

УДК 633.11:631.52

А.Р. Маркарова, научный сотрудник,  
ГНУ Всероссийский НИИ зерновых культур им. И. Г. Калининко

[vniizk30@mail.ru](mailto:vniizk30@mail.ru)

## СВЯЗЬ МОРОЗОСТОЙКОСТИ С УРОЖАЙНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

*При сравнении величины морозостойкости с аллельным составом глиадинов было установлено, что у устойчивых к отрицательным температурам сортов чаще встречаются аллели 1A3, 1A4, 1B1, 1B7, 1D7, 6A1, 6B1 и 6D1. В статье также приводится корреляционная зависимость между хозяйственно-важными признаками и свойствами.*

*At comparison of size of frost resistance with allelic structure gliadins it has been established, that at steady against negative temperatures of grades meet alleles 1A3, 1A4, 1B1, 1B7, 1D7, 6A1, 6B1 and 6D1 is more often. In clause as to be resulted correlation dependence between the economic-important attributes and properties.*

**Ключевые слова:** морозостойкость, зимостойкость, аллели глиадина, урожайность, качество зерна, взаимосвязь.

**Keywords:** frost resistance, winter hardiness, alleles of gliadin, productivity, quality of grain, interrelation.

**Введение.** Устойчивость растений к действию низких отрицательных температур – один из основных факторов, определяющих степень реализации потенциала продуктивности озимой пшеницы в большинстве агроклиматических зон ее выращивания. Морозостойкость сорта является решающим условием возделывания озимой пшеницы во многих регионах России. За период 1955-1989 гг. гибель озимой пшеницы из-за вымерзания наблюдалась в Ростовской области десять раз. При этом количество погибших озимых в отдельные годы достигала 1,2-1,7 млн. га, то есть 80 % и более от всей площади посевов [1]. Для получения стабильного урожая озимой пшеницы морозостойкость является одним из важнейших биологических свойств. Изучение устойчивости растений к действию низких температур давно привлекало многих ученых. Выведение высокоморозостойких сортов озимой пшеницы для многих регионов России с резко континентальным климатом является важнейшей проблемой селекции [2].

Морозостойкие сорта характеризуются более высоким отношением содержания сахара к белковому азоту [3]. Поэтому актуальным является изучение связи качества зерна сортов пшеницы и их зимостойкости. Трудность селекции на морозоустойчивость обусловлена сложной генетической природой данного свойства, формирование и характер которого специфичны для каждого этапа онтогенеза и определяются разными механизмами и структурами (физиологическими, биохимическими, морфо-анатомическими и т.д.). Морозостойкость растений пшеницы обуславливается генами, расположенными в хромосомах 5A, 7A, 2B, 4B, 4D, 5B, 5D [4].

**Материалы и методы.** Привлекался перечень сортов местной (ВНИИЗК) и перечень сортов одесской селекции (СГИ), а также линии, полученные от их скрещивания, выращенные и изучаемые в одинаковых условиях по черному пару. Промораживание растений, высеянных в ящиках, проводили в камерах фитотрона по методике и режиму, используемым в лаборатории селекции озимой пшеницы ВНИИЗК [5]. Оценку элементов структуры урожая учитывали в пробном снопе, отобранном в фазу полной спелости.

сти [6]. Электрофорез глиадинов проводили на КГ по стандартной методике, запись электрофореграмм осуществляли по каталогу [7].

**Результаты.** В результате исследований было установлено, что у изученных нами сортов пшеницы морозостойкость, определенная в холодильных установках, варьировала в широких пределах: от 25,9 до 86,1%. Самая низкая морозостойкость была у одесских сортов Лелека и Оксана, а самая высокая – у зерноградских сортов Дон 93, Донская безостая и Зерноградка 10 (см. таблицу).

По полевой оценке перезимовки выделились сорт Зерноградка 6 (4,9 баллов) и линия 1/83 Донская п/к х Одесская к/к (5 баллов). Корреляция между морозостойкостью и оценкой перезимовки была средней положительной ( $r = 0,56$ ). Однако оба этих показателя отрицательно коррелировали с урожайностью зерна, соответственно -0,65 и -0,58 (рис. 1, 2). Таким образом, чем выше урожайность, тем ниже морозостойкость.

Морозостойкость образцов озимой мягкой пшеницы, устойчивость к полеганию и кустистость, 2006-2009 гг.

Сорт	Морозостойкость, %	Оценка перезимовки, балл	Устойчивость к полеганию, балл	Кустистость, стеблей / растение
Зерноградка 10, стандарт(ВНИИЗК)	83,5	4,7	5,0	1,3
1/83 Донская п /к х Одесская к/к	85,4	5,0	2,9	1,3
1/96 Донская п /к х Одесская к/к	68,8	4,4	4,0	1,2
4/05 1027 х Одесская к/к	72,3	3,7	3,7	1,4
4/3 Зерноградка 11 х Одесская к/к	70,9	3,3	3,2	1,3
24 Одесская к/к(СГИ)	60,6	3,7	3,8	1,4
Я - 198 Одесская к/к	63,4	4,0	4,8	1,3
Панна (СГИ)	36,7	4,3	5,0	1,3
Оксана (СГИ)	29,4	3,9	4,7	1,1
Лелека (СГИ)	25,9	4,0	4,6	1,8
Селянка (СГИ)	41,5	3,5	4,9	1,3
Вояж (ВНИИЗК)	63,5	4,9	4,8	1,2
Гранит (ВНИИЗК)	72,5	4,9	4,2	1,2
Дон-85 (ВНИИЗК)	70,8	4,8	5,0	1,3
Дон-93 (ВНИИЗК)	83,0	4,8	5,0	1,2
Донская безостая (ВНИИЗК)	86,1	4,9	4,9	1,6
Донская полукарликовая	75,9	4,8	5,0	1,4

(ВНИИЗК)				
Донская юбилейная (ВНИИЗК)	81,9	4,3	5,0	1,3
Донщина(ВНИИЗК)	78,2	4,8	4,8	1,3
Зерноградка 6(ВНИИЗК)	78,5	4,9	4,4	1,0
Зерноградка 8(ВНИИЗК)	71,7	4,6	5,0	1,6
Зерноградка 9(ВНИИЗК)	80,5	4,7	5,0	1,5
Зерноградка 11(ВНИИЗК)	70,9	4,0	3,5	1,4

Продолжение таблицы

Сорт	Морозостойкость, %	Оценка перезимовки, балл	Устойчивость к полеганию, балл	Кустистость, стеблей / растение
Конкурент (ВНИИЗК)	72,9	4,8	5,0	1,2
Подарок Дону (ВНИИЗК)	82,5	4,8	5,0	1,3
Ростовчанка (ВНИИЗК)	69,9	4,5	4,3	1,1
Ростовчанка 2 (ВНИИЗК)	77,2	4,8	4,9	1,0
Ростовчанка 3 (ВНИИЗК)	50,7	4,4	4,9	1,5
Ростовчанка 5 (ВНИИЗК)	71,0	4,6	5,0	1,3
Танаис (ВНИИЗК)	70,0	4,4	4,8	1,4
НСР 05	16,06	0,47	0,59	0,18

Исключением из этого правила стал сорт Ростовчанка 5, который имел хорошую урожайность (7,4 т/га) и относительно высокие значения морозостойкости (71%) и оценки перезимовки (4,6 балла).

У морозостойких сортов повышались число зерен в колосе ( $r=0,44$ ) и их масса ( $r=0,28$ ), стекловидность ( $r=0,56$ ), клейковина ( $r=0,67$ ), ИДК ( $r=0,47$ ). Однако у них снижались натура зерна ( $r= -0,35$ ), выход муки ( $r= -0,57$ ), ее сила – W, е.а ( $r= -0,50$ ), седиментация ( $r= -0,65$ ) и объем хлеба ( $r= -0,37$ ).

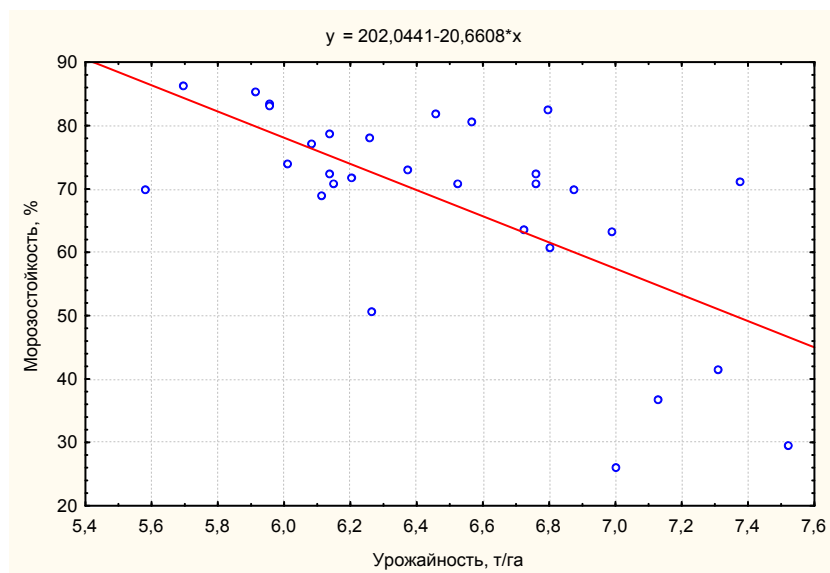


Рис. 1. Взаимосвязь урожайности и морозостойкости пшеницы

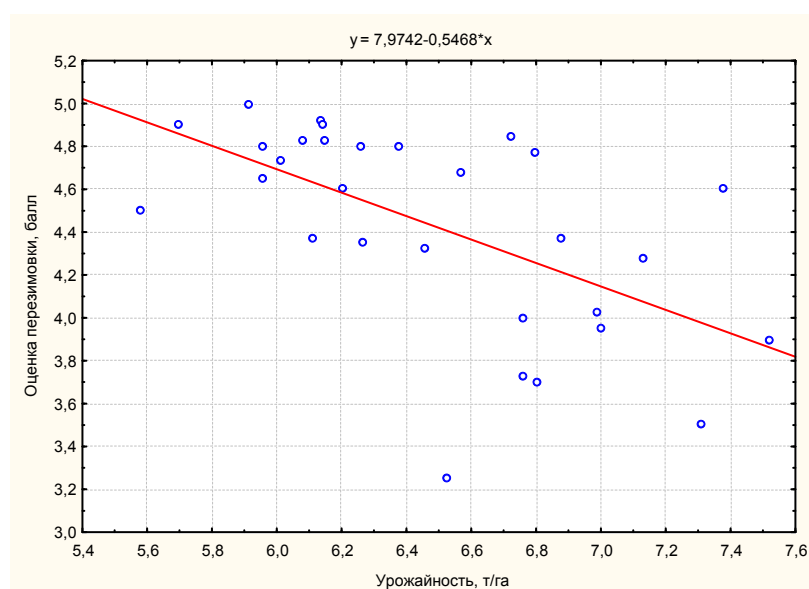


Рис. 2. Взаимосвязь урожайности и оценки перезимовки пшеницы

По устойчивости к полеганию большинство сортов имели высокие оценки – от 4 до 5 баллов, за исключением линии 1/83 Донская п/к х Одесская к/к (2,9 балла). Кустистость варьировала незначительно – от 1,0 до 1,8. У хорошо перезимовавших растений пшеницы устойчивость к полеганию была повышенной ( $r = 0,37$ ), а кустистость – пониженной ( $r = -0,26$ ).

При сравнении величины морозостойкости с аллельным составом глединов было установлено, что у устойчивых к отрицательным температурам сортов чаще встречаются аллели 1A3, 1A4, 1B1, 1B7, 1D7, 6A1, 6B1 и 6D1 (рис. 3).

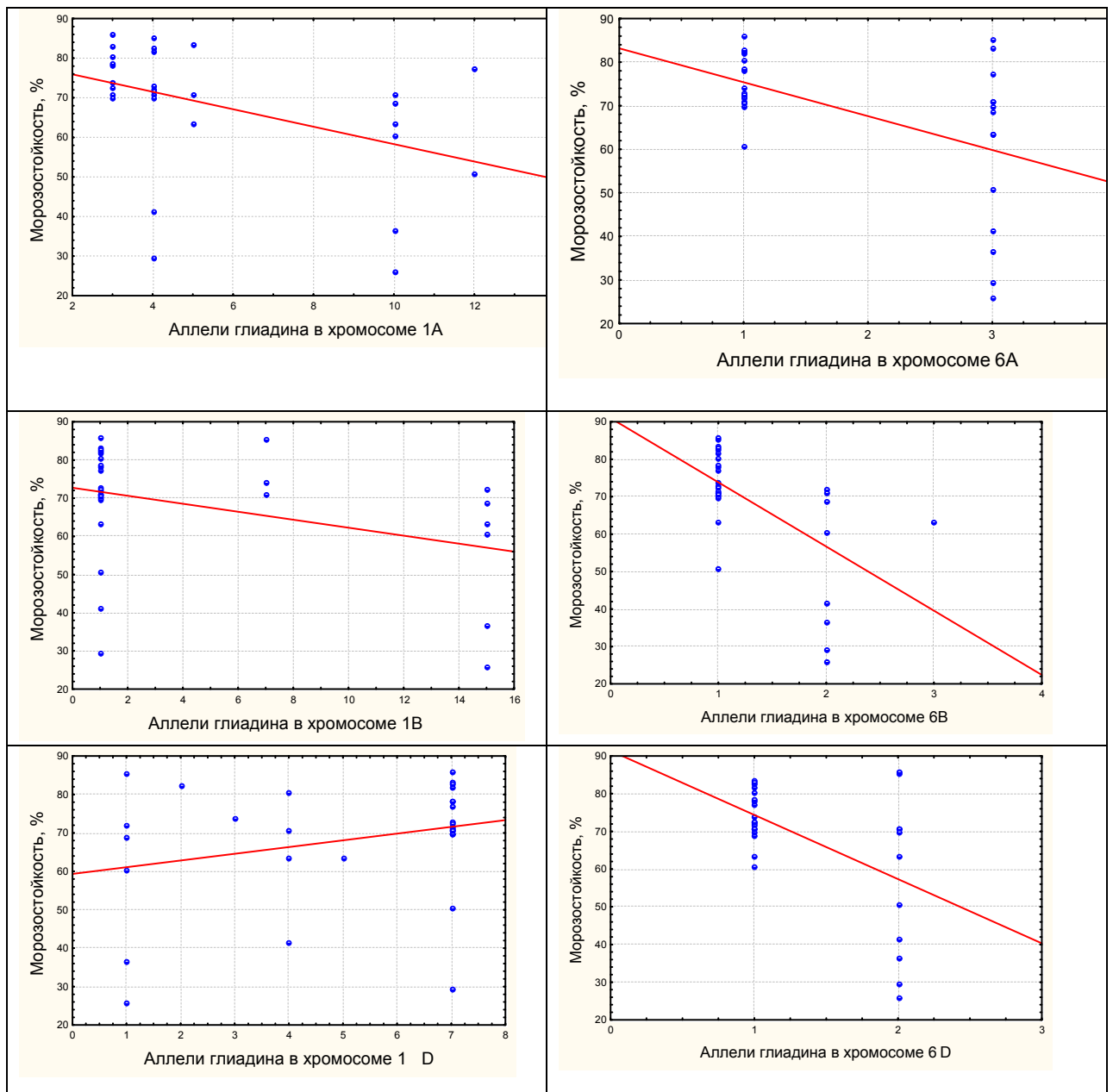


Рис. 3. Связь аллелей глиадинов с морозостойкостью

Это противоречит информации Тищенко В.Н. [4] о том, что у полтавских сортообразцов озимой мягкой пшеницы был высокий для условий Лесостепи Украины уровень морозостойкости, который маркировал блок 6A3 [4]. У изученных нами сортов этот аллель встречался как у устойчивых, так и у неустойчивых к морозу сортов (рис. 3). В хромосоме 1D лишь один раз встретился аллель 2 (1D2) (у морозостойкого сорта Подарок Дону), поэтому эта связь статистически недостоверна.

Таким образом, с расширением представлений о генетической детерминации свойства морозостойкости, наличия морозостойкого исходного ма-

териала есть все основания для более целенаправленного проведения селекционных работ по созданию устойчивых против низких температур, высокопродуктивных сортов озимой пшеницы, отвечающих требованиям современного сельскохозяйственного производства.

### **Выводы**

1. Самой низкой морозостойкостью характеризуются одесские сорта Лелека и Оксана, а самой высокой – зерноградские сорта Дон 93, Донская безостая и Зерноградка 10 и линии, полученные от скрещивания зерноградских сортов и сортов одесской селекции.

2. Корреляция между морозостойкостью и оценкой перезимовки была средней положительной ( $r = 0,56$ ). Однако оба этих показателя отрицательно коррелировали с урожайностью зерна, соответственно  $-0,65$  и  $-0,58$ . Таким образом, чем выше урожайность, тем ниже морозостойкость. Исключением из этого правила стал сорт Ростовчанка 5, который имел хорошую урожайность ( $7,4$  т/га), относительно высокие значения морозостойкости ( $71\%$ ) и оценку перезимовки ( $4,6$  балла).

3. У морозостойких сортов повышались число зерен в колосе ( $r=0,44$ ) и их масса ( $r=0,28$ ), стекловидность ( $r=0,56$ ), клейковина ( $r=0,67$ ), ИДК ( $r=0,47$ ). Одновременно у них снижались натура зерна ( $r= -0,35$ ), выход муки ( $r= -0,57$ ), ее сила – W, е.а ( $r= -0,50$ ), седиментация ( $r= -0,65$ ) и объем хлеба ( $r= -0,37$ ).

4. По устойчивости к полеганию большинство сортов имели высокие оценки – от 4 до 5 баллов, за исключением линии 1/83 Донская п/к х Одесская к/к ( $2,9$  балла). Кустистость варьировала незначительно – от 1,0 до 1,8. У хорошо перезимовавших растений пшеницы устойчивость к полеганию была средней ( $r= 0,37$ ), а кустистость пониженной – ( $r= -0,26$ ).

5. При сравнении величины морозостойкости с аллельным составом гиадинов установлено, что у устойчивых к отрицательным температурам сортов чаще встречаются аллели 1A3, 1A4, 1B1, 1B7, 1D7, 6A1, 6B1 и 6D1.

## Литература

1. Калининко, И.Г. Селекция озимой пшеницы/ И.Г. Калининко.– М.: Аграрная наука, 1995. -220 с.
2. Лукьяненко, П.П. Методы и результаты селекции озимой пшеницы/ П.П. Лукьяненко // Тр. КНИИСХ. – Краснодар, 1966. - С. 16-50.
3. Трунова, Т.И. Первая фаза закаливания к морозу озимых растений в темноте и на растворах сахаров/ Т.И. Трунова // Роль клеточных реакций и приспособление многоклеточных организмов к температуре среды. – М.-Л., 1963. – С. 75-76.
4. Тищенко, В.Н. Глиадины зерна как маркеры хозяйственно полезных признаков у озимой пшеницы. Фактори експериментальної еволюції організмів/ Тищенко В.Н., Чекалин Н.М., Панченко И.А., Усова З.В. // Збірник наукових праць, Київ: Аграрна наука, 2000. – Том 2. – С. 270-278.
5. Юрьев, В.Я. Общая селекция и семеноводство полевых культур/ В.Я. Юрьев, П.В. Кучумов, Г.Н. Линник .– М.: Госминхозиздат, 1950.– С. 167-170.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 308 с.
7. Копусь, М.М. Проламины зерна и использование их генетического полиморфизма в селекции на Дону / М.М. Копусь, М.А. Фоменко, А.В. Крохмаль / 2004. – С. 234-241.