

УДК 633.112:631.52

UDC 633.112:631.52

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ГИБРИДОВ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЙ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗНЫХ ТИПОВ СКРЕЩИВАНИЙ

COMPARATIVE STUDY OF HYBRIDS OF THE FIRST AND SECOND GENERATIONS OF DURUM WINTER WHEAT OF VARIOUS CROSS-BREEDING

Самофалова Нина Егоровна
канд. с.-х. наук, зав. лабораторией твердой и тур-
гидной озимой пшеницы
E-mail: yniizk30@mail.ru

Samofalova Nina Egorovna
Candidate of Agricultural Sciences, head of the
laboratory of durum and turgid winter wheat
breeding and seed-growing
E-mail: yniizk30@mail.ru

Лещенко Марина Александровна
научный сотрудник лаборатории твердой и тур-
гидной озимой пшеницы
E-mail: marina.l-m-a@yandex.ru

Leshchenko Marina Aleksandrovna
researcher of the laboratory of durum and turgid
winter wheat breeding and seed-growing
E-mail: marina.l-m-a@yandex.ru

Иличкина Нина Павловна
канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лабо-
ратории озимой твердой и тургидной озимой пше-
ницы
E-mail: yniizk30@mail.ru
*ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский
институт зерновых культур имени И.Г. Калиненко
Ростовская область, г. Зерноград,
ул. Научный городок, д. 3*

Ilichkina Nina Pavlovna
Candidate of Agricultural Sciences, leading re-
searcher of the laboratory of durum and turgid
winter wheat breeding and seed-growing
E-mail: yniizk30@mail.ru
*FSBSI All-Russian Research Institute of Grain
Crops named after I.G. Kalinenko, Nauchny Go-
rodok, 3, Zernograd, Russia*

В статье обоснована необходимость применения в селекции озимой твердой пшеницы метода межвидовой гибридизации с привлечением современных сортов озимой мягкой для повышения зимостойкости, засухоустойчивости в начальные периоды роста и развития, устойчивости к снежной плесени, фузариозу и бактериозу колоса и зерна. Представлены результаты сравнительного изучения гибридов разных типов скрещиваний при межвидовой и внутривидовой гибридизации по завязываемости, всхожести, продуктивности. Показано, что более высокая завязываемость и всхожесть отмечены у внутривидовых гибридов *T. durum* оз. х *T. durum* оз., (прямые – 71,8 и 75,3%, обратные – 60,4 и 82,5%), у межвидовых *T. durum* оз. х *T. aestivum* оз. 42,8 и 35,5%, у *T. aestivum* оз. х *T. durum* оз. – 55,4 и 64,1 %, соответственно. При возвратных (тройных) скрещиваниях F_1 межвидовых гибридов с твердой озимой завязываемость зерен по сравнению с F_1 парных снизилась и составила 37,4 и 36,6 %, но всхожесть их возрастает (64,1 и 69,7%) и доходит до уровня внутривидовых гибридов. По элементам продуктивности колоса (масса зерна с колоса, его озерненность) межвидовые парные гибриды первого и второго поколения значительно уступали внутривидовым, по числу колосков и крупности зерна были на одном уровне. Тройные гибриды в этом отношении превосходят парные межвидовые, но уступают парным и тройным внутривидовым. Изучен характер расщепления у межвидовых гибридов второго поколения *T. durum* оз. х *T. aestivum* оз.

The article substantiates a necessity to apply the method of interspecific hybridization in durum winter wheat breeding, using the present soft winter varieties for improvement of frost and drought tolerance at the beginning of germination; resistance to snow mold, fusariosis and bacteriosis of ears and grain. The article presents the results of a comparative study of different types of crossbreeding at interspecific and intraspecific hybridization due to germination, emergence, productivity. It has been shown that intraspecific hybrids '*T. durum* оз. х *T. durum* оз.', interspecific hybrids '*T. durum* оз. х *T. aestivum* оз.' and '*T. aestivum* оз. х *T. durum* оз.' possessed the highest germination and emergence with 71,8/75,3% for direct and 60,4/82,5% for backward, 42,8 and 35,5% and 55,4 and 64,1% respectively. In backward (triple-cross) cross-breeding of F_1 interspecific hybrids with durum winter wheat the grain germination was down to 37,4 and 36,6%, but the emergence was up to 64,1 and 69,7% and reached the level of intraspecific hybrids. According to the elements of ear (head) productivity (grain mass per head, number of seeds per head), interspecific double-cross hybrids of the first and the second generation significantly conceded to intraspecific hybrids, but they matched them in a number of spikelets and grain size. The triple-cross hybrids exceed the double interspecific hybrids in this respect, but they concede to double-cross and triple-cross intraspecific hybrids. We studied the principle of

tivum оз., T. durum оз. x T. durum оз. (прямые и обратные), а также тройных гибридов от скрещивания межвидовых и внутривидовых парных гибридов F₁ с озимой твердой пшеницей

splitting of interspecific hybrids of the second generation 'T. durum оз. x T. aestivum оз.' and 'T. durum оз. x T. durum оз.' (direct and backward) and the triple-cross hybrids obtained from cross-breeding of interspecific and intraspecific double-cross hybrids F₁ with durum winter wheat

Ключевые слова: МЕТОД, ГИБРИДИЗАЦИЯ, ПШЕНИЦА, ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ, ТИПЫ СКРЕЩИВАНИЙ, ГИБРИД

Keywords: METHOD, HYBRIDIZATION, WHEAT, PRODUCTIVITY, GERMINATION, TYPES OF CROSS-BREEDING, HYBRID

Введение

Основные задачи в селекции озимой твердой пшеницы на Дону – повышение адаптивности к неблагоприятным стрессовым условиям этого региона, а именно – повышение зимостойкости, устойчивости к полеганию и болезням, засухоустойчивости, скороспелости как за счет сокращения продолжительности в целом вегетационного периода, так и межфазных.

Успех в реализации поставленных задач определяется особенностями созданного исходного материала. Известен целый ряд методов его получения: гибридизация, рекомбиногенез, мутагенез, трансгрессивные эффекты, биотехнология и др.

В наших исследованиях и в работе основным методом создания исходного материала является метод внутривидовой ступенчатой гибридизации. Однако генетический потенциал хозяйственно-ценных признаков при внутривидовой гибридизации имеет определенный предел. Для обогащения генотипа твердой пшеницы новыми полезными признаками, которые мы не можем передать от твердой пшеницы такие как зимостойкость, устойчивость к фузариозу колоса используется метод межвидовой гибридизации. Данный метод позволяет получать генетически обогащенные гибридные популяции, с возможностью выделения линий с новыми трансгрессивными признаками, отсутствующими у исходных форм [1].

Кроме межвидовой гибридизации для получения генетической изменчивости применяется и межродовая. Использование отдаленной гибридизации позволяет путем транслокаций или замещения структурных изме-

нений хромосом передавать часть генетической информации от одного вида к другому [2,3].

Созданию озимой твердой пшеницы методом межвидовой гибридизации, изучению наследования большого числа признаков и свойств в 70-80 годы прошлого столетия посвящено очень много работ. Многие считали, что этим методом можно создавать продуктивные и высокозимостойкие формы [4,5,6,7,8].

Однако при парных скрещиваниях ценные формы выщеплялись очень редко. Созданные этим методом первые сорта озимой твердой пшеницы Мичуринка, Рубеж, Харьковская 1, Харьковская 909 действительно имели хорошую зимостойкость для данного вида, но распространения не получили из-за низкой продуктивности. Причина, на наш взгляд, была в использовании в скрещиваниях высокорослых экстенсивных исходных компонентов как мягкой озимой, так и яровой твердой пшеницы того времени.

В то же время эти сорта, как ценный по зимостойкости исходный материал, особенно Харьковская 1, имели огромное значение в селекционных программах других учреждений. С ее участием, но уже методом внутривидовой гибридизации, созданы большинство короткостебельных сортов твердой озимой пшеницы Новинка 4, Донской янтарь, Терра (ВНИИЗК им. И.Г. Калининко); Леукурум 21, Алена, Кермен (КНИИСХ); Прикумчанка, Прикумская 124 (СНИИСХ и другие) [1].

Сорта твердой озимой пшеницы характеризуются высоким генетическим потенциалом продуктивности 8-10 т/га. В тоже время этот потенциал реализовывается только в благоприятных условиях выращивания, в стрессовых происходит его снижение из-за недостатка высоких уровней механизма адаптации, связанной с более низким уровнем ploидности пшениц тетраплоидного ряда. Вариабельность урожайности за последние 10 лет в условиях изменяющегося климата по твердой озимой пшенице Дончанка

составила 34,2%, по мягкой пшенице сорта Донская безостая всего лишь – 13,8%. Для повышения устойчивости этой культуры к стресс-факторам необходимо более широкое привлечение в гибридизацию с озимой твердой современных высококачественных сортов мягкой озимой пшеницы, тритикале, других видов пшениц.

Цель исследований – дать оценку межвидовым гибридам первого и второго поколений по некоторым признакам в сравнении с внутривидовыми.

Материалы и методы

Опыты проводились на полях ФГБНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко в 2010-2012 гг. Для изучения были взяты следующие типы скрещиваний: простые парные (*T. aestivum* x *T. durum*; *T. durum* x *T. aestivum*; *T. durum* x *T. durum*) возвратные или тройные F_1 (*T. aestivum* x *T. durum*) x *T. durum*; F_1 (*T. aestivum* x *T. aestivum*) x *T. durum*.

Скрещивания проводились в 2010-2011 гг. Всего изучали 32 парных и тройных гибридов. Родительскими формами для скрещиваний послужили сорта мягкой озимой пшеницы Краля, Зимница (КНИИСХ); Ростовчанка 5, Донская юбилейная, Дон 105 (ВНИИЗК); Губернатор Дона, Августа (ДЗНИИСХ); Березит, Ксения, Прикумская 140 (СНИИСХ); твердой озимой Дончанка, Донской янтарь Гелиос, Кристелла, Курант и др. (ВНИИЗК), Золотко, Крупинка, Ласка (КНИИСХ).

Гибриды F_1 высевали в поле с родительскими формами по схеме $P_1F_1P_2$, второго поколения (F_2) без родительских форм ручными сажалками с площадью питания растений 20 x 5 см. Уборку проводили вручную, выдергиванием растений с корнями. Для характеристики гибридов F_1 и F_2 по элементам продуктивности колоса анализировались растения в количестве 25, в F_2 для определения соотношения видов 75-100 растений.

Результаты исследований

Результаты наших исследований показывают, что при гибридизации твердой и мягкой озимой пшениц завязывание гибридных зерен зависит от направления скрещиваний. Меньше зерен завязывалось при взятии в качестве материнской формы озимой твердой пшеницы (42,4%), при обратных скрещиваниях завязывание зерен увеличивается (55,4%). Такая же закономерность наблюдалась и по всхожести гибридных зерен. У гибридов озимая твердая х озимая мягкая она была – 35,5%, у гибридов озимая мягкая х озимая твердая – 64,1%.

Таблица 1- Завязываемость и всхожесть гибридных зерен при разных типах скрещиваний 2010, 2011 гг.

Типы скрещиваний		Количество комбинаций	Опылено цветков, шт.	Завязываемость зерен, шт.	% завязывания	Всхожесть, %
T. durum оз. х T. durum оз. - прямые		7	1560	1120	71,8	75,3
T. durum оз. х T. durum оз. - обратные		7	1596	964	60,4	82,5
T. durum яр. х T. durum оз. -		4	592	266	45,4	89,7 (теплица)
T. durum оз. х T. aestivum оз. -		8	2340	991	42,8	35,5
T. aestivum оз. х T. durum оз.		8	1859	984	55,4	64,1
Родительские формы	T. durum					76,4
	T. aestivum					81,1

При внутривидовых скрещиваниях, как прямых, так и реципрокных и завязываемость гибридных зерен и их всхожесть были выше, чем у межвидовых (71,8-60,4 % и 75,3-82,5 %, соответственно), (табл.1).

При скрещиваниях яровой твердой пшеницы с озимой твердой завязываемость гибридных зерен составила 45,4 %. Более низкий процент завязыва-

емости объясняется высокими температурами и низкой относительной влажностью воздуха в период кастрации и опыления яровой пшеницы.

При возвратных (тройных) скрещиваниях F_1 межвидовых гибридов с твердой пшеницей завязываемость зерен по сравнению с F_1 парных снизилась и составила 37,4; 36,6%, но всхожесть их возрастает до уровня всхожести внутривидовых гибридов (табл.2).

Таблица 2 - Завязываемость и всхожесть гибридных зерен при возвратных скрещиваниях 2011, 2012 гг.

Типы скрещиваний	Количество комбинаций	Опылено цветков, шт.	Завязываемость зерен, шт.	% завязывания	Всхожесть, %
F_1 (<i>T. aestivum</i> x <i>T. durum</i>) x <i>T. durum</i>	8	2925	1094	37,4	64,1
F_1 (<i>T. durum</i> x <i>T. aestivum</i>) x <i>T. durum</i>	7	2726	998	36,6	69,7
F_1 (<i>T. durum</i> x <i>T. durum</i>) x <i>T. durum</i>	5	2274	1308	57,5	64,6

Одной из составляющих успеха гибридизации является жизнеспособность гибридного организма (Кириченко Ф.Г., Паламарчук А.И.). Выживаемость межвидовых гибридов во многом зависела от генетического родства скрещиваемых компонентов. Например, по таким гибридам как Дон 105 x Кремона, Кристелла x Донская юбилейная, Зимница x Донской янтарь (прямые и обратные) несмотря на хорошую завязываемость при гибридизации, хорошо выполненное зерно, не было получено всходов, наблюдалась полная генетическая несовместимость родительских форм. А по такому гибриду, как Августа x Доской янтарь в течение вегетации выявлены явления гибридного некроза и выживаемость растений к уборке по нему составила 15,8 %. Причиной гибели гибридов может быть несовместимость цитоплазмы и ядра родительских форм или гибридный некроз [9].

По выживаемости реципрокные межвидовые гибриды мало отличались друг от друга и от внутривидовых гибридов, но уступали родительским формам.

При выведении сортов твердой озимой пшеницы особое внимание нужно уделять увеличению продуктивности. Результаты наших исследований показали, что по длине колоса межвидовые гибриды превосходят внутривидовые (10,6-9,0 и 7,6-7,7 см) как при прямых, так и реципрокных скрещиваниях, по числу колосков практически эти типы скрещиваний находятся на одном уровне. А вот по озерненности, массе зерна с колоса, т.е. продуктивности колоса межвидовые гибриды (F₁) как прямые, так и обратные значительно уступали внутривидовым (число зерен в колосе 23,9 и 22,3, масса зерна с колоса 1,12 и 1,06 г; у внутривидовых соответственно: 52,8 и 53,2; 2,32 и 2,33. По крупности зерна межвидовые и внутривидовые гибриды были практически на одном уровне (табл. 3).

Таблица 3 - Продуктивность колоса у гибридов F₁ разных типов скрещиваний

Тип скрещиваний		Количество комбинаций	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Число зерен с колоса, шт.	Масса 1000 зерен.	Выход зерна в общей массе урожая, %
T. durum оз. х T. durum оз. - прямые		4	82,5	7,6	20,9	2,32	52,8	42,7	48,8
T. durum оз. х T. durum оз. - обратные		4	80,3	7,7	22,3	2,33	53,2	42,6	48,3
T. durum оз. х T. aestivum оз. -		5	93,9	10,6	22,1	1,12	23,9	42,6	21,8
T. aestivum оз. х T. durum оз.		5	96,2	9,0	20,9	1,06	22,3	45,2	24,5
Родительские формы	T. aestivum		86,1	9,6	19,8	1,65	40,6	41,3	39,2
	T. durum		79,9	7,1	20,3	1,84	43,7	44,1	40,3

Во втором поколении нами изучался характер расщепления у межвидовых гибридов второго поколения *T. durum* x *T. aestivum* оз., *T. durum* оз. x *T. durum* оз. (прямые и обратные) и тройных гибридов от скрещивания межвидовых и внутривидовых парных гибридов F₁ с озимой твердой пшеницей.

У межвидовых парных гибридов второго поколения расщепление происходило в основном на исходные виды твердой и мягкой пшеницы и на растения анеуплодных форм промежуточного типа F₁. Соотношение видов пшениц (твердой и мягкой) и промежуточных форм в зависимости от генотипа родительских форм, их отдаленности составило: твердой – от 36,6 до 45%, мягкой – от 35,1 до 40,6%, промежуточного типа – от 18,4 до 23%.

Независимо от направлений скрещиваний процентное соотношение этих трех групп при расщеплении межвидовых гибридов практически было получено одинаковым. В среднем по изучаемым гибридам оно составило – 43,3-40,5; 36,3-38,7 и 20,4-20,8% (табл. 4).

Таблица 4 - Соотношение видов пшеницы при расщеплении гибридов второго поколения разных типов скрещиваний

Тип скрещиваний	Количество комбинаций	<i>T. durum</i> , %	<i>T. aestivum</i> , %	Тип F ₁ , %
<i>T. aestivum</i> оз. x <i>T. durum</i> оз.	4	43,3	36,3	20,4
<i>T. durum</i> оз. x <i>T. aestivum</i> оз.	4	40,5	38,7	20,8
<i>T. durum</i> оз. x <i>T. durum</i> оз.	4	100	-	-
F ₁ (<i>T. durum</i> оз. x <i>T. aestivum</i> оз.) x <i>T. durum</i>	7	76,9	7,7	15,41 близкие к твердым
F ₁ (<i>T. aestivum</i> оз x <i>T. durum</i> оз.) x <i>T. durum</i> оз.	8	64,8	3,4	31,8 близкие к твердым
F ₁ (<i>T. durum</i> оз. x <i>T. durum</i> оз.) x <i>T. durum</i> оз.	5	100	-	-

Исключение составил гибрид Ростовчанка 5 x Гелиос и Гелиос x Ростовчанка 5, где соотношение между твердой, мягкой и промежуточной

группой оказалось равным (твердой -32,4 и 32,6%, мягкой -35,5 и 33,3%, промежуточный – 32,1 и 34,1 %).

По высоте стебля формы твердой озимой пшеницы межвидовых гибридов несмотря на то, что исходные родители, взятые в скрещивания были короткостебельного и низкорослого типов, оказались высокорослыми (120-130 см), хотя единичные растения встречались и низкорослого типа. По мягкой пшенице выщепилось значительное количество низкорослых и короткостебельных растений.

По степени плодовитости колоса в F_2 межвидовых гибридов встречались стерильные (их мало до 6-8 %), полустерильные и фертильные. Стерильные и полустерильные колосья с завязываемостью зерен в колосе до 48 - 55 % чаще отмечались в промежуточной группе, реже в группах твердой и мягкой озимой пшеницы, где озерненность колоса в зависимости от комбинации скрещивания составила от 76 до 81 %.

Внутривидовые гибриды F_2 (*T. durum* x *T. durum*) отличаются бурным расщеплением по признакам растения и колоса (опушению, окраске колоса и остей). Все они относятся к твердой пшенице (100 %). Выявлено, что по признакам колоса, кроме разновидностей типа исходных родительских компонентов выделен ряд и других разновидностей. По продуктивности колоса (озерненности, многоцветковости, крупности зерна) внутривидовые гибриды F_2 превосходят межвидовые. Так, масса зерна с колоса у них получена 2,370 г, число зерен в колосе 55,1 шт., масса 1000 зерен – 44,2 г, озерненность 135%, у твердой пшеницы межвидовых гибридов соответственно: 0,977 г, 26,8 шт., 40,3 г, 70% (табл. 5).

Таблица 5 - Продуктивность колоса у гибридов F₂ разных типов скрещиваний

Типы скрещиваний	Вид пшениц	Масса зерна с колоса, г.	Количество зерен с колоса, шт.	Масса 1000 зерен, г.	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.	Озерненность колоса, %
T. aestivum оз. x T. durum оз. – (прямые и обратные)	aestivum	1,310	30,3	42,0	9,2	18,7	81
	durum	0,977	26,8	40,3	7,8	19,2	70
	промежут. по типу F ₁	0,769	17,9	43,0	9,0	18,7	48
T. durum оз. x T. durum оз. - (прямые и обратные)	durum	2,370	55,1	44,2	7,1	20,4	135
	(F ₁ T. durum оз. x T. durum оз.) x T. durum оз.	2,750	52,0	49,6	8,0	21,4	121,5
	(F ₁ T. aestivum оз. x T. durum оз.) x T. durum оз.	1,89	41,1	43,5	9,9	18,7	109,9
(F ₁ T. durum оз x T. aestivum оз.) x T. durum оз.	durum	1,92	40	48,4	8,2	21,1	94,8
	промежут. близкие к durum	0,87	20,5	43,5	8,9	18,6	55,1
	aestivum	1,45	31,0	46,1	9,3	18,7	82,9
	durum	1,50	31,3	46,0	7,3	19,8	79,0
	промежут. близкие к durum	0,87	17,2	44,6	8,5	17,8	48,3

По высоте растений расщепление у внутривидовых гибридов F₂ у основного большинства форм не превышает родительские компоненты.

Анализ гибридов от возвратных скрещиваний показал, что формообразовательный процесс у них протекает иначе, чем у парных гибридов. У

гибридов от скрещивания F_1 межвидовых с твердой озимой пшеницей подавляющее большинство растений по морфологическим признакам относилось к виду *durum* 76,9-64,8%. Количество растений по промежуточной группе близких к твердой пшенице составило 15,41-31,8%, по группе мягких всего лишь 7,7-3,4%.

По продуктивности колоса, его озерненности тройные гибриды, относящиеся к твердой пшенице, значительно превосходят парные межвидовые, но уступают, как парным внутривидовым, так и тройным внутривидовым. Так масса зерна с колоса у тройных гибридов возвратных межвидовых скрещиваний составила 1,92 и 1,50 г (прямые и обратные) озерненность колоса 94,8 и 79%, у внутривидовых парных и тройных, соответственно: 2,37 и 2,75 г; 135 и 121,5%.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлены различия по скрещиваемости, всхожести, фертильности, продуктивности и формообразованию парных межвидовых и тройных гибридов.

Выводы

1. При парных межвидовых и внутривидовых скрещиваниях *T. durum* x *T. aestivum* и *T. durum* x *T. durum* (прямые и обратные) наибольшее завязывание семян и всхожесть отмечены у внутривидовых гибридов 71,8; 60,4 % и 75,3 -82,5, соответственно.
2. При беккросе F_1 парных межвидовых гибридов с твердой пшеницей завязывание зерен снижается до 37,4-36 %, а всхожесть повышается до 69,7 %.
3. По продуктивности колоса, его озерненности растения твердой пшеницы тройных межвидовых гибридов значительно превосходят группу твердых парных межвидовых, но уступают в этом отношении парным и тройным внутривидовым гибридам.
4. При скрещивании парных межвидовых гибридов F_1 с твердой пшеницей преобладающее число растений относится к виду *T. durum* – 76,9 и 64,8%,

T. aestivum - всего лишь 7,7 и 3,4%. Парные межвидовые гибриды F_2 расщепляются в следующем соотношении 43,3 – 40,5 % *durum*, 36,3 – 38,7 % *aestivum*, 20,4-20,8 % промежуточных типа F_1 , в зависимости от направления скрещиваний, т.е. близкими к теоретическому соотношению 2:2:1.

Список литературы

1. Мудрова А.А. Селекция озимой твердой пшеницы на Кубани / А.А. Мудрова // Краснодар.- 2004.- 190с.
2. Давоян Р.О. Изучение интрогрессивных линий *T. aestivum* Z для использования мягкой озимой пшеницы / Р.О. Давоян // Автор дис. к-та биологических наук 06.01.05 РО Давоян; КГАУ.- Краснодар, 2012.-21с.
3. Комаров Н.М. Агроэкологическая роль отдаленной гибридизации / Н.М. Комаров // Бюл. СНИИСХ / По материалам Всер. юб. Научно-практической конференции. Интернет – Конференция «Научное обеспечения земледелия СК ФО Сев.-Кав. отделение землед. Россельхозакадемии.- Ставрополь. 2012.- С. 252-256.
4. Кобальтова, Е.А. Характеристика межвидового скрещивания / Е.А. Кобальтова // Тр. всесоюзного съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству. Л., 1930
5. Кириченко Ф.Г. Методы выведения сортов озимой мягкой и твердой пшеницы для степи УССР / Ф.Г. Кириченко // В кн.: Достижения отечественной селекции. М., 1967
6. Шулындин А.Ф. Межвидовые гибриды пшеницы и создание твердой пшеницы / А.Ф. Шулындин // отдаленная гибридизация растений.- М: Сельхоз ГИЗ, 1960.- с.256-270.
7. Лукьяненко П.П. Селекция твердой озимой пшеницы методом межвидового скрещивания / П.П. Лукьяненко // Бюл. ВАСНИЛ, 1936, №8.
8. Салтыкова Н.Н. О получении гибридных форм озимой твердой пшеницы / Н.Н. Салтыкова // Селекция и семеноводство, 1971, №5.
9. Костин В.В. Селекция озимой твердой пшеницы с использованием плазмы других видов / В.В. Костин, А.А. Мудрова // Проблемы интродукции растений и отдаленной гибридизации: Тез. Докл.- М.1998.- С.352-353.

References

1. Mudrova A.A. Selekcija ozimoj tvrdoj pshenicy na Kubani / A.A. Mudrova // Kras-nodar.- 2004.- 190s.
2. Davojan R.O. Izuchenie introgressivnyh linij *T. aestivum* Z dlja ispol'zovanija mjad-koj ozimoj pshenicy / R.O. Davojan // Avtor dis. k-ta biologicheskikh nauk 06.01.05 RO Davojan; KGAU.- Krasnodar, 2012.-21s.
3. Komarov N.M. Agrojekologicheskaja rol' otdalenoj gibridizacii / N.M. Komarov // Bjul. SNIISH / Po materialam Vser. jub. Nauchno-prakticheskoj konferencii. Inter-net – Konferencija «Nauchnoe obespechenija zemledelija SK FO Sev.-Kav. otdelenie zem-led. Rossel'hoz akademii.- Stavropol'. 2012.- S. 252-256.

4. Kobal'tova, E.A. Harakteristika mezhvidovogo skreshhivanija / E.A. Kobal'tova // Tr. vsesojuznogo s#ezda po genetike, selekcii, semenovodstvu i plemennomu zhivotnovod-stvu. L., 1930
5. Kirichenko F.G. Metody vyvedenija sortov ozimoi mjagkoj i tvrdoj pshenicy dlja stepi USSR / F.G. Kirichenko // V kn.: Dostizhenija otechestvennoj selekcii. M., 1967
6. Shulyndin A.F. Mezhhvidovye gibridy pshenicy i sozdanie tvrdoj pshenicy / A.F. Shulyndin // otdalennaja gibridizacija rastenij.- M: Sel'hoz GIZ, 1960.- s.256-270.
7. Luk'janenko P.P. Selekcija tvrdoj ozimoi pshenicy metodom mezhvidovogo skreshhivanija / P.P. Luk'janenko // Bjul. VASNIL, 1936, №8.
8. Saltykova N.N. O poluchenii gibridnyh form ozimoi tvrdoj pshenicy / N.N. Saltykova // Selekcija i semenovodstvo, 1971, №5.
9. Kostin V.V. Selekcija ozimoi tvrdoj pshenicy s ispol'zovaniem plazmy drugih vidov / V.V. Kostin, A.A. Mudrova // Problemy introdukcii rastenij i otdalenoj gibridizacii: Tez. Dokl.- M.1998.- S.352-353.