

УДК 664.64.016.8.: [631.526.3:633.11]

И.Г. ТОПОРАШ, канд. техн. наук, директор, ДП «Агминтест»

Д.А. ЖИГУНОВ, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии переработки зерна

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Д.В. АКСЕЛЬРУД, Е.М. БЛАГОДАРОВА, научные сотрудники отдела генетических основ селекции

Селекционно-генетический институт – Национальный Центр семеноведения и сортоизучения УААН

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ УКРАИНЫ I. ФИЗИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА

Изучены физические и биохимические свойства современных сортов украинской пшеницы и влияющие факторы, их обуславливающие. Показано, что товарная пшеница по сравнению с сортовой имеет низкие показатели качества. Установлено, что по аллельному составу глиадин- и глютеинкодирующих локусов запасных белков новые сорта твердозерной пшеницы имеют высокие хлебопекарные свойства. Отличий в аллельном составе запасных белков мягкозерной и вакси пшеницы не выявлено.

Ключевые слова: зерно, сорт, пшеница, твердозерная пшеница, мягкозерная пшеница, клейковина, белок, число падения, электрофорез.

Physical and biochemical properties of modern varieties of Ukrainian wheat and influencing factors on the grain quality were studied. It is shown that the commodity wheat compared with the variety wheat has low quality. It is established that the allelic composition of gliadin- and glutenin loci of storage proteins of new hard wheat varieties have high baking quality. Differences in the allelic composition of storage proteins of soft and waxy wheat compared to hard wheat are not defined.

Keywords: зерно, variety, wheat, hard wheat, soft wheat, gluten, protein, falling number, electrophoresis.

Пшеница – одна из основных зерновых культур в мире. Согласно данным ВОЗ/ФАО мировое производство пшеницы составляет более 650 миллионов тонн, при этом около 2,9% (более 19 млн.т в 2011г.) пшеницы производится в Украине. Около 70% пшеницы используется на производство различных продовольственных продуктов, таких как хлеб, крупа, печенье, макаронные изделия, вермишель.

Исследованиями химического состава зерна пшеницы и его анатомических частей занимались многие ученые. Впервые широкомасштабные исследования украинской пшеницы были проведены в 40-х годах профессором Н.В. Роменским [1]. Согласно его данным, в зерне пшеницы содержалось до 16-17 % белка, а содержание клейковины доходило до 40 %. В дальнейшем, с увеличением урожайности внедряемых сортов количество клейковины в зерне и уровень белка постепенно снижались. В 70-80-х гг. стали активно внедряться интенсивные технологии производства зерна, что привело к увеличению урожайности и одновременному снижению содержания белка и клейковины.

В статье Мелешкиной Е.П. [2] приведено разделение динамики производства пшеницы в России после 1991г. на 3 периода. Аналогичное разделение характерно и для Украины.

Первый период (1992-1997гг.) – период развала материально-технической базы сельского хозяйства и становления рыночной экономики, характеризуется снижением объемов производства зерна (рис.1) и резким ухудшением его качества, что подтверждается данными В.А. Моргуна, исследовавшей качество зерна пшеницы, перерабатываемой на мукомольных заводах в различных регионах Украины в 1994-1997гг. [3]: в южном (Одесская, Херсонская, Николаевская, Запорожская области), восточном (Донецкая,

Луганская области), центральном (Кировоградская, Полтавская области) и северном (Киевская, Сумская области). Содержание клейковины в перерабатываемом зерне снизилось до 21-26 %, белка – до 11-13 %, зольности – до 1,62-1,78 %, что объясняется как истощением почвы, характерным для всего мира [4], так и уменьшением количества вносимых удобрений. Для южных и восточных регионов характерно снижение хлебопекарного качества пшеницы за счет поражения зерна клопом-черепашкой [5].

Во втором периоде (с 1998 по 2007гг.) Украина начинает участвовать в экспорте зерна, что обуславливает постепенное развитие инфраструктуры производства, хранения и перевалки зерна. С начала 2000-х гг. внедряются в производство сорта пшеницы с исключительными хлебопекарными свойствами – Никония (2000г.), Селянка (2001г.), Куяльник (2003г.), Панна (2003г.), при этом их высочайший уровень хлебопекарного качества сохраняется даже при высоком поражении зерна ферментами клопа-черепашки благодаря особенностям белков клейковинного комплекса. Однако, недостаточный уровень соблюдения агротехнологических норм и технологий, а также изменчивые климатические условия не позволяют получать стабильные урожаи высокого качества. Так, засуха 2000г. привела к снижению объема производства зерна и катастрофическому снижению хлебопекарного качества пшеницы за счет значительного повреждения зерна клопом-черепашкой: всего 1% исследованных партий имело уровень повреждения клопом-черепашкой менее 2 % [6]. А 2003г. характеризовался экстремально жесткой зимой, в результате погибло почти 70 % посевов озимой пшеницы, и Украине впервые пришлось импортировать продовольственную пшеницу.

В 2008г. Украина вступила в ВТО и приняла

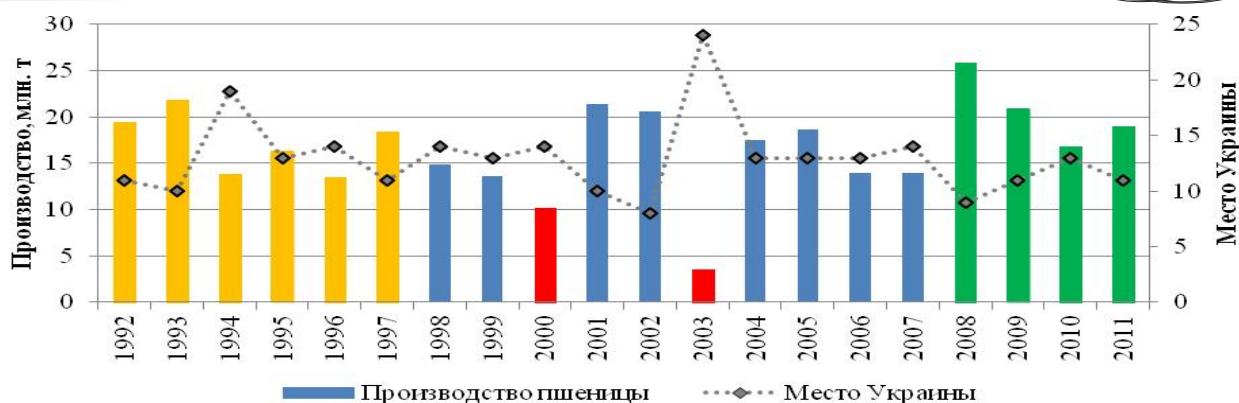


Рис. 1. Производство зерна пшеницы в Украине.

концепцию государственной целевой программы «Зерно Украины – 2008-2015». Основными целями программы являются увеличение экспорта и «гарантированное обеспечение растущих потребностей населения и перерабатывающих отраслей Украины (мукомольной, крупяной, комбикормовой, спиртовой, биотопливной) зерном надлежащего качества [7]. Т.е. реализация данной концепции требует не только увеличения объемов производства зерна, но и постоянный мониторинг качества выращиваемой пшеницы. Поэтому перед производителями зерна и его переработчиками все острее встает вопрос о качестве и пищевой ценности зерна, а существующие мировые и отечественные тенденции увеличения ассортимента выпускаемых зерновых продуктов требуют поиска новых, нетрадиционных до недавнего времени для украинской промышленности источников сырья.

Сегодня в Украине распространены, в основном, сорта мягкой твердозерной (хлебопекарной) пшеницы, однако в последнее время проводятся работы по выведению и распространению сортов мягкой мягкозерной (кондитерской) пшеницы, а также сортов пшеницы специального назначения [8]. Последние работы по изучению качества хлебопекарной пшеницы в Украине проводились достаточно давно, произошла смена сортов пшеницы, поэтому исследование технологических свойств украинской пшеницы будет интересно широкому кругу специалистов зерноперерабатывающей отрасли.

Сотрудниками отдела генетических основ селекции (СГИ) и кафедры технологии переработки зерна (ОНАПТ) на протяжении последних 5 лет была проведена работа по комплексному изучению технологических свойств традиционных и новых сортов пшеницы. В цикле статей авторами будут изложены результаты исследований, полученные на разных этапах изучения технологических свойств пшеницы. Первая работа этого цикла посвящена изучению физических и биохимических свойств современных сортов украинской пшеницы и факторов, их обуславливающих.

Для исследований были выбраны наиболее распространенные в Украине сорта озимой мягкой твердозерной пшеницы – Альбатрос одесский, Одесская 267, Виктория (были районированы в 90-х гг. и до сих пор выращиваются в Украине и за ее пределами), современные сорта сильной и сверхсильной пшеницы, районированные за последнее десятилетие:

Никония, Селянка, Панна, Куяльник, Пошана, Кирия, Дальницкая. Кроме того, изучены два сорта озимой мягкой мягкозерной (кондитерской) пшеницы – Оксана (в реестре сортов с 2007г.) и Белява, сорт безамилозной пшеницы (вакси) – Софийка, сорт черnozерной пшеницы – Черноброва, заявленные в 2010г. и в данный момент проходящие сортоиспытания.

Оригинатором всех представленных выше сортов является Селекционно-генетический институт УААН, занимающий одно из ведущих мест в сельскохозяйственной науке Украины. Из 250 сортов озимой мягкой пшеницы, зарегистрированных в Реестре сортов Украины на 22.05.2012г., 49 сортов заявлено именно СГИ. При этом некоторые сорта пшеницы зарегистрированы не только в Украине, но и за ее пределами: 5 сортов – в Российской Федерации, 11 – в Молдове, 2 – в Казахстане, 1 – в Узбекистане [9].

Сорта пшеницы характеризуются различными агроэкологическими свойствами, такими как: генетический потенциал урожайности (тип интенсивности), рекомендуемая зона выращивания, высота стебля, продолжительность вегетационного периода, морозостойчивость, засухоустойчивость, устойчивость к полеганию, к прорастанию, к повреждению грибковыми заболеваниями, хлебопекарными свойствами и направлением целевого использования (табл.1).

По ботанической разновидности практически все сорта относятся к остистой разновидности эритроспермум, кроме безостого сорта Дальницкая (лютесценс) и остистого сорта Панна (ферругинеум), что обуславливает красный цвет зерен данных пшениц. В то же время зерно сортов Белява и Черноброва имеют белую и черную окраску, соответственно.

В Украине выделяются четыре экономические зоны — Полесская, Лесостепная, Степная и Горная, а также фрагмент пятой — Субтропической, которым является южный берег Крыма. Среди исследованных сортов, все сорта пригодны к выращиванию в Лесостепной и Степной зонах, являющихся основными географическими зонами в выращивании зерновых.

По высоте растений сорта делятся на среднерослые (высота растений на высоком агрофоне в благоприятных условиях 105-120 см), короткостебельные (90-100 см), полукарлики (70-90 см). Высокорослые сорта (свыше 120 см) в настоящее время в производстве не используются. Высота растений обычно связывается с устойчивостью к полеганию. Сорта полукарликового типа обычно хуже конкурируют с сорной растительностью, имеют более строгие тре-



Таблица 1

Некоторые показатели агроэкологической характеристики различных сортов озимой пшеницы

Сорт пшеницы	Год регистрации (* заявки)	Ботаническая разновидность ¹	Зона выращивания ²	По высоте растений ³	По продолжительности вегетационного периода ⁴	По типу интенсивности ⁵	Урожайность, ц/га	Направление использования
Альбатрос одесский	1990	эр	СЛ	кст	ср	ун	50-60	сильная
Одесская 267	1997	эр	СЛ	ср	ср	пин	50-60	сильная
Виктория одесская	1998	эр	Л	ср	сс	ин	70-100	сильная
Никония	2000	эр	С	кст	ср	ун	70-85	сильная
Селянка	2001	эр	С	кст	ср	ун	70-85	сверхсильная
Панна	2003	фер	С	ср	ср	ин	60-70	сверхсильная
Куяльник	2003	эр	СЛ	кст	ср	ун	60-70	сильная
Пошана	2004	эр	С	кст	ср	ин	60-70	сильная
Кирия	2004	эр	С	пк	ср	ин	70-90	сильная
Дальницкая	2005	лют	С	ср	ср	ун	60-80	сильная
Оксана	2007	эр	С	кст	ср	ун	60-80	кондитерская
Белява	2010 *	гр	С	кст	ср	ун	60-80	кондитерская
Софийка	2010 *	эр	С	кст	ср	ун	60-80	специальная
Черноброва	2010 *	ни	ПСЛ	кст	ср	ун	60-80	специальная

Примечание 1: эр – эритроспермум, фер – ферругинеум, лют – лютесценс, гр – грекум, ни – нигрум; 2: С – степь, Л – лесостепь, П – полевье; 3: ср – среднерослые, кст – короткостебельные, пк – полукарликовые; 4: ср – среднеранние, сс – среднеспелые; 5: ун – универсальные, пин – полуинтенсивные, ин – интенсивные.

бования к протравителям и глубине заделки семян, но более отзывчивы при внесении удобрений и улучшении условий возделывания. Практически все исследованные сорта относятся к среднерослым и короткостебельным, а сорт Кирия даже к полукарликовому типу, что обуславливает высокую устойчивость современных сортов к полеганию.

По продолжительности вегетационного периода сорта делятся на ультроскороспелые, скороспелые, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние. Все исследованные сорта относятся к среднеранним типам, с периодом вегетации 278-282 сут, за исключением сорта Виктория одесская, которая относится к среднеспелым сортам и колосится на 2-4 сут позднее национального стандарта по данному показателю – Альбатроса одесского.

По типу интенсивности сорта подразделяются на высокоинтенсивные, интенсивные, полуинтенсивные и универсальные. Универсальные сорта способны давать достаточно высокие урожаи не только при интенсивной технологии, но и способны обеспечить высокий нижний порог урожайности и при среднем или низком агрофоне, при ограниченном использовании пестицидов и т.п. Среди исследованных сортов пять твердозерных и все нетрадиционные сорта пшеницы относятся к универсальным.

По направлению целевого использования восемь твердозерных сортов хлебопекарного назначения относятся к сильным пшеницам и два сорта – к сверхсильным пшеницам, обладающим исключительным белково-клейковинным комплексом и очень высокой силой муки – более 350 ед.ал., мягкозерная пшеница предназначена для кондитерских целей,

безамилозная пшеница может быть использована при производстве макаронных изделий (лапши, вермишели), изделий с повышенными сроками хранения, для производства спирта или биоэтанола, а чернозерная пшеница – для создания продуктов функционального назначения повышенной биологической ценности.

В табл.2 приведены некоторые показатели качества сортов пшеницы, выращенной на высоком агрофоне в 2010г. на полях сортоиспытания элитного семеноводческого хозяйства в с.Дачное (Одесская обл.).

Из приведенных данных видно, что все сорта твердозерной пшеницы отличаются высокими технологическими свойствами. Так, натура всех сортов составляет 783-821 г/л, что значительно выше базисной (775 г/л) для сортовых помолов. Масса 1000 зерен – 36,3-39,2 г характерна для зерна средней крупности. Стекловидность восьми твердозерных сортов – выше 50 %, а стекловидность 2-х твердозерных сортов (Куяльник и Дальницкая), безамилозной и чернозерной пшеницы относится к 1-ой группе (выше 60 %). Сорта мягкозерной пшеницы относятся к низкостекловидным.

Для сортов твердозерной, безамилозной и чернозерной пшеницы характерно относительно высокое содержание белка 12,6-14,2 %, среднее содержание клейковины – 25,9-28,0 %, крепкой по качеству – 69-80 усл.ед. ИДК. В мягкозерной пшенице содержание белка и клейковины ниже – 11,1-11,6 %, при этом клейковина на 7-10 усл.ед. ИДК слабее.

Зольность исследованных сортов была относительно низкой: колебалась в пределах от 1,39 % (Ку-



Таблица 2

Некоторые показатели качества различных сортов озимой пшеницы (урожай 2010г.)

Сорт пшеницы	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Содержание белка, %	Количество клейковины, %	Качество клейковины, ИДК	Число падения, с	Зольность, %	Водопоглотительная способность, %	Сила муки, ед.ал.
Альбатрос одесский	799	36,0	52	12,6	26,2	69	412	1,45	60,8	267
Одесская 267	817	36,3	50	12,8	25,9	74	392	1,47	60,5	282
Виктория одесская	792	36,6	57	13,7	27,0	77	411	1,52	61,0	320
Никония	821	38,2	52	14,2	27,2	70	391	1,51	60,8	332
Селянка	815	37,0	58	13,2	26,8	74	385	1,42	60,9	412
Панна	795	37,8	55	13,9	26,1	69	427	1,48	61,4	463
Куяльник	813	38,5	62	13,0	26,3	74	405	1,39	61,2	375
Пошана	798	37,1	58	12,8	26,0	77	390	1,43	60,5	405
Кирия	815	39,2	55	13,7	28,0	80	385	1,45	60,7	427
Дальницкая	802	37,4	61	12,6	26,1	76	432	1,52	61,0	250
Оксана	792	37,0	36	11,6	21,0	83	373	1,42	55,8	232*
Беява	783	39,2	39	11,1	22,4	89	383	1,48	54,5	217*
Софийка	806	36,8	60	12,2	24,3	75	73	1,42	68,2	290*
Черноброва	801	37,1	61	13,4	26,0	76	412	1,62	61,2	320

Примечание: * – определение реологических свойств на альвеографе проведено с учетом ВПС

Таблица 3

Формулы глиадинов и глютеинов запасных белков изучаемых сортов

Сорт пшеницы	Глиадинкодирующий локус Gld (Gli)							Глютеинкодирующий локус Glt (Glu)		
	1A	1B	1D	6A	6B	6D	2-1A	1A	1B	1D
Альбатрос одесский	4	1	7	4	2	3	3	2	2	1
Одесская 267	4	1	5	3	2	4	1	1	5	1
Виктория одесская	4	1	7	4	2	2	3	1	1+2	1
Никония	4	1	4	1+4	2	1	3	1	2	1
Селянка	10	1	4+10	1+4	2	1+2+4	3	1	5	1
Панна	10	15	5	4	2	1	3	0+1	5	1
Куяльник	10	1	7	4	2	1	3	1	5	1
Пошана	4	1	4	4	2	3	3	1	2	1
Кирия	4	1	4	4	2	4	3	1	2	1
Дальницкая	4	1	2	3	2	4	3	1	2	1
Оксана	4	1	4	4	1	2	3	1	1+2	1
Беява	4+10	1	4	1	2	2	1+3	1	1+2	1
Софийка	10	1	4	1	2	1	3	0	5	1
Черноброва	10	N	5	4	4	2		0	2	1

альник) до 1,62 % (Черноброва). Однако этот показатель обуславливается не сортовыми особенностями зерна, а агроклиматическими условиями выращивания, впрочем, как и другие показатели, в первую очередь, такие как натура зерна, содержание белка и количество клейковины.

По силе муки можно сказать, что все сорта твердозерной пшеницы обладают хорошими и высокими хлебопекарными свойствами – сила муки выше 250 ед.альв. Пять сортов (Селянка, Панна, Куяльник, Пошана и Кирия) имели силу муки свыше 350

ед.альв., что подразумевает их использование в качестве улучшителей к зерну слабого качества.

Высокое число падения во всех сортах (выше 350 с) характерно для южного региона Украины при условии отсутствия прорастания зерна. Сорт безамилозной пшеницы Софийка имеет аномально низкое число падения (73 с), что обусловлено особенностью его углеводно-амилазного комплекса [10].

Для оценки генетического потенциала был определен аллельный состав запасных белков с помощью электрофореза в полиакриламидном геле по



Таблиця 4

Показатели качества рядовой пшеницы

Область выращивания	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Содержание белка, %	Количество клей- ковины, %	Качество клейко- вины, ИДК	Число падения, с	Зольность, %	Водопоглотитель- ная способность, %	Сила муки, ед.ал.
Одесская обл.	799	36,8	52	12,4	27,1	74	372	1,50	60,4	260
Николаевская обл.	750	35,1	48	12,2	24,6	80	390	1,75	60,7	235
Кировоградская обл.	741	29,9	41	11,9	24,3	85	333	1,75	59,9	220
Киевская обл.	769	34,6	47	12,1	24,5	77	320	1,69	60,0	215
Луганская обл.	779	33,2	45	11,9	25,0	92	362	1,62	59,7	213
Ивано-Франковская обл.	753	31,5	38	11,3	23,8	85	340	1,66	59,2	198

методике Ф.А. Попереля [11], который записан в виде формул в табл.3.

По многочисленным данным литературы [12, 13] известно, что наибольшее влияние на наследственно-обусловленный уровень хлебопекарного качества пшеницы оказывает аллельное состояние локусов высокомолекулярных глютеинов Glt 1D, Glt 1B и Glt 1A (локусы расположены согласно их влиянию). У всех без исключения изучаемых сортов по локусу Glt 1D имеется аллель 1D1 (по международной классификации Glu D1 5+10), обеспечивающий самое высокое качество по сравнению со всеми известными в мире аллелями [12].

Следует отметить, что аллель Glt 1B5, который сравнительно недавно появился в составе отечественных сортов от скрещивания с пшеницами мексиканской селекции, обладает сильным положительным влиянием на качество клейковинных белков. Именно с его появлением связано создание первых сверхсильных сортов украинской пшеницы. Сорты такого класса существуют в Канаде с 1972г., а после создания первого сорта сверхсильной канадской пшеницы Gleanlea, проводится выделение их в класс extra strong wheat. Таким образом, практически все сорта хлебопекарной пшеницы украинской селекции обладают лучшими по влиянию на качество аллелями всех трех локусов, кодирующих высокомолекулярные глютеины. Так, по локусу Glt 1A, среди исследованных сортов одиннадцать имеют аллель 1A1, по локусу Glt 1B – пять сортов имеют в своем составе аллель 1B2, пять сортов – аллель 1B5.

После генов глютеинов наибольшее влияние на показатели качества клейковины и теста оказывает аллельный состав глиадинкодирующих локусов 1A, 1B и 1D хромосом [11]. По локусу Gld 1D все изучаемые сорта, кроме Дальницкой, имеют блоки компонентов, относящихся к одному семейству, также связанному с максимальным уровнем качества, и по Gld 1A и Gld 1B некоторые сорта несут одни из самых высоких по рейтингу при определении хлебопекарных свойств аллели Gld 1A10, Gld 1B15, а остальные – аллели Gld 1A4 и Gld 1B1, которые входят в формулу запасных белков гипотетического генотипа пшеницы с идеальными хозяйственно-ценными

свойствами для юга Украины [11]. При этом в исследуемой выборке вообще нет ни одного аллеля, присутствие которого резко снижает качество зерна.

Среди сортов, выращиваемых в Европе, распространена пшенично-ржаная транслокация 1RS/1BL, которая обуславливает наличие в глиадинкодирующем локусе аллеля 1B3 [14]. Этот аллель контролирует синтез специфических белков ржи – сепалинов. Многими исследованиями доказано катастрофично отрицательное влияние этих белков на качество муки и хлеба, но этот аллель также несет гены устойчивости к бурой ржавчине, что очень актуально для влажного климата. Примерами таких отечественных сортов являлись Кавказ и Аврора, распространенные на территории СССР в середине прошлого века и явившиеся родительскими формами многих западных сортов. Среди изучаемой выборки пшенично-ржаной транслокации не выявлено.

Изучение и анализ аллельного состава глиадин- и глютеинкодирующих локусов пшеницы, которые были идентифицированы в сортах хлебопекарной пшеницы, распространенных в Украине показало, что все они имеют позитивное влияние на качество клейковины. Это позволяет ожидать получения партий с хорошими хлебопекарными свойствами.

В то же время сорта пшеницы специального назначения Оксана, Белява и Софийка существенных отличий от распространенных сортов по аллельному составу глиадин- и глютеинкодирующих локусов не выявили. Это связано с тем, что специфические свойства этих сортов обусловлены не клейковинными белками, а структурой эндосперма и свойствами крахмально-белкового комплекса. Так, сорта Оксана и Белява создавались для бисквитов, печенья путем введения генов мягкозерности, а безамилозный сорт Софийка – путем введения генов вакци в существующие урожайные и устойчивые сорта пшеницы. В отличие от них сорт Черноброва имеет новый аллель по локусу Gld 1B, что связано с участием в его происхождении диких сородичей пшеницы.

Наряду с исследованиями сортовой пшеницы, выращенной на хорошем агрофоне с четким соблюдением технологии выращивания, было исследовано и зерно, поступающее на переработку на мукомоль-



ные заводы. В табл.4 приведены показатели качества образцов рядовой пшеницы (помольных партий) с действующих мукомольных заводов с различных регионов Украины, что дает более полное представление о реальном качестве перерабатываемого зерна.

Рядовая пшеница имела значительно худшие показатели по сравнению с сортовой: меньшую натуру и массу 1000 зерен, стекловидность на уровне 2-ой и 3-ей группы (низко- и среднестекловидная), содержание белка менее 12,5 %, что обуславливало средние хлебопекарные свойства – сила муки менее 250 ед.альв. Различие в показателях качества товарного и сортового зерна можно объяснить различием в условиях выращивания. При выращивании пшеницы в семеноводческих хозяйствах соблюдаются все агротехнические приемы, и сорт демонстрирует максимальное генетически обусловленное качество. При выращивании товарных партий рекомендуемые агротехнические приемы не всегда соблюдаются, и качество зерна пшеницы не всегда достигает генетически заложенного потенциала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Роменский Н.В. Химический состав // Труды ВНИИЗ. — 1949. — №19. — С. 21-49.
2. Мелешкина Е.П. Современные аспекты качества пшеницы для выработки муки и крупы // Материалы 6-ой международной конференции. "Мельница-2011. Модернизация. Инновации. Техническое перевооружение". (20-22 сентября). — М.: МПА, 2011. — С. 19-24.
3. Моргул В.А. Научные основы технологий производства пшеничной муки и крупы повышенной пищевой ценности / дис... д.т.н.; 05.18.02. — Одесса, 1999. — 443 с.
4. Гордеев А.В., Бутковский В.А. Россия - зерновая держава. — М.: Пищепромиздат, 2003. — 508 с.
5. Попереля Ф.О., Топораи И.Г., Моргул В.О. Клоп-черепаха против клейковины // Зерно і хліб. — 2001. — №2. — С. 26.
6. Топораи И.Г. Розробка методів покращання хлебопекарських властивостей борошна при сортових помелах пшениці / дис... к.т.н.; 05.18.02. — Одесса, 2005. — 174 с.
7. Концепция государственной целевой программы «Зерно Украины - 2008-2015» // Державний центр сертифікації і експертизи сільськогосподарської продукції. — http://zernolab.com.ua/ru/kontseptsiya_derzhavnoyi_tsilovoji_programi_zerno_ukrainu_2008_2015.htm.
8. Топораи И., Рибалка О., Литвиненко М. Цікаві закономірності впливають з дослідження борошномельних властивостей сучасних сортів пшениці // Зерно і хліб. — 2008. — №1. — С. 50-51.
9. Соколов В.М. Селекция сортов и гибридов сельскохозяйственных культур – основной путь развития АПК стран СНГ // Селекционно-генетический институт – национальный центр семеноводения и сортоизучения. — 2010. — <http://sgi.od.ua/rus/st/98-selekcija-sortov-i-gibridov-selskoxozyajstvennyx.html>.
10. Рибалка О.И., Червоніс М.В., Топораи И.Г. Пшениці вакі з унікальними властивостями крохмалю: можливі напрямки її використання // Хранение и переработка зерна. — 2005. — №7. — С. 24-28.
11. Попереля Ф.О. Три основні генетичні системи якості зерна озимої м'якої пшениці // Реалізація потенційних можливостей сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту в умовах України. Зб. наук. праць СГІ. — Одеса, 1996. — №. — С. 117-132.
12. Payne P.I., Holt L.M., Jackson E.A., [et al.] Wheat Storage Proteins: Their Genetics and Their Potential for Manipulation by Plant Breeding // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences. — 1984. — Vol. 304, №1120. — P. 359-371.
13. Poperelya F.A., Blagodarova E.M., Stelmakh A.F. Genetic systems regulating grain quality in winter bread wheat // Proc. 9th Int. Wheat Genetics Symp., (2-7 Aug.). — Saskatoon, Saskatchewan, Canada, 1998. — Vol. 4. — P. 251-253.
14. Покровская Н.Ф., Морозова Г.И., Виноградова Н.М. Белки зерна пшеницы, поврежденной клопом-черепашкой // Прикладная биохимия и микробиология. — 1971. — Т. 7, №2. — С. 121-127.

На основании изложенного можно сделать вывод, что потенциал современных украинских пшениц позволяет получать изделия высокого качества, используя специализированное сырье для каждого вида: для хлебобулочных изделий – сильные и сверхсильные сорта мягкой твердозерной пшеницы, для кондитерских изделий – сорта мягкой мягкозерной пшеницы, для вермишели и макаронных изделий – безамилозную пшеницу, для изделий повышенной биологической ценности – чернозерную пшеницу. Такая практика широко распространена в мире, но почти неизвестна в странах СНГ, т.к. селекция многие годы была направлена на получение исключительно высокобелковых хлебопекарных сортов пшеницы.

В дальнейших публикациях будут рассмотрены вопросы, связанные с особенностями переработки зерна новых сортов в муку, изучением ее биохимических и технологических свойств.

Поступила 06.2012

Адрес для переписки:

ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039



УДК 664.641.016

Ю.Д. ЧУМАЧЕНКО, канд. техн. наук, доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРОЦЕССА КРУПООБРАЗОВАНИЯ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ

Проведено исследование крупобразующей способности зерна тритикале при различных режимах холодного кондиционирования. Установлены оптимальные режимы подготовки зерна – влажность 14 -14,5%, время отволаживания - 8-10 часов.

Ключевые слова: тритикале, крупобразование, воднотепловая обработка, энергозатраты.

A research on grain making capacity of triticale grain at various modes of cold conditioning is conducted. Optimal modes (behavior) of grain preparation are set - humidity 14 -14.5%, softening time - 8-10 hours

Keywords: triticale, krupoobrazovanie, vodnoteplovaya processing, energy.