

# ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО КРИТЕРИЯМ КАЧЕСТВА ЗЕРНА

**В.М. Бебякин, А.И. Сергеева, О.В. Крупнова, А.И. Прянишников, Т.Б. Кулеватова, НИИ сельского хозяйства Юго-Востока**

Одна из главных задач селекции — повышение адаптивного потенциала сортов, к которому относятся пластичность, стабильность и гомеостатичность. Пластичность — способность сорта или популяции адаптироваться к условиям среды. Фенотипическая стабильность проявляется в сохранении фенотипа при изменении условий среды, она обуславливается нормой реакции генотипа, способностью сохранять относительно постоянное проявление признаков. Гомеостатичность — способность растений хорошо отзываться на улучшение условий выращивания и слабо или совсем не реагировать на их ухудшение.

В задачу исследований входило изучить адаптивные свойства сортов и линий озимой пшеницы по признакам качества зерна. Тестированию подвергались сорта и перспективные линии селекции НИИСХ Юго-Востока (Саратовская 90, Губерния, Виктория 95, Жемчужина Поволжья, Л 81-94, Л 57-02), Ершовской опытной станции орошаемого земледелия (Левобережная 1, Левобережная 2, Левобережная 3, Лютесценс 26-00, Лютесценс 567), Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко (Эритроспермум 72-78 h 111, Лютесценс 89-89 h 177), Черноградской селекционной станции (Дон 93, Донской маяк, Донская безостая), фирмы Гелио-Пакс (Волгоградская 23, Волгоградская 84, Волгоградская улучшенная, Л 95000, Бадулинка), НИИСХ ЦРНЗ (Московская 39, Лютесценс 110-98, Эритроспермум 356-00, Эритроспермум 243-00) и Мирановского НИИ селекции пшеницы им. В.Н. Ремесло (Мирановская 808). Сорта и линии выращивали в 4-кратной повторности в условиях селекционного севооборота НИИСХ Юго-Востока (2003—2005 гг.). Схема посева общепринятая в питомнике экологического испытания. Метеорологические условия в годы проведения полевых экспериментов были различными. Избыток осадков в период формирования и налива зерна отмечен в 2003 г. (130—231% от климатической нормы). В 2004 и 2005 гг. (июнь — июль) отмечалось крайне неравномерное выпадение осадков: 70 и 173% от нормы (2004 г.), 150 и 39% (2005 г.). Технологической оценке подвергалось зерно, отобранное от 2 полевых повторностей. Содержание белка в зерне определяли на анализаторе Инфраматик (США). Показатель SDS-седиментации измеряли по методике НИИСХ Юго-Востока (Бебякин, Бунтина, 1991), содержание и качество клейковины оценивали по ГОСТу. О физических свойствах теста судили по его упругости (P) и силе муки (W). Вязкость клейстеризованной суспензии оценивали по максимальной высоте амилограммы (h). Пластичность тестировали по коэффициенту линейной регрессии —  $b_1$  (Eberhart, Russel, 1966). Фенотипическую стабильность сортов и линий оценивали по относительным отклонениям значений признаков от линии регрессии.

Очень сильные отклонения от линии регрессии по урожайности выявили у сортов и линий Московская 39, Губерния, Л 81-94, Лютесценс 26-00 и Эритроспермум 72-78 h 111, сильные — у Левобережная 3, средние — у Эритроспермум 356-00, Эритроспермум 243-00, Мирановская 808, Донская безостая и Саратовская 90 (табл.). Для большинства других сортов и линий характерны слабые или очень слабые отклонения. Коэффициент линейной регрессии по урожайности всех сортов и линий, за исключением Лютесценс 110-98, существенно не отличается от 1. Отсюда следует, что изменения урожайности у них адекватны изменениям условий среды. У селекционной

линии Лютесценс 110-98 коэффициент регрессии меньше 1, поэтому ее можно считать малоперспективной по урожайности. Она в условиях Нижнего Поволжья лишена адекватного отклика на улучшение условий выращивания. Итак, к интенсивным фенотипически высокостабильным по урожайности формам можно отнести Лютесценс 89-89h 177, Дон 93, Левобережную 1 и Левобережную 2. Интенсивными формами с пониженной фенотипической стабильностью являются Жемчужина Поволжья и Саратовская 90. Очень высокой фенотипической стабильностью по урожайности обладают Виктория 95 и Лютесценс 567 (табл.).

По содержанию белка в зерне очень слабые отклонения от линии регрессии выявлены у Л 81-94, Волгоградской 23, Волгоградской улучшенной и Лютесценс 110-98, слабые — у Виктории 95, Мирановской 808, Жемчужина Поволжья, Левобережной 1, Бадулинка, Л 95000, Эритроспермум 243-00. У других сортов и линий значения регрессии были на среднем уровне. Если исходить из недостоверности  $t$ -критерия, то можно считать, что все изменения по белковости зерна в основном связаны с изменениями условий среды. На основе количественной выраженности коэффициента регрессии и других статистических характеристик к интенсивным и фенотипически высокостабильным по содержанию белка в зерне формам следует отнести Донскую безостую и Левобережную 1. Высокой фенотипической стабильностью отличаются Эритроспермум 243-00, Волгоградская 23, Л 81-94 и Бадулинка. Волгоградская 23 — интенсивный по содержанию белка сорт, что доказывается высоким значением коэффициента регрессии, отклонение которого от 1 достоверно. Большинство же других сортов и линий по белковости зерна могут рассматриваться как экстенсивные формы с разной степенью фенотипической стабильности.

Результаты седиментационного анализа показали, что минимальные отклонения показателя SDS-седиментации от линии регрессии проявляются у Л 81-94, Л 57-02, Лютесценс 26-00, Лютесценс 567, Волгоградской 23, Волгоградской улучшенной и Лютесценс 110-98, очень сильные — у Виктории 95, Губернии и Мирановской 808 (табл.). У линии Лютесценс 567 коэффициент регрессии достоверно выше 1 при небольших отклонениях значений SDS-критерия от линии регрессии. Следовательно, под влиянием улучшения условий произрастания величина седиментационного осадка у данной линии будет прогрессивно увеличиваться. Такие формы считаются наиболее ценными для целей селекции.

В итоге можно констатировать, что очень высокой фенотипической стабильностью по SDS-тесту обладают Лютесценс 26-00, Л 57-02, Лютесценс 567, Лютесценс 110-98, Волгоградская 23 и Л 81-94. К интенсивным фенотипически стабильным формам можно отнести Волгоградскую 84 и Бадулинку.

Очень слабые относительные отклонения от линии регрессии  $S\%(RG)$  значений содержания клейковины в муке зафиксированы у Лютесценс 110-98, Эритроспермум 356-00, Саратовской 90, Л 81-94, Левобережной 1, Левобережной 3, Волгоградской 23, Волгоградской 84, Л 95000, сильные (слабая экорегрессия) — у Донской безостой, Л 57-02, Левобережной 2, Лютесценс 567, Донского маяка. Селекционные линии Л 81-94 и Лютесценс 110-98 показывали лучшие по содержанию клейковины результаты в неблагоприятных условиях, так как у них значения коэффициента линейной регрессии достоверно ниже 1. Однако их следует по данному при-

**Фенотипическая стабильность сортов озимой пшеницы по критериям качества зерна на основе отклонений их значений от линии регрессии, 2003–2005 гг.**

Сорт, линия	Отклонения значений показателей от линии регрессии, S%(RG)							
	Урожайность	Содержание белка в зерне	Показатели SDS-седиментации	Содержание клейковины в муке	Показатель ИДК-1	Вязкость клейстеризованной суспензии	Упругость теста (P)	Удельная работа деформации теста (W)
Саратовская 90	6,5	3,9	3,5	1,7	1,5	33,7	1,9	28,7
Губерния	27,3	3,3	15,0	5,4	2,8	6,8	10,2	28,9
Виктория 95	0,4	3,3	21,1	2,9	9,8	0,05	7,6	57,8
Жемчужина Поволжья	4,7	3,2	7,2	6,7	2,9	5,9	8,3	9,5
Л 81-94	23,6	0,6	1,7	0,3	7,0	48,8	4,2	10,6
Л 57-02	4,1	5,8	1,7	9,8	7,7	39,9	10,0	20,0
Левобережная 1	1,2	2,8	4,0	1,5	0,2	6,2	11,5	14,3
Левобережная 2	1,3	8,0	10,0	10,5	0,4	1,6	3,4	12,0
Левобережная 3	8,3	6,0	3,3	1,0	1,6	10,5	11,3	0,8
Лютесценс 26-00	27,0	5,6	1,2	3,6	4,7	3,2	23,3	4,8
Лютесценс 567	2,7	5,7	0,9	7,6	3,8	17,5	25,5	46,8
Эритроспермум 72-78 h 111	34,5	6,6	6,2	4,3	4,3	13,5	8,9	4,1
Лютесценс 89-89 h 177	2,1	5,2	4,7	3,8	2,2	9,8	7,9	2,6
Дон 93	1,3	5,1	4,0	6,0	0,03	7,7	10,0	3,3
Донской маяк	1,9	6,5	8,3	9,0	0,7	9,5	9,2	8,3
Донская безостая	6,8	5,5	6,8	8,2	5,7	2,9	3,2	20,0
Волгоградская 23	5,0	0,3	0,8	1,7	0,3	17,8	12,1	0,02
Волгоградская 84	0,9	5,9	2,7	1,7	4,4	20,9	5,3	2,8
Волгоградская улучшенная	3,0	0,2	2,0	6,6	4,7	15,3	0,5	9,0
Л 95000	4,9	3,0	5,7	0,1	1,6	20,1	3,9	6,5
Бадулинка	2,3	2,7	2,5	5,1	0,8	23,1	7,2	6,3
Московская 39	28,1	6,8	5,8	3,2	6,9	14,7	2,3	26,3
Лютесценс 110-98	1,1	1,3	0,9	0,1	4,3	0,2	0,4	16,0
Эритроспермум 356-00	5,0	4,0	3,7	0,4	5,6	18,0	0,2	32,9
Эритроспермум 243-00	7,3	3,4	3,7	3,8	0,8	24,6	9,8	8,8
Мироновская 808	5,6	7,3	16,3	6,7	0,8	28,0	14,4	6,8

знаку рассматривать как малоперспективные, т.к. они, по существу, лишены адекватного отклика на улучшение условий выращивания, обусловленных годом. Наибольшую ценность по адаптивным свойствам по содержанию клейковины представляет Л 95000, обладающая хорошей отзывчивостью на улучшение условий среды при высокой стабильности показателя.

По качеству клейковины, оцениваемому с помощью ИДК-1, очень слабые отклонения признака от линии регрессии, согласующиеся с низкой дисперсией отклонений фактических данных от теоретических величин, проявились у Саратовской 90, Левобережной 1, Левобережной 2, Левобережной 3, Дона 93, Волгоградской 23, Л 95000, Бадулинка, Эритроспермум 243-00 и Мироновской 808. Слабые отклонения S%(RG) имели место лишь у двух сортов — Виктории 95 и Л 57-02. Высокой адаптивностью по качеству клейковины обладает Дон 93, у которого высокий коэффициент регрессии сочетается с низкой дисперсией стабильности при очень слабых отклонениях признака от линии регрессии. Можно предполагать, что по мере повышения

комфортности условий улучшение качества клейковины у этого сорта будет прогрессивным.

По максимальной вязкости клейстеризованной суспензии слабые отклонения значений S%(RG) выявлены у Виктории 95, Левобережной 2, Лютесценс 26-00, Донской безостой и Лютесценс 110-98, очень сильные (очень слабая экорегрессия) — у Л 81-94, Л 57-02, Волгоградской 84, Бадулинка, Эритроспермум 243-00 и Мироновской 808. Высокая пластичность и стабильность по вязкости водно-мучной суспензии свойственны линии Лютесценс 110-98. Коэффициент линейной регрессии у подавляющего большинства изученных сортов достоверно не отличается от 1, следовательно, изменения вязкости клейстеризованной суспензии будут следовать за изменением условий среды.

Статистический анализ результатов альвеографической оценки, и в частности упругости теста, показал, что коэффициент линейной регрессии, как правило, достоверно не отличается от среднего значения показателя у сортов во всех средах (опытах), поэтому можно утверждать, что упругость теста у изучаемых

сортов будет подвергаться изменчивости под влиянием окружающей среды в той же последовательности, что и средовые факторы. Лютесценс 110-98, Эритроспермум 356-00 проявляют высокую стабильность по всем составляющим адаптивных свойств. Однако эти линии не перспективны, они лишены адекватного отклика на улучшение условий выращивания. Что касается различий сортов по  $S\%(RG)$ , то они имеют место. Слабые отклонения значений признака от линии регрессии характерны для Саратовской 90, Левобережной 2, Донской безостой, Волгоградской улучшенной, а также для Московской 39, Лютесценс 110-98, Эритроспермум 356-00. Сильные отклонения  $S\%(RG)$  проявляются у Губернии, Левобережной 1, Левобережной 3, Лютесценс

26-00, Лютесценс 567, Волгоградской 23, Мироновской 808 и у целого ряда других сортов и линий.

Отклонения значений удельной работы деформации теста незначительны у Левобережной 3, Лютесценс 89-89 h 177, Дона 93 и Волгоградской 23, очень сильные — у большинства сортов и линий селекции НИИСХ Юго-Востока, а также у Лютесценс 567, Донской безостой, Московской 39 и Эритроспермум 356-00. Что касается коэффициента регрессии, то его значения существенно не отличаются от среднего значения удельной работы деформации теста у всей совокупности сортов. Поэтому есть основания ожидать, что удельная работа деформации теста будет изменяться в полном соответствии с изменением условий внешней среды. 