

УДК 633.111 «321»:004.12

## К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ЧАСТИЧНОМ ПРОРАСТАНИИ ЗЕРНА TO THE VALUE OF THE WINTER WHEAT QUALITY AT PARTLY GRAIN GERMINATING

**В.М. Бебякин, О.В. Крупнова, НИИ сельского хозяйства Юго-Востока, ул. Тулайкова, г. Саратов, 7, Россия, 410010, тел.: (8452) 64-76-88, e-mail: ariser@mail.saratov.ru**

**V.M. Bebjakin, O.V. Krupnova, State Scientific Institution Agricultural Research Institute of South-East Region, Tulaikova st., 7, Saratov, Russia, 410010, tel.: (8452) 64-76-88, e-mail: ariser@mail.saratov.ru**

Достоверное снижение содержания клейковины и ухудшение ее качества проявляется, как правило, при 30% проросших зерен и более. Показатели реологических свойств теста (P,S,W) к прорастанию зерна довольно чувствительны. Для оценки частично проросшего зерна (в пределах 30%) в процессе селекции наиболее приемлем седиментационный анализ муки.

**Ключевые слова:** сорт, зерно, прорастаемость, клейковина, физические свойства теста.

The significantly decreasing of the gluten contents and their worsening quality are revealed, as a rule, at 30% of the sprouted grain and more. The parameters of dough rheological properties (P,S,W) is more sensitive to germinating of grain. Sedimentation test of flour is more suitable for the value of quality in the presence of the sprouted grain (to 30%) in the breeding process.

**Key words:** variety, grain, germinating, gluten, of dough physical properties.

Ранее установлено, что в проросшем зерне повышается активность всего ферментативного комплекса. Это негативно отражается на количественной выраженности большинства качественных характеристик [3]. При прорастании зерна яровой твердой пшеницы снижается число падения, стекловидность и натурная масса [1], а содержание клейковины и белка существенно не изменяется [2].

Реакция сортов на прорастание зерна по показателю ИДК-1, характеризующему физические свойства клейковины, оказалась различной, но изменения его не приводят к переходу сорта из одной группы качества в другую. Следовательно, при прорастании зерна твердой пшеницы в селекционных посевах не исключается объективная его оценка по отдельным критериям качества с целью идентификации ценных генотипов.

В связи с тем, что частичное прорастание зерна озимой мягкой пшеницы в селекционных питомниках повторяется в условиях Юго-Востока практически ежегодно, представлялось необходимым изучить чувствительность к нему показателей качества, улучшение которых является целью селекции.

В эксперименте использовали сорта озимой пшеницы Мироновская 808 (М 808), Донская безостая (ДБ), Краснодарская 39 (К 39), Аткара (А), Губерния (Г), Ершовская 11 (Е 11), Левобережная 1 (Л 1), Левобережная 2 (Л 2) и Левобережная 3 (Л 3). Зерно, отобранное от двух полевых повторностей, оценивали по показателю седиментации, содержанию и качеству клейковины, физическим свойствам теста. Время провокации (проращивания) — 48 ч.

Подходы к выбору показателей качества зерна пшеницы и их оценке при селекции и заготовках существенно различаются. В первом случае необходимо выявлять высококачественные формы, во втором — тестировать качество зерна, как сырье с учетом потребительского спроса. Цель наших исследований — изучить чувствительность к прорастанию зерна широко используемых в программах селекции озимой пшеницы критериев его качества.

Установлено, что отклонения по содержанию клейковины в зерне от контроля при частичном прорастании его (10—50%) оказались разными в зависимости от сорта. Так, у М 808, Л 1 и Л 2 они были незначительными, а у ДБ и К 39 — статистически значимыми. Содержание клейковины у ДБ достоверно снижалось при 40—50% проросшего зерна, тогда как у К 39 — при 10% и более (табл. 1). Изменчивость показателя ИДК-1, характеризующего физические свойства клейковины, при наличии проросших зерен также зависит от сортовых особенностей. У одних сортов (М 808, Л 1, Л 2) при прорастании зерна до 50% ухудшение качества клейковины статистически не доказывается, у других же (ДБ, К 39) оно зафиксировано при наличии соответственно 10 и 40% проросших зерен (табл. 1).

**Таблица 1. Чувствительность показателей содержания и качества клейковины к прорастанию зерна (провокация — 48 ч)**

Сорт	Доля проросших зерен, %						Статистические характеристики	
	0	10	20	30	40	50		
Содержание клейковины в муке, %								
Мироновская 808	29,6	28,6	28,9	29,4	28,6	28,6	1,7	NS
Левобережная 1	25,5	25,6	25,3	25,2	25,1	24,8	3,7	NS
Левобережная 2	32,9	33,0	32,8	32,9	32,9	32,7	0,2	NS
Донская безостая	36,3с	35,9bc	36,3с	36,0bc	35,1ab	34,4a	8,2*	1,0
Краснодарская 39	30,5b	29,0a	28,9a	28,6a	28,8a	28,6a	7,6*	0,9
Показатель ИДК-1, ед.								
Мироновская 808	69,8	70,0	71,8	75,5	75,5	77,5	1,6	NS
Левобережная 1	63,5	65,0	64,5	69,0	70,0	69,5	4,0	NS
Левобережная 2	66,5	70,5	73,3	76,0	79,5	78,5	5,0	NS
Донская безостая	66,5a	73,8b	73,3b	74,5b	75,0b	77,3b	6,5*	5,2
Краснодарская 39	74,3a	75,5ab	78,5ab	77,3ab	80,0bc	83,5c	7,2*	4,5

\* Значимо на 5%-м уровне; NS — недостоверно; одинаковыми латинскими буквами обозначены незначимо различающиеся значения показателей по критерию множественных сравнений Дункана

**Таблица 2. Чувствительность показателей физических свойств теста к прорастанию зерна (провокация – 48 ч)**

Сорт	Доля проросших зерен, %						Статистические характеристики	
	0	5	10	15	20	30	F	НСР
Упругость теста (P), мм								
Левобережная 1	109,0с	86,0bc	75,0ab	69,5ab	63,5ab	54,5a	9,0*	23,4
Левобережная 3	67,5с	56,5b	53,0ab	48,0ab	45,0a	46,5ab	8,3*	10,6
Аткара	58,0d	50,0cd	49,0с	48,5bc	39,0a	38,0a	11,2**	8,2
Ершовская 11	87,5b	70,5a	69,5a	—	65,0a	55,0a	8,1*	16,2
Губерния	51,5b	41,5a	36,0a	36,5a	34,0	—	11,2**	8,3
Растяжимость теста (L), мм								
Левобережная 1	42,0	49,5	54,5	55,5	58,5	67,5	4,1	NS
Левобережная 3	75,0	74,0	70,0	71,5	70,5	81,5	0,3	NS
Аткара	94,5	107,5	102,5	80,0	107,5	77,5	1,3	NS
Ершовская 11	71,0	81,5	74,0	—	74,5	81,5	0,2	NS
Губерния	61,5	53,5	81,5	82,5	85,5	—	0,8	NS
Площадь, ограниченная альвеограммой (S), см <sup>2</sup>								
Левобережная 1	30,5с	29,5bc	22,5a	22,8a	22,8a	20,0a	16,0**	3,9
Левобережная 3	26,8с	23,3bc	22,8bc	19,8ab	17,3a	21,8abc	5,6*	5,0
Аткара	27,5	26,5	26,5	21,8	21,0	15,8	3,9	NS
Ершовская 11	34,3	30,8	29,5	—	24,0	21,5	2,1	NS
Губерния	18,6	13,0	16,0	15,5	14,0	—	1,4	NS
Удельная работа деформации теста (W), еа.								
Левобережная 1	158,8	162,8	117,7	117,7	115,0	92,6	2,9	NS
Левобережная 3	133,4	126,0	125,3	107,7	94,1	131,9	2,1	NS
Аткара	157,3	153,6	143,2	116,8	124,8	106,0	1,4	NS
Ершовская 11	192,8	168,0	158,7	—	123,4	127,9	1,7	NS
Губерния	112,3	92,2	94,7	88,2	85,2	—	0,9	NS

\* Значимо на 5%-м уровне;

\*\* значимо на 1%-м уровне; NS — недостоверно; одинаковыми латинскими буквами обозначены незначимо различающиеся значения показателей по критерию множественных сравнений Дункана

При прорастании зерна существенно ухудшается упругость теста (P), что доказывается достоверностью F- и t-критериев (табл. 2). У некоторых сортов высота альвеограммы снижается даже при 5%-м прорастании зерна. Наличие проросших зерен негативно отражается и на растяжимости теста (L), однако в меньшей степени. Отношение упругости теста к его растяжимости (P/L) при прорастании зерна изменялось

**Литература**

1. Васильчук Н.С., Шутарева Г.И., Попова В. М. и др. Физические свойства проросшего зерна твердой пшеницы // Проблемы селекции полевых культур на адаптивность и качество в засушливых условиях. — Саратов, 2001. — С.98—102.
2. Васильчук Н.С., Шутарева Г.И., Паршикова Т. М. и др. Качество проросшего зерна яровой твердой пшеницы // Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным потеплением климата. Саратов, 2004. — С. 150—153.
3. Казаков Е.В., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. М.: Колос. 1980. — 319 с.

в зависимости от сорта по-разному. У одних (Л 1) оно закономерно снижалось по мере увеличения проросших зерновок, причем отклонения оценок от контроля статистически доказывались (F = 6,9). У других же (Л 3, Е 11, А, Г) различия между оценками проросшего (5—30%) и непроросшего зерна статистически не доказывались, хотя тенденция к снижению показателя (P/L) и прослеживалась. Чувствительность к прорастанию зерна других характеристик реологических свойств теста (S, W) в зависимости от сортовых особенностей также неоднозначна. Отклонения их оценок от оценок непроросшего зерна хотя и довольно значительные, но в большинстве случаев недостоверные (табл. 2). Поэтому оценку частично проросшего зерна с помощью альвеографа при идентификации высококачественных генотипов в процессе селекции нельзя считать вполне надежной.

Седиментационный анализ муки 70%-го выхода, полученный из образцов с различной долей проросших зерен, показал, что значения показателя седиментации во всех вариантах испытаний не выходили за пределы НСР. При анализе муки из зерна с более высокой долей проросших зерен (50%) уровень седиментационного осадка снизился до 36 (Л 1) и 32 мл (Г). При суспендировании тонко смолотой муки (выход 30%) отклонения показателя седиментации при анализе частично проросшего зерна (5—30%), как правило, достоверно не отличались от его значений в контроле (табл. 3).

**Таблица 3. Чувствительность показателя седиментации к прорастанию зерна (провокация – 48 ч), мл**

Сорт	Доля проросших зерен, %						Статистические характеристики	
	0	5	10	15	20	30	F	НСР
Выход муки 70 %								
Левобережная 1	40,0	39,0	35,5	35,5	36,5	35,0	2,6	NS
Губерния	39,0	39,0	38,0	38,0	36,0	39,0	2,4	NS
Выход муки 30 %								
Левобережная 1	53,5a	57,5b	52,0a	51,0a	53,0a	52,0a	5,3*	3,6
Губерния	48,0	49,0	50,0	53,5	46,0	44,0	2,6	NS

\* Значимо на 5%-м уровне; NS — недостоверно; одинаковыми латинскими буквами обозначены незначимо различающиеся значения показателей по критерию множественных сравнений Дункана

Таким образом, оценка качества озимой пшеницы в процессе селекции вполне возможна по содержанию клейковины и показателю ИДК-1 при наличии 10% проросших зерен, по альвеограмме — до 5%, по седиментационной пробе муки 70%-го выхода — до 30%. ■