га составляли 2,82–3,16; 2,61–2,96 и 2,41–3,07 (рис. 1, б).

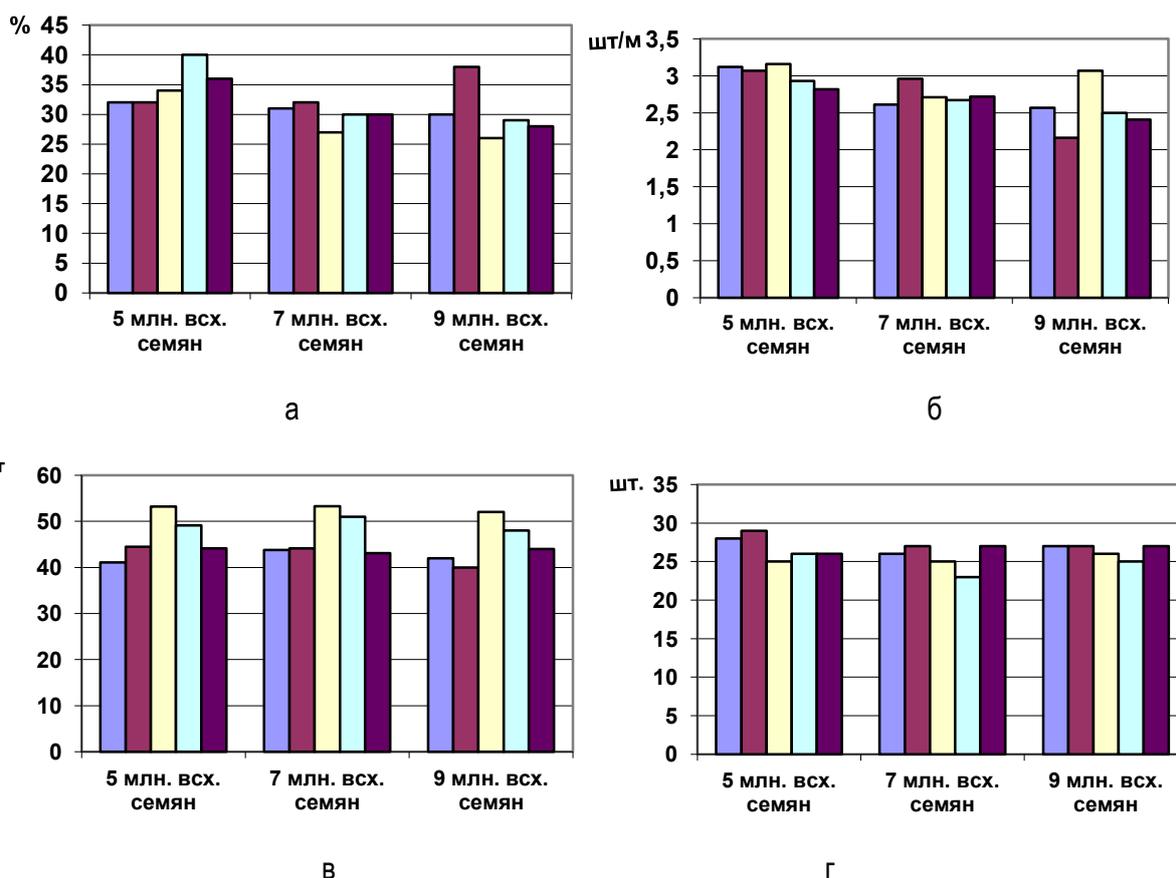
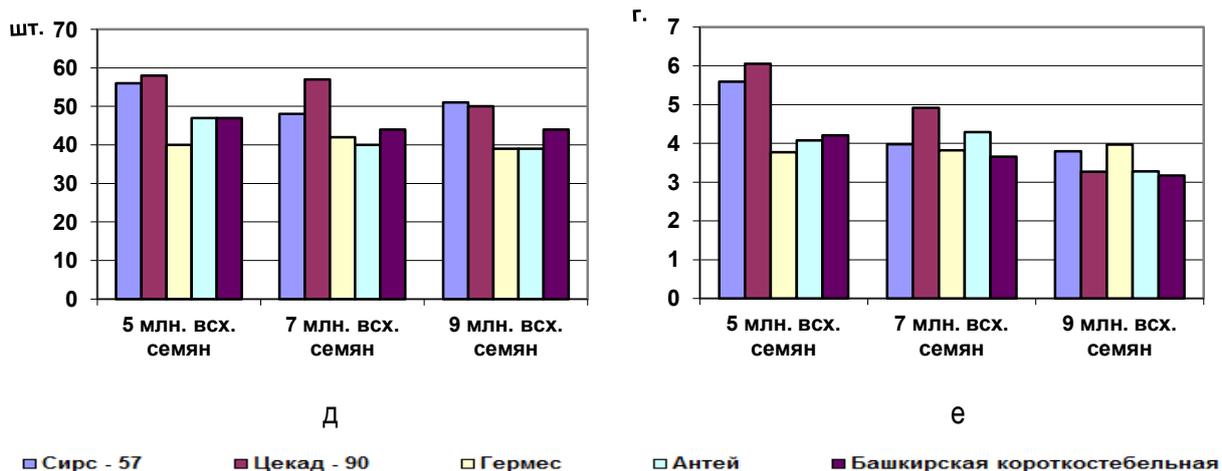


Рис. 1. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов озимой тритикале при разных нормах высева: а – выживаемость к уборке, %; б – продуктивная кустистость, шт/м²; в – масса 1000 зерен, г; г – количество колосков в колосе, шт.; д – количество зерен в колосе, шт.; е – масса зерна с 1 растения, г



Окончание рис. 1

Из сравниваемых сортов по массе 1000 зерен выделялись сорта Гермес и Антей, данный показатель у которых был выше, чем у сортов Цекад-90, Сирс-57 и Башкирская короткостебельная, при нарастании норм высева (5, 7, 9 млн шт/га) на 4,6–8,7 г, или на 10,3–19,6 %; на 6,9–9,2 г, или на 15,6–20,9 % и на 8,0–12,0 г, или на 20–30 % соответственно (рис. 1, в).

Однако сорта Гермес и Антей уступали перечисленным сортам по количеству колосков в колосе при норме высева 5 млн шт/га на 3–4 шт. при норме 7 млн – на 2–4 шт., при норме 9 млн – на 1–2 шт. (рис. 1, г). Вследствие чего наибольшее число зерен в колосе формировалось у сортов Сирс-57 и Цекад-90 – 56–58, 48–57 и 51–50 шт. соответственно по мере увеличения норм высева (рис.1, д). Это в значительной степени оказывало влияние на важнейший показатель структуры урожая – массу зерна с одного растения, которая была, как правило, выше у сортов Цекад-90 и Сирс-57 (рис. 1, е). Особенно отчетливо эта тенденция проявлялась при норме высева 5 млн шт/га, где масса зерна с одного растения у этих сортов составляла 5,59–6,05 г, тогда как у остальных сравниваемых сортов она была 3,77–4,21 г, то есть была ниже на 25–37 %.

Указанные показатели элементов структуры урожая во многом объясняют данные урожайности сравниваемых сортов озимой тритикале (рис. 2).

При норме высева семян 5 млн шт/га самая высокая урожайность зерна была получена у сортов Цекад-90 и Сирс-57 – 5,87 и 5,82 т/га. Сорт Башкирская короткостебельная уступал

этим сортам на 0,52–0,57 т/га, сорта Гермес и Антей – на 0,76–1,69 т/га.

Наиболее существенная прибавка урожайности большинства изучаемых сортов от увеличения нормы высева была при увеличении ее с 5 до 7 млн шт/га – 0,04–0,80 т/га. Увеличение нормы высева с 7 до 9 млн шт. всхожих семян было менее эффективным. В этом случае прибавка составляла всего 0,07–0,2 т/га.

При этом сравниваемые сорта по-разному реагировали на увеличение нормы высева. Так, сорт Цекад-90 слабо отзывался на ее увеличение, прибавка урожая от увеличения нормы с 5 до 7 и с 7 до 9 млн шт/га была всего 0,04 и 0,07 т/га.

Несколько отзывчивее на увеличение нормы высева был сорт Сирс-57, прибавка урожая при повышении нормы с 5 до 7 млн шт. всхожих семян была 0,43 т/га, или 7,4 %, дальнейшее же увеличение нормы высева этого сорта до 9 млн шт/га снижало его урожайность на 0,33 т/га.

У сортов Гермес, Антей, Башкирская короткостебельная отмечена более сильная положительная реакция на увеличение нормы высева. Урожайность их увеличивалась при повышении нормы высева семян с 5 до 7 млн шт/га на 0,51–0,80 т/га, или на 10–19 %, с 7 до 9 млн – на 0,12–0,20 т/га, или на 2–4 %. Эти результаты исследований свидетельствуют, что для сорта Цекад-90 оптимальной является норма высева 5 млн всхожих семян на 1 га. Для большинства же изучаемых сортов оправданным является увеличение нормы высева до 7 млн шт/га всхожих семян.

Вследствие установленных различий влияния увеличения нормы высева на урожайность, при нормах высева семян – 7 и 9 млн шт/га разница в урожайности между сортами несколько сокращалась по сравнению с нормой высева 5 млн шт/га, происходило некоторое перераспределение наиболее урожайных сортов. Так, при норме высева 7 млн шт/га всхожих семян наиболее урожайным был сорт Сирс-57 – 6,25 т/га, затем шли Башкирская короткостебельная и Цекад-90, при практически равной урожайности соответственно 6,06 и 5,91 т/га. Сорта Антей

и Гермес уступали в урожайности сорту Цекад-90 на 0,44–0,93 т/га, или на 7,4–15,7 %.

При норме высева 9 млн шт/га всхожих семян более продуктивным был сорт Башкирская короткостебельная при урожайности 6,18 т/га, далее шли Цекад-90 – 5,98 т/га и Сирс-57 – 5,92 т/га.

Технологические показатели качества зерна также зависели от возделываемых сортов и их норм высева. Для сортов Сирс-57, Цекад-90, Башкирская короткостебельная наиболее высокие показатели натурности зерна – 691–705 г/л получены при норме высева семян 7 млн шт/га (рис. 3, а).

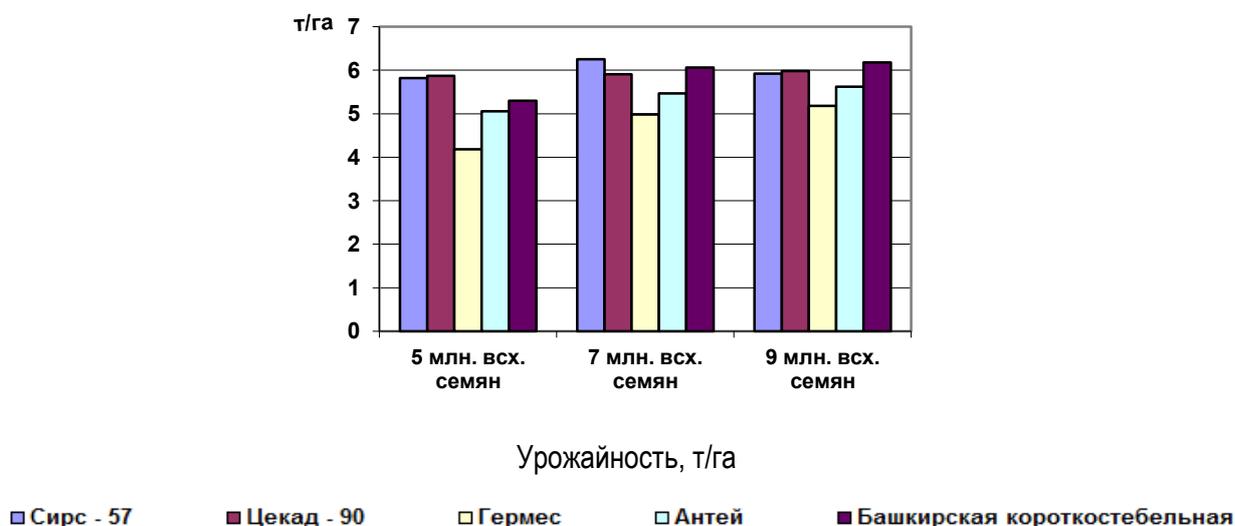


Рис. 2. Урожайность сортов озимой тритикале при различных нормах высева

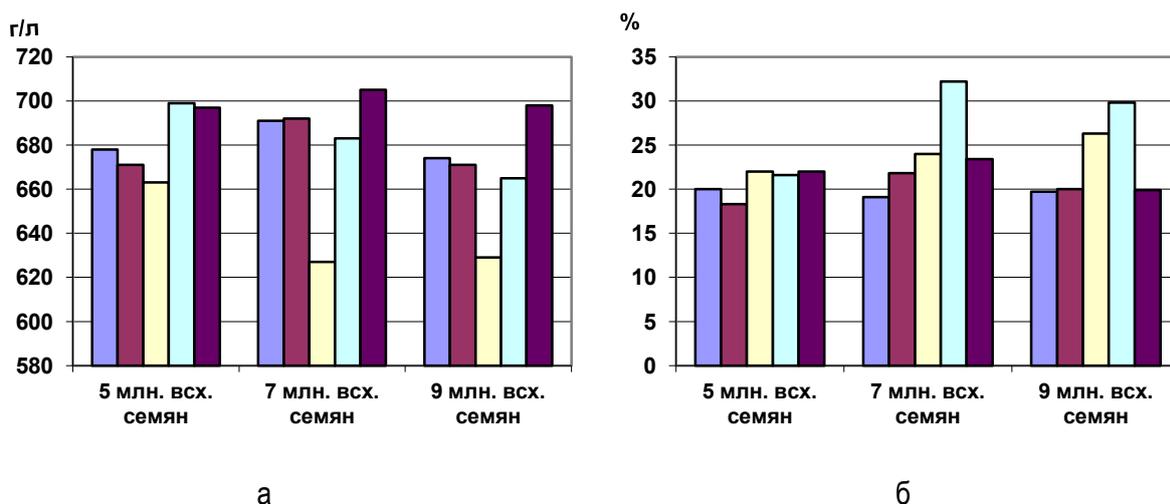
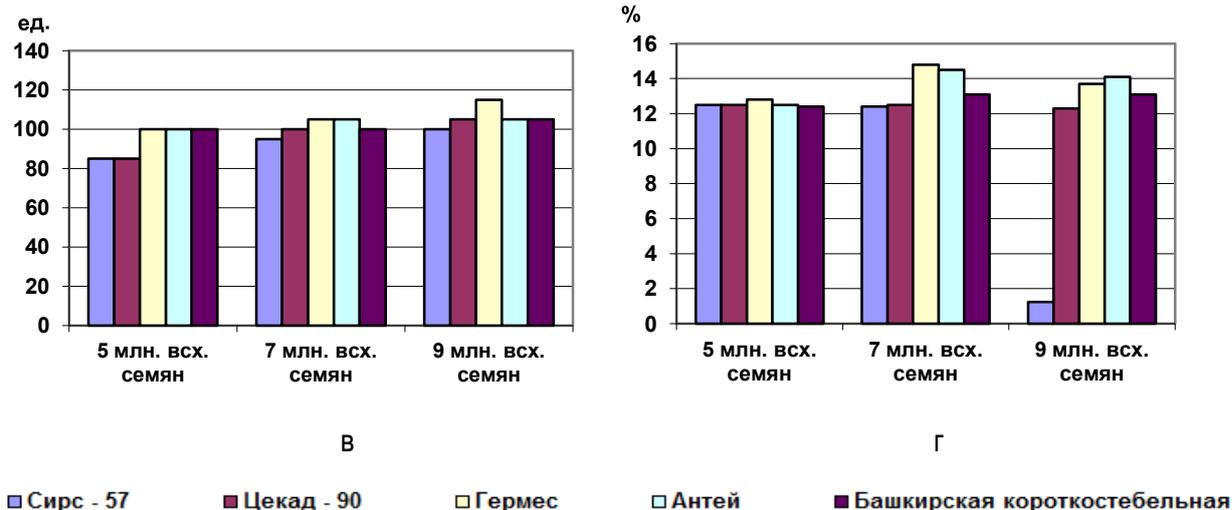


Рис. 3. Технологические показатели качества зерна сортов озимой тритикале при различной норме высева семян, 2009–2011 гг.: а – натура, г/л; б – клейковина, %; в – ед. ИДК; г – белок, %



Окончание рис. 3

При увеличении нормы высева до 9 млн шт/га отмечалось снижение натуре зерна у сортов Сирс-57, Цекад-90 и Антей на 17–21 г/л. Натура зерна сорта Башкирская короткостебельная слабо реагировала на изменение нормы высева.

Содержание сырой клейковины в зерне озимой тритикале у наиболее урожайных сортов Сирс-57, Цекад-90 и Башкирская короткостебельная составляла при норме 7 млн шт/га всхожих семян 19,1–23,4 %, содержание белка – 12,4–13,1 %. Сорта Гермес и Антей при меньшей продуктивности имели более высокое содержание клейковины в зерне – 24,0–32,2 % (рис. 3, б), белка – 14,5–14,8 % (рис. 3, в).

Все изучаемые сорта озимой тритикале имели слабую эластичность клейковины, показатель ИДК составлял 95–105 ед. (рис. 3, в).

**Выводы.** Изучаемые сорта озимой тритикале при посеве в конце 3-й декады августа по чистому пару обеспечивали стабильную выживаемость, формировали высокий урожай зерна – 4,18–6,18 т/га.

Сорт Цекад-90 по урожайности зерна слабо отзывался на увеличение нормы высева семян свыше 5 млн шт/га. При данной норме высева самая высокая урожайность зерна была получена у сортов Цекад-90 и Сирс-57 – 5,87 и 5,82 т/га соответственно.

Для большинства остальных изучаемых сортов при оценке показателей продуктивности, содержания клейковины и белка в зерне наиболее оправданной является норма высева семян 7 млн шт/га. Прибавка урожая при этой норме в

сравнении с нормой в 5 млн шт/га составляет 0,43–0,80 т/га, или (7,4–19,1 %). Дальнейшее увеличение норм высева нецелесообразно.

Наиболее стабильные и высокие показатели урожайности зерна (5,91–6,25 т/га) при норме высева семян 7 млн шт/га обеспечивали сорта Сирс-57, Башкирская короткостебельная, Цекад-90. Преимущество этих сортов по урожайности обуславливалось более высокими показателями озерненности колоса (48–57 шт.), массы зерна с одного растения (5,59–6,05 г).

### Литература

1. Грабовец А.И., Крахмаль А.В. Перспективы возделывания озимого тритикале в центральном регионе России // Владимирский земледелец. – 2012. – № 1. – С. 20–21.
2. Влияние сроков посева на продуктивность озимой тритикале в условиях лесостепной зоны Прибайкалья / Ф.С. Султанов [и др.] // Селекция, семеноводство и производство зернофуражных культур для обеспечения импортозамещения: мат-лы координационного совещания по селекции и семеноводству, технологии возделывания и переработке зернофуражных культур (27–31 июля 2015 г., г. Тюмень) / ФАНО, Департамент АПК Тюм. обл., НИИСХ Северного Зауралья. – Тюмень, 2015. – С. 192–196.
3. Сортовая политика и технологии производства зерна на Среднем Урале / Н.Н. Зезин

- [и др.]; Уральский НИИСХ. – Екатеринбург, 2008. – С. 150–162.
4. Озимое тритикале – ценная кормовая культура / *В.Н. Гольдварг* [и др.] // Тритикале: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. – Ростов н/Д., 2010. – С. 284–287.
  5. *Константинова О.Б., Кондратенко Е.П., Егушова Е.А.* Урожайность и экологическая пластичность новых сортов озимого тритикале в условиях лесостепной зоны Кемеровской области // *Вестн. КрасГАУ.* – 2014. – № 6. – С. 119–123.
  6. *Мединский А.В., Степочкин П.И.* Изучение озимой тритикале в Сибирском научно-исследовательском институте растениеводства и селекции // *Сибирский вестн. с.-х. науки.* – 2014. – № 1. – С. 32–35.
  7. *Викулова Л.В.* Озимые культуры в Северном Зауралье // *СО РАСХН НИИСХ Северного Зауралья.* – Новосибирск, 2006. – 232 с.
  8. *Егорова Г.С., Тибирькова Н.Н.* Влияние сорта и норм высева на урожайность и технологические показатели качества зерна озимой тритикале // *Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса.* – 2011. – № 1. – С. 1–6.
  9. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
  10. Методика государственных сорто-испытаний сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – Вып. 2. – 194 с.
  11. *Сорокин О.Д.* Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск, 2004. – 162 с.
- Literatura**
1. *Grabovec A.I., Krahmal' A.V.* Perspektivy vzdelyvanija ozimogo tritikale v central'nom regione Rossii // *Vladimirskij zemledec.* – 2012. – № 1. – С. 20–21.
  2. Vlijanie srokov poseva na produktivnost' ozimoj tritikale v uslovijah lesostepnoj zony Pribajkal'ja / *F.S. Sultanov* [i dr.] // *Selekcija, semenovodstvo i proizvodstvo zernofurazhnyh kul'tur dlja obespechenija importozameshhenija: mat-ly koordinacionnogo soveshhanija po selekcii i semenovodstvu, tehnologii vzdelyvanija i pererabotke zernofurazhnyh kul'tur (27–31 ijulja 2015 g., g. Tjumen')* / FANO, Departament APK Tjum. obl., NIISH Severnogo Za-ural'ja. – Tjumen', 2015. – S. 192–196.
  3. Sortovaja politika i tehnologii proizvodstva zerna na Srednem Urale / *N.N. Zezin* [i dr.]; *Ural'skij NIISH.* – Ekaterinburg, 2008. – S. 150–162.
  4. Ozimoe tritikale – cennaja kormovaja kul'tura / *V.N. Gol'dvarg* [i dr.] // *Tritikale: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* – Rostov n/D., 2010. – S. 284–287.
  5. *Konstantinova O.B., Kondratenko E.P., Egushova E.A.* Urozhajnost' i jekologičeskaja plastičnost' novyh sortov ozimogo tritikale v uslovijah lesostepnoj zony Kemerovskoj oblasti // *Vestn. KrasGAU.* – 2014. – № 6. – S. 119–123.
  6. *Medinskij A.V., Stepochkin P.I.* Izuchenie ozimoj tritikale v Sibirskom nauchno-issledovatel'skom institute rastenievodstva i selekcii // *Sibirskij vestn. s.-h. nauki.* – 2014. – № 1. – S. 32–35.
  7. *Vikulova L.V.* Ozimye kul'tury v Severnom Zaural'e // *SO RASHN NIISH Severnogo Zaural'ja.* – Novosibirsk, 2006. – 232 s.
  8. *Egorova G.S., Tibir'kova N.N.* Vlijanie sorta i norm vyseva na urozhajnost' i tehnologičeskie pokazateli kachestva zerna ozimoj tritikale // *Izv. Nizhnevolskogo agro-universitetskogo kompleksa.* – 2011. – № 1. – S. 1–6.
  9. *Dosphehov B.A.* Metodika polevogo opyta. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
  10. Методика государственных сортоиспытаний сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – Вып. 2. – 194 с.
  11. *Sorokin O.D.* Prikladnaja statistika na komp'jutere. – Novosibirsk, 2004. – 162 s.