

района возделывания, и имеет длину вегетационного периода, равную продолжительности благоприятного сезона.

Таким образом, эколого-адаптивная направленность селекции, использование качественно нового исходного материала, полученного на основе сложной гибридизации, предложенная и апробированная схема оценки селекционного материала позволили создать систему сортов, сочетающую про-

дуктивность, технологичность и широкую адаптацию. Полученные сорта не являются друг другу конкурентами, каждый из них имеет свою агроэкологическую нишу и специализированное назначение. Вместе они составляют необходимую для успешного возделывания ржи в регионе систему взаимодополняющих сортов, которая способна обеспечить увеличение и стабилизацию производства этой культуры.

УДК 633.111. «324» 631.527

А.Ф. Сухоруков,
д-р с.-х. наук;
Е.Н. Шаболкина,
канд. с.-х. наук;
А.А. Сухоруков,
канд. с.-х. наук ГНУ Самарский научно-
исследовательский институт сельского хозяйства
имени Н.М. Тулайкова
samniish@samtel.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА В САМАРСКОМ НИИСХ

Дана характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по признакам качества зерна.

Показана изменчивость признаков, корреляции, влияние метеорологических условий первой декады июля на формирование показателей качества зерна.

It is given a characteristic of winter soft wheat varieties according to grain quality. It is shown signs' and correlations' variability, influence of the first decade of July meteorological conditions on formation of grain quality parameters.

Ключевые слова: пшеница озимая, сорта, белок, клейковина, вариабельность, качество, корреляции.

Key words: wheat winter, variety, protein, gluten, variability, quality, correlation.

Введение. Зерно пшеницы – один из основных продуктов питания человека и важнейший компонент комбикормов для животноводства. Качество зерна пшеницы в процессе онтогенеза формируется под влиянием генов, детерминирующих формирование конкретного признака [2, 4, 7], а также зависит от агротехники выращивания [6] и метеорологических условий налива зерна, особенно в по-

следние 10–15 дней [5, 7]. Целью нашей работы было изучение стабильности показателей качества зерна сортов озимой мягкой пшеницы.

Материал и методы. В качестве материала для исследований взяты 8 сортов озимой мягкой пшеницы, созданных в Самарском НИИСХ. Из них 7 сортов включены в Государственный реестр селекционных достижений и 1 сорт проходит сортоиспытание. Безенчукская 380 – сорт сильной пшеницы допущен к использованию по 3, 4, 5, 7, 9 регионам. Безенчукская 616 и Бирюза – сорта ценной пшеницы. Безенчукская 616 допущена к использованию по 4 региону, Бирюза – по 5 и 7 регионам. Сорта Малахит, Светоч, Ресурс, Санта – удовлетворительные и хорошие филлеры, допущены к использованию по 7 региону. Проходит испытание Безенчукская 765. По средней выборке зерна урожая конкурсного испытания по чистому пару определяли: массовую долю белка в зерне по ГОСТ 10846–91, количество и качество клейковины по ГОСТ 13581.1–68, число падения по ГОСТ 30498–97 (ИСО 3093–82), физические свойства теста на фаринографе по ГОСТ 51404–99 (ИСО 5531–1–99), пробную выпечку по Методике Госко-

миссии, SDS-седиментацию по В.М Бебякину [1]. Долю влияния факторов на качество зерна определяли по результатам однофакторного дисперсионного анализа. Метеорологические условия анализировали по данным Безенчукской аэрологической станции. Экспериментальные данные подвергли статистической обработке по программе «AGROS».

Период исследований (1998–2009) охватывает самые разные по метеорологическим условиям годы, характерные для Среднего Поволжья.

Для анализа влияния метеорологических условий на качество зерна взяты сумма осадков, среднесуточная температура воздуха и относительная влажность воздуха в первой декаде июля.

Дефицит осадков в этот период отмечен в 1998, 2001, 2002, 2006 годах, увлажнение на уровне среднемноголетней нормы в 1999, 2000, 2005, 2009 годах, в 2004, 2007, 2008 годах сумма осадков в первой декаде июля составила 68–86 мм, в 4–6 раз выше нормы.

Результаты. Характеристика сортов озимой пшеницы по качеству зерна показана в таблице 1. Из таблицы следует, что массовая доля белка в зерне сортов Безенчукская 380 и Безенчукская 616 соответствует требованиям ГОСТа к сильной пшенице. Все другие сорта по массовой доле белка в зерне соответствуют норме на ценную пшеницу. Сорта Безенчукская 380, Безенчукская 616, Бирюза, Малахит в среднем за 12 лет по величине массовой доли клейковины в зерне соответствуют ГОСТ

Р 52554–2006 на пшеницу первого класса. По величине показателя «число падения» Безенчукская 380, Безенчукская 616, Бирюза превышают требования стандарта на пшеницу первого класса, сорта Малахит, Светоч, Ресурс отвечают стандарту на пшеницу третьего класса.

Валориметрическая оценка зерна сортов Безенчукская 380, Безенчукская 616 превышает норму на ценную пшеницу, у других она соответствует ценной пшенице.

Данные таблицы 2 показывают, что изученные сорта озимой пшеницы имеют генетически обусловленный высокий потенциал качества зерна.

Максимальная массовая доля белка в зерне варьирует по сортам от 15,1 до 18,2%, сырой клейковины от 35,6 до 43,3%, разжижение теста от 40 до 70 е.ф., валориметрическая оценка от 64 до 95 е.вал., объемный выход хлеба из 100 г муки от 750 до 1200 мл.

Однако условия года оказывают существенное влияние на формирование всех показателей качества зерна. Коэффициент фенотипической вариации массовой доли белка в зерне по сортам колеблется от 10,0 до 19,0%, сырой клейковины от 10,6 до 17,5%, ИДК – от 5,7 до 9,9%, разжижения теста от 29,4 до 52,3%, валориметрической оценки от 13,2 до 28,8%, объемного выхода хлеба от 9,3 до 36,1%. Сорт Бирюза имеет минимальную вариабельность по числу падения, валориметрической оценке, Безенчукская 765 по массовой доле белка в зерне, показателю ИДК, числу падения.

1. Характеристика сортов озимой пшеницы ГНУ Самарский НИИСХ имени Н.М. Тулайкова по показателям качества зерна (конкурсное испытание, 1998–2009 годы)

Показатель	Безенчукская 380	Безенчукская 616	Бирюза	Безенчукская 765	Малахит	Ресурс	Санта	Светоч
Массовая доля белка в зерне, %	14,0±0,55	14,4±0,58	13,5±0,56	13,6±0,52	13,5±0,74	13,3±0,55	13,4±0,48	13,3±0,52
Массовая доля клейковины в зерне, %	35,6±1,27	34,6±1,57	33,0±1,79	31,9±1,30	33,8±1,25	30,0±1,20	32,4±1,49	30,3±1,53
Показатель ИДК, е.п.	109±3,11	110±1,65	106±3,9	103±3,8	110±1,85	103±2,48	108±4,57	109±2,9
Числопадения, шт.	289±19,5	284±32,1	298±15,8	257±11,0	179±22,8	189±20,8	270±24,2	149±23,1
Разжижение теста, е.ф.	116±12,8	112±11,4	124±23,1	111±21,4	121±12,6	111±13,1	123±12,8	134±17,2
Валориметрическая оценка	66±3,9	62±3,9	58±2,17	64±7,1	55±3,9	61±4,0	59±4,4	56±3,0

Объем хлеба, мл	695±33,1	702±40,0	652±35,8	739±102,3	653±31,7	683±18,6	662±22,4	665±36,1
Общая хлебопекарная оценка, балл	4,3±0,2	4,3±0,2	4,2±0,2	4,3±0,3	4,2±0,2	4,1±0,2	4,2±0,2	4,1±0,2

2. Коэффициенты вариации показателей качества зерна сортов озимой пшеницы селекции ГНУ Самарский НИИСХ имени Н.М. Тулайкова (1998–2009 гг.)

Сорт	Массовая доля белка в зерне, %		Массовая доля клейковины в зерне, %		Показатель ИДК, е.п.		Разжижение теста, е.ф.		Валориметрическая оценка, е.вал.		Число падения, с.		Объем хлеба, мл	
	lim	C _v , %	lim	C _v , %	lim	C _v , %	lim	C _v , %	lim	C _v , %	lim	C _v , %	lim	C _v , %
Безенчукская 380	11,8–18,2	13,6	28,1–43,3	12,4	96–120	9,9	70–250	38,2	44–83	22,0	224–329	15,1	530–845	17,5
Безенчукская 616	12,2–18,8	14,6	26,9–44,9	15,6	97–120	5,7	50–180	35,1	44–83	21,9	196–371	25,3	550–1040	19,7
Безенчукская 765	12,3–15,8	10,0	28,7–35,6	10,6	95–120	8,8	40–210	50,2	44–95	28,8	240–281	9,6	575–1200	36,1
Бирюза	11,2–15,1	11,6	26,7–37,8	15,2	92–120	10,5	40–180	52,3	42–64	13,2	242–334	11,9	525–980	19,1
Ресурс	11,2–17,3	14,4	26,0–39,3	13,9	90–120	6,6	60–180	40,9	43–74	22,4	122–252	24,7	570–765	9,3
Санта	11,6–15,4	9,9	26,8–38,5	12,9	93–130	11,8	60–170	29,4	38–76	21,4	179–312	20,1	550–750	9,5
Светоч	11,2–17,6	14,3	22,4–39,9	17,5	96–120	9,2	60–280	44,4	40–69	18,5	93–200	29,3	450–830	18,8
Малахит	12,0–17,0	19,0	28,6–39,6	12,7	101–120	5,8	50–200	35,9	38–69	24,7	149–202	28,9	510–820	16,8

3. Доля влияния факторов «сорт» и «условия года» на формирование качества зерна сортов озимой пшеницы Самарского НИИСХ (1998–2009 гг.)

Показатель	Доля влияния факторов, %	
	сорт	условия года
Массовая доля белка в зерне, %	3,6	53,1
Массовая доля клейковины в зерне, %	19,5	57,7
Разжижение теста, е.ф.	5,7	58,1
Валориметрическая оценка, е.вал.	11,5	54,8
Показатель ИДК, е.п.	9,4	41,3
Объем хлеба из 100 г муки, мл	2,9	50,3
Число падения, с.	65,0	14,3

4. Коэффициенты корреляции (r) показателей качества зерна сорта озимой пшеницы Безенчукская 380 и метеорологических условий первой декады июля (1998–2009 гг.)

Метеорологические условия	Массовая доля белка в зерне, %	Массовая доля клейковины в зерне, %	Показатель ИДК, е.п.	Разжижение теста, е.ф.	Валориметрическая оценка, е.вал.	Объем хлеба из 100 г муки, мл	Число падения, с.
Среднесуточная относительная влажность воздуха, %	-0,34	-0,66*	-0,52	+0,20	-0,43	-0,59*	-
Сумма осадков за декаду, мм	-0,18	-0,63*	-0,67*	+0,86**	-0,73**	-0,35	-0,26

Среднесуточная температура воздуха, °С.	-0,3	+0,13	+0,28	+0,05	+0,05	-0,27	-
---	------	-------	-------	-------	-------	-------	---

Примечание: * – достоверно при $P_{0,05}$, ** – при $P_{0,01}$.

Из таблицы 3 следует, что условия года оказывают преобладающее влияние на формирование массовой доли белка и клейковины в зерне, разжижения теста, показателя ИДК и объемного выхода хлеба. «Число падения» в основном зависит от генотипа сорта.

Значительная генетическая обусловленность признаков качества зерна: «число падения», массовая доля клейковины в зерне, валориметрическая оценка позволяет использовать их для отбора высококачественных генотипов в различных метеорологических условиях года.

Влияние метеорологических условий первой декады июля на формирование показателей качества зерна сорта сильной озимой пшеницы Безенчукская 380 показано в таблице 4. Повышение среднесуточной относительной влажности воздуха вызывает уменьшение массовой доли клейковины и объема хлеба.

Обильные осадки первой декады июля резко ухудшают реологические свойства теста (разжижение, валориметрическая оценка) и снижают массовую долю клейковины в зерне.

На качество клейковины отрицательно влияют обильные осадки и дефицит осадков в сочетании с температурой воздуха выше 30 °С. Поэтому для надежной оценки качества зерна сортов озимой пшеницы в районе Безенчука необходимы многолетние наблюдения и эффективные экспресс-методы оценки.

В.М. Бебякин и др. [1], В.П. Нецветаев и др. [3] предложили использовать метод SDS-седиментации для отбора качественных генотипов на первых этапах селекции. В засушливом 2006 г. (сумма осадков 3,4 мм) величина SDS-седиментации отрицательно коррелировала с показателем ИДК ($r = -0,52$), содержанием белка ($r = -0,38$), разжижением теста ($r = -0,52$) и положительно с валориметрической оценкой ($r = +0,30$).

В условиях повышенного увлажнения 2007 г. (сумма осадков 62,6 мм) величина SDS-седиментации положительно коррелировала с валориметрической оценкой ($r = +0,44$) и объемным выходом хлеба ($r = +0,47$). В 2008 г. (сумма осадков 86,1 мм) взаимосвязи величины SDS-седиментации с показателями качества зерна не установлено.

Для оценки качества зерна сортов и выявления сортов-улучшителей хлебопекарных свойств, нами изучены хлебопекарные свойства смесей муки (табл. 5). Данные таблицы 5 показывают, что объемный выход хлеба и общая оценка хлеба смеси муки сильного сорта озимой пшеницы Безенчукская 380 с мукой сортов-филлеров: Самкрас, Светоч, Безенчукская 790 превышает исходные показатели сортов, взятых для составления смесей, что объективно характеризует Безенчукскую 380 как улучшителя хлебопекарных свойств.

5. Смесительная способность муки сортов озимой пшеницы, 2009 г.

Варианты смесей	Объем хлеба из 100 г муки, мл	Общая оценка хлеба, балл
Безенчукская 380 50% + Самкрас 50%	905	4,5
Безенчукская 380 70% + Самкрас 30%	1050	4,6
Безенчукская 380 100%	750	4,0
Самкрас 100%	770	4,4
Безенчукская 380 50% + Безенчукская 790 50%	775	4,1
Безенчукская 380 70% + Безенчукская 790 30%	1105	4,6
Безенчукская 790 100%	650	3,5
Безенчукская 380 50% + Светоч 50%	775	3,8
Безенчукская 380 70% + Светоч 30%	945	4,4
Светоч 100%	610	3,5

Обобщение двенадцатилетних данных изучения сортов озимой пшеницы свидетельствует, что при широком варьировании показателей качества зерна в зависимости от метеоро-

логических условий сорта озимой пшеницы Самарского НИИСХ по основным параметрам соответствуют нормам на сильную и ценную пшеницу и способны формировать зерно про-

довольственных классов.

Литература

1. Бебякин В.М. Эффективность оценки качества зерна яровой мягкой пшеницы по SDS-тесту / М.В. Бунтина // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1991. – №1. – С. 66–70.

2. Казарцева А.Т. Селекционно-генетические исследования признаков качества зерна / Р.А. Воробьева, Н.В. Сокол, Ф.А. Колесников // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1993. – №1. – С. 31–35.

3. Нецветаев В.П. Методы седиментации и оценка качества клейковины мягкой пшеницы / О.В. Лющенко, Л.С. Пашенко // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия естественные науки. – 2009. – № 11 (66). – Вып. 9/1 – С. 57–64.

4. Сандухадзе Б.И. Методические основы селекции озимой пшеницы на урожайность и качество зерна в Центре Нечерноземной России / Г.В. Кочетыгов, В.В. Бугрова, М.И. Рыбакова, Н.С. Беркутова, Е.И. Давыдова // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 3. – С.3–12.

5. Сухоруков А.Ф. Влияние генетических и метеорологических факторов на формирование качества зерна озимой пшеницы / Л.П. Кривова, А.А. Сухоруков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Самара, 2008. – С. 94–101.

6. Шарпов Н.И. Повышение качества урожая сельскохозяйственных культур. – Л.: Колос, 1973. – 222 с.

7. Финни К.Ф. Качество твердозерной, мягкой и дурум пшениц / У.Т. Ямазаки // Пшеница и ее улучшение. – М.: Колос, 1970. – С. 469–494.

УДК 631. 527: 633.11

В.П. Судникова,
канд. с.-х. наук;
Зеленева Ю.В.,
канд. с.-х. наук,

ГНУ филиала Тамбовского НИИСХ
Россельхозакадемии «СНИФС»
tmbsnifs.mail.ru

ИНФЕКЦИОННЫЙ ФОН В СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ СЕПТОРИОЗА

Излагается метод создания искусственно-инфекционного фона для оценки сортообразцов пшеницы к септориозу. Приводятся шкалы по учёту поражения растений к патогену.

It is stated a method of artificial infection background creation for wheat varieties' evaluation to septoria. These are adduced scales on plant damage to pathogene.

Ключевые слова: септориоз, пшеница, возбудитель, инокуляция, инфекционный фон, суспензия, споры, поражение, устойчивость.

Key words: septoria, wheat, pathogene, inoculation, infection background, suspension, damage, stability.

Септориоз листьев и колоса, наряду с ржавчинными грибами, мучнистой росой относится к категории эпифитотийноопасных бо-

лезней. Патоген вредит во все фазы вегетации культуры. Наибольшая вредоносность отмечается при поражении трех верхних листьев в период от начала колошения до цветения, приводящая к полному усыханию листьев. К фазе молочно-восковой спелости недобор урожая может достигать 40%.

Одним из наиболее эффективных и экологически безопасных способов борьбы с септориозом является возделывание устойчивых и слабовосприимчивых сортов пшеницы, однако такие сорта на данный период в РФ отсутствуют.

Объективную оценку исходного материала и сортов пшеницы на устойчивость к возбудителям септориоза можно получить только при испытании их на искусственном инфекционном фоне, который является той средой, где наиболее полно проявляются защитные свойства растения при заражении высокопатоген-