

КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT VARIETIES

А. Ф. СУХОРИКОВ, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник

А. А. СУХОРИКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Е. Н. ШАБОЛКИНА, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая группой

Л. В. ПРОНОВИЧ, научный сотрудник
ФГБНУ «Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н. М. Тулайкова»

A. F. SUKHORUKOV, doctor of agricultural sciences, chief scientific officer

A. A. SUKHORUKOV, candidate of agricultural sciences, senior researcher

E. N. SHABOLKINA, candidate of agricultural sciences, group head

L. V. PRONOVICH, researcher
Federal state budgetary scientific institution «Samara research Institute of agriculture named after N. M. Tulyikov»

В 2006—2015 гг. в соответствии с методами национальных стандартов оценили технологические и хлебопекарные свойства зерна сортов озимой пшеницы Безенчукская 380, Безенчукская 616, Бирюза. Установили отрицательное влияние обильного (250% к норме) увлажнения в период налива зерна и высокой температуры воздуха (38,8 °C) в фазу восковой спелости на количество и качество клейковины. Изученные сорта озимой пшеницы в типичных метеорологических условиях Средневолжского региона стабильно формируют зерно первого класса: массовая доля белка в зерне — 15,2—17,6%, сырой клейковины — 38,9—43%, число падения — 401—416 с, натура — 818—826 г/л. Потенциал реологических свойств теста превышает нормы для сильной пшеницы: разжижение теста — 40 е.ф., время образования и устойчивость теста — 13,5—17,5 мин, валориметрическая оценка — 88—98 ед. валориметра. Объем хлеба — 840—1125 мл с общей оценкой 4,4—4,8 балла. Метеорологические условия года вызывают высокую фенотипическую изменчивость реологических свойств теста ($C_v = 46,5—71,3\%$), среднюю изменчивость признаков: число падения ($C_v = 12,2—14\%$), массовая доля белка в зерне ($C_v = 9,9—12,2\%$), общая оценка хлеба ($C_v = 7,2—10,9\%$), низкую — натура зерна ($C_v = 4,2—4,3\%$).

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, содержание белка, клейковины, натура зерна, реологические свойства теста, качество хлеба, фенотипическая вариация.

During 2006—2015 in accordance with the methods of the national standards assessed technological and baking properties of grain of winter wheat cultivars Bezenchukskaya 380, Bezenchukskaya 616, Turquoise. A negative influence of heavy (250% to normal) moisturizing period of grain filling and high temperature (38,8 °C) in the

phase of wax ripeness on the quantity and quality of gluten. The studied varieties of winter wheat in the typical meteorological conditions of the Middle Volga region stably form the grain of the first class: mass fraction of protein in grain — to 15,2—17,6%, wet gluten — to 38,9—43% of the number of drop — 401—416, nature, 818—826 g/l the potential of the rheological properties of the test exceed the standard for strong wheat: liquefaction test — 40 E. f., the formation and stability test is 13,5—17,5 minutes, calorimetrically rating — 88—98 units calorimetry. The amount of bread — 840—1125 ml with an overall score of 4,4—4,8 points. Meteorological conditions years cause high phenotypic variability of the rheological properties of the test ($C_v = 46,5—71,3\%$), the average variability of characteristics: falling number ($C_v = 12,2—14\%$), mass fraction of protein in grain ($C_v = 9,9—12,2\%$), total score of bread ($C_v = 7,2—10,9\%$), low grain ($C_v = 4,2—4,3\%$).

Key words: winter wheat, variety, protein content, gluten, grain, dough rheology, bread quality, phenotypic variation.

Введение. Пшеница — одна из основных культур России, обеспечивающая значительную часть ежедневной потребности человека в белке, крахмале, витаминах, минералах. Поэтому повышение содержания белка и других ценных веществ, улучшение потребительских свойств хлеба является важной народнохозяйственной проблемой. Кроме того, повышение качества зерна пшеницы увеличивает экспортный потенциал страны. Качество зерна — сложный признак, зависящий от генетики сорта [1, 2, 11, 12], метеорологических условий года [11, 12, 13], плодородия почвы и условий выращивания, влияния вредителей (клоп вредная черепашка), болезней (бурая ржавчина) [11, 12, 13].

Цель исследований — оценить потенциал качества зерна в различных метеорологических усло-

виях сортов озимой пшеницы, созданных в Самарском НИИСХ и допущенных к использованию в производстве.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2006—2015 гг. на экспериментальной базе Самарского НИИСХ имени Н.М. Тулайкова. В качестве материала для исследований использованы сорта: Безенчукская 380, сильная пшеница, допущена к использованию по 3, 4, 5, 7, 9 регионам; Безенчукская 616, ценная пшеница, допущена к использованию по 4 региону; Бирюза, ценная пшеница, допущена к использованию по 5 и 7 регионам [3].

Предшественник — чистый пар. Обработка чистого пара ресурсосберегающая. Почва — чернозем обыкновенный с содержанием в слое 0—30 см гумуса — 3,88%, легкогидролизуемого азота — 4,48 мг/100 г почвы, подвижного фосфора — 11,9, обменного калия — 24 мг/100 г почвы. За годы исследований неблагоприятные для формирования высококачественного зерна условия сложились в 2007 и 2008 гг. (сумма осадков за июнь и первую декаду июля 156 и 120 мм, при норме 60 мм) и в 2010 г. (максимальная температура воздуха 38,8 °С); благоприятные — в 2006, 2014, 2015 гг. Сорта изучали в конкурсном испытании на делянках площадью 25 м² в четырехкратной повторности. Оценивали сорта по качеству зерна в соответствии с методиками национальных стандартов Российской Федерации по следующим показателям: натура зерна [6], количество и качество клейковины [5], физические свойства теста на фаринографе [7], массовая доля белка в зерне [8], число падения [9], пшеница заготавливаемая [4] и методике государственного сортоиспытания [10].

Результаты. Метеорологические условия года оказывают существенное влияние на количество и качество клейковины в зерне озимой пшеницы. Оптимальная для формирования качества зерна среднесуточная температура воздуха третьей декады июля — 20 °С. Температура 25 °С вызывает снижение количества клейковины в зерне и ее качества за счет коагуляции белковых молекул (рис. 1).

Обильные осадки июня и первой декады июля вызвали резкое снижение качества клейковины сортов сильной и ценной пшеницы. Умеренное увлажнение периода налива и созревания зерна способствует реализации генетического потенциала сорта (рис. 2). Как видно из данных таблицы 1, натура зерна в среднем за 10 лет изучения превышает норму стандарта [4] на зерно первого класса. Минимальная величина показателя у изученных сортов отвечает норме для пшеницы третьего класса. Активность фермента альфа-амилазы оценивается по величине показателя «число падения». Изученные сорта характеризуются низкой активностью фермента (табл. 1) и превышают норму для пшениц первого класса [4]. Один из основных показателей качества зерна пшеницы — содержание белка.

Массовая доля белка в зерне сортов Безенчукская 380 и Безенчукская 616 в среднем за 10 лет изучения (табл. 1) соответствует норме для пшеницы первого класса, сорта Бирюза превышает норму второго класса [4] и соответствует норме на сильную пшеницу [10].

Минимальная величина массовой доли белка в зерне сортов Безенчукская 380 и Безенчукская 616 соответствует норме для пшеницы третьего класса.

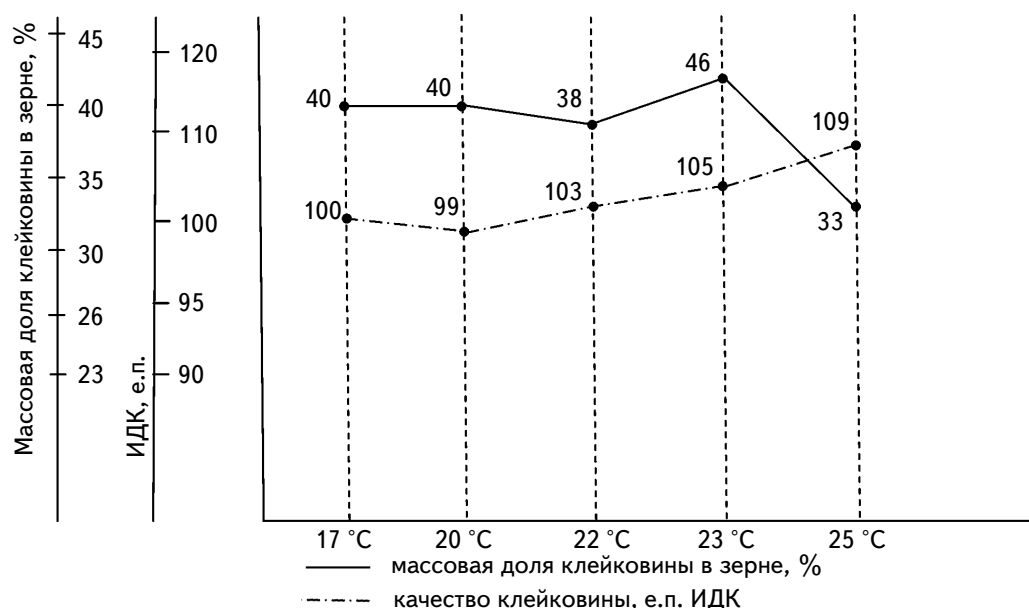


Рис. 1. Влияние среднесуточной температуры воздуха первой декады июля на количество и качество клейковины сорта озимой пшеницы Безенчукская 380, 2006—2015 гг.

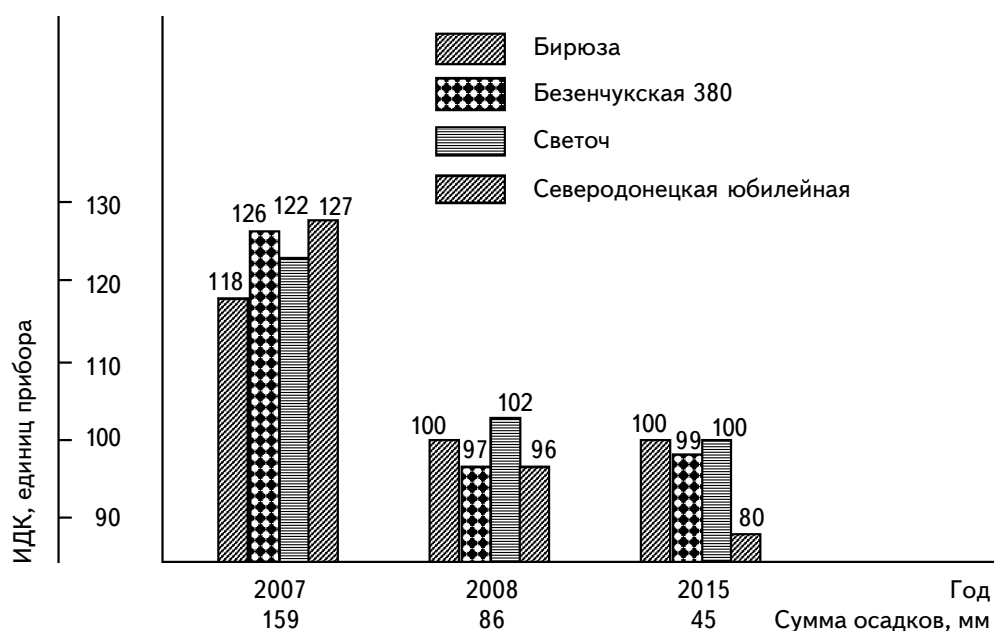


Рис. 2. Влияние суммы осадков в июне и первой декаде июля на качество клейковины сортов озимой пшеницы

1. Технологические и хлебопекарные свойства сортов озимой пшеницы, 2006—2015 гг.

Показатель	Безенчукская 380	Безенчукская 616	Бирюза
Натура, г	781 ± 11,6 730—826	778 ± 11,6 730—822	768 ± 11,7 740—818
Число падения, с	330 ± 14,3 269—408	338 ± 16,4 225—416	325 ± 16,1 242—401
Массовая доля белка в зерне, %	14,7 ± 0,63 11,8—17,6	14,7 ± 0,55 12,2—17,0	14,1 ± 0,49 10,8—15,2
Массовая доля сырой клейковины в зерне, %	35,5 ± 2,0 28,0—42,7	36,3 ± 1,95 28,0—43,0	34,1 ± 1,65 25,6—38,9
ИДК, единиц прибора	103 ± 1,39 97—109	104 ± 1,57 96—111	103 ± 1,01 100—108
Разжижение теста, единиц фаринографа	75 ± 14,8 40—150	72 ± 11,9 40—130	81 ± 20,5 40—180
Время образования и устойчивость теста, мин	7,8 ± 1,8 3,5—17,5	7,2 ± 1,6 2,0—13,5	6,2 ± 1,2 2,5—13,5
Валориметрическая оценка, е.вал.	67 ± 6,3 46—93	71 ± 6,5 50—98	66 ± 4,8 42—88
Объем хлеба из 100 г муки, мл	764 ± 70,9 550—1125	779 ± 62,9 550—1110	684 ± 39,7 565—840
Общая оценка хлеба, балл	4,2 ± 0,16 3,6—4,8	4,2 ± 0,15 3,6—4,8	4,1 ± 0,10 3,6—4,4

2. Технологические и хлебопекарные свойства перспективных сортов озимой пшеницы, 2014—2015 гг.

Показатель	Безенчукская 380 (стандарт)	Базис	Эритрос- пермум 887	Эритрос- пермум 886	Эритрос- пермум 893
Натура, г/л	756	734	768	750	772
Число падения, с	332	250	369	367	354
Массовая доля белка в зерне, %	17,6	16,8	17,7	16,2	18,1
Массовая доля сырой клейковины в зерне, %	40,0	36,1	36,6	34,6	34,6
ИДК, единиц прибора	99	100	93	95	89
Разжижение теста, единиц фаринографа	50	70	50	50	40
Время образования и устойчивость теста, мин	17,5	20,5	28,0	13,5	25,5
Валориметрическая оценка, единиц валориметра	93	96	100	89	99
Объем хлеба из 100 г муки, мл	1125	1175	1125	1205	1115
Общая оценка хлеба, балл	4,8	4,9	4,9	4,8	4,8

3. Фенотипическая изменчивость показателей качества зерна сортов озимой пшеницы (CV, %), 2006—2015 гг.

Показатель	Безенчукская 380	Безенчукская 616	Бирюза
Натура, г/л	4,2	4,2	4,3
Число падения, с	12,2	13,4	14,0
Массовая доля белка в зерне, %	12,2	10,6	9,9
Массовая доля сырой клейковины в зерне, %	15,8	15,2	13,7
ИДК, единиц прибора	3,8	4,3	3,0
Разжижение теста, единиц фаринографа	55,7	46,5	71,3
Время образования и устойчивость теста, мин	65,6	63,0	56,0
Валориметрическая оценка, единиц валориметра	26,4	25,8	20,5
Объем хлеба из 100 г муки, мл	26,2	22,8	16,4
Общая оценка хлеба, балл	10,9	10,4	7,2

Массовая доля сырой клейковины в зерне в среднем за годы исследований (табл. 1) у изученных сортов превышает норму для пшеницы первого класса [4] и норму для сильной пшеницы [10].

Минимальная величина массовой доли сырой клейковины в зерне сортов Безенчукская 380 и Безенчукская 616 соответствует норме для пшеницы второго класса [4] и сильной пшеницы, сорта Бирюза — третьего класса и ценной пшеницы. Качество клейковины является основной и трудно решаемой проблемой селекции пшеницы. На величину показателя оказывает сильное влияние внешняя среда, особенно клеп-черепашка, который широко распространен в Поволжье. Многолетние исследования показывают, что разница в 5 единиц прибора ИДК не оказывает влияния на технологические и хлебопекарные свойства зерна пшеницы, но значительно снижает цену реализации, что совершенно не оправдано.

Мука хорошего хлебопекарного качества должна иметь высокую водопоглотительную способность, среднюю до умеренно длительной продолжительность замеса, удовлетворительную устойчивость при замесе, давать хлеб большого объема [13]. Водопоглотительная способность муки изученных сортов составляет 67—69%.

Из данных таблицы 1 следует, что сорта Безенчукская 380, Безенчукская 616, Бирюза обладают потенциально высокой устойчивостью к разжижению теста и в благоприятных условиях превышают по этому показателю норму для сильной пшеницы [10]. Однако обильные дожди резко увеличивают показатель, снижая технологические свойства муки. Та же закономерность наблюдается и по признаку «время образования и устойчивость теста» и «валориметрическая оценка».

Реологические свойства теста оказывают влияние на хлебопекарные свойства муки (табл. 1).

В зависимости от условий года объем хлеба изученных сортов различается в два раза, а хлебопекарная оценка от 3,6 до 4,8 балла.

Максимальный объем хлеба из 100 г муки у сортов Безенчукская 380 и Безенчукская 616 приближается к норме для сильной пшеницы [10].

Из данных таблицы 2 следует, что ряд новых сортов озимой пшеницы в благоприятный для формирования качества зерна год имеют показатели, превышающие норму на сильную пшеницу и пшеницу первого класса по натурной массе зерна, числу падения, массовой доле белка и сырой клейковины в зерне, по реологическим свойствам теста [4]; имеют высокий объем хлеба высокого качества.

Метеорологические условия года вызывают высокую изменчивость признаков, определяющих реологические свойства теста: разжижение, время образования и устойчивость.

Относительно устойчивыми являются: натура, ИДК, число падения. Средневарьировующие признаки: массовая доля белка в зерне, сырой клейковины в зерне, общая оценка хлеба (табл. 3).

Заключение. В результате проведенных исследований установлена способность сортов озимой пшеницы Безенчукская 380, Безенчукская 616, Бирюза, ряда новых линий в типичных для региона условиях формировать зерно первого, в неблагоприятных — не ниже третьего класса. Определена высокая фенотипическая вариабельность признаков, определяющих реологические свойства теста и качество хлеба. Установлено отрицательное влияние обильного увлажнения в периоде налива и созревания зерна и высокой температуры первой декады июля (восковая спелость) на количество и качество клейковины.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Букреева Г. И. К вопросу об оценке качества зерна пшеницы / Г. И. Букреева, М. И. Домченко, Е. Е. Мельникова // 100 лет на службе АПК: традиции, достижения, инновации. Сб. науч. трудов в честь 100-летия со дня основания Краснодарского НИИСХ им. П. П. Лукьяненко. — Краснодар: Эдвиз, 2014. — С. 181—189.
2. Грабовец А. И. Озимая пшеница / А. И. Грабовец, М. А. Фоменко. — Ростов-на-Дону: Юг, 2007. — С. 243—271.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. — М., 2015. — С. 5—10.
4. ГОСТ Р 52554 — 2006. Пшеница заготовляемая.
5. ГОСТ Р 54478 — 2011. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице.
6. ГОСТ Р 54895 — 2012. Зерно. Методы определения натурности.

7. ГОСТ Р 51404-99 (ИСО 5531-1-9). Методы определения физических свойств теста на фаринографе.
8. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Массовая доля белка в зерне.
9. ГОСТ 30498-97 (ИСО 3093-82). Зерновые культуры. Определение числа падения.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. — М.: Госагропром СССР, 1988. — С. 3—78.
11. Сандухадзе Б. И. Качество зерна у сортов озимой пшеницы, созданных в НИИСХ ЦРНЗ/ Б. И. Сандухадзе, Н.С. Беркутова,

- Е.И. Давыдова // Селекция и семеноводство, 2005. — № 4. — С. 19—22.
12. Сухоруков А. Ф. Влияние генетических и метеорологических факторов на формирование качества зерна озимой пшеницы / А. Ф. Сухоруков, Л. П. Кривова, А. А. Сухоруков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2008. — С. 94—102.
13. Финни К. Ф. Качество твердозерной, мягкой и дурум пшениц / К. Ф. Финни, У. Г. Ямазаки // Пшеница и ее улучшение. — М.: Колос, 1970. — С. 469—497.

e-mail: samniish@mail.ru

УДК 634.11:632.52

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКИ ПЛОДОВ СОРТОВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК (РАЙОНИРОВАННЫХ В 2008—2016 гг.)

ECONOMIC-AND-BIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ASSESSMENT OF APPLE FRUIT FROM
THE VNIISPK PROGRAM (ZONED IN 2008-2016)

Е. Н. СЕДОВ, доктор с.-х. наук, проф., академик РАН

М. А. МАКАРКИНА, доктор с.-х. наук

З. М. СЕРОВА, кандидат с.-х. наук

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (ФГБНУ ВНИИСПК)

E. N. SEDOV, doctor of agricultural sciences, professor, RAS academician

M. A. MAKARKINA, doctor of agricultural sciences

Z. M. SEROVA, candidate of agricultural sciences

FSBSI All-Russian research institute of fruit crop breeding (FGBNU VNIISPK)

В статье дается хозяйственно-биологическая и биохимическая оценки плодов 7 летних и 10 зимних сортов яблони селекции ВНИИСПК, включенных в Госреестр селекционных достижений в 2008—2016 гг. За эти годы сортимент яблони пополнился 17 сортами. Самыми крупноплодными летними триплоидными иммунными сортами были Масловское и Яблочный Спас, масса плодов 230 и 200 г, соответственно. Лучшими по вкусовым качествам выделяются сорта Осиповское и Августа. Из сортов с зимним созреванием плодов высокой товарностью и массой плодов выделяются: Александр Бойко (200 г), Патриот (200 г) и Вавиловское (170 г), а лучшими по вкусу (4,4 балла) — Ивановское и Орловский партизан. Наибольшее содержание сахаров отмечено у сортов Осиповское, Дарена, Вавиловское, Ивановское, Орловский партизан, Патриот; фенольных веществ — Августа, Радость Надежды, Бежин луг, Орловский партизан, Патриот; аскорбиновой кислоты — Ивановское, Масловское, Осиповское, Юбилар. Особую ценность представляют зимние триплоидные сорта с иммунитетом к парше (ген Vf) Александр Бойко и Вавиловское. В Госреестр включены также колонновидные сорта — Восторг, Поэзия и Приокское по Центральному и Центрально-Черноземному регионам. Эти сорта представляют боль-

шой интерес для любительских и фермерских садов, так как они дают возможность создавать суперинтенсивные сады и получать уже на третий год после посадки хозяйственный урожай. Лучший из них сорт Приокское, плоды которого по внешнему виду оцениваются на 4,5 балла, а за вкус на 4,4 балла.

Ключевые слова: яблоня, селекция, сорта, полиплоидия, иммунитет к парше, колонновидность, биохимический состав плодов.

The economic-and-biological and biochemical assessments of fruit of seven summer and ten winter apple varieties included in the State Register of breeding achievements in 2008—2016 are given in this paper. The apple assortment has been replenished with 17 varieties for these years. Triploid summer and scab immune varieties Maslovskoye and Yablochny Spas have the largest size of fruits, 230 and 200 g, respectively. The varieties Osipovskoye and Avgusta stand out for the best taste qualities. Among the varieties with winter dates of maturing Aleksandr Boiko (200 g), Patriot (200 g) and Vavilovskoye (170 g) stand out for high marketability and weight of fruits, while Ivanovskoye and Orlovskiy Partizan are best ones in taste (4,4 points). The greatest content of sugars was noted in Osipovskoye, Dariona, Vavilovskoye, Ivanovskoye, Orlovskiy Partizan and Patri-