

- с высоким содержанием жира выделено 10 сортообразцов 4 видов, в т.ч. *A. hypochondriacus* (Кремовый ранний, Ультра, Кизлярец, Кармин, Харьковский), *A. mantegazzianus* К-36, *A. leucospermus* (Каракула).

### Литература

1. Зеленков, В.Н. Амарант. Агробиологический портрет/ В.Н. Зеленков, В.А. Гульшина, Л.Б. Терешкова. – М.:РАЕН, 2008.– 101с.
2. Васильченко, И.И. Амарантовые/ И.И. Васильченко. – М., 1936. – 250с.
3. Чиркова, Т.В. Амарант – культура 21 века/Т.В. Чиркова // Соросовский образовательный журнал, 1999.– №10. – С.22-26.
4. Saunders R.M., Becker R. Amaranthus: a potential food and feed resours// Advan. In Cer.Sci. and Techn., Am. Assn. Cer. St. Paul, 1984. V.6. – P. 357-396.
5. ОСТ 4671-78. Делянки и схемы посева в селекции, сортоиспытании и семеноводстве овощных культур. Параметры.-Введ.1972-04-27-М.: Колос,1979.

**УДК 633.14:631.52**

**А.А.Гончаренко, академик Россельхозакадемии;  
С.В. Крахмалев, аспирант,  
Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
«Немчиновка»,  
[goncharenko05@mail.ru](mailto:goncharenko05@mail.ru)**

## **ДИАЛЛЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ РЖИ ПО ЗИМОСТОЙКОСТИ**

*Представлены результаты диаллельного анализа 5 инбредных линий озимой ржи по зимостойкости. Гибриды  $F_1$  перезимовали в среднем на 13,2 % лучше, чем инбредные линии. Установлено доминирование родителей с более высокой зимостойкостью. Гипотетический гетерозис у гибридов  $F_1$  составил в среднем 19,6%. Доля вариансы ОКС почти в 3 раза превышала вариансу СКС. В генетической вариансе признака зимостойкости существен-*

ную роль играли как аддитивные, так и доминантные эффекты генов. Констатируется преобладание внутрилокусного доминирования над аддитивными эффектами генов. Доминантные гены усиливали экспрессию зимостойкости, а рецессивные – снижали. Выделены линии H-1179 и H-842 с высокой ОКС по зимостойкости. В селекционных программах они могут служить ценными компонентами для получения высокопродуктивных гибридов, а также использоваться в рекуррентной селекции.

*These are presented results of a long-term diallel analysis of 5 inbreeding lines of winter according to winter resistance. Hybrids  $F_1$  overwintered on 13,2% better than inbreeding lines. It is established domination of parents with a high winter resistance. Hybrids  $F_1$  hypothetical heterosis is 19,6% in average. Proportion of variance OKS exceeds variance SKS in 3 times. In genetic variance of winter resistance feature, adaptive and dominant effects of genes played a significant part. It is stated a predominance of innerlocus domination over additive gene effects. Dominant genes increase winter resistance expression, but recessive ones decrease. These are extracted lines H-1179 and H-842 with high OKS in winter resistance. In selection programs they can be valuable components for developing of highly productive hybrids and be used in recurrent selection.*

**Ключевые слова:** озимая рожь, инбредные линии, диаллельный анализ, зимостойкость.

**Keywords:** winter rye, inbreeding lines, diallel analysis, winter resistance.

Наметившееся в последние десятилетия глобальное потепление климата в известной мере ослабило внимание селекционеров к созданию высокозимостойких сортов озимых зерновых культур. Между тем, этот природный феномен положительно не отразился на сохранности посевов в период зимовки, так как в основных озимосеющих регионах РФ зимняя гибель растений происходит не только по причине критически низких температур на глубине узла кущения, но и от других неблагоприятных факторов - выпревания при высоком снеговом покрове и слабо промерзшей почве, притертой ледя-

ной корки, вымокания, выпирания и др. От действия этих факторов гибель растений может превышать 50%, из-за чего посевы приходится пересевать. Поэтому перед селекционерами стоит важная задача – не снижать, а неуклонно наращивать потенциал зимостойкости создаваемых сортов и гибридов.

Зимостойкость является важным компонентом экологической устойчивости сорта, интегрирующим в себе генетически обусловленную способность противостоять действию неконтролируемых абиотических стрессоров в период зимовки [1]. Этот признак является количественным по своей природе, так как находится под полигенным контролем и фенотипически проявляется как сумма эффектов многих типов генного взаимодействия в определенных условиях среды. Одним из методов, позволяющих получить ценную информацию о наследовании полигенных признаков, является диаллельный анализ. Этот метод получил широкое применение в селекции многих культур, поскольку позволяет разложить генетическую вариацию селектируемого признака на составные компоненты, крайне важные для эффективного отбора генотипов с лучшими селекционными параметрами.

В литературе имеются многочисленные данные о наследовании зимостойкости при межсортовых скрещиваниях озимой ржи [2, 3, 4]. Установлено, что на популяционном уровне по этому признаку чаще всего наблюдается промежуточное наследование. Н.С.Владимиров и Л.А.Битенькова [5] провели скрещивание контрастных по зимостойкости сортов ржи Харьковская 60, Вятка, Омка, Удинская и Бурятская по полной диаллельной схеме с применением кастрации и нашли, что по зимостойкости межсортовые гибриды занимали промежуточное положение между родительскими формами, а по морозостойкости оставались на уровне материнских сортов.

Однако межсортовые скрещивания у ржи не позволяют более глубоко раскрыть природу генетической детерминации признака зимостойкости. Для этого нужны диаллельные скрещивания инбредных линий, получение которых долгое время было проблемным для ржи. Более обстоятельно роль отдельных типов генных взаимодействий в наследовании зимостойкости изу-

чена на озимых самоопыляющихся культурах (пшеница, ячмень). Установлено [6], что у озимой пшеницы наследование признака зимостойкости зависит от экспрессии повреждающих факторов: один и тот же материал в суровых условиях перезимовки может показать рецессивное наследование зимостойкости, а при более мягких условиях – доминантное. Предполагается, что у сортов озимой пшеницы существуют различные наборы генов, действующие по-разному при высокой и низкой интенсивности промораживания. Диаллельный анализ гибридов, полученных на базе моносомиков пшеницы, показал существование аддитивности и неаддитивности в действии генов, контролирующей морозоустойчивость пшеницы [7]. Изучение 18 сортов озимого ячменя в диаллельных скрещиваниях показало, что зимостойкость контролируется в каждом сорте различной комбинацией генов - как аддитивных так и неаддитивных [8].

Важной проблемой в селекции ржи является создание высокозимостойких гибридов на основе ЦМС. Если исходить из того, что возделываемые сорта ржи по уровню зимостойкости оставляют желать лучшего, то надо полагать, что у гибридов этот признак будет еще более проблемным, так как самоопыленные линии из-за инбредной депрессии имеют пониженную зимостойкость. Имеются данные [9], что в результате последовательного инбридинга зимостойкость инбредных линий снижается в среднем на 13,5% от уровня гетерозиготной популяции. Снижение жизнеспособности в результате самоопыления наблюдается до тех пор, пока растение не достигнет своего инбредного минимума. У ржи инбредный минимум по зимостойкости достигается в поколении  $I_3$  и составляет 64% от уровня  $I_0$  [10]. Однако вопросы генетического контроля признака зимостойкости у ржи на межлинейном уровне изучены слабо. В литературе практически нет сведений о наследовании зимостойкости у озимой ржи на линейном уровне, а также о вкладе отдельных типов генного взаимодействия в потенциал этого признака.

Цель настоящей работы - изучить в системе диаллельных скрещиваний комбинационную способность и генетические особенности инбредных линий ржи по признаку зимостойкости.

**Материал и методы.** Исходным материалом послужили 5 инбредных линий озимой ржи (Н-649, Н-1078, Н-1179, Н-451, Н-842) и 10 межлинейных гибридов  $F_1$ , полученных по неполной диаллельной схеме (метод II по Гриффингу). Исследуемые линии были глубоко гомозиготными, так как последовательно прошли многократный инцухт ( $S_{14}$ -  $S_{16}$ ). Скрещивание линий проводили в 2010 г. в стационарных изоляционных домиках площадью  $25 \text{ м}^2$ , где ЦМС-аналоги вышеперечисленных линий высевались рядом с фертильными формами для переопыления. Сравнение родительских линий и гибридов  $F_1$  проводили в 2011 г. в полевом опыте, заложенном по схеме латинского прямоугольника ( $6 \times 3 \times 3$ ) на восьмирядковых делянках площадью  $8,8 \text{ м}^2$  в трех повторениях при норме высева 500 зерен на  $1 \text{ м}^2$ . В качестве стандарта использовали популяционный сорт Валдай. Погодные условия в период зимовки 2010-2011 гг. сложились напряженно из-за сильных морозов ( $-22$ - $25^\circ\text{C}$ ), наступивших в конце ноября - начале декабря при почти полном отсутствии снегового покрова и глубоком ( $25 \text{ см}$ ) промерзании почвы. В середине декабря из-за наступившей оттепели на посевах образовалась ледяная корка толщиной 3-4 см, а в феврале выпал глубокий снег ( $35$ - $40 \text{ см}$ ). Но благодаря тому, что почва промерзла на глубину 33-35 см, поражение растений снежной плесенью было незначительным ( $5$ - $30\%$ ). Сход снега с посевов наступил 9 апреля, что на 7 дней позже многолетнего срока. Это неблагоприятно отразилось на перезимовке. Подсчет взошедших растений проводили осенью, а перезимовавших и погибших – весной на фиксированных однорядковых площадках длиной 1 м, которые размещали со смещением относительно контура делянки в каждом повторении. Общую и специфическую комбинационную способность линий определяли по В.Griffing [11], а генетический анализ диаллельного комплекса - по В.І.Наyman [12]. Для статистической обработки данных использовали компьютерную программу Agros (2.13).

**Результаты.** По уровню зимостойкости родительские линии существенно различались как между собой, так и в сравнении с гибридами  $F_1$  (табл.1). Относительно высокую зимостойкость показали линии Н-842 и Н-1179 (91,7% и 92,7% соответственно), а существенно низкую – Н-1078 и Н-451 (65,0% и 59,6%). Средняя перезимовка растений у гибридов  $F_1$  составила 92,2% (с варьированием от 82 до 100%), что было ниже на 5,7% по сравнению с сортом Валдай ( $НСР_{05} = 2,3\%$ ). В целом гибридные посевы перезимовали на 13,2 % лучше, чем посевы инбредных линий. Это указывает на проявление в наследовании признака гетерозисного эффекта, а также на доминирование родителей с более выраженной зимостойкостью. По изучаемому признаку все межлинейные гибриды проявили гипотетический гетерозис, который в среднем составил 19,6%, был положительным по знаку и варьировал в пределах 8,5–33,2%. Анализируя эти данные, можно уже априори говорить о сильной зависимости зимостойкости от степени доминирования, так как никакой инбредной депрессии у линий и гетерозиса у гибридов не следует ожидать, если нет доминирования в локусах [13].

Проверка однородности разницы  $W_r - V_r$  по t-критерию показала отсутствие неаллельного компонента в генотипической дисперсии признака, так как  $t_\phi = 0,39$ , что несущественно при  $n=3$ . Это указывает на правомочность проведения дальнейшего анализа данных.

1. Диаллельная таблица по зимостойкости гибридов  $F_1$  и их родительских форм

Линии	mf Н-649	mf Н-1078	mf Н-1179	mf Н-451	mf Н-842
ms Н-649	<b>87.5</b>	90.9	89.5	82.0	100
ms Н-1078		<b>65.0</b>	97.4	83.0	96.7
ms Н-1179			<b>92.7</b>	97.3	98,0
ms Н-451				<b>59.6</b>	85.7
ms Н-842					<b>91.7</b>
$V_r$	39.3	239.2	15.9	184.8	32.6
$W_r$	54.2	220.6	-28.1	166.1	47.5
$W_r - V_r$	14.9	-18.6	-44.0	-18.7	14.9
$W_r + V_r$	93.5	459.8	12.2	350.9	80.1

## 2. Результаты дисперсионного анализа по зимостойкости

Источники варьирования	SS	df	ms	F
Общее	6882,4	44		
Повторения	260,0	2	130,0	68,4**
Линии и гибриды	6568,9	14	469,2	246,9**
Ошибка	53,5	28	1,9	

\*\* - существенно на 1% уровне значимости.

## 3. Дисперсионный анализ комбинационной способности

Источники варьирования	SS	df	ms	F
ОКС	1171,6	4	292,9	83,7*
СКС	1018,0	10	101,8	29,1*
Ошибка	104,5	30	3,5	

\*- достоверно на 5% уровне значимости.

Результаты дисперсионного анализа комбинационной способности показывают (табл.2), что различия достоверно значимы не только между вариантами (линиями и гибридами), но и между повторениями. Последнее указывает на высокую чувствительность испытываемых генотипов к неоднородности экспериментального участка по условиям перезимовки. В то же время дисперсионный анализ вариантов общей и специфической комбинационной способности выявил высокую достоверность влияния как аддитивных эффектов генов, так и аллельного их взаимодействия (табл.3). Однако долевое соотношение этих видов генных взаимодействий оказалось неравнозначным: в генотипической дисперсии признака доля дисперсии ОКС составила 73,5%, что почти в 3 раза выше дисперсии СКС (25,5%). Так как комбинационная способность является генетическим свойством, зависящим от большого количества генов со слабым индивидуальным действием, то можно предположить, что в данном наборе инбредных линий преобладающий вклад в генотипическую вариацию вносили аддитивные эффекты генов. Тем не менее, неравенство в средней перезимовке инбредных линий и гибридов F<sub>1</sub> дополнительно подтверждает, что существенную роль в наследовании признака играют также гены с внутрилокусным доминированием. На преобладание дисперсии ОКС указывают и другие авторы [7].

В наших опытах отрицательно низкие оценки эффектов ОКС ( $g_i$ ) имели линии Н-451 и Н-1078, а положительно высокие – Н-1179 и Н-842. Последние увеличивают зимостойкость полученных на их основе гибридов и поэтому представляют интерес для использования в гибридной селекции (табл.4). Отмеченная дифференциация линий показывает, что каждая испытуемая форма содержит свой специфический комплекс генов, по-разному влияющих на уровень комбинационной способности.

#### 4. Оценка эффектов общей ( $g_i$ ) и констант ( $S_{ij}$ ) специфической комбинационной способности

Линии	Константы $S_{ij}$					Эффекты ОКС $g_i$	Варианса ОКС $\sigma^2 g_i$	Варианса СКС $\sigma^2 s_i$
	mf Н-649	mf Н-1078	mf Н-1079	mf Н-451	mf Н-842			
ms Н-649	-3.6	7.2	-5.6	1.2	4.7	1.6	2.1	27.1
ms Н-1078		-16.9	9.1	8.9	8.7	-5.3	27.6	72.3
ms Н-1179			-7.4	11.5	-0.03	6.3	39.2	62.4
ms Н-451				-11.4	1.2	-8.1	65.1	53.8
ms Н-842					-7.3	5.5	29.8	24.7

Обращает на себя внимание тесная связь эффектов ОКС с абсолютной величиной зимостойкости у линий *per se*: коэффициент корреляции был высокодостоверным и составил  $r=0,98\pm 0,20$ . Это указывает на возможность раннего прогнозирования комбинационной ценности инбредных линий по уровню их зимостойкости. Коэффициент корреляции между средней зимостойкостью родителей ( $X_p$ ) и уровнем доминантности (суммой  $W_r+V_r$ ) был также высокодостоверным, но имел отрицательный знак ( $r=-0,97\pm 0,24$ ). Это говорит о направленности доминирования, т.е. у изучаемых линий высокая зимостойкость достигается за счет эффекта доминантных генов, которые увеличивают экспрессию признака. Наоборот, признак низкой зимостойкости контролируют рецессивные гены. В наших опытах донорами высокой зимостойкости можно назвать линии Н-1179 и Н-842. Очень контрастно на их фоне выглядят линии Н-1078 и Н-451, которые отличаются низкой зимостойкостью и усиливают дифференциацию гибридов  $F_1$  по изучаемому признаку. Выявленные различия между линиями могут быть следствием перераспре-



деления генов при инцукте и последующем отборе. Последний, как известно, фиксирует новые генные сочетания, которые служат причиной генетической дифференциации линий [13].

Анализ генетических параметров по Хейману показывает, что главной в генетическом контроле изучаемого признака является аддитивно-доминантная система взаимодействия генов (табл.5). Основные компоненты генетической вариации (параметры D, F,  $H_1$  и  $H_2$ ) были высоко достоверными, так как значимо отличались от своей ошибки. Аддитивный компонент изменчивости D незначительно уступал сумме эффектов доминирования в локусах  $H_1$ , о чем можно убедиться при сравнении коэффициентов наследуемости в широком  $H^2$  и узком  $h^2$  смысле. Судя по разности между ними, можно говорить о почти равном вкладе обоих компонентов в общую наследуемость. В литературе по этому вопросу имеются неоднозначные выводы. По озимой пшенице, например, одни авторы отмечают преобладание аддитивных эффектов генов в сочетании с частичным доминированием [14], а другие – преимущество доминантных эффектов [15].

5. Компоненты генетической изменчивости и их ошибки.

Компоненты	D	F	$H_1$	$H_2$	E	$\sqrt{H_1/D}$	$H_2/4H_1$	$H^2$	$h^2$
Оценки	281,8	196,3	321,9	272,7	1,9	1,07	0,21	0,99	0,49
Стандартные ошибки	6,3	15,6	16,9	15,3	2,5	-	-	-	-

Величина параметра  $H_1/D$ , оценивающего среднюю степень доминирования, составила 1,14, т.е. была чуть больше 1, что указывает на небольшое сверхдоминирование. К такому же заключению приходим на основании показателя  $\sqrt{H_1/D}=1,07$ , который оценивает степень истинного доминирования в каждом локусе. Он свидетельствует о незначительном преобладании доминантного компонента над аддитивным. Эти данные хорошо согласуются с графиком регрессии  $Wt/Vt$  (см. рисунок), а также с тем фактом, что средняя зимостойкость у гетерозиготных гибридов  $F_1$  была выше, чем у гомозиготных линий. Следовательно, в локусах, контролирующих признак, преоблада-

ло сверхдоминирование, поэтому улучшить зимостойкость гибридов  $F_1$  можно не только отбором, но и методами гетерозисной селекции.

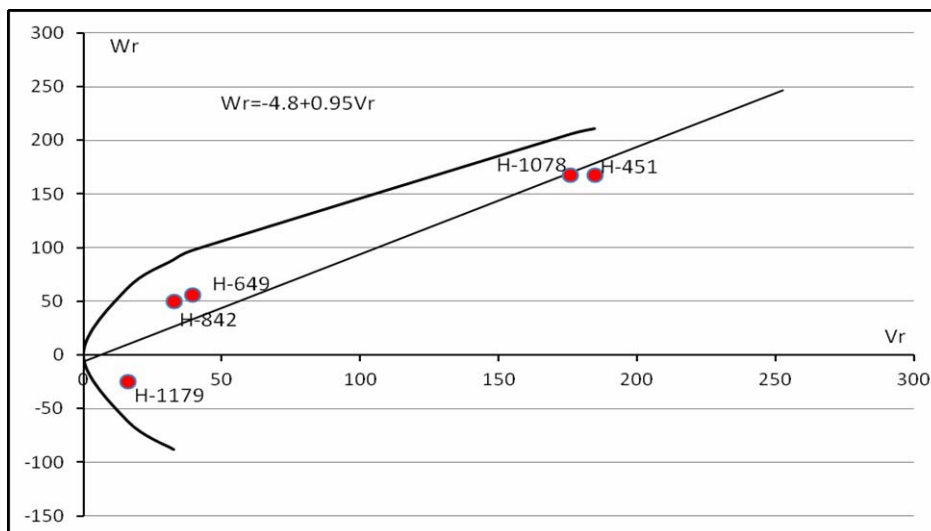


График регрессии  $W_r/V_r$  по признаку зимостойкости

Неравенство параметров  $N_1$  и  $N_2$  свидетельствует о том, что доминантные и рецессивные аллели распределены между родительскими линиями неравномерно. Асимметричность распределения аллелей подтверждает отношение  $N_2/4N_1$ , которое теоретически достигает максимального значения 0,25, если родительские линии имеют равные частоты доминантных и рецессивных аллелей. В наших опытах этот параметр был равен 0,21, что указывает на относительно неравномерное распределение частот доминантных и рецессивных аллелей между линиями. Поскольку доказано доминирование, есть смысл проверить соотношение доминантных и рецессивных генов у родителей. В наших опытах оно оказалось равным  $(\sqrt{4DH_1 + F})/(\sqrt{4DH_1 - F}) = 1$ , и, следовательно, частоты доминантных и рецессивных генов, контролирующих зимостойкость, у изучаемых линий были равны.

Обращает на себя внимание четко выраженный разброс инбредных родителей вдоль линии регрессии. Наиболее зимостойкие линии H-1179 и H-842 расположились в самой нижней части графика регрессии  $W_r/V_r$ , указывая на наличие у них большого числа доминантных аллелей, ответственных за высокую экспрессию признака. Наоборот, слабозимостойкие линии H-1078 и H-451 кучно расположились в самой верхней (рецессивной) зоне

графика. Из этого можно заключить, что в результате глубокого инбридинга произошла генетическая «сепарация» инбредных линий по содержанию у них доминантных и рецессивных генов, связанных с зимостойкостью.

В целом проведенный анализ показывает, что в генетической вариации признака зимостойкости существенную роль играют как аддитивные, так и доминантные эффекты генов. Выявлено незначительное преобладание внутрилокусного доминирования над аддитивными эффектами генов. Доминантные гены положительно усиливают экспрессию признака зимостойкости, а рецессивные – снижают. Селекционный интерес представляют линии Н-1179 и Н-842, характеризующиеся высокой ОКС по зимостойкости. В селекционных программах они могут служить ценными компонентами для получения высокоадаптивных гибридов, а также для использования в рекуррентной селекции с целью получения высокопродуктивных синтетиков и синтеза новых инбредных линий.

Несомненно, перезимовка посевов ржи зависит не только от генетических особенностей гибридов, но и от смены лимитирующих факторов в период зимовки, которые могут по-разному складываться в разные годы. Поэтому очень важно знать, под влиянием каких внешних воздействий чаще всего происходит смена положения родителей вдоль линии регрессии, т.е. насколько стабильной является вышеописанная аддитивно-доминантная система контроля зимостойкости. Однако эта важная тема заслуживает дальнейшего изучения.

### **Литература**

1. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика)/ А.А. Жученко //М.: Агрорус. – 2004, Т.1. – 688 с.
2. Семенова, Н. О приемах повышения и методах оценки зимостойкости в селекции озимой ржи/ Н. Семенова, Н.Соколова //Труды Литовского НИИ земледелия. – 1970. – Вып. 14. С. 79-85.

3. Макарова, Н.Н. Наследование признаков зимостойкости у озимой ржи в зависимости от методов получения исходного материала/ Н.Н. Макарова// Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. – М.: Колос, 1975. – С. 183-186.
4. Худоеерко, В.И. Селекция озимой ржи на зимостойкость/ В.И. Худоеерко, В.П. Пахомова //Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур.– М.: Колос, 1975. – С. 109-114.
5. Владимиров, Н.С. Об эффективности методов селекции озимой ржи в Сибири на морозостойкость и продуктивность/ Н.С. Владимиров, Л.А. Битенькова //Селекция и семеноводство. – 1975. – Вып. №1. – С. 12-14.
6. Суркова, Л.И. Генетический контроль морозо- и зимостойкости озимых зерновых культур/ Л.И. Суркова //Сельское хозяйство за рубежом. – 1978. –Вып. №7. – С. 18-21.
7. Sutka J. Genetic studies of frost resistance in wheat //Theor. and Appl.Genet., 1981, 59, №3, 145-152.
8. Суркова, Л.И. Наследование хозяйственно-ценных признаков при диаллельных скрещиваниях зерновых культур/Л.И. Суркова, А.М. Медведев //Сельское хозяйство за рубежом.– 1981.– Вып. №4. – С. 23-24.
9. Гончаренко, А.А. Селекционная оценка инбредных линий озимой ржи/ А.А. Гончаренко, В.А. Трикозюк// Селекция и семеноводство.– 2004.– Вып. №1. – С. 13-17.
- 10.Краснюк, А.А. Узкородственное разведение у ржи/ А.А. Краснюк //М-Л: ВАСХНИЛ, 1935.– Вып.1.- 50 с.
- 11.Griffing B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems //Austral. J. Biol. Sci, 1956, v.9, 463-493.
- 12.Nayman B.I. The theory and analysis of diallel crosses. //Genetics, 1954, 39, 789-809.
- 13.Фолконер, Д.С. Введение в генетику количественных признаков/ Д.С. Фолконер//М.: Агропромиздат, 1985.– 485 с.

14. Пухальский, А.В. Использование диаллельного анализа для оценки донорских свойств сортов озимой мягкой пшеницы/ А.В. Пухальский, К.Д. Соколова // Вестник с-х науки, 1982. – Вып. №6. – С. 25-34.
15. Косенко, С.В. Генетический контроль зимостойкости озимой мягкой пшеницы/ С.В. Косенко // Зерновое хозяйство России, 2010. – Вып. №3. – С. 21-26.

**УДК 633.11 (324): (470.5)**

**В.А. Сапега, д-р с.-х. наук,  
ФГБОУ ВПО Тюменская государственная сельскохозяйственная  
академия  
[sapegavalerii@rumbler.ru](mailto:sapegavalerii@rumbler.ru)**

## **ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Дана характеристика изменения сортового районирования яровой пшеницы в Тюменской области за последние 70 лет. Приведен перечень районированных сортов с 1938 по 2010 год с выделением сортов с максимальным числом лет в районировании. Отмечено повышение количества районированных сортов в динамике анализируемых двадцатилетних периодов, а также превалирование в общем числе районированных сортов отечественной селекции. Указано на недостаточное количество среднеранних сортов и низкую эффективность сортоиспытания.*

*It is given a characteristic of change variety zoning of spring wheat in Tyumen region during last 70 years. It is given a list of zoned varieties from 1938 to 2010 with extracting varieties with maximum years of zoning. It is marked quantity increase of zoned varieties in dynamics of analyzed twenty-year period, and also prevailing among zoned varieties of domestic selection. It is stated insufficient quantity of medium early varieties and low efficiency of variety testing.*