

УДК 633.11»324»:631.524.022

**В.П. Нецветаев, Ю.М. Филиппова, Я.О. Козелец, А.П. Ащеулова**

## **СОРТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ИЗ ГЕОГРАФИЧЕСКИ РАЗНЫХ МЕСТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Аннотация.** Работа посвящена исследованию особенностей наследственного потенциала продуктивности озимой мягкой пшеницы в условиях Белгородской области. Проводилось исследование урожайности сортов озимой мягкой пшеницы в течение двух лет в условиях Белгородской области. В 2016 году было изучено 8 районированных по нашему (5-му) региону сортов этой культуры селекции Белгородской – Курской областей и 8 инорайонного происхождения. Установлено, что урожайность первой группы сортов составила 5,31 т/га, а второй – 3,76 т/га (НСР<sub>05</sub> = 0,73 т/га). В 2017 г. продолжили испытание. Во вторую группу, южного происхождения, включили 15 сортов. Получили следующие результаты: первая группа имела урожайность 6,45 ± 0,24 т/га, а вторая - 4,64 ± 0,68 т/га ( $t_{\text{факт.}} = 6,08^{***}$ ,  $p < 0,001$ ). Учитывая, что во второй группе имелись сорта, допущенные для использования в нашем регионе (4 сорта из 15), оценили их продуктивность. Она составила 4,92±0,41 т/га. Отличия от первой группы составили -1,53 т/га, что статистически значимо ( $t_{\text{факт.}} = 3,21^*$ ,  $p < 0,05$ ). Полученные данные подтверждают результаты оценок 3-х летней урожайности групп сортов за предыдущие годы (2008-2010 гг.). В этом случае группа сортов (4) селекции Краснодар-Зернограда имела среднюю урожайность за три года 3,25 т/га, сорта Московского происхождения (2) – 3,00 т/га, а сорта, созданные в Белгородской области (5) – 4,39 т/га. Итоги исследования свидетельствуют о необходимости расширения селекционной работы по регионам Российской Федерации, что позволит более эффективно использовать потенциал озимой культуры мягкой пшеницы. Положительная динамика температур в последние годы не увеличила адаптивности сортов южного происхождения к условиям Белгородской области.

**Ключевые слова:** озимая мягкая пшеница, сорта, географическое происхождение, урожайность, роль среды и генотипа.

## **VARIETES OF WINTER WHEAT FROM GEOGRAPHICALLY DIFFERENT PLACES OF ORIGIN IN THE CONDITIONS OF BELGOROD AREA**

**Abstract.** The work is devoted to the study of the hereditary potential in winter common wheat productivity in the conditions of the Belgorod region. The study was conducted in the yield of winter wheat varieties for two years in the region. In 2016, was studied 8 admitted in our (5) region of the varieties of this crop breeding Belgorod – Kursk regions and 8 other origin. It is established that the yield in the first group of varieties made up of 5.31 t/ha, and the second group is 3.76 t/ha [(the Least Significant Difference)  $LSD_{0,95} = 0.73$  t/ha]. In 2017 continued the test. The second group, of southern origin, included 15 varieties. Got the following results: the first group had a yield of 6.45 ± 0.24 t/ha and the second of 4.64 ± 0.68 t/ha ( $t = 6.08^{***}$ ,  $p < 0.001$ ). In the second group were the varieties approved for use in our region (4 varieties from 15) and rated their productivity. Their productivity made up 4.92 ± 0.41 t/ha. The difference from the first group was -1.53 t/ha, which was statistically significant ( $t = 3.21^*$ ,  $p < 0.05$ ). The obtained data confirm the results of varietal groups estimations yield for previous years (2008-2010). In this case, the group of Krasnodar-Zernograd varieties (4) breeding had an average yield of 3.25 t/ha for three years, 3.00 t/ha was of the Moscow origin (2), and varieties created in the Belgorod area (5) - 4.39 t/ha. Presented data indicate the need to expand breeding work in regions of the Russian Federation, which will allow more efficiently use of the potential in winter wheat culture.

**Keywords:** common winter wheat, varieties, geographical origin, yield, role of environment and genotype.

**Введение.** Работа посвящена исследованию особенностей наследственного потенциала продуктивности озимой мягкой пшеницы в условиях Белгородской области. Так, под урожай 2015 года в Россельхозцентр области для оценки на посевные качества семян поступили образцы 61 сорта озимой мягкой пшеницы, из которых 42,6% не были районированы по 5 региону РФ. Под урожай 2017 года в Белгородской области было высеяно 70 сортов озимой мягкой пшеницы, из которых уже 47,1% были не районированы по данной зоне. Известно, что географическое положение играет важную роль в направлении естественного и искусственного отбора у сельскохозяйственных растений. В частности показано, что наследственные факторы, определяющие качественные биохимические признаки неслучайно распределены в сортах, районированных в разных географических регионах [5, 6].

В связи с этим, целью исследования было оценить продуктивность сортов озимой пшеницы селекции разных регионов в условиях Белгородской области и целесообразность их использования в данной географической зоне.

**Материал и методы исследования.** Полевые опыты проводились в 2016 – 2017 гг. в селекционном севообороте опытного поля отделения №2 ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», расположенного в западном агроклиматическом районе Белгородской области (п. Гонки). Площадь делянки 18 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Норма высева семян по всем сортам рассчитывалась из расчета 4,5 млн./га. В качестве протравителя для обработки семян пшеницы использовался препарат Максим в дозе из расчета 1,5 л/т. Посев опытов под урожаем 2016 года произведен 16.09.2015, а под урожай 2017 года производился 13.09.2016. Предшественником под опыты в оба года служил черный пар. Весной в начале мая проводилась прикорневая подкормка посевов озимой пшеницы аммиачной селитрой с помощью рядовой сеялки при норме расхода удобрения 2 ц/га (в туках).

Уборка посевов проводилась с помощью комбайна Сампо-130. В 2016 году дата уборки приходилась на 4-5 августа, а в 2017 году – на 27-28 июля.

Почва опытного участка представлена чернозёмом типичным среднесильным малогумусным тяжелосуглинистым на лёссовидном суглинке с содержанием в пахотном слое 5,18-5,32 % гумуса, 52-58 мг подвижного фосфора и 95-105 мг/кг почвы обменного калия, рН<sub>сол.</sub> – 5,8-6,4 [12].

Условия 2016 года характеризовались следующими параметрами. Среднегодовая температура составила 9,8°C, количество осадков - 644 мм. По сравнению со средними многолетними данными температура была выше на 3,4°C, а по количеству осадков превышение составляло 116,6 мм. В 2017 году среднегодовая температура выражалась величиной в 9,5°C, а количество осадков – 493 мм. Соответственно, изменения по сравнению со среднесреднегодными данными составляли по температуре +3,2°C и по количеству осадков -60 мм.

В 2016 году в исследование было взято 8 случайно отобранных сортов озимой мягкой пшеницы селекции Белгородской и Курской областей, а также 8 сортов инорайонной селекции (табл. 1). Под урожай 2017 года было взято 8 сортов пшеницы селекции Белгородской и Курской областей, а также 15 сортов более южной селекции (Зерноград, Краснодар, Тарасовский) (табл. 3). Информация об учреждениях оригинаторах перечисленных сортов озимой пшеницы получена из следующих источников [1, 3, 10, 11]. Дисперсионный анализ вели в программе Statnov. Для оценки существенности различий между средними данными по урожайности использовали критерий Стьюдента (t) [2].

**Результаты исследований.** На основании данных по урожайности, сортов озимой мягкой пшеницы, полученных в 2016 году (табл. 1) провели сравнение групп сортов разного происхождения по этому показателю.

**Таблица 1 - Урожайность сортов озимой пшеницы в 2016 году (п. Гонки)**

Название сорта	Урожайность, т/га	Примечание
Синтетик	6,40	Белгородский ФАНЦ РАН
Ариадна	5,27	Белгородский ФАНЦ РАН
Богданка	4,25	Белгородский ФАНЦ РАН
Корочанка	4,90	Белгородский ФАНЦ РАН
Везёлка	5,67	Белгородский ФАНЦ РАН
Белгородская 19	4,68	БелГСХУ
Льговская 4	4,86	Льговская ОС
Волна	6,47	Белгородский ФАНЦ РАН
Северодонецкая юбилейная	4,36	ДЗНИИСХ 5*
Морозко	5,06	КНИИСХ
Губернатор Дона	3,93	ДЗНИИСХ 5
Лимит	3,20	ВНИИЗК
Танаис	2,31	ВНИИЗК
Аксинья	3,77	ВНИИЗК
Бонус	3,93	ВНИИЗК
Московская 56	3,56	Немчиновка 5
<i>HCP<sub>0,95</sub></i>	<i>0,43</i>	

Примечание: \* - инорайонные сорта, районированные по 5 региону; жирным шрифтом выделены сорта, созданные в регионе Белгород-Курск.

Для этого были сформированы две группы. Одна включала сорта селекции Белгородской и Курской областей (выделены жирным шрифтом), вторая – инорайонной селекции, включая Ростовскую и Московскую области, а также Краснодарский край. Результаты оценки урожайности исследуемых групп приведены в таблице 2.

Как видно, эти группы сортов различались по урожайности на 1,55 т/га, что свидетельствует о том, что различия по продуктивности между выделенными группами существенно отличаются между собой. Следовательно, сорта, созданные в географически близких регионах, имели преимущество по урожайности по сравнению с сортами, полученными из географически более отдаленных регионов. Среди инорайонных сортообразцов озимой пшеницы три районированы по нашему региону (5 регион РФ) (табл. 1). Средняя урожайность данных сортов составило величину в  $3,95 \pm 0,23$  т/га. Следовательно, и эта выделенная группа уступила по урожайности созданным в нашем регионе сортам 1,36 т/га, что существенно ( $t = 3,71$ ;  $p < 0,01$ ).

**Таблица 2 - Оценка урожайности сортов озимой пшеницы, созданных в регионе Белгорода-Курска в сравнении с сортами прочего происхождения, урожай 2016 г.**

Название региона	Количество сортов,	Урожайность, т/га
Белгородский-Курский	8	5,31
Прочие	8	3,76
НСР <sub>0,95</sub>		0,87

На 2017 год для проведения исследований увеличили количество сортов озимой мягкой пшеницы южной селекции до 15 (табл. 3). В данном случае сорта Белгород-Курского региона также выделены жирным шрифтом.

**Таблица 3 - Урожайность сортов озимой пшеницы в 2017 году (п. Гонки)**

Название сорта	Урожайность, т/га	Примечание
<b>Альмера</b>	6,85	Шестпалова, Белгород
<b>Синтетик</b>	6,55	Белгородс. ФАНЦ РАН
<b>Ариадна</b>	6,79	Белгородс. ФАНЦ РАН
<b>Богданка</b>	4,88	Белгородс. ФАНЦ РАН
<b>Корчанка</b>	6,33	Белгородс. ФАНЦ РАН
<b>Везёлка</b>	7,12	Белгородс. ФАНЦ РАН
<b>Удачная</b>	6,44	Белгородс. ФАНЦ РАН
<b>Льговская 4</b>	6,64	Льговская ОС
<b>Капризуля</b>	5,05	ВНИИЗК
<b>Адмирал</b>	5,19	ВНИИЗК
<b>Юка</b>	4,99	КНИИСХ
<b>Морозко</b>	4,21	КНИИСХ
<b>Губернатор Дона</b>	4,42	ДЗНИИСХ 5
<b>Северодонецкая юбилейная</b>	5,94	ДЗНИИСХ 5
<b>Заграва</b>	5,06	ВНИИЗК
<b>Ермак</b>	5,21	ВНИИЗК 5
<b>Дон 105</b>	4,65	ВНИИЗК
<b>Лилит</b>	4,36	ВНИИЗК
<b>Танаис</b>	3,02	ВНИИЗК
<b>Аксинья</b>	4,68	ВНИИЗК
<b>Бонус</b>	4,61	ВНИИЗК
<b>Станичная</b>	3,85	ВНИИЗК
<b>Казачка</b>	4,37	ВНИИЗК
<b>Московская 56</b>	4,11	Немчиновка 5
НСР <sub>0,95</sub>	0,46	х

В этом исследовании также были сформированы две группы сортов озимой пшеницы и проведена оценка их урожайности. Первая группа была представлена 8 сортами, а вторая – 15. Сорт более северной селекции - Московская 56 был исключен из анализа. Результаты оценки групп по урожайности представлены в табл. 4.

Как видно, в 2017 году повторилась ситуация предшествующего года. Группа сортов, созданная в географически близком регионе Белгородско-Курском, в условиях Белгородской области обладала преимуществом по урожайности по сравнению с сортами, созданными в более южных условиях. В этом случае различия также оказались существенны ( $P > 0,99$ ).

**Таблица 4 - Оценка урожайности сортов озимой пшеницы, созданных в регионе Белгорода-Курска в сравнении с сортами более южного происхождения, 2017 г., п. Гонки**

Название региона	Количество сортов, шт.	Урожайность, т/га
Белгородский-Курский	8	6,45 ± 0,24
Южный	15	4,64 ± 0,68
$t_{0,05}=2,14; t_{0,01}=2,98$		$t_{\text{факт.}} = 6,08^{***}$
Районированные инорайонные в 5 регионе РФ	4	4,92 ± 0,41
$t_{0,05}=2,36; t_{0,01}=3,50$		$t_{\text{факт.}} = 3,21^*$

Примечание: \*\*, \*\*\* - различия значимы, соответственно, при  $p < 0,01$  и  $p < 0,001$ .

Следует отметить, что условия 2017 года в Белгородской области для озимой пшеницы оказались более благоприятны по сравнению с 2016 годом, о чем свидетельствуют данные по урожайности за эти годы. Так, урожайность первой группы сортов превысила предыдущий год на 1,14 т/га. Подобная ситуация наблюдалась и по второй группе сортов, но в данных условиях прибавка урожайности под действием условий года составила лишь 0,86 т/га. Среди исследуемых сортов инорайонного происхождения оказалось 4 (Губернатор Дона, Северодонецкая юбилейная, Ермак, Московская 56) районированных по нашему региону. В связи с этим, оценили средний уровень урожайности данных сортов по сравнению с созданными в наших условиях (табл. 4).

Как видно, сорта, созданные в регионе Белгород – Курск, существенно превысили районированные по 5 региону РФ сорта инорайонного происхождения. Различия в урожайности составили 1,53 т зерна с каждого гектара. Характерно, что в 2016 г. среди изученных сортов было три инорайонного происхождения, но районированные по 5 региону РФ (табл. 1). В данном случае, они также уступали по урожайности сортам, созданным в Белгородской – Курской областях.

В связи с представленными данными провели оценку значимости обнаруженных различий по урожайности и роль генотипа и среды в формировании этого хозяйственно-ценного показателя продуктивности озимой пшеницы в сложившихся погодно-климатических условиях Белгородской области за исследуемый период. Результаты представлены в таблице 5.

**Таблица 5 - Урожайность сортов озимой пшеницы, созданных в регионе Белгорода-Курска в сравнении с сортами инорайонного происхождения по годам, п. Гонки**

Название региона	Урожайность по годам, т/га		НСР <sub>0,95</sub>
	2016	2017	
Белгородский-Курский	5,31	6,45	0,33
Прочие	3,76	4,64	
Инорайонные районированные по 5 региону РФ	3,95	4,92	
Среднее	4,34	5,34	
Доля влияния генотипа по двухлетним данным составила 68,71%; Доля влияния условий среды в периоды 2016 – 2017 гг. составила 30,93%; Случайные отклонения составили 0,36%			

В целом за два года, судя по табл. 5, при использовании районированных сортов озимой мягкой пшеницы инорайонного происхождения в Белгородской области недобор урожая составил 24,6%. В случае выращивания не районированных сортов этой культуры недобор зерна составил уже 28,4%. В то же время видно, что действие внешней среды в условиях области не компенсируют потери, связанные с сортовыми особенностями пшеницы. Так, если в 2016 году недобор зерна при использовании не районированных сортов составлял 31,2%, то в более благоприятных условиях 2017 года – он составил 30,2%. Соответственно, недобор

урожая при использовании районированных по 5 региону РФ сортов инорайонного происхождения в Белгородской области составил в 2016 году 25,6%, а в 2017 году – 23,7%. Резюмируя двухлетние данные по урожайности, следует (табл. 5), что внешняя среда оказала значимое влияние на формирование урожайности по всем группам сортов и составила более 30% в вариации этого показателя за исследуемый период. В то же время, лидирующую роль в уровне зерновой продуктивности озимой мягкой пшеницы играла особенность наследственных факторов изученного материала. Она составила 68,7%. Учитывая, что случайные отклонения выражались величиной в 0,36%, надо отметить, что оба фактора (среда и генотип) оказали значимое влияние на формирование урожайности данной культуры в условиях Белгородской области за исследуемый период. В то же время, среднегодовые климатические показатели не объясняют представленные различия, по урожайности культуры пшеницы, полученные в опытах. Так, несмотря на большее количество осадков в 2016 году, урожайность пшеницы оказалась ниже по сравнению с 2017 годом. В связи с этим, оценили данные показатели в период вегетации март – июль за эти годы. В 2016 году среднемесячная температура в этот период была выше нормы на 4,9<sup>о</sup>С, а в 2017 году - выше лишь на 2,0<sup>о</sup>С. Среднемесячное количество осадков выпало за этот период в 2016 году +14,4 мм, а в 2017 году – меньше на 20,9 мм. Следовательно, несмотря на большее количество осадков в первый год испытания, избыточные температурные условия негативно сказались на формировании урожая культуры озимой пшеницы в наших опытах в этот год по сравнению со вторым годом исследований.

Представленные данные подтверждают ранее полученные результаты по оценке урожайности разных сортов озимой пшеницы (табл. 6), когда температурные условия в Белгородской области были ближе к средне многолетним для данной зоны.

**Таблица 6 - Урожайность сортов озимой пшеницы разных селекционных центров течение трех лет (2008-2010) в условиях Белгородской области, п. Гонки**

Селекционные центры	Название сорта	Урожайность по годам, т/га			Среднее, т/га	Отклонение от стандарта, т/га
		2008	2009	2010		
Белгород	Белгородская 12	5,76	5,31	1,52	4,19	-
	Белгородская 16	6,68	5,05	1,72	4,48	+0,28
	Ариадна	6,33	5,22	1,66	4,41	+0,22
	Богданка	6,21	5,51	1,53	4,42	+0,23
	Синтетик	6,21	5,61	1,53	4,45	+0,26
Краснодар	Зимородок	3,64	4,13	1,45	3,07	-1,12
	Дока	3,80	4,79	1,05	3,21	-0,98
	Вояж	5,02	4,85	1,67	3,85	-0,37
Зерноград	Станичная	3,31	3,66	1,65	2,87	-1,32
Москва	Московская 56	3,54	4,36	0,67	2,86	-1,33
	Галина	5,00	3,93	0,46	3,13	-1,06
	НСР <sub>0,95</sub>	0,36	0,53	0,49	X	x

Таким образом, тенденция к повышению температур в последнее десятилетие не привела к увеличению адаптационного потенциала сортов озимой пшеницы инорайонного и, прежде всего, южного происхождения. Соответственно, прослеживается ведущая роль наследственности в формировании зерновой продуктивности озимой мягкой пшеницы в нашем регионе. В связи с этим, был проведен анализ литературы по особенностям распределения генетических факторов в других географических регионах мира. Так, Бадаева с соавторами [13] на наиболее ранней одомашненной культуре пшеницы эммер (*Triticum dicossum*), используя дифференциальную окраску хромосом, показали их полиморфизм и не случайное распределение выявленных вариантов хромосом по разным регионам Европы, Азии и Африки. На культуре ярового ячменя Поморцев с соавторами [8], исследуя распространение аллелей локусов, контролирующих синтез гордеинов, установили закономерности распределения их у районированных сортов по территории бывшего СССР. Они показали связь между распространением изученных наследственных факторов с климатическими осо-

бенностями той или иной территории. В наших более ранних исследованиях [5, 6] на этой культуре также была продемонстрирована сопряженность распространения тех или иных аллелей ряда локусов в зависимости от таких климатических показателей как температура, обеспеченность осадками и континентальность. Изучая озимый ячмень Поморцев [9], показал связь между распространением аллелей гордеинкодирующих локусов и уровнем зимостойкости этой культуры. Подобная сопряженность морозостойкости, связанная локусами, контролирующими синтез глиаина, описана у озимой пшеницы Копусем с соавторами [4]. В наших исследованиях на озимой мягкой пшенице [7] установлены особенности распространения наследственных факторов, контролирующих изоферменты альфа-амилазы, по территории Украины и России. Следовательно, представленные результаты не противоречат данным об особенностях распределения наследственных факторов по различным географическим регионам, а являются подтверждением их.

**Заключение.** В целом, полученные результаты свидетельствуют о нецелесообразности использования инорайонных, и тем более, не районированных сортов в соответствующих географических зонах России и о необходимости расширения селекционной работы по регионам Российской Федерации, что позволит более эффективно использовать потенциал озимой культуры мягкой пшеницы. Ведущую роль в формировании продуктивности сортов озимой мягкой пшеницы за исследуемый период играл генотип, доля влияние средовой изменчивости за это время составила менеетрети от вариации урожайности изученного материала.

Положительная динамика температур в последние годы не увеличила адаптивности сортов южного происхождения к условиям Белгородской области.

#### Библиография

1. Беспалова Л.А. Сорты пшеницы и тритикале КНИИСХ/ Л.А. Беспалова, А.А. Романенко, Ф.А. Колесников и др.- Краснодар, 2015.- 128 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Зинченко В.Е. Сорты полевых культур. /В.Е.Зинченко, А.И.Грабовец, М.А. Фоменко и др. - Ростов-на-Дону: ООО «Юг», 2015.- 150 с.
4. Копусь М.М. Глиадиновые маркеры и морозостойкость озимой мягкой пшеницы / М.М.Копусь, С.Н.Прищепов, В.И. Ковтун и др. // Проблемы селекции зерновых культур на устойчивость к болезням и неблагоприятным условиям среды (тезисы докл. Всесоюз.науч.-техн. конф. Саратов.обл. управление), ВАСХНИЛ, 1990.- С. 32-33.
5. Нецветаев В.П. Распределение аллелей супероксиддисмутазного локуса, Sod S, в культуре ярового ячменя по территории бывшего СССР /В. П. Нецветаев, А.А. Поморцев, И.С. Крестинков// Генетика.- 1995.- Т.31.- №12.- С. 1664-1670.
6. Нецветаев В. П. Селективная ценность и геногеография аллелей бета-амилазного локуса Bmy 1 у ячменя / В.П. Нецветаев, А.А. Поморцев, А.Е. Чапля// Генетика.- 2000.- Т.36.- №1.- С.62-70.
7. Нецветаев В.П. Встречаемость изоферментов альфа-амилазы среди сортов озимой мягкой пшеницы России и Украины /В.П. Нецветаев, Л.С.Бондаренко, И.П. Моторина// Генетика.- 2016.- Т.52.- № 12.- С. 1398-1406.
8. Поморцев А.А.Геногеография и закономерности распространения аллельных вариантов в трех гордеинкодирующих локусах ярового ячменя на территории бывшего СССР / А.А. Поморцев, Б.Б. Калабушкин, М.П. Ладогина, М.Л. Бланк // Генетика. 1994. Т. 30. №6. С. 805-815.
9. Поморцев А.А. Генетически обусловленный полиморфизм гордеина и возможности его использования в селекции озимого ячменя. /А.А. Поморцев // Автореф. дисс. канд. биол. наук, Немчиновка: Московская обл., 1982.- 16 с.
10. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию Том 1. Сорты растений, 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.reestr.gossort.com/reg/main/285](http://www.reestr.gossort.com/reg/main/285) (дата обращения 14.08.2017)
11. Самофалова Н.Е. Сорты и гибриды. Каталог. / Н.Е. Самофалова, О.В. Скрипка, Д.М. Марченко и др.- Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2016.- 128 с.
12. Соловиченко В.Д. Почвенный покров Белгородской области и его рациональное использование /В.Д. Соловиченко,С.И. Тютюнов.- Белгород:«Отчий край», 2013.- 372 с.
13. Badaeva E.D. Chromosomal Passports Provide New Insights into Diffusion of Emmer Wheat/ E.D.Badaeva, J. Keilwagen, H. Knüpfner, L. Waßermann, O.S. Dedkova, O.P. Mitrofanova, et al. / PLoSONE.- 2015.-10(5).-P. 1/25-25/25: e0128556. doi:10.1371/journal.pone.0128556

### References

1. Bespalova L.A. Sortapshenitsy i triticales KNIISKh [Wheat and triticales varieties KSRAI] / L.A.Bespalova, A.A.Romanenko, F.A. Kolesnikov et al. – Krasnodar, 2015.- 128 p.
2. Dospekhov D.A. Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience] / D.A. Dospekhov.- M.: Agropromizdat.- 1985.- 351 p.
3. Zinchenko V.E. Sortapolevykh kul'tur [Field Varieties] / V.E.Zinchenko, A.I. Grabovets, M.A. Fomenko et al.- Rostov-on-Don: OOO "Yug",- 2015.- 150 p.
4. Kopus' M.M. Gliadin markers and frost resistance of winter common wheat / M.M. Kopus', S.N. Prischepov, V.I. Kovtunet al. // Problemy selektsii zernovykh kultur na ustoychivost' k bolezniam i neblagopriyatnym usloviyam sredi (theses of reports Vsesoyuznauch.-tech. konf. Saratov. regioncontrol), VASKhNIL, 1990.- P. 32-33.
5. Netsvetaev V.P. Distribution of the superoxide dismutase alleles for locus, Sod S, in the spring barley on the territory of the former USSR / V.P.Netsvetaev, A.A.Pomortsev, I.S. Krestinkov // Genetika (in Russian).- 1995. V. 31. No. 13. P. 1664-1670.
6. Netsvetaev V.P. Selective value and gene geography of beta-amylase alleles in locus Bmy 1 on barley / V.P. Netsvetaev, A.A.Pomortsev, A.E.Chaplya // Genetika (in Russian).- 2000. V. 36. No. 1. P. 62-70.
7. Netsvetaev V.P. The occurrence of alpha-amylase isoenzymes among winter wheat varieties of Russia and Ukraine / V.P. Netsvetaev, L.S. Bondarenko, I.P. Motorina // Genetika (in Russian).-2016. V.52. No. 12.P. 1398-1406.
8. Pomortsev A.A. Genegeography and allelic variants distribution in three hordein coding loci of spring barley in the territory of the former USSR / A.A. Pomortsev, B.B. Kalabushkin, M.P. Ladogina, M.L. Blank // Genetika (in Russian).- 1994. V. 30. No. 6. P. 805-815.
9. Pomortsev A.A. Genetically determined polymorphism of hordein and the possibility of its use in the breeding of winter barley / A.A. Pomortsev // Author's abstract. diss. Cand. Biol. Science, Nemchinovka: Moscow reg., 1982.- 16 p.
10. The state register of breeding achievements approved for use. Vol. 1. Plant varieties, 2017. [Electronic resource]. - Access mode: [www.reestr.gossort.com/reg/main/285](http://www.reestr.gossort.com/reg/main/285) (the date of appeal 14.08.2017)
11. Samofalova N.E. Sorta i gibridy. Katalog. [Varieties and hybrids. Catalog.] / N.E. Samofalova, O.V. Skripka, D.M. Marchenko et al.- Rostov-on-Don: ZAO "Kniga". 2016.- 128 p.
12. Solovichenko V.D. Pochvennyy pokrov Belgorodskoy oblasti i ego ratsyonal'noe ispol'zovaniye [Soil cover of the Belgorod region and its rational use] / V.D. Solovichenko, S.I. Tyutyunov, Belgorod: "OtchiyKrai", 2013.- 372 p.
13. Badaeva E.D. Chromosomal Passports Provide New Insights into Diffusion of Emmer Wheat / E.D. Badaeva, J. Keilwagen, H. Knüpfner, L. Waßermann, O.S. Dedkova, O.P. Mitrofanova, et al. / PLoS ONE.- 2015.- 10(5).- P. 1/25-25/25: e0128556. doi:10.1371/journal.pone.0128556

### Сведения об авторах

Нецветаев Владимир Павлович - главный научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства пшеницы, доктор биологических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Белгородский Федеральный Аграрный Научный Центр Российской Академии Наук» ул. Октябрьская, 58, Белгород, 308000, Российская Федерация, E-mail: [v.netsvetaev@yandex.ru](mailto:v.netsvetaev@yandex.ru)

Филиппова Юлия Михайловна - начальник отдела семеноводства, Федеральное государственное бюджетное учреждение "Россельхозцентр" по Белгородской области, 308023, г. Белгород, ул. Менделеева, 10, E-mail: [rsc31@mail.ru](mailto:rsc31@mail.ru)

Козелец Яна Олеговна - младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства пшеницы, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Белгородский Федеральный Аграрный Научный Центр Российской Академии Наук», ул. Октябрьская, 58, Белгород, 308000, Российская Федерация

Ащеулова Анна Павловна - младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства пшеницы, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Белгородский Федеральный Аграрный Научный Центр Российской Академии Наук», ул. Октябрьская, 58, Белгород, 308000, Российская Федерация

### Information about authors

Netsvetaev Vladimir P. - Chief Scientific Officer of the Wheat Breeding and Seed Production Laboratory, Doctor of Biological Sciences, Professor, Federal State Budgetary Scientific Institution "Belgorod Federal Agricultural Research Centre of the Russian Academy of Science", Oktyabrskaya Str., 58, Belgorod, 308000, Russian Federation, tel. 8-909-201-05-79, E-mail: [v.netsvetaev@yandex.ru](mailto:v.netsvetaev@yandex.ru)

Filippova Yuliya M. - Chief of the Seed Quality Department, Federal State Budgetary Institution "Russian Agricultural Center" for the Belgorod Region, Mendeleeva Str., 10, Belgorod, 308023, Russian Federation, E-mail: [rsc31@mail.ru](mailto:rsc31@mail.ru)

Kozelets Yana O. - Junior Researcher of the Wheat Breeding and Seed Production Laboratory, Federal State Budgetary Scientific Institution "Belgorod Federal Agricultural Research Centre of the Russian Academy of Science", Oktyabrskaya Str., 58, Belgorod, 308000, Russian Federation

Ascheulova Anna P. - Junior Researcher of the Wheat Breeding and Seed Production Laboratory, Federal State Budgetary Scientific Institution "Belgorod Federal Agricultural Research Centre of the Russian Academy of Science", Oktyabrskaya Str., 58, Belgorod, 308000, Russian Federation.