

РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.112.9 «324»:631.527

doi: 10.30766/2072-9081.2018.62.1.27-31

Модель сорта озимой тритикале для условий Среднего Предуралья

Т.А. Бабайцева, Т.В. Гамберова

Расширение посевных площадей озимой тритикале в Среднем Предуралье сдерживает небольшой ассортимент современных сортов, приспособленных к условиям региона. В связи с чем возникает необходимость селекционной работы с данной культурой, начальной ступенью которой является моделирование нового сорта. Исследования проведены в Удмуртской Республике. На основании изучения 11 сортов озимой тритикале в 2010-2015 гг. определен характер взаимосвязи урожайности, показателей ее структуры и зимостойкости. В среднем за годы исследований установлена тесная корреляция урожайности озимой тритикале с зимостойкостью ($r = 0,72 \pm 0,23$), зимостойкости с густотой стояния продуктивных растений ($r = 0,82 \pm 0,16$) и густотой продуктивного стеблестоя ($r = 0,86 \pm 0,17$). Но в то же время зимостойкость не влияла на количество зерен в колосе, массу зерна колоса, массу 1000 зерен, длину и индекс плотности колоса. Результаты расчетов были использованы при составлении модели нового сорта. Отрицательная корреляция высоты растений с массой 1000 зерен ($r = -0,63 \pm 0,26$) и массой зерна колоса ($r = -0,41 \pm 0,30$) свидетельствует о нежелательном увеличении высоты, но аналогичный характер связи длины колоса с индексом плотности ($r = -0,42 \pm 0,21$) позволяет увеличить длину колоса и снизить его плотность без уменьшения продуктивности колоса. Продуктивность колоса можно повысить за счет увеличения его озерненности ($r = 0,95 \pm 0,11$) и массы 1000 зерен ($r = 0,85 \pm 0,18$). С учетом региональных почвенно-климатических особенностей определены также оптимальные морфологические (тип куста, наличие воскового налета, положение флагового листа, поникание колоса, опушение под колосом, окраска колоса и остей) и биологические признаки (продолжительность вегетационного периода, устойчивость к полеганию) модельного сорта озимой тритикале.

Ключевые слова: озимая тритикале, корреляционный анализ, стандартный сорт, модельный сорт, морфологические признаки, биологические признаки, урожайность

Среднее Предуралье характеризуется умеренно-континентальным климатом, для которого характерны холодные многоснежные зимы и жаркое лето, что создает специфические условия перезимовки, вегетации и формирования урожайности озимых культур. Многочисленными исследованиями, проведенными в регионе на озимых зерновых культурах [1, 2, 3], было установлено, что лимитирующим фактором, определяющим уровень урожайности и распространенность озимых культур, является зимостойкость сортов.

Озимая тритикале относится к малораспространенным в Среднем Предуралье культурам. Для тритикале характерны универсальность использования и обладание высоким биологическим потенциалом. Это делает ее привлекательной для сельскохозяйственного производства. Однако практический опыт ее возделывания и научные исследования [4, 5] показывают, что сорта инорайонного происхождения характеризуются слабой экологической приспособленностью к условиям региона. В связи с этим возникает необходимость создания адаптивных сортов. Начальной ступенью любой селекционной программы является разработка модели нового сорта. Модель сорта – «это научный прогноз, обоснование, каким сочетанием признаков и свойств должен об-

ладать сортотип для формирования заданного урожайного потенциала с комплексом других хозяйственно ценных признаков и свойств» [6].

Цель исследований – разработка модели адаптивного сорта озимой тритикале для условий Среднего Предуралья.

Материал и методы. Исследования проведены в 2010-2015 гг. На сортоучастке Ижевской ГСХА изучено 11 сортов озимой тритикале различного эколого-географического происхождения. Площадь делянки 25 м², повторность четырехкратная. Исследования проведены по соответствующим методикам [7, 8]. Экспериментальные данные обработаны методом корреляционного анализа с помощью программы «Microsoft Office Excel 2010». Индекс условий рассчитан как отклонение урожайности текущего года от усредненных результатов за все годы исследований [9].

Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая, типичная для Среднего Предуралья. Реакция почвенной среды от сильноокислой до нейтральной (pH_{KCl} 3,85-6,30). Содержание гумуса (по Тюрину) очень низкое (1,60-1,98%), подвижного фосфора (по Кирсанову) – от высокого до очень высокого (185-345 мг/кг почвы), обменного калия (по Кирсанову) – от повышенного до очень высокого (153-308 мг/кг почвы).

Погодные условия при проведении исследований отличались большим разнообразием. Наиболее благоприятные условия для формирования высокой урожайности озимой тритикале сложились в 2013-2014 гг. (индекс условий $I_j = 2,05$). Морозной зимой и острозасушливым летом характеризовался период 2009-2010 гг. ($I_j = -2,12$). Сложные условия для перезимовки озимой тритикале были отмечены в 2011-2012 гг., что и стало причиной снижения урожайности ($I_j = -0,56$), хотя весенне-летний период был в целом благоприятным. Остальные годы были относительно благоприятными и типичными для климатических условий Среднего Предуралья ($I_j = 0,19-0,33$).

Результаты и их обсуждение. В научной литературе встречаются разные мнения о методах построения модели сорта, большая часть из которых сводится к улучшению уже достигнутых показателей сортов или селекционного материала. При этом не учитываются связи между хозяйственно ценными показателями. Ряд исследователей [10, 11, 12, 13] считают обоснованным моделирование сорта на основе корреляционного анализа. При составлении модели сорта озимой тритикале для Среднего Предуралья мы пошли по данному направлению и провели корреляционный анализ основных хозяйственно ценных показателей.

Таблица 1

Результаты корреляционного анализа между хозяйственно-ценными признаками озимой тритикале (среднее за 2010-2015 гг.)

Анализируемая пара показателей	Коэффициент корреляции ($r \pm S_r$) *	Критерий существенности (t_r)
Зимостойкость – высота растений	$0,67 \pm 0,25$	2,69
Зимостойкость – густота стояния продуктивных растений	$0,82 \pm 0,16$	4,26
Зимостойкость – густота продуктивного стеблестоя	$0,86 \pm 0,17$	5,03
Густота продуктивного стеблестоя – высота растений	$0,65 \pm 0,25$	2,58
Густота продуктивного стеблестоя – густота стояния продуктивных растений	$0,94 \pm 0,11$	8,32
Высота растений – масса зерна колоса	$-0,41 \pm 0,21$	2,38
Высота растений – масса 1000 зерен	$-0,63 \pm 0,26$	2,45
Масса зерна колоса – количество зерен в колосе	$0,95 \pm 0,11$	8,78
Масса зерна колоса – масса 1000 зерен	$0,85 \pm 0,18$	4,78
Масса 1000 зерен – количество зерен в колосе	$0,63 \pm 0,26$	2,45
Длина колоса – индекс плотности	$-0,42 \pm 0,21$	2,37

* существенно на уровне значимости 5%, $t_{05} = 2,26$

Средняя отрицательная корреляционная связь высоты растений с массой 1000 зерен ($r = -0,63 \pm 0,26$) и массой зерна колоса ($r = -0,41 \pm 0,30$) позволяет предположить нецелесообразность увеличения в процессе селек-

Проведенный анализ позволил обнаружить в среднем за годы исследований тесную корреляцию ($r = 0,72 \pm 0,23$) между урожайностью озимой тритикале и зимостойкостью. Причем в годы с неблагоприятными условиями для перезимовки связь между указанными показателями усиливалась ($r = 0,87 \pm 0,16 \dots 0,88 \pm 0,16$), а в благоприятные годы доля влияния зимостойкости на урожайность была не более 5%. В этих условиях возрастала роль продуктивности колоса ($r = 0,41 \pm 0,30 \dots 0,86 \pm 0,17$). Вместе с тем корреляционный анализ показал, что чем благоприятнее условия для роста и развития озимой тритикале, тем становился менее значительным вклад в урожайность какого-то отдельно взятого элемента структуры продуктивности. В этом случае она складывалась за счет оптимального сочетания всех ее элементов.

В среднем за годы исследований установлена тесная прямая корреляция зимостойкости сортов озимой тритикале с густотой стояния продуктивных растений ($r = 0,82 \pm 0,16$), густотой продуктивного стеблестоя ($r = 0,86 \pm 0,17$) и средняя с высотой растений ($r = 0,67 \pm 0,25$) (табл. 1). Но в то же время, корреляция зимостойкости с параметрами колоса (длиной, количеством зерен в колосе, массой зерна колоса, массой 1000 зерен, индексом плотности колоса) была несущественной.

ции высоты растений, так как это может привести к снижению продуктивности колоса, что нежелательно для сортов зернокармального назначения. Установлена средняя отрицательная корреляционная связь длины колоса с индексом

плотности ($r = -0,42 \pm 0,21$), но с количеством и массой зерна колоса она была несущественной. То есть, если в процессе селекции несколько увеличить длину колоса и снизить его плотность, это не отразится на продуктивности колоса. Продуктивность колоса можно повысить за счет увеличения его озерненности и массы 1000 зерен, о чем свидетельствует тесная прямая корреляция между массой зерна колоса и данными показателями (соответственно $r = 0,95 \pm 0,11$ и $r = 0,85 \pm 0,18$).

Результаты расчетов, а также проводимых в процессе исследований полевых оценок и наблюдений, описания морфологических признаков изучаемых сортов были использованы при разработке модели нового сорта. Модель создана на основе сортов Ижевская 2 зернокармального направления использования и Корнет зернового направления (табл. 2). Оба сорта включены в Государственный реестр селекционных достижений и допущены к использованию по Волго-Вятскому региону.

Таблица 2

Основные характеристики модели сорта озимой тритикале для Среднего Предуралья

<i>Хозяйственно-биологический признак</i>	<i>Параметры сорта</i>		
	<i>Ижевская 2</i>	<i>Корнет</i>	<i>модельный</i>
Урожайность, т/га	3,39	3,62	4,50-5,50
Густота продуктивного стеблестоя, шт./м ²	389	258	400-450
Продуктивная кустистость	2,15	2,03	2,2-2,5
Число зерен в колосе, шт.	32,7	40,7	40-45
Масса зерна колоса, г	1,30	1,88	1,9-2,3
Масса 1000 зерен, г	40,3	46,5	47-50
Продолжительность периода вегетации, сут	306-329	236-287	280-315
Устойчивость к полеганию, балл	4,7	5	5
Зимостойкость, балл	8-9	5-7	8-9
Высота растений, см	118	74	90-120
Длина колоса, см	8,0	8,1	8,0-8,5
Индекс плотности	27	26	25-26
Тип куста	Полустелющийся	Полупрямостоячий	Полупрямостоячий
Наличие воскового налета	Слабый	Сильный	Сильный
Положение флагового листа	Горизонтальное	Вертикальное	Вертикальное (эректоидное)
Поникание колоса	Горизонтальный - полупоникающий	Горизонтальный	Полупоникающий
Опушение под колосом	От слабого до сильного	Среднее	Слабое
Окраска колоса	От белого до сильно окрашенного	Белая	Окрашенный
Окраска остей	Окрашенные	Белая	Красные

Урожайность зерна модельного сорта 4,5-5,5 т/га предусматривается получить увеличением густоты продуктивного стеблестоя до 400-450 шт./м² за счет большей продуктивной кустистости растений (2,2-2,5 продуктивных стебля). Масса зерна колоса 1,9-2,3 г будет достигнута за счет увеличения количества зерен в колосе до 40-45 шт. и массы 1000 зерен до 47-50 г. Положительная сопряженность высоты растений с урожайностью зерна позволяет увеличить ее до 90-120 см, но при этом достичь

высокой устойчивости к полеганию на уровне сорта Корнет за счет утолщения соломины. В моделируемом сорте предполагается сохранить зимостойкость на уровне аналогичного показателя сорта Ижевская 2 (8-9 баллов).

Для создания благоприятных условий и снижения аутоконкуренции внутри ценоза в процессе вегетации мы считаем правомерным создание сорта с полупрямостоячим типом куста и эректоидным (вертикально ориентированным) флаговым листом. Повысить устой-

чивость к засухе возможно за счет сохранения воскового налета на поверхности растений на уровне стандартного сорта Корнет. Созревание растений озимой тритикале в Среднем Предуралье часто протекает при влажной погоде, полупонижающий колос облегчит стекание с него влаги во время дождя и предохранит от прораствания зерна перед уборкой. С целью защиты от аккумуляирования влаги и накопления грибной инфекции считаем допустить лишь слабое опущение соломины под колосом.

Ранее проведенными исследованиями [14] нами было установлено, что окраска колоса и остей озимой тритикале существенно влияет на продуктивность колоса. Преимущество имели морфотипы с окрашенным колосом и темными остями. Поэтому мы считаем целесообразным придать эти признаки модельному сорту.

Выводы. На основании многолетнего изучения коллекции сортов озимой тритикале установлена тесная корреляция урожайности с зимостойкостью ($r = 0,72 \pm 0,23$), зимостойкости с густотой стояния продуктивных растений ($r = 0,82 \pm 0,16$), густотой продуктивного стеблестоя ($r = 0,86 \pm 0,17$), массы зерна колоса с массой 1000 зерен ($r = 0,85 \pm 0,18$) и количеством зерен в колосе ($r = 0,95 \pm 0,11$). Характер корреляционных взаимосвязей элементов структуры продуктивности озимой тритикале указал на направления селекционной работы с отдельными признаками: во избежание снижения продуктивности колоса нельзя допустить увеличения высоты растений более чем у стандартных сортов, но допустимо увеличение длины колоса и уменьшение его плотности.

Построена модель нового сорта озимой тритикале зернокармального направления использования, описаны морфологические, биологические признаки, урожайность и показатели ее структуры.

Список литературы

1. Палкин В.П. Зимовка озимых хлебов в Предуралье. Ижевск: УГНИИСХ, 2000. 215 с.
2. Фатыхов И.Ш., Толканова Л.А., Туктарова Н.Г. Озимая пшеница в адаптивном земледелии Среднего Предуралья / под ред. И.Ш. Фатыхова. Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. 153 с.
3. Тихонова О.С., Фатыхов И.Ш., Бабайцева Т.А. Приемы посева озимых зерновых культур в

Среднем Предуралье / под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. Ижевск: ФГОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. 270 с.

4. Гамберова Т.В., Бабайцева Т.А., Ленточкин А.М. Экологическая оценка сортов озимой тритикале // Аграрный вестник Урала. 2014. №12(130). С. 6-8.

5. Туктарова Н.Г., Исаков А.А. Адаптивная реакция озимых зерновых культур на агроэкологические условия произрастания в Удмуртской Республике // Вестник Новосибирского ГАУ. 2016. № 3. С. 50-56.

6. Ковтун В. И. Модели сортов озимой пшеницы разной интенсивности для засушливых условий юга России // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. Т. 4. № 28-1 С. 31-33.

7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. II. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. М., 1989. 194 с.

8. Мережко А.Ф., Удачин Р.А., Зуев Е.В., Филатенко А.А., Сербин А.А., Ляпунова О.А., Косов В.Ю., Куркиев У.К., Охотникова Т.В., Наврузбеков Н.А., Богуславский Р.Л., Абдуллаева А.К., Чикида Н.Н., Митрофанова О.П., Потокина С.А. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: метод. указания под ред. А.Ф. Мережко. СПб.: ВИР, 1999. 82 с.

9. Ларионов Ю.С., Павлов В.Д., Маковеева Н.Н., Ларионова Л.М. Оценка экологической пластичности сортов сельскохозяйственных культур : учеб. пособие для студ. высших учебных заведений. Курган, 1993. 34 с.

10. Воробьев Н.В., Скаженник М.А., Ковалев В.С. К физиологическому обоснованию моделей сортов риса. Краснодар: ВНИИ риса, 2001. 119 с.

11. Тихонов В.Е., Долгалев К.М., Долгалев М.П. Параметры модели сорта яровой твердой пшеницы для условий степи Оренбургского Предуралья // Вестник Оренбургского государственного университета. 2005. №5. С. 125-127.

12. Розельцвейг В.Е., Голоенко Д.В., Давыденко О.Г. Динамика корреляционных связей и модель сорта сои. Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои. Краснодар, 2008. С. 171-177.

13. Гребенникова И.Г., Алейников А.Ф., Степочкин П.И. Построение модели сорта яровой тритикале на основе современных информационных технологий // Вычислительные технологии. 2016. Т.21, спец. вып. 1. С. 53-64.

14. Бабайцева Т.А., Емельянова А.П. Основные направления и результаты селекции озимой тритикале в Удмуртии: Материалы междунаучно-практ. конф., посвященной 125-летию со дня рождения Н.В. Рудницкого. В 2-х томах. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2002. Т. I. С. 191-195.

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», г. Ижевск, Россия

Сведения об авторах:

Бабайцева Татьяна Андреевна, кандидат с.-х. наук, доцент, доцент кафедры растениеводства, e-mail: taan62@mail.ru

Гамберова Татьяна Валерьевна, кандидат с.-х. наук

The model of the winter triticale variety for the Middle Urals

T.A. Babaytseva, T.V. Gamberova

doi: 10.30766/2072-9081.2018.62.1.27-31

Expansion of winter triticale acreage in the Middle Urals is limited by a small range of modern varieties adapted to the region conditions. This arises the need for breeding, modeling of this crop new variety being the first stage of this work. The research was carried out in the Udmurt Republic in 2010-2015. Studies of the winter triticale varieties allowed to identify the nature of interrelation between the crop yield, its structure indices and winter resistance. On the average during the years of studies it became possible to establish a close correlation between the yielding capacity of winter triticale with its winter resistance ($r = 0.72 \pm 0.23$), of winter resistance with density of cultivated plants ($r = 0.82 \pm 0.16$) and density of yielding plant stand ($r = 0.86 \pm 0.17$). At the same time winter resistance did not affect the number of grains in the head, the weight of grain in the head, the weight of 1000 grains, the head length and density index. The calculation data were used in modeling of a new variety. A negative correlation between the height of plants with weight of 1000 grains ($r = -0.63 \pm 0.26$) and the weight of grain in the head ($r = -0.41 \pm 0.30$) indicates that an increase in the plant height is undesirable. The similar nature of the head length and density index relation ($r = -0.42 \pm 0.21$) allows to increase the head length and to decrease its density without reduction in yielding capacity of the head. The yielding capacity of the head may be raised by an increase in its grain content ($r = 0.95 \pm 0.11$) and in the weight of 1000 grains ($r = 0.85 \pm 0.18$). Optimal morphological traits (tuft type, presence of waxiness, position of the flag leaf, head necking, pubescence under the head, head and awns color) and biological traits (growing season length, lodging resistance) of a model variety of winter triticale were determined based upon the local edaphoclimatic characteristics.

Keywords: winter triticale, correlation analysis, standard variety, model variety, morphological traits, biological traits, yielding capacity

References

1. Palkin V.P. *Zimovka ozimyykh khlebov v Predural'ye: monografiya*. [Wintering of winter bread cereals in the Middle Urals: monograph]. Izhevsk: UGNIISKh, 2000. 215 p.
2. Fatykhov I.Sh., Tolkanova L.A., Tuktarova N.G. *Ozimaya pshenitsa v adaptivnom zemledelii Srednego Predural'ya: monografiya*. [Winter wheat in adaptive farming of the Middle Urals: monograph]. pod red. I.Sh. Fatykhova. Izhevsk: RIO FGOU VPO Izhevskaya GSKhA, 2005. 153 p.
3. Tikhonova O.S., Fatykhov I.Sh., Babaytseva T.A. *Priemy poseva ozimyykh zernovykh kul'tur v Srednem Predural'ye: monografiya*. [Seeding methods of winter crops in the Middle Urals: monograph]. pod nauch. red. I.Sh. Fatykhova. Izhevsk: FGOU VO Izhevskaya GSKhA, 2017. 270 p.
4. Gamberova T.V., Babaytseva T.A., Lentochkin A.M. *Ekologicheskaya otsenka sortov ozimoy tritikale*. [Ecological evaluation of winter triticale varieties]. *Agrarnyy vestnik Urala*. 2014. no.12(130). pp. 6-8.
5. Tuktarova N.G., Isakov A.A. *Adaptivnaya reaktsiya ozimyykh zernovykh kul'tur na agroekologicheskie usloviya proizvodstva v Udmurtskoy Respublike*. [Adaptive reaction of winter crops to agro-ecological conditions of growing in the Udmurt Republic]. *Vestnik Novosibirskogo GAU*. 2016. no. 3. pp. 50-56.
6. Kovtun V. I. *Modeli sortov ozimoy pshenitsy raznoy intensivnosti dlya zasushlivykh usloviy yuga Rossii*. [Models of winter wheat varieties of diverse intensity for dry conditions of Southern Russia]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2010. Vol. 4. no. 28-1 pp. 31-33.
7. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur*. [The procedure of national variety testing of cultivated crops]. Iss. II. *Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury*. [Second Issue. Grain crops, cereals, grain legumes, corn and forage crops]. Moscow, 1989. 194 p.
8. Merezko A.F., Udachin R.A., Zuev E.V., Filatenko A.A., Serbin A.A., Lyapunova O.A., Kosov V.Yu., Kurkiev U.K., Okhotnikova T.V., Navruzbekov N.A., Boguslavskiy R.L., Abdullaeva A.K., Chikida N.N., Mitrofanova O.P., Potokina S.A. *Popolnenie, sokhranenie v zhivom vide i izuchenie mirovoy kolleksii pshenitsy, egilopsa i tritikale: metod. ukanizatsiya*. [Expansion, preservation in a living form and study of the world collection of wheat, aeilops and triticale: methodological instructive regulations]. pod red. A.F. Merezko. Saint-Petersburg: VIR, 1999. 82 p.
9. Larionov Yu.S., Pavlov V.D., Makoveeva N.N., Larionova L.M. *Otsenka ekologicheskoy plastichnosti sortov sel'skokhozyaystvennykh kul'tur: ucheb. posobie dlya stud. vysshikh uchebnykh zavedeniy*. [Evaluation of ecological adaptability of varieties of agricultural crops: textbook for students of higher educational institutions]. Kurgan, 1993. 34 p.
10. Vorob'ev N.V., Skazhennik M.A., Kovalev V.S. *K fiziologicheskomu obosnovaniyu modeley sortov risa*. [On physiological basis of rice varieties models]. Krasnodar: VNII risa, 2001. 119 p.
11. Tikhonov V.E., Dolgalev K.M., Dolgalev M.P. *Parametry modeli sorta yarovoy tverdoy pshenitsy dlya usloviy stepi Orenburgskogo Predural'ya*. [Model parameters of spring hard wheat variety for steppe conditions of the Orenburg region in Middle Urals]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2005. no.5. pp. 125-127.
12. Rozel'tsveyg V.E., Goloenko D.V., Davydenko O.G. *Dinamika korrelyatsionnykh svyazey i model' sorta soi. Sovremennye problemy selektsii i tekhnologii vozdeystviya soi*. [Dynamics of correlative relations and soy variety model. Urgent problems of soy selective breeding and cultivation technology]. Krasnodar, 2008. pp. 171-177.
13. Grebennikova I.G., Aleynikov A.F., Stepochnik P.I. *Postroenie modeli sorta yarovoy tritikale na osnove sovremennykh informatsionnykh tekhnologiy*. [The modeling of spring triticale variety through modern information technologies]. *Iyechislitel'nye tekhnologii*. 2016. Vol.21. no. S1. pp. 53-64.
14. Babaytseva T. A., Emel'yanova A. P. *Osnovnye napravleniya i rezul'taty selektsii ozimoy tritikale v Udmurtii. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakt. konf., posvyashchennoy 125-letiyu so dnya rozhdeniya N.V. Rudnitskogo v 2-kh tomakh*. [The key priorities and results of winter triticale selection in Udmurtia. Proceedings of the International research and practical Conference dedicated to the 125th anniversary of N. V. Rudnitsky, in 2 volumes]. Kirov: NIISKh S-V. 2002. Vol. I. pp. 191-195.

Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russia

Babaytseva T.A., PhD in Agricultural sciences, associate professor, e-mail: taan62@mail.ru

Gamberova T.V., PhD in Agricultural sciences