

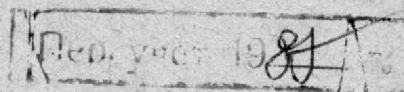
Авторефер.
Ц 94

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УССР

Одесский технологический институт им. М. В. Ломоносова

Н. В. ЦЫСАРЬ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ СОРТОВ
СИЛЬНЫХ ПШЕНИЦ УКРАИНЫ**



АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель—
профессор П. Г. ДЕМИДОВ

Одесса—1966

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УССР

Одесский технологический институт им. М. В. Ломоносова

Н. В. ЦЫСАРЬ

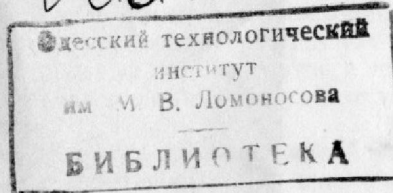
ИССЛЕДОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ
СОРТОВ СИЛЬНЫХ ПШЕНИЦ
УКРАИНЫ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель —
профессор П. Г. ДЕМИДОВ

✓ 0.0.1004 ✓



ОНАХТ 21.05.12
Исследование техноло



v001004

ОДЕССА—1966

Автор. | ✓ 001004
ЦЫСАРЬ Н.В.
Техн. СВ-В
014

12

Одесский технологический институт им. М. В. Ломоносова направляет Вам для ознакомления автореферат диссертационной работы ЦЫСАРЬ Н. В. на тему: «Исследование технологических свойств наиболее распространенных сортов сильных пшениц Украины», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Защита состоится « 28 » 1966 г.

Ваши отзывы и замечания в 2-х экземплярах просим направлять по адресу: г. Одесса, ул. Свердлова № 112, Одесский технологический институт.

Работа выполнена в Одесском технологическом институте им. М. В. Ломоносова.

Ученый секретарь Совета

Запорожец Л. А.

Введение

Коммунистическая партия и Советское правительство, заботясь об укреплении экономики страны и увеличении производства товаров народного потребления, уделяет большое внимание развитию всех отраслей сельского хозяйства. Среднегодовой объем всей сельскохозяйственной продукции в текущем пятилетии должен увеличиться на 25% по сравнению с предыдущим пятилетием.

Важнейшей задачей в сельском хозяйстве является увеличение производства зерна. Директивами XXIII съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1966-1970 годы предусмотрено поднять среднегодовой сбор зерна на 30% и довести до 167 млн. тонн. Этому будет способствовать система экономических и организационных мер, разработанных мартовским и сентябрьским (1965 г.) Пленумами ЦК КПСС.

В нашей стране основная продовольственная культура — пшеница. По производству зерна пшеницы Советский Союз занимает первое место в мире; 32% от мировых посевных площадей расположены в нашей стране. Украина является одной из ведущих республик по производству пшеницы; посевные площади под этой ценной культурой в 1970 году составят 9,6 млн. га.

Важное значение в повышении урожайности и увеличении валового сбора, а также в улучшении качества зерна имеет правильный подбор сортов и их районирование.

Большое внимание уделяется производству сильных пшениц.

Под хлебопекарной силой пшеничной муки принято понимать способность муки при соответствующей технологической обработке теста давать хлеб большого объема с хорошей структурой мякиша, а в выпечках в смесях — быть эффективным улучшителем слабой пшеницы.

Определение улучшающей, или смесительной способности имеет большое практическое значение.

В настоящее время непрерывно развивающиеся механизация и автоматизация производственных процессов в мукомольной и хлебопекарной промышленности выдвигают повышенные требования к качеству пшеницы, особенно к однородности партий зерна и муки, поступающих в переработку. Для создания однородных партий применяется смешивание муки с различными показателями качества.

Некоторые районы в нашей стране и в ряде зарубежных стран непригодны в силу почвенно-климатических особенностей для выращивания пшениц хорошего качества. Мука, полученная из пшениц, выращенных в западных районах с избыточным увлажнением, не может дать хлеб хорошего качества при выпечке в чистом виде и нуждается в улучшении путем прибавления определенного количества сильной муки.

Чем меньше сильной муки нужно добавить к слабой для получения хлеба хорошего качества, тем выше смесительная способность данной муки.

Целью настоящей работы является исследование технологических свойств наиболее распространенных сортов пшеницы и определение их смесительной способности при выпечке в смесях со слабой мукой.

Обзор литературы

Многочисленные исследования технологических и биохимических свойств зерна пшеницы (Чинго-Чингас, Иванов, Княгиничев, Роменский, Торжинская, Мельников, Кизима, Самолевский, Самсонов, Ауэрман, Островский, Козьмина, Любарский, Созинов, Стрельникова и др.) позволили установить влияние наследственных особенностей сорта и условий выращивания на технологические и биохимические свойства зерна пшеницы и выявить зависимости между отдельными показателями качества зерна. Воропаева и Роменский; Торжинская, Роменский и Умлева установили, что анатомо-морфологические признаки зерновок являются наследственными особенностями сорта. Ряд исследований (Мельников, Самолевский, Братухин, Созинов) посвящен определению смесительной способности пшеничной муки. Однако в этих работах недостаточно полно охарактеризовано качество компонентов смеси и смесей, количество муки-улучшителя в смеси не всегда обосновано.

В литературе недостаточно данных о технологических свойствах зерна в связи с появлением новых сортов, не освещены структурно-механические и мукомольные свойства сортов пшеницы, районированных на Украине. Не установлены взаимосвязи между анатомо-морфологическими признаками и мукомольными свойствами зерна.

Целью настоящего исследования является изучение технологических свойств сильных пшениц Украины и выявление сортов с наилучшими качествами.

Поставлены следующие основные задачи:

- 1) исследование анатомо-морфологических особенностей пшеничных зерновок и их связи с мукомольными качествами;
- 2) определение технологических свойств сильных пшениц Украины;
- 3) определение смесительной способности пшениц;
- 4) выявление оптимального количества муки для улучшения слабых пшениц;
- 5) установление зависимости между отдельными показателями качества зерна.

Объекты и методы исследования

Исследованы следующие сильные пшеницы, выращенные в 1962—1963 гг. во Всесоюзном селекционно-генетическом институте (Одесса) и на Синельниковском ГСУ (Днепропетровская область): Белоцерковская 198, Безостая I, Мироновская 264, Мироновская 808 и Одесская 16.

Для характеристики технологических свойств зерна приняты следующие основные показатели.

Физические свойства зерновой массы: крупность, выравненность, натура, абсолютная масса, стекловидность.

Анатомо-морфологические признаки зерновки: толщина оболочек и алейронового слоя, глубина и ширина бороздки, отношение периметра поперечного сечения к площади этого сечения.

Биохимические свойства: содержание белка, клейковины, крахмала, клетчатки, зольность.

Мукомольные свойства: выход и качество крупно-дунстых продуктов, выход и качество муки, содержание крахмала в отрубях, прочность зерна при ударном разрушении на копре и удельная работа на единицу вновь образованной поверхности при измельчении на молотковой дробилке.

Хлебопекарные свойства: газообразующая способность муки, выход и качество клейковины из муки 70%-ного выхода,

физические свойства теста по альвеографу и фаринографу, качество хлеба по результатам пробных выпечек.

Смесительную способность определяли по результатам пробных выпечек, физическим свойствам теста, выходу и качеству клейковины из смеси муки исследуемых сортов со слабой мукой.

Стекловидность, выравненность, массу 1000 зерен, наугру, сырой протеин, зольность определяли по ГОСТ 3040-55 и 9404-60.

Размерную характеристику зерна представляли в виде гистограмм и полигонов распределения основных размеров зерна, полученных путем измерения двух совокупностей по 100 зерен при помощи индикатора часового типа. Для определения анатомо-морфологических признаков зерновки брали выравненное зерно: проход через сито $3,0 \times 25$ мм и сход с сита $2,5 \times 20$ мм. Брали по 10 зерновок от каждого образца, при помощи замораживающего микротомы готовили 5 срезов от каждой зерновки по максимальному поперечному сечению. Поперечные срезы зерновок зарисовывали при помощи рисовального аппарата Аббе, при помощи окуляр-микрометра определяли толщину оболочек и алейронового слоя, глубину и ширину бороздки. Определяли площадь поперечного сечения и периметр его, включая бороздку.

Выход клейковины определяли стандартным методом и центрифужным методом по П. В. Попову и Н. В. Роменскому. Качество клейковины характеризовали вязкостью по пластометру Ауэрмана-Воскресенского, удельной растяжимостью по Козьминой-Кранцу, а также по степени мутности растворов на нефелометре.

Сахарообразующую способность определяли по методу Рамзея, газообразующую способность муки—волюмометрически по методу Островского-Яго.

Физические свойства теста определяли на альвеографе и фаринографе. Пробные выпечки проводили с сахаром и без сахара по методике ВНИИЗ, ЦНИИХП и ВИР.

Результаты исследования

I. Физические свойства зерновой массы

Исследуемые образцы зерна обладают хорошей выравненностью, высокой наугрой, объемной массой. Самой высокой выравненностью отличаются Одесская 16 (98%), Белоцерковская 198 (90—95%) и Мироновская 264 (92—94%). Белоцер-

ковская 198 имеет самое крупное зерно: масса 1000 зерен 30,1—37,0 г; за ней следует Одесская 16 (31,7—33,1 г) и Мироновская 264 (33,5 г).

Натура зерна исследуемых сортов колебалась в пределах 780—830 г/л. Минимальное значение соответствует Мироновской 808, максимальное — Безостой I и Мироновской 264.

Плотность зерна влияет на объемную массу—сорта Безостая I и Мироновская 264 отличаются самой высокой плотностью.

Все исследуемые образцы по стекловидности могут быть отнесены к первой группе. Район произрастания и год урожая оказывают влияние на формирование стекловидности.

Образцы Синельниковского сортоучастка имели более высокую стекловидность по сравнению с образцами из Всесоюзного селекционно-генетического института.

Самой высокой стекловидностью отличаются сорта Мироновская 264 и Мироновская 808. В 1963 году стекловидность зерна значительно снизилась.

Таким образом, почвенно-климатические условия и год урожая оказывают влияние на физические свойства зерновой массы.

2. Анатомио-морфологические признаки зерновки

Характеристика исследуемых образцов по анатомо-морфологическим признакам приведена в табл. I.

Имеются значительные различия в анатомо-морфологических особенностях исследуемых сортов пшеницы. Общая толщина оболочек и алейронового слоя находится в пределах 96,6—106,8 м. Мироновская 264 отличается наименьшей суммарной толщиной оболочек и алейронового слоя. У Одесской 16 и Мироновской 808 покровные ткани значительно толще по сравнению с остальными сортами. Наименьшие размеры бороздки у Одесской 16, Безостая I имеет также небольшие размеры бороздки. Сорта Мироновская 264, Мироновская 808 и Белоцерковская 198 имеют значительно большие размеры бороздки. Из данных таблицы I видно, что условия выращивания также оказывают влияние на размеры бороздки и толщину оболочек.

Отношение периметра поперечного сечения зерновки, включая и бороздку, к площади этого сечения характеризует количество оболочек, приходящееся на единицу площади эндосперма. Этот показатель для исследуемых образцов колеблется в пределах 1,64—2,02. Минимальные значения соответствуют Безостой I и Одесской 16, максимальное—Мироновской 808.

Анатомо-морфологические признаки зерновок

1	2	Белоперковская 198		Одесская 16		Мироновская 264		Мироновская 808		Безостая 1
		Всесоюзный селекционно-генетический институт	Синельниковский сортоучасток	Всесоюзный селекционно-генетический институт	Всесоюзный селекционно-генетический институт	Синельниковский сортоучасток	Синельниковский сортоучасток	Синельниковский сортоучасток		
3	4	7.31	6.90	6.40	6.10	6.12	6.77	6.19		
3.20	3.10	3.16	3.30	3.10	3.30	3.10	2.80	3.30		
2.80	2.80	2.70	2.90	2.70	2.90	2.50	2.80	2.90		
652	480	150	560	475	610	400	400	400		
1680	1830	1280	1930	1750	1780	1680	1680	1680		
7.30	6.40	7.60	7.50	7.35	7.06	7.85	7.85	7.85		
13.5	11.2	12.6	14.2	13.0	14.3	12.9	12.9	12.9		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Отношение периметра поперечного сечения зерновки к площади этого сечения	1.50	1.75	1.66	1.90	1.77	2.02	1.64
9	Соотношение в % — глубины бороздки к толщине зерна	60.0	65.4	47.5	66.6	60.4	63.5	58.0
10	— ширины петли к ширине зерна	21.5	15.3	4.7	16.9	15.3	21.8	12.1
11	Толщина в микронах: — оболочек	58.1	56.3	62.6	55.4	54.8	61.7	59.0
12	— алейронового слоя	43.9	42.8	44.2	41.2	42.6	43.6	43.7
13	Общая толщина оболочек и алейронового слоя.	102.0	99.1	106.8	96.6	97.4	105.3	102.7

Биохимические свойства

Сорт	Район произрастания	Год урожая	Сырой протеин в %	
			Общий азот в %	Сырой протеин в %
Белоцерковская 198	Всесоюзный селекцион- но-генетический инсти- тут	1962	2.37	13.51
		1963	2.35	13.40
"	Синельниковский сорто- участок	1962	2.88	16.42
		1963	—	—
Одесская 16	Всесоюзный селекцион- но-генетический инсти- тут	1962	2.48	14.16
		1963	2.40	13.68
Мироновская 264	"	1962	1.82	10.37
		1963	1.95	11.12
"	Синельниковский сортоучасток	1962	2.82	16.07
		1963	2.65	15.10
Мироновская 808	Синельниковский сортоучасток	1962	2.62	14.93
		1963	2.50	14.25
Безостая 1	"	1962	2.53	14.42
		1963	2.37	13.51

зерна

Крахмал в %	Клетчатка в %	Зольность в %	Клейковина					
			стандартный метод			центрифужный метод		
			выход в %	число гидра- тации	время истече- ния по плас- тометру, сек.	выход в %	число гидра- тации	время истече- ния по плас- тометру в сек.
68.1	2.65	1.68	28.2	3.0	48	26.2	2.7	150
68.8	2.72	1.75	26.7	3.0	44	25.0	2.8	134
68.1	2.83	1.61	34.8	3.1	98	32.1	3.0	139
64.9	2.72	1.64	28.3	3.1	43	25.5	2.7	84
65.2	2.90	1.60	27.1	3.0	52	26.0	2.7	85
64.6	2.41	1.78	18.6	3.0	50	16.4	2.7	84
65.7	2.75	1.72	22.3	3.0	61	20.8	2.7	90
69.2	2.74	1.34	36.6	3.0	75	32.1	2.7	90
68.9	2.95	1.57	25.2	3.0	52	23.6	2.7	77
68.5	2.72	1.47	30.2	2.9	95	29.0	2.6	96
69.0	2.69	1.59	28.1	2.9	31	25.5	2.7	71
70.3	2.76	1.52	30.2	2.9	80	27.9	2.7	113
70.8	2.58	1.67	28.5	3.0	89	26.0	2.7	120

3. Биохимические свойства зерна

Основной составной частью зерна, играющей важную роль в процессах хлебопечения, является белок. В исследуемых образцах количество сырого протеина колеблется в пределах 10,37—16,42%. Самое высокое содержание сырого протеина у сортов Белоцерковская 198 и Мироновская 264 Синельниковского сортоучастка.

В образцах урожая 1963 года количество сырого протеина снизилось по сравнению с 1962 годом.

Следует отметить, что все образцы Синельниковского сортоучастка отличаются более высоким содержанием протеина по сравнению с образцами Всесоюзного селекционно-генетического института. Это подтверждает существующее мнение о доминирующем влиянии на накопление белка условий выращивания.

Количество клейковины в зерне исследуемых сортов колеблется в пределах 18,6—36,6%. Более высокое содержание клейковины (30,2—36,6%) в образцах Синельниковского сортоучастка. Качество клейковины образцов Синельниковского сортоучастка также выше по сравнению с образцами Всесоюзного селекционно-генетического института.

Самой высокой вязкостью клейковины по пластометру обладает Безостая I, затем Белоцерковская 198 и Мироновская 808 Синельниковского сортоучастка, самой низкой—Одесская 16 и Мироновская 808. В 1963 году выход и качество клейковины снизились; резкое снижение выхода и качества клейковины наблюдается для образцов Синельниковского сортоучастка; в образцах Всесоюзного селекционно-генетического института наблюдается незначительное снижение выхода и качества клейковины, а в пшенице Мироновская 264 количество клейковины даже несколько увеличилось наряду с улучшением качества ее.

Самым высоким содержанием крахмала отличаются среди образцов 1962 года Безостая I (70,3%), Белоцерковская 198 (68,1%) и Мироновская 264 (69,2%).

В 1963 году содержание крахмала в зерне исследуемых образцов увеличилось.

Содержание клетчатки в зерне изменяется в пределах 2,12—2,95%, зольность 1,34—1,78%.

Самая низкая зольность зерна пшеницы Мироновская 264 Синельниковского сортоучастка, самая высокая — у пшеницы Мироновская 264, выращенной во Всесоюзном селекционно-ге-

нетическом институте. Это согласуется с литературными данными о доминирующем влиянии на зольность зерна условий выращивания.

Лучшими сортами по комплексу биохимических свойств являются Белоцерковская 198 и Мироновская 264.

4. Мукомольные свойства зерна

Выход крупно-дунтовых продуктов с первых трех драных систем изменяется в значительных пределах. Самым высоким выходом крупок и дунстов отличаются Безостая I, Белоцерковская 198 и Мироновская 264, самым низким — Мироновская 808. Остальные образцы занимают промежуточное положение и дали примерно одинаковый выход крупно-дунтовых продуктов.

Максимальный выход муки получен из образцов Безостая I и Белоцерковская 198 (Всесоюзного селекционно-генетического института) соответственно 78,6% и 79,3%, а также Одесской 16—77,5—78,0%; минимальный выход муки получен из пшеницы Мироновская 808—74,5% и Мироновская 264—75,0% урожая 1962 года.

Содержание клетчатки в муке 70%-ного выхода находится в пределах 0,38—0,62%. Мука с низким содержанием клетчатки получена из сортов пшеницы Безостая I и Одесская 16; высокое содержание клетчатки в муке из пшеницы Мироновская 808. Степень вымола отрубей оценивали по содержанию в них крахмала; наибольшее содержание крахмала в отрубях из пшеницы Мироновская 808—30,6%, наименьшее—из Белоцерковской 198—24,5%.

Работа на разрушение I кг зерна на копре изменяется для данных образцов от 1,93 до 2,90 кдж/кг.

Максимальное значение получено для образца Мироновской 264 Всесоюзного селекционно-генетического института, минимальное — для Белоцерковской 198 Синельниковского сортоучастка 1962 года.

Наименьшая затрата энергии на измельчение зерна требуется для Мироновской 808 и Белоцерковской 198 Синельниковского сортоучастка, наибольшая — для измельчения Белоцерковской 198 Всесоюзного селекционно-генетического института.

По комплексу мукомольных свойств лучшими сортами являются Одесская 16, Безостая I, Мироновская 264 и Белоцерковская 198, из них получен наибольший выход крупно-дунтовых продуктов и муки с невысоким содержанием клетчатки.

МУКОМОННЫЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА

Сорт	Район пронрастания	Год урожая	Выход коиро- нуктов с пер- вых трех ара- ных систем в процентах	Выход муки в %	Качество муки 70%-ного выхода		Солеп- жание клетчат- ки в %	Цвет в усло- вных ед- ницах
					Зольность в %			
					абсолют- ная	относи- тельная		
Белоцерков- ская 198	Всесоюзный селекцион- но-генетический инсти- тут	1962	61.4	79.3	0.53	0.32	0.46	4
		1963	61.9	78.8	0.53	0.30	0.39	6
»	Синельниковский сортучасток	1962	61.4	77.6	0.50	0.31	0.49	7
		1963	—	—	—	—	—	—
Одесская 16	Всесоюзный селекцион- но-генетический инсти- тут	1962	60.6	77.5	0.44	0.27	0.34	10
		1963	60.5	78.0	0.48	0.30	0.41	14
Мироновская 264	»	1962	61.2	75.0	0.57	0.32	0.49	8
		1963	61.3	76.5	0.61	0.36	0.43	7
»	Синельниковский сортучасток	1962	61.0	77.2	0.45	0.34	0.56	17
		1963	59.2	76.0	0.52	0.33	0.49	12
Мироновская 808	»	1962	57.5	74.5	0.46	0.31	0.69	12
		1963	58.8	76.1	0.50	0.31	0.57	10
Безостая I	»	1962	63.6	78.6	0.50	0.33	0.35	23
		1963	61.7	77.9	0.57	0.34	0.43	16

5. Хлебопекарные свойства муки 70%-ного выхода

Хлебопекарные свойства оценивали по газообразующей способности муки, выходу и качеству клейковины, физическим свойствам теста и результатам хлебопекарного анализа.

Результаты исследования приведены в табл. 4.

Осахаривающая способность изменяется от 171 до 253 мг мальтозы на 10 г муки. Наибольшая осажаривающая способность у Мироновской 264 и Безостой I, низкая — у Одесской 16 и Белоцерковской 198. Максимальная газообразующая способность у Мироновской 808 и Мироновской 264, минимальная — у Белоцерковской 198.

Выход сырой клейковины в муке колеблется в значительных пределах: 25,0—44,5%. Высоким выходом клейковины отличается Белоцерковская 198; Мироновская 264 и Мироновская 808 Синельниковского сортучастка содержат примерно одинаковое количество клейковины (41,0 — 41,2%).

Образцы Всесоюзного селекционно-генетического института имеют более низкий выход клейковины; в этих условиях наибольшее количество клейковины у Одесской 16 (35,3%).

Вязкость клейковины исследуемых образцов по пластометру колеблется от 43 до 92 сек.; самая низкая вязкость у Одесской 16 и Мироновской 808, самая высокая — у Белоцерковской 198.

В 1963 году наблюдается значительное снижение выхода и ухудшение качества клейковины для образцов Синельниковского сортучастка; исключение составляет Безостая I — выход и качество клейковины из нее почти не изменились.

У образцов 1962 и 1963 гг. со Всесоюзного селекционно-генетического института разница в качестве и выходе клейковины незначительна.

По физическим свойствам теста высокими показателями отличаются образцы Белоцерковская 198, Мироновская 264, Мироновская 808 и Безостая I, Синельниковского сортучастка урожая 1962 года — эти пшеницы удовлетворяют требованиям, предъявляемым к сильным пшеницам (показатель W выше $280 \cdot 10^{-4}$ дж). В 1963 году качество муки значительно ухудшилось.

Образцы Всесоюзного селекционно-генетического института — средние по силе: показатель W находится в пределах $151—210 \cdot 10^{-4}$ дж; самый высокий показатель W у Белоцерковской 198.

Хлебопекарные свойства

Сорт	Район произрастания	Год урожая	Показания альвеографа	
			удельная работа деформации теста W, 10 ⁻⁴ дж	отношение упругости к растяжимости
Белоцерковская 198	Всесоюзный селекцион- но-генетический инсти- тут	1962	214	2.9
		1963	208	2.6
»	Синельниковский сортучасток	1962	332	1.5
		1963	—	—
Одесская 16	Всесоюзный селекцион- но-генетический инсти- тут	1962	178	1.6
		1963	151	0.8
Мироновская 264	»	1962	177	2.4
		1963	208	2.3
»	Синельниковский сортучасток	1962	310	1.6
		1963	132	1.8
Мироновская 808	»	1962	290	2.0
		1963	127	1.7
Безостая I	»	1962	304	2.5
		1963	287	1.6

муки 70%-го выхода

Таблица № 4

Показания фаринографа			Результаты хлебопекарного анализа					Осахаривающая способность в мг мальтозы на 10 г муки	Газообразующая спо- собность в мл CO ₂ на 100 г муки за 5 часов брожения
водопоглодитель- ная способность в процентах	устойчивость теста в мин.	показатель вало- риметра в услов- ных единицах	объемный выход хлеба из 100 г муки в см ³	расплаываемость подового хлеба Н/Д	пористость мякша по 100- бальной шкале	общая хлебопе- карн. оценка по 5-бальной шкале			
65.8	2.2	66	596	0.46	95	5	182	1100	
62.7	4.5	66	570	0.41	75	3	195	1210	
66.0	7.5	96	574	0.47	95	5	192	1030	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
64.8	2.0	54	583	0.49	90	4	171	1220	
62.7	3.8	64	570	0.41	80	4	195	1340	
60.8	0.5	58	563	0.56	90	4	253	1320	
64.0	4.8	81	590	0.42	85	4	225	1310	
67.0	8.5	99	606	0.44	90	4	216	1200	
65.6	4.3	64	570	0.42	75	3	224	1280	
65.0	3.7	70	566	0.44	90	4	230	1350	
62.8	3.5	58	530	0.30	65	2	245	1380	
68.0	7.7	83	556	0.46	90	4	233	1160	
66.2	2.2	75	520	0.41	75	3	243	1360	

№ 0.0. 1004

Хлебопекарные свойства муки исследуемых сортов оценивали по результатам пробных выпечек с сахаром и без сахара. При выпечке без сахара объемный выход хлеба изменялся в пределах от 406 до 535 см³ из 100 г муки.

Хлеб отличного качества получен из муки сорта Мироновская 264; Белоцерковская 198 и Одесская 16 дали хлеб удовлетворительного качества.

При выпечке с сахаром качество хлеба значительно улучшается; не все исследуемые образцы одинаково реагируют на добавки сахара — увеличение объемного выхода хлеба при выпечке с сахаром составляет 3,9 — 41,4%.

Самое значительное увеличение объемного выхода хлеба наблюдается у сорта Белоцерковская 198, что объясняется низкой осаживающей способностью (182 мг мальтозы на 10 г муки). При выпечке с сахаром из Белоцерковской 198 урожая 1962 г. получен хлеб отличного качества. Остальные образцы дали хлеб хорошего качества. Качество хлеба из образцов урожая 1963 года значительно ухудшилось.

Из муки сорта Мироновская 808 получен хлеб неудовлетворительного качества. У образцов с полей Всесоюзного селекционно-генетического института заметной разницы в качестве хлеба из зерна урожая 1962 и 1963 гг. не наблюдается.

6. Хлебопекарные свойства исследуемых сортов в смеси со слабыми

Мы устанавливали улучшающую способность сильных пшениц: Белоцерковской 198, Мироновской 264, Мироновской 808, Одесской 16 и Безостой 1.

На лабораторной мельнице Бюллера получали муку 70%-го выхода из исследуемых пшениц и слабой краснозерной пшеницы из Англии, а также из пшеницы Восход. В смесях определяли выход и качество клейковины, физические свойства теста; хлебопекарные свойства устанавливали по результатам пробных выпечек с сахаром.

С увеличением количества сильной муки в смеси выход и качество клейковины улучшается. Чем больше клейковины в сильной муке, тем больше в смеси. Как видно из данных, приведенных в таблице 5, при добавлении сильной муки к слабой улучшаются физические свойства: увеличивается удельная работа деформации теста по альвеографу, конфигурация альвеограмм улучшается. При замесе возрастает устойчивость теста, снижается разжижение.

Таблица № 5

Хлебопекарные свойства муки исследуемых сортов в смеси с английской мукой

Сорта и смеси	Показ. альвеографа			Показания фаринографа			Результаты хлебопекарного анализа		
	Удельная работа деформации теста W ₁₀₋₁ Дж.	Отношение упругости теста к растяжке	Множественность теста	Водопоглощение теста в %	Устойчивость теста в мин.	Показатель вальориметра в условных единицах	Объемный выход хлеба из 100 г муки в см ³	Расплавляемость подового хлеба Д	Пористость мякни по 100 гальной шкале
Английская	98	0.59	55.8	0.7	47	480	0.38	75	3
Одесская 16	241	1.20	64.8	1.5	68	630	0.41	95	5
» 20% + английская	116	0.73	57.6	0.7	49	530	0.39	90	4
» 40% + »	127	0.90	59.4	0.8	49	580	0.40	90	4
» 60% + »	145	1.04	61.2	1.5	56	590	0.40	90	4
Белоцерковская 198	446	1.73	64.3	5.0	92	580	0.47	95	5
» 20% + английская	118	0.80	57.5	0.9	49	590	0.39	90	4
» 40% + »	144	1.23	58.6	2.8	55	620	0.42	95	4
» 60% + »	205	1.20	60.4	3.6	63	630	0.43	95	4
Мироновская 264	310	2.34	68.8	4.0	88	630	0.39	85	4
» 20% + английская	118	0.90	58.0	2.0	54	590	0.40	85	4
» 40% + »	136	1.24	59.5	3.0	67	600	0.42	90	4
» 60% + »	190	1.30	61.8	3.8	76	590	0.42	90	4
Мироновская 808	290	1.58	64.8	8.5	92	600	0.37	85	4
» 20% + английская	109	0.70	57.6	0.7	48	55	0.37	85	3
» 40% + »	131	1.05	59.4	0.9	53	550	0.37	85	4
» 60% + »	160	1.04	61.2	3.0	66	570	0.39	85	3
Безостая 1	284	1.55	66.2	2.2	75	520	0.41	75	3
» 20% + английская	115	0.70	56.9	0.7	46	550	0.41	80	3
» 40% + »	158	0.73	60.4	2.0	56	560	0.47	85	4
» 60% + »	184	0.79	62.7	3.2	59	560	0.43	90	4

Эффективность улучшения качества смесей зависит от сильной муки. Не все исследуемые сорта одинаково улучшают муку. Основным критерий для оценки улучшающей способности — качество хлеба по результатам пробных выпечек, которые показали следующее.

Для получения хлеба хорошего качества достаточно добавить 20% муки сорта Одесская 16. Увеличение количества сильной муки в смеси повышает объемный выход хлеба и улучшает пористость мякиша. Максимальный объемный выход получен из смеси 60% Одесской 16 и 40% слабой английской муки.

Добавление 20% муки Белоцерковской 198 к английской муке увеличивает объем хлеба и улучшает пористость мякиша: более 40% сильной муки в смеси не вызывает дальнейшего роста объемного выхода хлеба.

Мироновская 264 также хороший улучшитель: хлеб хорошего качества получен при добавлении 20% данной муки к английской муке. Увеличение количества этой муки в смеси более 40% нецелесообразно.

Мука сорта Мироновская 808 улучшает качество хлеба при добавлении ее к слабой английской муке; для получения хлеба хорошего качества необходимо добавить ее в количестве 30%.

Мука Безостая I в количестве 20% значительно повышает объемный выход хлеба в смеси с английской мукой, однако пористость мякиша улучшается незначительно; хлеб хорошего качества получен из 40% Безостой I и 60% английской.

Таким образом, Одесскую 16, Белоцерковскую 198 и Мироновскую 264 можно отнести к сильным улучшителям; хлеб хорошего качества получен при добавлении их в количестве 20% к слабой муке; Безостую I и Мироновскую 808 — к средним улучшителям; для получения хлеба хорошего качества их нужно добавить в количестве 30—40% к слабой английской муке.

Мы пытались выяснить, изменяются ли показатели качества смесей муки в соответствии с правилом аддитивности.

Опытные данные по выходу и качеству клейковины в смесях незначительно отличаются от средневзвешенных; эти показатели подчиняются правилу смешения.

Физические свойства теста по альвеографу и фаринографу в большинстве случаев несколько ниже расчетных.

Объемный выход хлеба в смесях во всех случаях выше средневзвешенного. Это позволяет заключить, что исследуемые сорта пшеницы являются эффективными улучшителями.

Улучшающее действие сильной муки полностью проявляется при тестоведении и выпечке в результате сложных биохимических, коллоидных, микробиологических процессов, происходящих в дрожжевом тесте в процессе расстойки и выпечки. Физические свойства теста, определяемые непосредственно после замеса в бездрожжевом тесте, не могут раскрыть полностью улучшающее действие сильной муки в смеси со слабой.

7. О взаимосвязи отдельных показателей качества зерна

На основании математической обработки результатов исследования установлены корреляционные зависимости между отдельными показателями качества зерна.

Имеется прямая корреляционная связь между массой 1000 зерен и выходом муки ($r = 0,62 \pm 0,095$). Анатомо-морфологические признаки оказывают влияние на выход и качество муки и круподуновых продуктов. Установлено наличие зависимости между отношением периметра поперечного сечения зерновки к площади этого сечения K и выходом муки ($r = -0,45 \pm 0,183$).

Коэффициент корреляции между K и зольностью круподуновых продуктов с первых трех драных систем $r = 0,96 \pm 0,012$, между K и зольностью муки с драных систем $r = 0,822 \pm 0,123$. Содержание клетчатки в муке 70%-ного выхода также связано с показателем K , коэффициент корреляции между ними $r = 0,80 \pm 0,142$.

Таким образом, анатомо-морфологические признаки зерновки оказывают влияние на мукомольные свойства.

Установлены зависимости между количеством клейковины в муке и отдельными показателями, характеризующими физические свойства теста и хлебопекарные свойства. Исследование водопоглотительной способности муки из смеси сильной муки со слабой при помощи фаринографа позволило установить, что с увеличением содержания клейковины возрастает водопоглотительная способность муки. Коэффициент корреляции между водопоглотительной способностью муки и количеством клейковины равен $+0,70 \pm 0,096$.

Физические свойства теста, определяемые при помощи альвеографа, в значительной мере определяются состоянием клейковины. По результатам наших исследований, коэффициент корреляции между вязкостью клейковины по пластометру и удельной работой деформации теста равен $0,79 \pm 0,106$. Имеется достаточно выраженная прямая зависимость между объемным выходом хлеба из смеси 20% сильной и 80% слабой муки

и количеством клейковины в сильной муке $r = 0,64 \pm 0,043$; зависимость между объемным выходом хлеба из смеси и вязкостью клейковины по пластометру менее выражена ($r = 0,49 \pm 0,031$).

Установлена достаточно тесная корреляционная связь между объемным выходом хлеба из смеси слабой муки с 20% сильной и физическими свойствами теста из сильной муки. Коэффициент корреляции между объемным выходом хлеба и W по альвеографу равен $0,797 \pm 0,069$, между объемным выходом хлеба в смеси и валориметрической оценкой по фаринографу ($r = 0,855 \pm 0,048$).

Таким образом, объемный выход хлеба в смеси определяется физическими свойствами теста из сильной муки.

Однако, качество хлеба определяется не только объемным выходом, но и формой, пористостью мякиша, внешним видом, оцениваемым общей хлебопекарной оценкой по пятибалльной шкале. Зависимость между общей хлебопекарной оценкой и физическими свойствами теста обнаружить не удалось.

Следовательно, для определения смесительной способности сильной муки необходимо провести пробные выпечки и на основании результатов хлебопекарного анализа определить необходимое количество муки-улучшителя для получения хлеба хорошего качества. Физические свойства теста не могут характеризовать качество хлеба.

Выводы

На основании проведенных исследований технологических свойств сильных пшениц Украины можно сделать следующие выводы.

1. Лучшими сортами, обладающими высокими показателями мукомольных свойств, являются Белоцерковская 198, Мироновская 264, Одесская 16 и Безостая I. Мука из пшеницы Одесская 16 и Безостая I отличается низким содержанием клетчатки.

2. Мукомольные свойства зерна зависят не только от сортовых особенностей, но и от условий выращивания, так как физические свойства зерна, определяющие мукомольные свойства—стекловидность, крупность, натура—изменяются в зависимости от условий выращивания.

3. Анатомо-морфологические признаки зерновки влияют на мукомольные свойства. Установлено, что имеется прямая зависимость между отношением периметра поперечного сечения зерновки к площади этого сечения K и: а) содержанием клетчатки в муке 70%-ного выхода; б) зольностью крупно-дунсто-

вых продуктов с первых трех драных систем. Обратная зависимость обнаружена между показателем K и выходом круподуновых продуктов и муки. Следовательно, анатомо-морфологические признаки зерновки могут быть использованы для характеристики мукомольных свойств зерна на ранних этапах селекции, когда материала недостаточно для оценки мукомольных свойств по результатам пробных помолов.

4. По анатомо-морфологическим признакам лучшими сортами являются Одесская 16 и Безостая I, имеющие небольшие размеры бороздки и невысокий показатель K —отношение периметра поперечного сечения к площади этого сечения.

5. Лучшими сортами по содержанию белковых веществ являются Белоцерковская 198 и Мироновская 264, которые в условиях Синельниковского сортоучастка накапливают наибольшие количества белковых веществ. Образцы с полей Одесского селекционно-генетического института дают меньше белка и клейковины, уступающей по качеству клейковине зерна с Синельниковского сортоучастка.

6. Хлебопекарные свойства исследуемых сортов урожая 1962 года хорошие. При выпечке хлеба с сахаром хлеб отличного качества получен из муки сорта Белоцерковская 198, остальные образцы дали хлеб хорошего качества. Хлеб удовлетворительного качества получен из Белоцерковской 198 и Мироновской 264 урожая 1963 года, Мироновская 808 дала хлеб неудовлетворительного качества.

7. Физические свойства теста исследуемых образцов изменяются в значительных пределах и зависят от сортовых особенностей и условий выращивания. Сорта пшеницы Белоцерковская 198, Мироновская 264, Мироновская 808 и Безостая I, выращенные на Синельниковском сортоучастке в 1962 году, могут быть отнесены к сильным пшеницам.

Сорта пшеницы, выращенные в Одесском селекционно-генетическом институте — средние по силе.

8. Все исследуемые сорта пшеницы являются эффективными улучшителями слабой муки. К хорошим улучшителям могут быть отнесены Белоцерковская 198, Мироновская 264 и Одесская 16. При добавлении муки из этих сортов в количестве 20% к слабой английской муке получен хлеб хорошего качества. Мироновская 808 и Безостая I—средние улучшители.

Их нужно добавить в количестве 30—40% к английской муке для получения хлеба хорошего качества.

9. Исследование смесей сильной и слабой муки позволило установить, что выход и качество клейковины в смесях изме-

няются в соответствии с правилом аддитивности. Физические свойства теста по альвеографу немного ниже расчетных. Объемный выход хлеба из смеси исследуемых сортов со слабой мукой выше расчетного; это позволяет сделать вывод о том, что улучшающее действие сильной муки проявляется полностью в процессе тестоведения и не может быть раскрыто при определении физических свойств теста.

10. На основании математической обработки результатов исследования установлены корреляционные зависимости между: количеством клейковины и водопоглотительной способностью муки, вязкостью клейковины по пластометру и удельной работой деформации теста по альвеографу.

11. Имеется достаточно тесная корреляционная связь между объемным выходом хлеба из смеси слабой муки с 20% сильной и физическими свойствами теста из сильной муки. Зависимости между общей хлебопекарной оценкой и физическими свойствами теста обнаружить не удалось; для определения смесительной способности муки необходимо проводить пробные выпечки. На основании результатов хлебопекарного анализа можно установить необходимое количество муки—улучшителя в смеси.

* * *

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих статьях автора и в соавторстве:

1. О хлебопекарных свойствах сильных пшениц юга Украины урожая 1962 года. Журнал «Известия вузов. Пищевая технология» № 2, 1964.

2. О влиянии анатомо-морфологических признаков на мучкомольные свойства пшеницы. Журнал «Известия вузов. Пищевая технология» № 2, 1965.

3. Хлебопекарные свойства сильных пшениц в смеси со слабыми. Журнал «Известия вузов. Пищевая технология», № 2, 1966.

4. К исследованию технологических свойств некоторых сортов сильных пшениц Украины. Тезисы докладов XXVI научной конференции ОТИ им. М. В. Ломоносова, 1964.

5. Об улучшающей способности сильных пшениц Украины. Тезисы докладов XXVII научной конференции ОТИ им. М. В. Ломоносова, 1965.

БР 03887. Подп. к печати 8-IX-66 г. Объем 1.5 п. л. Уч.-изд. л. 1,4
Зак. № 2939. Тираж 200

Одесская городская типография
Управления по печати Одесского облисполкома,
Чижикова, 17.