

УДК 633.11:664.6/7:664.6.641.016

Н.С. Кравченко, научный сотрудник;

Н.Г. Игнатьева, старший научный сотрудник;

Е.В. ИONOва, доктор сельскохозяйственных наук;

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калиненко

(347740, г. Зерноград, Ростовская область, Научный городок 3,

e-mail: biokhimiya.vniizk@mail.ru)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА РАЙОНИРОВАННЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

В статье приведены результаты трехлетних исследований технологических и хлебопекарных свойств районированных и перспективных сортов озимой мягкой пшеницы интенсивного типа. Изучение сортов озимой мягкой пшеницы в условиях южной зоны Ростовской области позволило выявить различия по важнейшим показателям качества зерна и технологическим свойствам. В результате проведенных исследований выявлено варьирование показателей качества зерна и муки в зависимости от сорта и года выращивания. Согласно нашим исследованиям, классу сильных пшениц по показателю массовая доля белка соответствовали сорта Ермак (14,0%), Казачка (14,2%), Ростовчанка 7 (14,3%), Шеф (14,5%), Этюд (14,5%), Кипчак (14,6%), Аксинья (14,7%), Лучезар (14,8%), Находка (15,0%). Классу сильных пшениц по массовой доле клейковины соответствовали сорта Шеф (28,5%), Аксинья (28,2%), Находка (28,0%). Основной набор сортов характеризовался I группой качества клейковины. По показателю «удельная работа по деформации теста» к классу сильных пшениц соответствовали сорта Находка (293 е.а.), Аксинья (292 е.а.), Кипчак (282 е.а.). Проведенные исследования показали, что основной набор сортов соответствовал классу сильных пшениц по показателю «коэффициент отношения упругости к растяжимости теста». По объемному выходу хлеба и общей хлебопекарной оценке в среднем за изучаемый период выделились сорта Аксинья (727 см³; 4,7 балла), Находка (667 см³; 4,2 балла), Бонус (637 см³; 4,0 балла), Казачка (627 см³; 4,0 балла). По комплексу показателей качества выделились сорта: Аксинья, Находка, Бонус, Казачка, Кипчак, Лучезар. В настоящее время в ФГБНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко созданы и внедрены в производство высокоадаптивные, сорта мягкой озимой пшеницы интенсивного типа, которые в различные по гидрометеорологическим условиям годы формируют высокое качество зерна, позволяющее отнести данные генотипы к классу сильных и ценных по технологическим и хлебопекарным свойствам.

Ключевые слова: сорт, озимая пшеница, массовая доля белка, массовая доля клейковины, объемный выход хлеба, общая хлебопекарная оценка.

N.S. Kravchenko, research associate;

N.G. Ignatieva, senior research associate;

E.V. Ionova, Doctor of Agricultural Sciences;

FSBSI All-Russian Research Institute of Grain Crops named after I.G. Kalinenko

(347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; email: biokhimiya.vniizk@mail.ru)

The technological and breadmaking properties of the zoned and promising varieties of winter soft wheat

The article has presented the tree-year study results of technological and breadmaking properties of the zoned and promising varieties of winter soft wheat of intensive type. The study of winter soft wheat varieties in the conditions of the southern part of the Rostov region allowed finding the differences in the most essential indexes of kernel quality and technological properties. The study results showed the dependence of kernel and flour quality according to the year of growing and the variety. According to the study, the indexes of weigh fraction of protein in the varieties 'Ermak' (14.0%), 'Rostovchanka 7' (14.3%), 'Shef' (14.5%), 'Etyud' (14.5%), 'Kipchak' (14.6%), 'Aksiniya' (14.7%), 'Luchezar' (14.8%) and 'Nakhodka' (15.0%) corresponded to the indexes of strong wheat. The weigh fraction of gluten in the varieties 'Shef' (28.5%), 'Aksiniya' (28.2%) and 'Nakhodka' (28.0%) corresponded to the indexes of strong wheat. The main set of varieties has been characterized with the first group of gluten quality. According to the trait 'dough deformation', the varieties 'Nakhodka' (293e.a.), 'Aksiniya' (292e.a.) and 'Kipchak' (282e.a.) corresponded to the group of strong wheat. The conducted study showed that the main set of the varieties corresponded to the trait 'coefficient of correlation of dough resilience to dough extensibility', characteristic to the group of strong wheat. The varieties 'Aksiniya' (727 cm³; 4.7p.), 'Nakhodka' (667 cm³; 4.2p.), 'Bonus' (637 cm³; 4.0p.) and 'Kazachka' (627 cm³; 4.0p.) showed the best indexes of the yield of bread and the general baking. The varieties 'Aksiniya', 'Nakhodka', 'Bonus', 'Kazachka', 'Kipchak' and 'Luchezar' showed the best indexes of grain and flour quality. Nowadays FSBSI ARRIGC named after I.G. Kalinenko developed and introduced into the production the highly adaptive varieties of winter soft wheat of intensive type which could produce grain of high quality in different climatic conditions and it allowed assigning these genotypes to the group of strong and valuable wheat varieties with the best technological and breadmaking properties.

Keywords: *variety, winter wheat, weigh fraction of protein, weigh fraction of gluten, the yield of bread, general breadmaking assessment.*

Введение. Пшеница является основной продовольственной культурой в России и в мировом зерновом производстве. В настоящее время озимая пшеница в Ростовской области ежегодно занимает свыше 1,5 млн га, а в последние годы площадь под этой культурой возросла до 2 млн га [1].

Одна из важнейших задач сельского хозяйства – производство зерна высокого качества. Основой решения этой задачи является создание и внедрение в производство новых сортов пшеницы, у которых хорошее качество зерна сочетается с высокой урожайностью. Только при постоянном контроле качества на всех этапах селекционного процесса, испытания,

районирования и выращивания может быть достигнуто производство высококачественной пшеницы [2].

Качество пшеницы – это совокупность свойств зерна, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением, а также это основа качества тех продуктов питания, потребителями которых мы все являемся: крупы, муки, хлеба, хлебобулочных, кондитерских и кулинарных мучных изделий [3].

Располагая наибольшими в мире генетическими ресурсами, позволяющими во всех регионах получать зерно высокого качества, наша страна производит пшеницы I и II классов менее 1% от общего объема. Основная масса продовольственного зерна озимой пшеницы по качеству относится к III-IV классам. Крайне мало выращивается пшеницы III класса с содержанием клейковины 25% и более. Недостаточно производство зерна ценной и крайне мало – пшеницы сильной [4].

Зерно пшеницы и продукты его переработки являются основным источником необходимых для жизнедеятельности человека веществ: углеводов (глюкозы, сахарозы, крахмала, клетчатки и др.), белков (в том числе незаменимых аминокислот), жиров, ферментов, витаминов (А, В, Р, К, Е и др.), минеральных элементов и органических кислот.

В связи с тем, что зерно пшеницы и продукты его переработки входят в ежедневный рацион питания каждого человека проблема качества сельскохозяйственной продукции стоит особо остро.

Цель исследований – изучение химических показателей качества, технологических и хлебопекарных свойств районированных и перспективных сортов озимой мягкой пшеницы.

Материалы и методы. Изучены технологические и хлебопекарные свойства новых и перспективных сортов мягкой озимой пшеницы селекции ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко: Ростовчанка 7, Аксинья, Находка, Кипчак, Бонус, Казачка, Лучезар, Шеф, Этюд. В качестве стандарта использовали сорт Ермак. Сорта ежегодно высевали по предшественнику черный пар на селекционных полях лаборатории селекции и семеноводства озимой пшеницы, оценку качественных показателей проводили в лаборатории биохимической оценки и качества селекционного материала.

Оценку показателей проводили в соответствии с методиками [5] и стандартами Российской Федерации [6]. Ежегодно оценивали качество по следующим критериям: количество сырой клейковины в зерне – по ГОСТ 54478-2011 (ручной метод); качество клейковины – по индексу деформации клейковины в единицах прибора ИДК-1; содержание белка в зерне – по ГОСТ 108460 – 91; определение физических и реологических свойств – на фаринографе по ГОСТ ISO 5530-1-2013 (ISO 5530-1:97, IDT) и альвеографе по ГОСТ Р 51415-99 (ISO 5530-4-91); хлебопекарные свойства муки озимой пшеницы оценивали с помощью лабораторной выпечки. Экспериментальные данные подвергали статистической обработке с помощью программы Excel.

Результаты. От качества зерна и муки озимой пшеницы во многом зависит качество конечных продуктов (хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий), а также их питательная

ценность.

Массовая доля белка – один из базовых показателей качества зерна, который во многом определяет технологические свойства и питательную ценность готовой продукции [7].

В зависимости от сорта и года исследований отмечено незначительное варьирование этого показателя от 3,3 до 8,3%, при среднем значении 5,7%.

По требованиям методики государственного сортоиспытания у сортов, относящихся к классу сильных пшениц, массовая доля белка в зерне должна быть не менее 14,0%.

Согласно нашим исследованиям классу сильных пшениц по показателю «массовая доля белка» соответствовали сорта Ермак (14,0%), Казачка (14,2%), Ростовчанка 7 (14,3%), Шеф (14,5%), Этюд (14,5%), Кипчак (14,6%), Аксинья (14,7%), Лучезар (14,8%), Находка (15,0%). Сорт Бонус имел массовую долю белка ниже 14,0% (рис. 1).

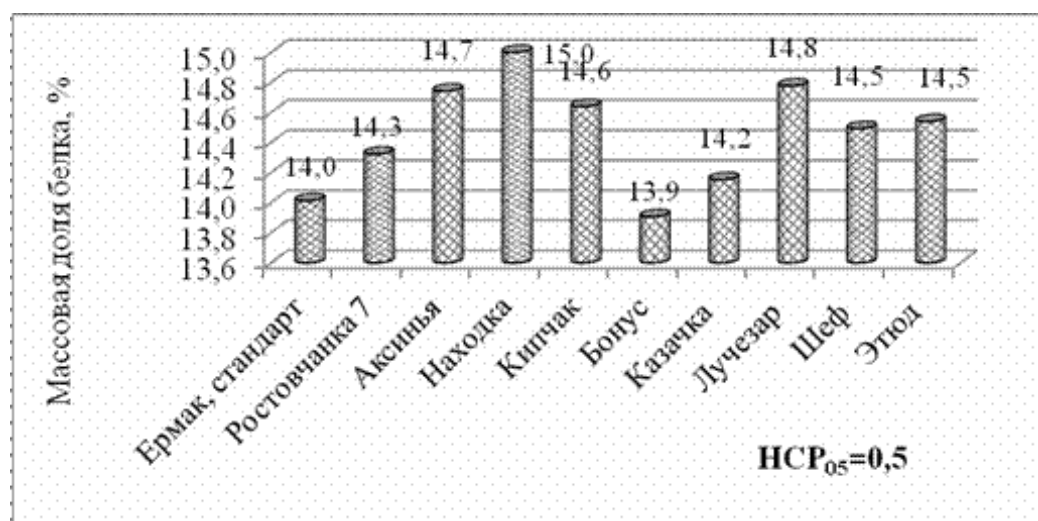


Рис. 1. Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по массовой доле белка в зерне, % (2013-2015 гг)

В нашей стране и ряде других стран большое значение придается определению массовой доли клейковины и индексу деформации. Эти показатели входят в стандарт ГОСТ Р 52554-2006. От количества и качества клейковины зависят физические свойства теста и качество хлеба.

Согласно нашим исследованиям классу сильных пшениц по массовой доле клейковины (не менее 28,0%) соответствовали сорта Шеф (28,5%), Аксинья (28,2%), Находка (28,0%) (таблица 1). Коэффициенты вариации массовой доли клейковины в зависимости от генотипа изменялись незначительно от 0,5 до 8,4%.

1. Характеристика сортов по массовой доле клейковины и индексу деформации клейковины (2013-2015 гг)

Сорт	Массовая доля клейковины, %			Индекс деформации клейковины, единиц прибора ИДК		
	min-max	среднее	CV, %	min-max	среднее	CV, %
Ермак, стандарт	21,6-24,4	23,1	6,1	72-76	73	3,1
Ростовчанка 7	24,9-28,8	27,1	7,4	64-84	76	14,1
Аксинья	26,3-29,2	28,2	5,8	69-82	75	8,6

Находка	27,3-28,6	28,0	2,4	63-71	69	7,2
Кипчак	24,6-25,9	25,2	2,6	68-73	70	3,6
Бонус	22,7-26,1	24,0	7,8	62-82	70	15,1
Казачка	23,0-26,9	25,0	7,8	64-74	68	7,5
Лучезар	26,1-27,8	27,1	3,3	67-75	72	5,8
Шеф	27,6-28,6	28,5	0,5	77-97	94	20,4
Этюд	23,0-27,2	25,3	8,4	63-77	71	10,0
НСР₀₅	-	2,32	-	-	4,33	-

Индекс деформации клейковины – важный показатель, характеризующий реологические свойства клейковины. По ГОСТ Р 52554-2006 к 1-2 классу качества зерна относятся сорта с индексом деформации 45-75 единиц прибора ИДК. В среднем за годы исследований ИДК изменялся от 68-94 единиц прибора, т.е. I-II группы. Основной набор сортов характеризовался I группой качества клейковины. Сорт Шеф сформировал ИДК II группы качества (94 единицы прибора).

Коэффициенты вариации показателя «индекс деформации клейковины» изменялся в широких пределах от 3,1-20,4%. Низкой вариабельностью показателя характеризовались сорта Ермак (3,1%), Кипчак (3,6%), Лучезар (5,8%), Находка (7,2%), Казачка (7,5%), Акси́нья (8,6%).

Основными показателями реологических свойств теста являются удельная работа по деформации теста и коэффициент отношения упругости к растяжимости теста.

Согласно методике по сортоиспытанию к классу сильных пшениц относятся сорта с удельной работой по деформации теста не менее 280 единиц альвеографа, к классу ценных пшениц – не менее 260 ед.а.

По результатам проведенных исследований классу сильных пшениц соответствовали сорт Находка (293 е.а.), Акси́нья (292 е.а.), Кипчак (282 е.а.) (таблица 2). Остальные сорта характеризовались «силой муки» на уровне ценной пшеницы.

2. Характеристика сортов по реологическим свойствам теста,

2013-2015 гг

Сорт	Удельная работа по деформации теста, единиц альвеографа			Коэффициент отношения упругости к растяжимости теста P/L		
	min-max	среднее	CV, %	min-max	среднее	CV, %
Ермак, стандарт	235-277	262	8,9	0,9-3,0	2,0	53,4
Ростовчанка 7	244-287	272	8,8	1,5-2,0	1,8	14,7
Акси́нья	246-298	292	9,3	0,8-1,5	1,2	30,7
Находка	265-321	293	9,6	1,8-2,5	2,2	19,9
Кипчак	246-336	282	16,9	1,6-2,4	1,9	22,9
Бонус	254-304	277	9,1	0,9-1,9	1,3	38,5
Казачка	249-285	267	6,7	1,1-2,9	2,3	45,2
Лучезар	257-298	277	7,4	1,3-1,8	1,6	17,7
Шеф	241-271	256	8,3	0,7-1,6	1,2	38,2

Этюд	233-293	264	11,4	0,7-1,1	1,0	23,9
НСР₀₅	-	10,8	-	-	0,4	-

Коэффициенты вариации показателя удельная работа по деформации теста изменялись от 7,4-16,9%. Основной набор сортов характеризовался низкими коэффициентами вариации: Казачка (6,7%), Лучезар (7,4%), Шеф (8,3%), Ростовчанка 7 (8,8%), Ермак (8,9%), Акси́нья (9,3%), Находка (9,6%).

Наиболее ценными являются генотипы, у которых высокие значения признака сочетаются с низким коэффициентом вариации, согласно нашим исследованиям это сорта Акси́нья и Находка.

Согласно требованиям Государственной комиссии по сортоиспытанию коэффициент отношения упругости к растяжимости теста у сортов сильных пшениц должен быть 0,7-2,0, у ценных – 0,7-2,2.

Проведенные исследования показали, что основной набор сортов соответствовал классу сильных пшениц по показателю «коэффициент отношения упругости к растяжимости теста». Сорт Казачка имел данный показатель на уровне ценных пшениц.

Коэффициент Р/Л изменялся в широких пределах – 14,7-54,3%, что свидетельствует о значительном влиянии на данный показатель, как генотипа сорта так и условий выращивания.

При оценке качества хлеба учитывают ряд показателей: форма хлеба (балл), эластичность (балл) и пористость мякиша (балл), объемный выход хлеба (см³). Основными показателями качества хлеба являются объемный выход и общая хлебопекарная оценка, которая в свою очередь является средним показателем формы хлеба, пористости и эластичности мякиша.

Результаты пробной лабораторной выпечки представлены в таблице 3.

3. Характеристика сортов по объемному выходу хлеба и общей хлебопекарной оценке, 2013-2015

гг

Сорт	Объемный выход хлеба, см ³			Общая хлебопекарная оценка, балл		
	min-max	среднее	CV, %	min-max	среднее	CV, %
Ермак, стандарт	590-630	607	3,4	3,4-4,1	3,8	9,3
Ростовчанка 7	540-660	603	10,0	3,4-4,1	3,8	9,3
Акси́нья	700-760	727	4,2	4,5-4,9	4,7	4,3
Находка	610-700	667	7,4	3,9-4,5	4,2	7,1
Кипчак	550-650	590	9,0	3,3-3,8	3,5	7,6
Бонус	620-660	637	3,3	4,0-4,1	4,0	1,4
Казачка	570-660	627	7,9	3,5-4,4	4,0	11,4
Лучезар	520-610	580	9,0	3,0-3,8	3,5	12,5
Шеф	550-700	607	13,4	3,3-4,3	3,6	15,9
Этюд	500-620	567	10,8	3,1-3,8	3,4	10,2
НСР₀₅	-	25,4	-	-	0,2	-

По объемному выходу хлеба и общей хлебопекарной оценке в среднем за изучаемый период выделились сорта Аксинья (727 см^3 ; 4,7 балла), Находка (667 см^3 ; 4,2 балла), Бонус (637 см^3 ; 4,0 балла), Казачка (627 см^3 ; 4,0 балла). Данные сорта характеризовались также низкими коэффициентами вариации показателей качества хлеба.

На рисунке 2 представлена лабораторная выпечка из лучших сортов мягкой озимой пшеницы.



Рис. 2. Качество хлеба из лучших сортов озимой пшеницы селекции ВНИИЗК

им. И.Г. Калининко

Выводы

1. В настоящее время в ФГБНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко созданы и распространены в производстве высокоадаптивные, сильные и ценные по качеству зерна сорта мягкой озимой пшеницы интенсивного типа, которые в различные по гидрометеорологическим условиям годы формируют высокие технологические и хлебопекарные свойства [7,8,9].
2. По комплексу показателей качества выделились новые и перспективные сорта: Аксинья, Находка, Бонус, Казачка, Кипчак, Лучезар.

Литература

1. Романюкина, И.В. Результаты изучения коллекционного материала озимой пшеницы на продуктивность и качество / И.В. Романюкина, Д.М. Марченко, Т.А. Гричаникова, И.А. Рыбась // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – №6(49). – С. 4-8.
2. Беркутова, Н. Мукомольные свойства зерна перспективных сортов озимой пшеницы / Н. Беркутова, Б. Сандухадзе, Е. Соболева, О. Кондратьева, Д. Беркутова // Хлебопродукты. – №11. – 2010. – С. 51-53.
3. Мелешкина, Е.П. Нужно ли нам качество зерна / Е.П. Мелешкина // Хлебопродукты. – 2011. – №6. – С. 52-53.
4. Алабушев, А.В. Состояние и направления развития зерновой отрасли / А.В. Алабушев, А.В. Гуреева, С.А. Раева. – Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2009. – 192 с.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. – М., 1988. – С. 41-51, 52-74.
6. ГОСТ Р 52554-2006. Пшеница. Технические условия. – М., Стандартинформ, 2006. – 12 с.
7. Кравченко, Н.С. Оценка технологических качеств зерна сортов озимой мягкой пшеницы разного экологического происхождения / Н.С. Кравченко, С.В. Подгорный, А.П. Самофалов // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №12(142). – С. 12-17.
8. Кравченко, Н.С. Показатели качества зерна и муки новых сортов озимой мягкой пшеницы селекции ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко / Н.С. Кравченко, Е.В. ИONOва, А.П. Самофалов // Зерновое хозяйство России, 2012. – №4(22). – С. 44-50.
9. Кравченко, Н.С. Изучение физических и мукомольных свойств зерна сортов озимой мягкой пшеницы / Н.С. Кравченко, А.П. Самофалов, Н.Г. Игнатьева, Н.Е. Васюшкина // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 5(147). – С. 11-17.

Literature

1. Romanyukina I.V. The results of the study of the collection material of winter wheat on productivity and quality / I.V. Romanyukina, D.M. Marchenko, T.A. Grichanikova, I.A. Rybas // Agrarian Scienc of Euro-North-East. – 2015. – №6(49). – PP. 4-8.
2. Berkutova, N. Flour traits of promising varieties of winter wheat / N. Berkutova, B. Sandukhadze, E. Soboleva, O. Kondratieva, D. Berkutova // Bread products. – №11. – 2010. – PP. 51-53.
3. Meleshkina E.P. Do we need grain quality / E.P. Meleshkina // Bread products. – 2011. – №6. – PP. 52-53.
4. Alabushev, A.V. The state and trends of the development of grain branch / A.V. Alabushev, A.V. Gureeva, S.A. Raeva. – Rostov/D: ZAO 'Kniga', 2009. – 192 p.
5. The methodology of State Variety Testing of crops. Technological assessment of grain, groats and leguminous plants. M., 1988. – PP. 41-51, 52-74.
6. GOST R 52554-2006. Wheat. Technical means. – M., Standartinform, 2006. – 12 p.
7. Kravchenko, N.S. The assessment of technological qualitates of winter soft wheat varieties of different ecological origin / N.S. Kravchenko, S.V. Podgorny, A.P. Samofalov // Agrarian Vestnik of Urals. – 2015. – №12(142). – PP. 12-17.
8. Kravchenko, N.S. The indexes of quality of grain and flour of the new varieties of winter soft wheat of ARRIGC after I.G. Kalinenko / N.S. Kravchenko, E.V. Ionova, A.P. Samofalov // Grain Economy of Russia, 2012. – №4(22). – PP. 44-50.
9. Kravchenko, N.S. The study of physical and flour properties of winter soft wheat varieties / N.S. Kravchenko, A.P. Samofalov, N.G. Ignatieva, N.E. Vasyushkina // Agrarian Vestnik of Urals. – 2016. – №

5(147). – PP. 11-17.