

## ***СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ДОНА***

---

М.А. Фоменко

*Донской зональный НИИСХ, Россия*

В статье приведены результаты селекции озимой пшеницы на устойчивость к био- и абиотическим факторам.

*Селекция, сорт, морозостойкость, притертая ледяная корка, коадаптация*

Для степных зон Северного Кавказа с резко континентальным климатом выведение адаптивных сортов, устойчивых к различным стрессам, было и остается весьма актуальной проблемой.

Начало нового столетия характеризуется проявлением новых лимитирующих факторов в вегетации озимых хлебов. В 2000, 2002 гг. – поздневесенние майские заморозки в период стеблевания озимой пшеницы (-8-10 °С). В ноябре 2002 г. и в январе 2008 г. в северных районах области температура на глубине залегания узла кушения озимых при отсутствии снежного покрова опускалась до -16°С. 2003 г. характеризовался наличием притертой ледяной корки толщиной от 3 до 10 см более 70 дней. По этой причине гибель посевов в Ростовской области составила 413 тыс.га. В 2003-2007 гг. – почвенные и воздушные засухи различной степени во второй половине вегетации озимых, нередко они и в период сева и всходов.

В последние годы на юге России увеличивается распространение и отрицательное воздействие скрытостебельных вредителей. В 2003 году на посевах отдельных сортов ранних сроков сева наблюдали сильное поражение растений хлебной мухой. Довольно сильное снижение качества клейковины происходит от повреждений зерна вредной черепашкой. В 2005 году имела место эпифитотия вирусной желтой карликовости ячменя. В последние годы усиливаются эпифитотии таких заболеваний, как корневые гнили различной этиологии, снежная плесень, вирусные заболевания и др.

Вышеизложенные факты указывают на то, что при селекции ози-

мой пшеницы должны учитываться проблемы адаптации растений к этим стрессам.

Экспериментальные исследования проводили в севообороте отдела селекции пшеницы и тритикале (северо-западная зона Ростовской области). Почвы - обыкновенный и южный чернозем с различной мощностью гумусового горизонта (30-40 см) с содержанием гумуса 3,5 %, общего азота – 0,25,  $P_2O_5$  – 7,0 мг;  $K_2O$  – 29,5 мг на 100 г воздушно-сухой почвы. Климат резко континентальный с недостаточным и неустойчивым увлажнением по годам (180 - 600 мм) при среднегодовом количестве осадков. За последние 39 лет исследований оптимальными были 15. В течение ряда лет отмечали почвенные и воздушные засухи со стрессами различной степени напряженности (1982–1984, 1986, 1991, 1995-1999, 2001, 2003-2007 гг.). При зимовке наиболее пагубными были низкие температуры на глубине залегания узла кущения при отсутствии и незначительном снежном покрове (1969, 1972, 1974, 1976, 1977, 1979, 1985, 1994, 1997, 2002 гг.); ледяные корки, вызванные чередованием оттепелей с осадками и морозов (1967, 1976, 1979, 1985, 2003 гг.); пыльные бури; возвратные майские заморозки в фазе стеблевания растений (2000, 2002 гг.).

Основной метод селекции – внутривидовая гибридизация в сочетании с индивидуальным отбором в ранних поколениях. В селекционных питомниках ежегодно изучали 35000-45000 семей, 250-300 гибридов  $F_1$ , 110-170 популяций  $F_2$ , 400-500 линий в контрольном питомнике, 300-400 генотипов в коллекционном питомнике, 150-250 образцов в конкурсных питомниках. Конкурсные сортоиспытания размещали по предшественникам: пар, горох (площадь 20-30 м<sup>2</sup>). Экологические испытания проводили в 7 научных учреждениях различных областей и зон. Технологические оценки качества зерна выполняли в соответствии с ГОСТом. Морозостойкость сортов определяли в условиях камеры КНТ-1М методом пучков (Грабовец А.И., 1983). Изучение жизнеспособности замороженных растений проводили Донским усовершенствованным методом жизнеспособности озимых (Орлов В.М., Грабовец А.И., 1983). В опытах по паспортизации сортов изучали элементы сортовой агротехники (сроки сева), в агрохимическом опыте выявили реакцию сортов (3 нормы высева) на различные дозы минеральных удобрений, ЖКУ, поли-фиды. Статистическую обработку данных проводили на компьютере IBM PC при помощи программ «Стадия», 4-версия и «Excel 2000».

При начавшемся потеплении климата на Дону довольно часто повторяются резкие перепады температур как в зимний период при крайне неустойчивом снежном покрове, так и в весенний. Поэтому селекция на высокую зимо-морозостойкость актуальна также и в настоящее время. В

целях усиления экологической пластичности озимой пшеницы на холодостойкость в условиях Ростовской области целесообразно:

- при создании морозостойких форм в парных и ступенчатых скрещиваниях использовать как среднеморозостойкие родительские компоненты с максимальным проявлением других свойств и признаков согласно параметрам модели сорта, так и высокоморозостойкие;
- при выведении сортов, устойчивых к ледяной корке, большое значение имеет привлечение в скрещивания более устойчивого родителя;
- при синтезе генотипов, выносливых к возвратным заморозкам после выхода в трубку, особую роль играют сорта-реципиенты, не повреждающиеся в этот период низкими температурами.

Анализ характера рекомбинационного процесса с использованием различных по морозостойкости исходных родительских форм показывает, что зимостойкие сорта Северодонская, Тарасовская 29, Тарасовская 87, Тарасовская 97, Тарасовская остистая, Престиж, Росинка тарасовская, Августа, Родник тарасовский, Северодонецкая юбилейная, новые сорта Губернатор Дона, Авеста, Каменя являются трансгрессивными генотипами. Они выделены из популяций с привлечением среднезимостойких компонентов, при коадаптации генов при неблагоприятных условиях перезимовки у гетерогенных популяций в третьем-пятом поколениях (табл. 1).

Таблица 1.

Зимостойкость сортов, созданных на основе трансгрессивной изменчивости, в сравнении с исходными компонентами (данные промораживания при t-18°, за 2000-2007 гг.)

Сорт	Количество живых растений, %	Родительские формы (♀/♂)	Количество живых растений, %
1	2	3	4
Северодонская	62	Безостая 1	39
		/Мироновская 808	52
Тарасовская 29	73	Мироновская юбилейная/	49
		Ростовчанка	46
Тарасовская 97	76	Бельчанка 5	35
		/Спартанка	42
Тарасовская остистая	70	(Тарасовская 29 / Дрина)	61
		//Альбатрос одесский	55
Престиж	72	Эрит. 1504/91	61
		/Альбатрос одесский	56

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
Росинка тарасовская	75	Соратница	49
		/Донщина	50
Родник тарасовский	70	Лют. 1472/91	56
		/Альбатрос одесский	56
Северодонецкая юбилейная	77	Эрит. 1527/88	52
		/Альбатрос одесский	56
Губернатор Дона	78	Эрит. 1122/93	36
		/Альбатрос одесский	56
Камея	72	Селянка	60
		Дон 95	62
Авеста	77	Никония	56
		лют. 672/99	67

Высокозимостойкие формы могут быть выделены и из популяций, где в качестве одного из родителей использован сорт с сильно выраженными признаками морозостойкости. Так были созданы высокопродуктивные адаптивные сорта Северодонская 5 и Северодонская 12, сорта нового поколения Арфа, Донэко, Донская лира (табл. 2).

Таблица 2.

Зимостойкость сортов, созданных на основе рекомбинационной изменчивости, в сравнении с исходными компонентами, (данные промораживания при t-18°, за 2000-2007 гг.)

Сорт	Количество живых растений, %	Родительские формы (♀/♂)	Количество живых растений, %
Северодонская 5	79	Тарасовская 29	80
		/Белоцерковская 47	46
Северодонская 12	79	Тарасовская 29/	80
		Запорожская остистая	52
Арфа	77	Северодонская 12	79
		/Альбатрос одесский	56
Донэко	76	Тарасовская 87/	75
		Лют. 568/97	60
Донская лира	75	Прима одесская /	61
		лют. 560/97	70

Наиболее сложная задача селекции состоит в создании сортов, сочетающих высокую продуктивность и качество зерна с устойчивостью к неблагоприятным факторам среды. При создании форм резистентных к ржавчинам, у многих генотипов заметно снижается качество зерна («сила» муки, хлебопекарные свойства) и зимостойкость или же при достаточно высокой морозостойкости низкое качество зерна (табл. 3).

Таблица 3.

Взаимосвязь между устойчивостью к бурой ржавчине, технологическими свойствами и морозостойкостью линий и сортов (КСИ, 2000-2008 гг.)

Сорта, линии	Устойчивость к бурой ржавчине, %	Показатели качества			Морозостойкость, (КНТ-М при t-19-20°), %.
		сила муки, е.а.	количество клейковины, %	количество белка, %	
Эрит. 767/06	0	-	23,6	13,1	74
Эрит. 688/06	0	-	23,1	13,1	70
Лют. 560/97	0	307	26,4	13,5	70
Эрит. 894/06	0	-	29,8	15	54
Эрит. 1027/05	10-60	472	29,0	13,7	84
Эрит. 1015/05	0-10-40	280	27,2	13,2	79
Эрит. 938/05	0-10-50	296	32,8	16,3	71
Эрит. 633/05	0-5	297	26,5	13,0	65
Эрит. 1030/01	5	299	27,8	14,0	47
Авеста	0-10	349	27,6	14,4	72
Лют. 668/04	0-1	261	25,6	13	35
Росинка тарасовская	0-1	286	34,0	14,0	86
Августа	0-5	333	27,0	14,0	71
Донэко	0-10	402	27,7	14,3	76
Губернатор Дона	0-10	316	26,4	13,8	77
Доминанта	0-5	365	27,6	14,3	71

Однако, у ряда морозостойких форм с высокой полевой устойчивостью к ржавчинам (0-5-10 % поражения) формируется сильное и ценное зерно по качеству (Росинка тарасовская, Августа, Донэко и др.).

В параметрах модели сорта следует подчеркнуть особую важность сочетания этих признаков: полевая устойчивость к ржавчинам (0-5% поражения на заключительных этапах органогенеза) плюс хорошие и отличные показатели качества зерна и высокая зимостой-

кость. Важна отработка всего комплекса этой триады признаков во вновь создаваемом материале.

Внедрение в последние годы в производство широкого набора генетически разнообразных сортов снизило риск возникновения эпифитотий бурой ржавчины. В ряде работ показана тенденция формирования слабо и средневирулентных рас бурой ржавчины в Северо-Кавказском регионе (Худокормова Ж.Н, 2008, Аблова И.Б., 2008). В последние годы, вследствие частых засух наблюдали меньшую вредоносность данного патогена. Увеличение аридности климата, деградация почв, дисбаланс минерального питания, негативные антропогенные процессы вызывают прогрессирующее развитие таких болезней, как септориоз, пиренофороз, корневые гнили, вирусные заболевания, в отдельные годы – фузариоз колоса. Многолетнее постоянное проведение отбора на устойчивость и выносливость к фитопатогенам на провокационных участках с большим объемом изучаемого материала дает определенные результаты. Сорта Престиж и Донэко выделяются высокой устойчивостью к септориозу колоса, Камея – к желтой ржавчине, сорта Агра. Донская лира – к некоторым вирусам. Сорт Тарасовская остистая – к фузариозу колоса.

Вышеприведенные принципы положены в основу селекции озимой пшеницы на адаптивность на Среднем Дону. Они позволяют довольно оперативно и объективно проводить оценки селекционного материала на комплекс признаков. Итогом явилось создание новых сортов, находящихся на изучении в государственном сортоиспытании Российской Федерации.

Сорт **Авеста** {Никония /// [Тарасовская 97 // (Телец, Болгария / Донская интенсивная)}. Потенциал зерновой продуктивности высокий, свыше 90 ц/га. В экологическом испытании в КНИИСХ по предшествующему сидеральному пар сформировал 92,8 ц/га (2005 г.) и 91,8 ц/га (2007 г.). В Курском НИИ АПП – 72,7 ц/га превысил уровень стандарта Московская 39 на 20,9 ц/га (2007 г.). В конкурсном сортоиспытании (2004-2007 гг., 2006, 2007 гг. острозасушливые) сорт при урожайности 50,5 превысил стандарт Дон 95 на 8,2 ц/га. Полукарлик. Устойчив к полеганию и прорастанию зерна на корню. Высокоадаптивен к различным стрессорам, характеризуется выносливостью к длительному залеганию притертой ледяной корки (4,5 балла), устойчивостью к неблагоприятным условиям перезимовки. Жаро-засухоустойчив. Обладает полевой устойчивостью к желтой и бурой ржавчине. Устойчив к поражению снежной плесени и корневым гнилям, вирусной желтой карликовостью ячменя. Зерно сильное и ценное по качеству.

Сорт **Агра** (Тарасовская остистая / 109786 НРБ) // (Телец, Болгария / Донская интенсивная) /// (Мартон Вашари 12, Венгрия / Донщина). Полуинтенсивный сорт для среднего агрофона, выделяется устойчивостью к болезням, к основным лимитирующим стрессорам. В сред-

нем за четыре года изучения по предшественнику черный пар в конкурсном испытании урожайность составила 51,61 ц/га (к стандарту +8,2 ц/га), по предшественнику горох - 47,1. В 2007 году в экологических испытаниях в КНИИСХ по сидеральному пару сформировал урожай зерна 85,1 ц/га, в Курском НИИ АПП - 68,9. В полевых условиях практически не поражается вирусными заболеваниями (0,5 балла). Вынослив к поражению снежной плесени (0,3 балла) и корневым гнилям (10%). Средневосприимчив к поражению бурой ржавчиной и септориозом. Засухоустойчив. Зимо-морозостойкость на уровне стандарта и выше. Морозостоек, сохранность растений при промораживании (-18°C) 70% живых растений, у сорта стандарта Дон 95 - 61%. Высокоустойчив к залеганию притертой ледяной корки и поздневесенним заморозкам. По качеству зерна ценная пшеница.

Сорт **Донэко** Тарасовская 87 // (Мартон Вашари 12, Венгрия / Тарасовская 87). Экологически пластичен, относится к морозостойким, засухоустойчивым сортам. В экологических испытаниях в КНИИСХ по сидеральному пару (2006, 2007 гг.) сформировал урожай зерна, соответственно, 72,2 и 95,8 ц/га. Устойчив к септориозу. Обладает полевой устойчивостью к бурой и желтой ржавчинам, мучнистой росе. Средне восприимчив к вирусным заболеваниям. Среднее количество белка и клейковины составляет, соответственно, 14,4 и 28,3 %. Отличные реологические свойства теста. Объем хлеба 900-1070 см<sup>3</sup>. Тест Зелени – 56,3 мл. Число падения 408 сек.

Сорт **Донская лира** Прима одесская // 560/97 (Martonvasari 12, Венгрия / Тарасовская 87). Полуинтенсивного типа. По паровому предшественнику в конкурсных испытаниях в среднем за 2005-2007 гг. года показал стабильную прибавку урожая к стандарту +8,2 ц/га при урожае 49,5 ц/га (2006, 2007 гг. острозасушливые), по предшественнику – горох – 41,3 ц/га, прибавка к стандарту 5,2 ц/га. В экологических испытаниях в Курском НИИ АПП (предшественник – чистый пар) при урожайности зерна 63,5 ц/га превысил стандартный сорт Московская 39 на 11,7 ц/га, сорта Тарасовская остистая на 0,6, Дар Зернограда – 11,9, Зарница -14,4, Ермак - 2,6 ц/га. В северо-восточной зоне Ростовской области (ОНО «Семикаракорское» ГНУ ДЗНИИСХ Россельхозакадемии) по предшественнику колосовые, срок сева 1 октября – урожайность составила 41ц/г (+6,1 ц/га к стандарту Дон 95).

Характеризуется средней выносливостью к длительному залеганию притертой ледяной корки. Засухоустойчив. По данным промораживания в КНТ -1М при температуре - 19°C (2005-2007 гг.) у сорта сохранилось до 79% живых растений, против 65% у стандартного сорта Дон 95. Устойчив к поражению снежной плесенью (0,8 балла), корневыми гнилями (15%), ВЖКЯ (1,0 балл), бурой ржавчиной (0-5%).

Таблица 4.

## Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы созданных в ДЗНИИСХ

Сорт	Год включения в Госреестр	Регион допуска в производство	Урожайность, т/га		Сохранность растений при промораживании при -18°C	Устойчивость к весенним заморозкам	Устойчивость к основным заболеваниям					Качество зерна по реестру (сорта, изучающиеся в ГСИ, по данным оригинатора)
			потенциальная	реализованная			снежная плесень	корневые гнили	вирусная пятнистость	бурая ржавчина	сеттерия	
Северодонская 5	1991	6	8-9	8,6	79	У	СУ	У	СУ	ПУ	СУ	ценная
Тарасовская 87	1992	6	8-9	8,3	75	У	ПУ	СУ	СУ	СУ	У	сильная
Северодонская 12	1996	6	8-9	8	88	ВУ	ПУ	У	ВУ	ПУ	У	ценная
Тарасовская остистая	2000	6	9,5	9,45	81	СУ	ПУ	У	У	ПУ	СУ	сильная
Росинка тарасовская	2001	6, 7	> 10	10,5	76	У	ВУ	У	И	И	У	удовл. качество
Престиж	2001	5, 6	9	9	72	ВУ	ПУ	У	У	ПУ	У	хорошее
Тарасовская 97	2001	5	8-9	8,8	79	ВУ	ПУ	ВУ	ВУ	ПУ	У	ценная
Северодонецкая юбилейная	2003	6	9-10	8,7	81	ВУ	ПУ	У	У	ПУ	У	сильная
Родник тарасовский	2003	6	9-10	9,6	62	ВУ	ВУ	ВУ	И	И	ВУ	ценная
Августа	ГСИ		10	9,7	77	ВУ	ВУ	У	У	У	У	сильная
Арфа	ГСИ		9	8,7	71	ВУ	ПУ	ВУ	СУ	ПУ	СУ	ценная
ТМ 04	ГСИ		9	8,7	78	ВУ	СУ	ВУ	У	ПУ	СУ	кондитерская
Доминанта	ГСИ		9	8,2	82	ВУ	ВУ	У	У	У	У	сильная
Губернатор Дона	2008	6	> 10	10,2	75	ВУ	ВУ	ВУ	У	У	ПУ	сильная
Губернатор Дона	ГСИ		10	9,28	74	ВУ	ВУ	ВУ	У	ПУ	У	ценная
Агра	ГСИ.		9	9,0	73	ВУ	ВУ	ВУ	У	ПУ	У	ценная

\* И – иммунный (0 % поражения), ВУ – высокоустойчивый (0-10), У – устойчивый (11-20), ПУ – полевая устойчивость, СУ – среднеустойчивый (21-50%).

Электрофоретическая формула глиаина 2.1.1.3.2.1. «хорошо». Содержание белка в зерне до 14,4% белка, 27,8% клейковины (76 ед. ИДК). Отличные реологические свойства теста. Объем хлеба 1080 см<sup>3</sup>. Тест Зелени – 42 мл. Число падения 450 сек.

Таким образом, селекция озимой пшеницы в условиях Среднего Дона на адаптивность сочетается с созданием высокоурожайных форм.

#### Библиографический список

1. *Аблова И.Г.* Принципы и методы создания сортов пшеницы, устойчивых к болезням и их роль в становлении агросистем / Автореф. дис... д.с.-х. н. - Краснодар, 2008.- 49 с.
2. *Бебякин М.И.* К тестированию качества зерна озимой пшеницы, поврежденного вредной черепашкой, в процессе селекции / *М.И. Бебякин, Г.З. Яфарова, И.А. Кибкало* // Пшеница и тритикале: Материалы н. – п. конф. «Зеленая революция П.П. Лукьяненко» / Краснодар, 2001. – с. 378-386.
3. *Гешеле Э.Э.* Основы фитопатологической оценки в селекции растений/ Э.Э. Гешеле. - М.: Колос, 1978.-132 с.
4. *Грабовец А.И.* Определение жизнеспособности растений / *Грабовец А.И., В.М. Орлов* // Зерновое хозяйство. – 1983. – 3. – с.25-28.
5. *Худокормова Ж.Н.* Ретроспективный анализ развития бурой ржавчины и устойчивость пшеницы и тритикале к патогену / Автореф. дис... к.с.-х. - Краснодар, 2008.- 24 с.

В статті наведено результати селекції озимої пшениці на стійкість до біо- та абіотичних факторів.

The paper presents the results on breeding winter wheat for resistance to bio- and abiotic factors.