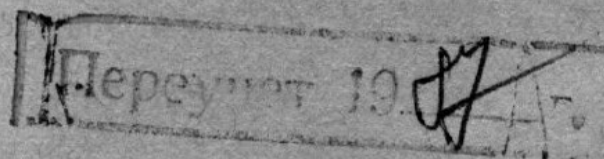


С 16

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени И. В. Сталина

Инженер САЛУХОВ Ф. А.



С55
С

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОСНОВНЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ЮГО - ВОСТОКА

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации, представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

кандидат технических наук, доцент—П. Г. Демидов

О д е с с а
1958

В В Е Д Е Н И Е

Коммунистическая партия и Советское правительство всю свою деятельность повседневно направляют на решение главной задачи — максимальное удовлетворение постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего советского общества. Эта задача решается на основе ускоренного мощного развития тяжелой индустрии, которая обеспечивает укрепление экономического могущества и обороноспособности страны, крутой подъем всех отраслей сельского хозяйства, легкой и пищевой промышленности. Развернутая программа крутого подъема всех отраслей сельскохозяйственного производства и, в первую очередь зернового хозяйства, намечена в контрольных цифрах XXI съезда КПСС по семилетнему плану развития народного хозяйства на 1959—1965 гг.

Важная роль в выполнении задач семилетнего плана в области производства зерна принадлежит колхозам и совхозам Юго-Востока страны. Юго-Восток занимает в нашей стране одно из видных мест по производству зерна. Здесь сосредоточена пятая часть всех посевных площадей Российской Федерации, четвертая часть посевов пшеницы и других важнейших культур. Юго-Восток — важнейший производитель яровой пшеницы, посевы которой достигают 7 млн. га.

Для обеспечения высоких и устойчивых урожаев, а также для получения высококачественного зерна в степных районах Юго-Востока и, в частности, Оренбургской области очень важное значение имеет правильно выбранный сорт пшеницы, который обладал бы оптимальными хозяйственными признаками и хорошими технологическими достоинствами.

Для Оренбургской и ряда других областей Юго-Востока страны советскими селекционерами выведены новые ценные сорта яровой белозерной пшеницы. Только за последние три года посевы сорта яровой белозерной пшеницы Альбидум—43 в районах Юго-Востока возросли на 3 млн. га. Значительные посевные площади заняты и старым сортом пшеницы — Лютесценс — 62. Общие посевы пшеницы Альбидум—43 и Лютесценс—62 в Оренбургской области занимают около двух миллионов гектаров при равных между собой соотношениях. Размещение посевов этих пшениц производят в соответствующих почвенно-климатических зонах. В народно-хозяйственных интересах переработку зерна этих сортов пшениц целесообразно производить совместно. Однако технологические свойства зерна этих сортов пшениц и особенно их смесей (в зональном разрезе) изучены недостаточно. Это обстоятельство отрицательно сказывается на рациональном использовании зерна в мукомольной промышленности.

В связи с этим нами предпринято сравнительное исследование технологических свойств некоторых яровых сортов пшеницы Оренбургской области — области наиболее характерной по почвенно-климатическим условиям степным зонам Юго-Востока.

Глава I

Теоретические предпосылки

Зерно пшеницы Альбидум—43 отличается от зерна пшеницы Лютесценс—62 своей более высокой крупностью, повышенным содержанием крахмала и меньшим выходом с худшим качеством клейковины. Эти различия обуславливаются биологическими наследственными особенностями сорта, районом и условиями выращивания зерна.

Нами также установлено различие в скорости проникновения воды в зерно одного и другого сорта, что нужно объяснить особенностями и различиями в строении верхнего покрова зерна, его „водопроводящей“ системы. От строения верхнего покрова зерна зависят и такие важные свойства как упругость и прочность оболочки, а, следовательно, и их вымалываемость.

Исследованиями Пересечного установлено, что зерно пшеницы Альбидум— обладает наиболее прочной оболочкой, чем оболочки зерна пшеницы Лютесценс—62 при равной их влажности.

В связи с установленными различиями в ряде показателей качества и строении зерна пшеницы Альбидум—43 и Лютесценс—62 следует ожидать, что и режимы подготовки зерна к помолу этих сортов пшениц, а также выход крупок, пустов и муки и их качество, как и другие технологические особенности, будут различны. Эти положения и послужили теоретическими предпосылками к сравнительному исследованию этих сортов пшеницы.

Глава II

Состояние вопроса, цели и задачи исследования

Исследованию технологических свойств зерна пшеницы СССР и, в частности, Юго-Востока посвящены многочисленные работы.

Наиболее полно исследованы мукомольные свойства таких сортов пшеницы Юго-Востока как Лютесценс—62, Саррубра, твердой пшеницы Гордеиформе, Мелянопус—69 и других сортов.

В меньшей степени исследованы в технологическом отношении такие сорта как Альбидум—43, Саратовская—210, Лютесценс—758.

К наиболее ценным исследованиям, в которых дается оценка существующих сортов пшениц СССР и Юго-Востока в технологическом отношении, следует отнести работы: Чинго-Чингоса (1931 г.), Шибаева П. Н. и Мурашева А. И.—1933 г., Кизима П.—1933 г., Биленко Р. А. и Эйдуся П. Т.—1943 г., Даркентбаева—1952 г.

Этими работами научно обосновано и экспериментально дока-

зано, что технологические свойства обуславливаются структурно-механическими и биохимическими особенностями зерна, что эти особенности находятся в тесной зависимости от сорта, а также от района и условий выращивания. Значительные исследования технологических свойств зерна пшеницы проведены ВНИИЗом в содружестве с работниками промышленности.

На основании этих и других исследований научно обоснованы Правила организации и ведения технологического процесса. Это положение является общепринятым во всех странах мира. Из зарубежных стран этому вопросу уделяется большое внимание в США, Народной Республике Болгарии, Австралии, Китае и других странах. В Австралии, например, с 1931 года улучшение хлебопекарных качеств пшеницы является важным направлением селекции. В течение последних 15 лет там был достигнут значительный успех в выведении высокоурожайных сортов с высокими и средними хлебопекарными свойствами.

В результате исследований установлено общее положение о том, что каждый сорт пшеницы обладает своими технологическими свойствами, изменяющимися в зависимости от внешних условий.

Тем не менее и в настоящий момент изучение технологических свойств зерна старых и новых сортов пшениц, в зависимости от района выращивания, не потеряло своего научного и практического значения.

Из сказанного следует, что как старые, так и новые сорта пшеницы Юго-Востока должны исследоваться более полно не только в лабораторных, но также и в производственных условиях с комплексной их оценкой. В связи с этим задачи наших исследований имеют целью:

1. Исследовать мукомольные свойства зерна сортов пшеницы как в лабораторных, так и в производственных условиях.

2. Исследовать мукомольные свойства различных вариантов смесей зерна пшеницы в производственных условиях.

3. Исследовать в лабораторных и производственных условиях хлебопекарные свойства муки основных сортов пшениц и смесей.

4. На основании полученных данных о технологических свойствах зерна изучаемых сортов пшеницы внести предложения промышленности о рациональном его использовании.

Глава III

Объекты, база и методы исследования

Почвенно-климатическая характеристика зон Юго-Востока и Оренбургской области приведена в диссертации. Зоны выращивания сортов пшеницы, принятых к исследованию, характеризуются малым количеством годовых осадков (200—360 мм), каштановыми почвами и южным черноземом различной ценности.

Объектами исследования были основные районированные сорта яровой пшеницы Альбидум—43 и Лютесценс—62 урожая 1955 и

1956 годов, выращенные в семенном совхозе им. Кирова, Ново-Орского района, Оренбургской области.

Общее количество зерна сортовой пшеницы для опытов было 2200 тонн. В лабораторных исследованиях испытывались два сорта, а в производственных—дополнительно три варианта их смесей. Для общей оценки качества зерна сортов пшеницы использованы материалы обследования урожаев за ряд лет.

Зерно, принятых к исследованию сортов пшеницы, характеризовалось нижеследующими качественными показателями (см. табл. 1).

Таблица 1

✓ Качественные показатели зерна сортов пшеницы Юго-Востока

№ п. п.	Наименование качественных показателей	Сорта пшеницы Ново-Орского семенного совхоза	
		Альбидум—43	Лютесцене—62
1	Влажность в %	13,50	13,20
2	Объемный вес очищенного зерна в г/л	797	783
3	Абсолютный вес 1000 зёрен в г	32,00	31,00
4	Выравненность в %:		
	сход с сита 2,7 x 20 мм	24,57	17,24
	" " 2,5 x 20 мм	36,86	29,47
	" " 2,2 x 20 мм	27,87	38,17
	И т о г о:	89,30	84,88
5	Общая стекловидность в %	48	47
	В том числе полностью стекловидных	10	10
6	Содержание эндосперма в %	82	81
7	Зольность зерна в %	1,58	1,61
8	Зольность эндосперма в %	0,47	0,48
9	Содержание сырой клейковины в %	28,50	30,00
10	Качество клейковины—гр.	1	1

Базой исследования были:

1. Лабораторная мельничная установка на мельзаводе № 6 в гор. Оренбурге и ВНИИЗ в гор. Москве.

2. Хлебопекарные свойства муки определялись в лаборатории ВНИИЗ'а в г. Москве.

3. Частичные химические и биохимические анализы производились в лабораториях ВНИИЗ'а и Одесского технологического института имени Сталина.

4. Основной базой производственных исследований были

мельница № 6 и кондитерско-булочный комбинат в г. Оренбурге.

Методика исследования. Технохимические анализы зерна пшеницы производились установленными стандартными методами. Лабораторные помолы производились по единой методике их ведения, разработанной ВНИИЗ.

Исследование влияния влажности и продолжительности отволаживания на выход и качество продуктов драного процесса производилось с соблюдением равного общего извлечения на 3-х драных системах и постоянства других параметров. Увлажнение зерна производилось с пятью и семью позициями.

Основными показателями, определяющими технологический эффект, были приняты: количество крупок и дунстов, а также муки по этапам технологического процесса и сортам с общим выходом ее 78—79 %.

Качество крупок, дунстов и муки характеризовалось зольностью и содержанием клетчатки. Оценка муки производилась дополнительно ее текучестью, дисперсностью, белизной, содержанием и качеством клейковины.

Вымалываемость зерна в лабораторных помолах до получения равного общего выхода муки определялась по числу необходимых систем, содержанию золы и крахмала в отрубях, а на основании замеров расхода энергии в производственных условиях определялся удельный расход ее на тонну продукции.

Физические свойства теста, хлебопекарная оценка производились на образцах муки производственных помолов. Испытание физических свойств теста производилось на альвеографе с применением методики, разработанной ВНИИЗ.

Выпечка хлеба в лабораторных условиях произведена по стандартной методике, а заводские опыты производились опарным способом на жидких дрожжах в контрольных дежах. Определение качества хлеба производилось в соответствии с существующими методами.

Глава IV

Результаты лабораторных исследований

Общие показатели качества пшеницы Юго-Востока

Таблица 2

Количество обследованного зерна в тоннах

Сорта пшеницы	Г о д ы у р о ж а я			
	1952	1953	1954	1956
Лютесцене—62	23015	19774	16118	46934
Альбидум —43		14640	22500	54875

1. *Выравненность, объемный и абсолютный вес, стекловидность и содержание протеина*

Количество зерна сортов пшеницы, обследованного в соответствующих почвенно-климатических зонах, представлено в таблице 2, а качество его с данными показателями представлено в таблице 3.

Анализируя данные, представленные в табл. 3, мы видим, что качественные показатели зерна сильно изменяются в зависимости от сорта пшеницы, года и условий выращивания.

Таблица 3

Качественные показатели зерна сортов пшеницы в зависимости от года и района выращивания

Годы урожаев	Объемный вес г/л	Выравнен- ность (сход с сита 2,25x20 мм в %)	Абсолют- ный вес 1000 зерен в г	Общая стекловид- ность в %	Содержа- ние проте- ина в %
1	2	3	4	5	6

Л ю т е с ц е н с — 62

1952	770—802	74—85 ¹	21—26	42—64	16,5—18,5
	785	78	24	49	17,1
1953 ²	650—810	61—86	20—25	53—58	17,4—19,2
	710	66	23	55	18,5
1954	690—790	60—80	19—24	41—68	18,6—19,8
	744	75	22	55	19,6
1956	724—800	60—95	22—26	27—65	16,0—18,2
	764	80	25	46	16,6

А л ь б и д у м — 43

1952	—	—	—	—	—
1953	780—800	87—95	22—28	43—54	17,8—19,6
	788	80	25	50	18,8
1954	745—815	75—85	19—28	42—60	18,7—19,4
	778	82	26	55	18,6
1956	772—808	80—95	25—31	42—72	15,3—16,6
	790	89	28	50	16,1

¹ Числитель — колебания данного признака качества по области; знаменатель — среднее его значение.

² Засушливый год.

Качественные признаки объемного веса и выравненности зерна обуславливаются, главным образом, сортовыми особенностями и годом урожая. Из таблицы 3 видно, что в засушливый 1953 год объемный вес и выравненность сильно изменяются и достигают минимального значения 710 г и 66% у зерна пшеницы Лютеценс—62 и почти не отражаются на зерне пшеницы Альбидум—43. Основательность утверждения, что объемный вес и выравненность в большей мере обуславливаются сортовыми наследственными особенностями, подтверждается также различиями в биологических особенностях в выживаемости растений в летний период и продуктивности колоса. Абсолютный вес 1000 зерен подвержен изменению в такой же зависимости как и выравненность зерна; меньше подвержен изменению этот показатель у зерна пшеницы Альбидум—43 и больше — пшеницы Лютеценс—62.

Большой интерес представляет различное накопление белка в зависимости от факторов внешней среды и сортовых особенностей. Как правило, зерно обоих сортов пшеницы в засушливые годы имеет больше белковых веществ и меньше крахмала, но это положение в большей мере сказывается на зерне пшеницы Альбидум — 43, у которого разница в накоплении белковых веществ в засушливый (1953) и благоприятный (1956) годы составляет 2,70%. В меньшей мере хорошее увлажнение сказывается на уменьшении белковых веществ в зерне пшеницы Лютеценс—62.

В западных и северо-западных районах, а также в условиях Южно-Уральского нагорья в лесостепных и степных зонах Оренбургской области количество белковых веществ накапливается меньше и в восточных и юго-восточных районах степных зон — больше, что обуславливается почвенно-климатическими условиями и сортовыми особенностями.

Количество крахмала изменяется в зависимости от накопления белков, в зерне пшеницы Альбидум—43 оно колеблется от 64 до 69%, пшеницы Лютеценс—62 от 61 до 66%.

Одновременно установлено, что чем выше гамусность почвы, тем выше стекловидность и содержание протеина в зерне.

Изменение стекловидности в зависимости от года урожая, условий выращивания подвержено тем же закономерностям, что и накопление белковых веществ, но этот показатель дает менее выраженную зависимость от года и в большей мере от района выращивания и плодородия почвы. Известны случаи низкой стекловидности зерна пшеницы Альбидум—43, выращенной в степных зонах юго-востока Оренбургской и многих районах Саратовской областей, когда плодородие почв низкое.

Качество клейковины характеризовалось истечением ее из пластометра. Время истечения клейковины зерна пшеницы Альбидум—43 выражается от 50" до 1'30", а зерна пшеницы Лютеценс—62—от 1' до 1'50". Во всех случаях независимо от года и условий выращивания количество и качество клейковины зерна

пшеницы Лютеценс—62 стоит выше, чем зерна пшеницы Альбидум—43. Это различие наиболее сильно выражено в случае выращивания зерна в районах с достаточным количеством осадков и незначительно, если зерно получено из засушливых степных районов Юго-Востока.

2. Зольность зерна и эндосперма, содержание сырой клетчатки

Зерно пшеницы Альбидум — 43 в благоприятные по увлажнению и осадкам годы содержит зола 1,60—1,70%, а в эндосперме от 0,45 до 0,50%, с содержанием сырой клетчатки в целом зерне 3,00—3,40%, а в годы засух или недостаточного увлажнения зольность зерна и эндосперма повышается соответственно до 1,70—2,15% и 0,48—0,50%. Наиболее высокую зольность зерна 1,90—2,20% имели образцы пшеницы Альбидум—43 из южных районов Оренбургской области, а также многих районов Западно-Казахстанской и Саратовской областей.

Зерно пшеницы Лютеценс—62 в благоприятные годы по увлажнению имеет такие же показатели зольности, как и зерно пшеницы Альбидум—43, но в годы засух качество его резко ухудшается. Зольность зерна достигает 1,80—2,0%, эндосперма—0,50—0,55, содержание сырой клетчатки в зерне увеличивается до 4,00—4,50%.

Зольность зерна обуславливается районом выращивания и метеорологическими условиями года урожая в большей мере, чем сортовыми особенностями пшеницы.

3. Технологические свойства зерна

Мукомольные свойства

В таблице 4 приведена количественно-качественная характеристика продуктов размолла в зависимости от увлажнения. Из данных этой таблицы следует, что с увеличением увлажнения зерна пшеницы Альбидум—43 происходит уменьшение выхода крупной крупки, дунстов и муки и улучшение их качества, вместе с тем несколько увеличивается выход средней и мелкой крупки с незначительным улучшением их качества. Максимальный выход крупной крупки, дунстов и муки с наиболее высокой их зольностью получен из зерна с исходной влажностью 13,5 и 13,2% и минимальный выход этих продуктов с наиболее низкой зольностью — при переработке зерна с максимальной влажностью 16,7—16,0%.

Характеристики выходов и качества продуктов размолла зерна пшеницы Лютеценс — 62 в зависимости от его увлажнения несколько отличается от полученных результатов зерна пшеницы Альбидум—43. Здесь с увеличением влажности перерабатываемого зерна более заметно происходит снижение зольности у средних и мелких крупок, а также у дунстов и муки, но менее заметно у крупной крупки.

Таблица № 4

Количественно-качественная характеристика продуктов дражного процесса в зависимости от увлажнения зерна сортов пшениц

Влажность зерна в %	Количество и качество крупок, дунстов и муки							
	Крупная крупа 18/34		Средняя и мелкая крупа 34/60		Дунст 60/IX		Крупки и дунста	
	Выход в %	Зольность в %	Выход в %	Зольность в %	Выход в %	Зольность в %	Выход в %	Зольность в %
Пшеница Альбидум—43 (отвлаживание 10—12 час.)								
13,5 псх.	36,10	1,60	28,00	0,78	5,00	0,70	69,10	1,21
14,0	36,03	1,55	28,06	0,73	4,54	0,66	68,63	1,15
15,0	35,00	1,45	28,80	0,65	5,00	0,60	68,80	1,07
15,6	34,49	1,46	28,61	0,70	4,43	0,60	67,53	1,10
16,0	34,65	1,46	28,75	0,70	4,45	0,59	67,85	1,10
16,5	34,47	1,45	28,70	0,76	4,50	0,61	67,67	1,09
16,7	33,25	1,42	28,90	0,78	4,95	0,58	67,10	1,08
Пшеница Альбидум—43 (отвлаживание 10—12 час.)								
13,5 псх.	36,10	1,60	28,00	0,78	5,00	0,70	69,10	1,21
14,0	36,03	1,55	28,06	0,73	4,54	0,66	68,63	1,15
15,0	35,00	1,45	28,80	0,65	5,00	0,60	68,80	1,07
15,6	34,49	1,46	28,61	0,70	4,43	0,60	67,53	1,10
16,0	34,65	1,46	28,75	0,70	4,45	0,59	67,85	1,10
16,5	34,47	1,45	28,70	0,76	4,50	0,61	67,67	1,09
16,7	33,25	1,42	28,90	0,78	4,95	0,58	67,10	1,08
Пшеница Лютеценс—62 (отвлаживание 12—13 час.)								
13,2 псх.	35,50	1,70	27,50	0,85	5,90	0,78	68,90	1,28
14,0	34,00	1,65	28,20	0,74	6,55	0,70	68,75	1,20
15,0	33,60	1,58	28,70	0,70	6,80	0,68	69,10	1,14
15,5	33,00	1,53	29,00	0,66	7,50	0,60	69,50	1,08
16,0	32,00	1,55	28,40	0,68	7,50	0,55	67,90	1,07
Пшеница Лютеценс—62 (отвлаживание 12—13 час.)								
13,2 псх.	35,50	1,70	27,50	0,85	5,90	0,78	68,90	1,28
14,0	34,00	1,65	28,20	0,74	6,55	0,70	68,75	1,20
15,0	33,60	1,58	28,70	0,70	6,80	0,68	69,10	1,14
15,5	33,00	1,53	29,00	0,66	7,50	0,60	69,50	1,08
16,0	32,00	1,55	28,40	0,68	7,50	0,55	67,90	1,07

Зоной технологического оптимума следует считать увлажнение зерна перед его размолотом пшеницы Альбидум—43 до 14,5—15% и пшеницы Лютесценс—62—15,0—15,5%. Такой режим увлажнения наиболее благоприятно сказался в процессе размолоты и позволил иметь из зерна одного и другого сорта пшеницы 68,80—69,50% крупок и дунстов с наиболее низкой их зольностью 1,07—1,08%.

Выход крупной, средней и мелкой крупки получен на 2,8% больше с наиболее низкой зольностью 1,45 и 0,65% при размолоты зерна Альбидум—43, чем из зерна пшеницы Лютесценс—62, при переработке которой получается больше дунстов.

В дополнение оценки качества зерна и продуктов размолоты зольностью нами определялось содержание в них сырой клетчатки, которое приведено в таблице 5.

Таблица 5

Содержание сырой клетчатки в зерне и продуктах размолоты при равных их выходах

Зерно и продукты его размолоты	Содержание сырой клетчатки в %	
	Пшеница Альбидум—43	Пшеница Лютесценс—62
Зерно	3,25	3,05
Крупная крупка	1,67	2,37
Мелкая крупка	0,83	1,00
Дунст	0,76	0,82
Мука 70% выхода	0,56	0,80

Из таблицы 5 следует, что содержание сырой клетчатки меньше в продуктах размолоты зерна Альбидум—43, в связи с чем и качество получаемой муки из нее должно быть лучше.

Из таблицы 6, характеризующей количественно-качественные показатели муки по этапам помолов, следует, что мука с систем драного процесса из зерна пшеницы Альбидум—43 и Лютесценс—62 имеет почти одинаковые выхода и качество. Количество лучшей муки с 1—V размольных систем при помоле сорта Альбидум—43 получено 44,56%, это на 4,32% больше, чем при переработке зерна пшеницы сорта Лютесценс—62.

В связи с этим высокие сорта муки с общим их выходом 45—45,5% при переработке зерна пшеницы Альбидум—43 можно получить на I—IV размольных системах, а при переработке зерна пшеницы Лютесценс—62 это же количество муки приходится получать еще и с V-й размольной и I-й сходовой систем.

При помоле пшеницы Лютесценс—62, как это видно из таблицы 6, с 1—V размольных систем лучшей муки получается 40,22%.

Таблица 6

Количество и качество потоков и сортов муки лабораторного помола

Потоки муки по сортам	Пшеница Альбидум—43			Пшеница Лютесценс—62		
	К-во муки в % к I-й драной системе	Абсол. зольность в %	Относит. зольность	К-во муки в % к I-й драной системе	Абсол. зольность в %	Относит. зольность

Д р а н о й п р о ц е с с

Мука потока I с.	6,30	0,50	0,32	5,38	0,48	0,32
Мука потока II с.	10,02	0,63	0,42	10,22	0,64	0,42
Итого муки:	16,32	0,58	0,38	15,60	0,58	0,38

Р а з м о л ь н ы й п р о ц е с с

Мука потока в/с	10,20	0,48	0,32	10,20	0,50	0,32
Мука потока I с.	29,10	0,55	0,36	30,02	0,57	0,38
Мука потока II с.	23,38	1,00	0,66	23,18	1,30	0,86
Итого муки:	62,68	0,70	0,46	63,40	0,82	0,55
В том числе муки I—V разм. систем	44,56	0,54	0,35	40,22	0,56	0,36
Высший сорт	10,20	0,48	0,32	10,20	0,50	0,33
I сорт	35,40	0,54	0,36	35,40	0,56	0,37
Итого высоких сортов:	45,60	0,52	0,33	45,60	0,55	0,36
Мука II сорта	33,40	0,90	0,60	33,40	1,10	0,73
Всего муки:	79,00	0,63	0,45	79,00	0,78	0,52

Это обстоятельство ухудшает условия получения высококачественной муки II-го сорта с остальных размольных систем. В результате этого для получения заданного выхода муки II сорта при помоле пшеницы Лютесценс—62 в работе участвуют 12—13 размольных систем, в то время как этот процесс при помоле пшеницы Альбидум—43 заканчивается на 9 размольных системах. Поэтому мука на размольном этапе, особенно потоков II сорта по зольности, засоренности оболочками при помоле зерна пшеницы Лютесценс—62 получается более низкого качества, чем при помоле пшеницы Альбидум—43.

Из таблицы 6 также следует, что при равных общих выходах качество муки высшего и I сортов различается незначительно; более заметное различие установлено в качестве муки II сорта. Зольность муки II сорта 0,90% получена от переработки зерна пше-

ницы Альбидум—43 и 1,10% — при переработке зерна Лютесценс—62.

В связи с этим, средневзвешенная зольность всей муки получена 0,68% при переработке зерна пшеницы Альбидум—43 и 0,78% при переработке зерна пшеницы Лютесценс—62; это различие в качестве муки объясняется разным содержанием в продуктах размола клетчатки, крупностью зерна, содержанием эндосперма, а также прочностью и упругостью оболочек.

Глава V.

Физические свойства теста и хлебопекарная оценка исследуемых сортов пшениц

1. Исследование основных сортов

Результаты исследований физических свойств теста и хлебопекарная оценка сортов муки пшениц приведены в таблице 7, из которой следует, что показатели физических свойств теста „силы“ муки и соотношение упругости к растяжимости как одного, так и другого сорта пшеницы находятся в границах оптимальных значений и мука этих сортов пшеницы должна оцениваться высокими и вышесредними показателями качества.

Таблица 7

Показатели физических свойств теста и качества хлеба

Сорта муки	Показания альвеографа		v-объем хлеба в милл. из 100 г муки		Н Д		Пористость хлеба в %
	W	P L	с сахара- ром	без сахара	с сахара- ром	без сахара	

Сорт пшеницы Альбидум—43

Высший сорт	275	0,95	431	403	0,55	0,47	80
Первый сорт	300	0,76	418	409	0,48	0,40	80
Второй сорт	306	1,60	400	389	0,38	0,35	73

Сорт пшеницы Лютесценс—62

Высший сорт	294	0,96	455	430	0,51	0,47	80
Первый сорт	396	0,75	464	452	0,51	0,47	82
Второй сорт	419	1,52	431	408	0,48	0,41	72

Высокие и вышесредние показатели физических свойств теста обуславливают получение с вышесредним и средним качеством хлеба, характеризуемым объемным выходом, формоустойчивостью, а также высокой его пористостью.

Наиболее высокие показатели качества хлеба, полученного в лабораторных условиях, имеет мука из пшеницы Лютесценс—62.

Производственная хлебопекарная оценка муки из зерна пшеницы Альбидум—43 и Лютесценс—62 показала, что удельный объем хлеба, пористость и другие показатели имеют равноценные значения, но хлеб из муки пшеницы Альбидум—43 имел лучшую белизну мякиша и красивую светлорыжевую окраску корки.

При сравнении физических свойств теста и хлебопекарных достоинств муки пшеницы сортов Лютесценс—62 и Альбидум—43 с другими сортами, исследованными рядом авторов, можно сделать вывод, что они, будучи выращены в степных зонах Юго-Востока, не уступают по качеству лучшим сортам пшениц других районов Советского Союза.

2. Исследования муки и хлеба сортов пшениц в смесях

Результаты исследований физического свойства теста и хлебопекарная оценка муки, полученной из смесей с различным сочетанием типов зерна, приведены в таблице 8.

Таблица 8

Показатели физических свойств теста и качества хлеба из муки, полученной от переработки зерна в смесях

Сорт муки	Показания альвеографа		v-объем хлеба в мл. из 100 г муки		Н/Д		Пористость хлеба в %
	W	P/L	с сахаром	без сахара	с сахаром	без сахара	

Смесь Альбидум—43 — 50% и Лютесценс—62 — 50%.

Высший сорт	268	0,8	436	414	0,47	0,44	79
Первый сорт	300	0,8	395	367	0,44	0,37	80
Второй сорт	324	1,5	381	337	0,41	0,36	73

Смесь Альбидум—43 — 35% и Лютесценс—62 — 65%.

Высший сорт	308	1,2	452	442	0,50	0,48	76
Первый сорт	278	0,7	422	422	0,45	0,40	79
Второй сорт	356	1,6	408	400	0,39	0,38	75

Из таблицы 8 следует, что показатели физических свойств теста, выраженные „силой“ муки (w) с соотношением упругости к растяжимости, смесь зерна сортов пшениц в пропорции 35+65%, превосходят эти же показатели смеси зерна 50+50%. Эти показатели у смеси 35+65% находятся в границах оптимальных значений качества и „силы“ муки w — 273 — 356 с соотношением

упругости к растяжимости $\frac{P}{L} = 0,70 - 1,60$ с оценкой качества пшениц в смеси вышесредних и средних качеств.

Полученные данные физических свойств теста из смеси зерна сортов пшеницы 35+65% благоприятно сказались и на качестве хлеба. Объем хлеба из 100 г у всех сортов муки при такой смеси превосходит этот показатель других смесей и основной сорт пшеницы Альбидум—43. Колебания объема хлеба при этом были 408—452 мл. при выпечке с сахаром и 400—442 мл. — без сахара.

Формоустойчивость или отношение $\left(\frac{H}{D}\right)$ хлеба этой смеси наиболее благоприятно и равно $0,39 \div 0,50$ при выпечке с сахаром и $0,38 \div 0,48$ — без сахара; эта же смесь в производственных условиях также дала лучшие результаты в качестве хлеба.

Глава VI

Результаты производственных исследований

1. Количественно-качественная характеристика продуктов размола

Таблица 9

Количественно-качественная характеристика продуктов размола в производственных условиях

Наименование продуктов	Помол № 1		Помол № 2		Помол № 4		Помол № 5	
	Выход в %	Зольн. в %	Выход в %	Зольн. в %	Выход в %	Зольн. в %	Выход в %	Зольн. в %
Крупная крупка	27,85	1,42	27,65	1,48	26,50	1,50	25,34	1,56
Средняя крупка	12,94	1,26	11,57	1,40	11,05	1,36	10,57	1,42
Мелкая крупка	13,88	0,80	15,82	1,08	16,20	1,12	16,92	1,14
Дунсты	14,79	0,66	15,26	0,70	15,20	0,76	16,55	0,78
Итого:	69,46	1,10	70,30	1,22	68,95	1,23	69,38	1,26

Производственные испытания проведены на одной и той же схеме помола, первое увлажнение и отволаживание произведено отдельно, а перед I драной системой совместно. Качество зерна приведено в таблице 1.

Из таблицы 9 следует, что, как и в лабораторных условиях, в производственных испытаниях в помоле зерна пшеницы Альбидум—43 крупной крупки $\left(\frac{18}{34}\right)$ и средней крупки $\left(\frac{34}{48}\right)$ получено больше; мелкой крупки и дунстов меньше с лучшими их качест-

пшеницы:

вами, чем при помоле № 2 сорта Люцесценс — 62. При помоле зерна в смесях по мере увеличения весового соотношения зерна III к I типу в пределах от 20 до 50% выход крупной и средней крупки $\left(\frac{18}{48}\right)$ уменьшается на 3,24 и 4,88%, вместе с тем происходит увеличение выхода мелкой крупки и дунстов на 2,73% и 4,80% при одновременном ухудшении их качества.

Повышение выхода крупных и средних крупок пшеницы Альбидум—43 можно объяснить тем, что зерно ее более крупное, оно менее прочно и сравнительно легче дробится на крупки большего размера, эндосперм менее прочно соединен с оболочками.

Уменьшение выхода крупной и средних крупок и увеличение выхода мелких крупок и дунстов с более низким их качеством при размоле зерна Люцесценс—62 можно объяснить тем, что в нем содержится больше мелких фракций зерна, они больше содержат клетчатки.

Уменьшение выхода крупных и средних крупок и увеличение выхода мелких крупок и дунстов с ухудшением их качества при переработке зерна в смесях объясняется тем, что зерно I и III типов, обладая равной общей стекловидностью, и вместе с тем различалось в выравненности и структурно-механических свойствах, в связи с этим неодинаково воспринимало влагу при его доувлажнении перед I-й драной системой. Зерно III типа воспринимает влагу быстрее, чем зерно I типа, а поэтому, будучи увлажнено в их смеси в общей зерновой массе на одну и ту же величину—0,3—0,5%, фактически окажется с различным состоянием влажности как оболочек, так и мучнистого ядра, что подтверждается также проверкой влажности зерновок I и III типа на I драной системе.

В связи с этим процесс дробления при переработке такой смеси будет осуществляться различно—зерно одного типа будет дробиться менее, а другого—более интенсивно, что и сказывается отрицательно на образовании крупных и средних крупок I-го качества в пользу мелких крупок и дунстов не только I-го, но и II-го качества.

При изучении с помощью бинокулярной лупы верхних сходов II и III драных систем, полученных при измельчении смесей зерна, можно обнаружить частички эндосперма с оболочками и мелкие зерна, не прошедшие через верхние сита рассевов, в то время как в поле зрения лупы этих же частиц при отдельной переработке было меньше. Верхние же схода с IV и V драных систем при переработке зерна в смесях получают более мелкие, чем при отдельной переработке.

Анализ приведенных в диссертации количественно-качественных балансов муки, полученных в производственных условиях, показал что в драном процессе при переработке зерна основных сортов в количестве муки значительных различий не установлено, а ка-

чество было лучше из зерна пшеницы Альбидум—43. Резко уменьшается (на 2—4%) выход муки в драном процессе при переработке зерна в смесях с одновременным ухудшением ее качества, что объясняется условиями более трудного вымола и просеивания мелких продуктов драного процесса против более крупных в случае переработки зерна раздельным способом. В размольном процессе получается больше муки с лучшим качеством при помоле № 1 переработки зерна Альбидум—43, чем при других помолах, количество же муки высоких сортов при этом можно взять с I—V размольных систем больше до 4—5%, что может служить подтверждением основательности результатов лабораторных исследований.

Общие выхода муки в помолах 1, 2, 4 и 5 получены: 81,86; 81,05; 79,91 и 79,67% с соответственной зольностью: 0,76; 0,84; 0,86 и 0,90%.

Из приведенных данных следует, что при незначительных различиях в общих выходах муки качество ее резко ухудшается в зависимости от сорта и весового соотношения типов зерна в смеси.

Ухудшение качества муки при переработке зерна в смесях объясняется, кроме всего, трудностью вымола более мелких крупок и дунстов, выход которых в этих случаях более высокий, чем при раздельной переработке.

Выход муки высоких сортов по помолам получен: № 1—47,32%, № 2—46,42%, № 4—45,90% и № 5—44,55% с такой же зависимостью ее качества, как и в общих выходах, но лучшее качество получено при помоле № 1. Содержание в муке клейковины у всех сортов различалось незначительно, качество было лучшее при раздельной переработке и несколько хуже—при смесях.

Таблица 10

Характеристика вымалываемости зерна по результатам производственных помолов

Сорта пшениц и их смеси	Количество и качество отрубей				
	Количество в %/о/о	Абсолютн. зольность в %/о/о	Относит. зольность в %/о/о	Содержание крахмала в %/о/о	
				драные	раз- мольн.
Альбидум — 43—100°/о	18,10	4,54	3,10	27,00	35,0
Лютесценс — 62—100°/о	18,60	4,70	3,13	26,00	34,0
Смеси: 20+80°/о	17,97	4,68	3,10	26,75	36,0
35+65°/о	18,72	4,46	3,00	27,47	37,2
50+50°/о	19,10	4,26	2,80	28,85	38,5

Из приведенной таблицы 10 характеристики вымалываемости зерна следует, что хуже ведут себя в помоле смеси; отруби при

этом получают более мелкие, зольность их ниже, а содержание крахмала, особенно в отрубях размольных систем, выше, чем при переработке зерна сортов пшеницы раздельным способом.

В связи с трудной вымалываемостью зерна I и III типов в смесях нами были внесены и осуществлены предложения об обработке верхних сходов III, IV и V драных систем на пропеллерных машинах, а также более развитых систем пересевов, вместе с этим произведено разряжение мучных сит на один—два номера на размольных системах рассевов. Эти мероприятия позволили иметь лучшие результаты в части получения высокого выхода крупочных продуктов, а также лучшего вымола в драном и размольном этапах помола.

Анализ белизны муки на цветомере как в лабораторных, так и в производственных условиях показал, что при переработке белозерной пшеницы и ее смесей резко улучшается цвет всех сортов муки в сравнении с переработкой других типов зерна. Вышний сорт имеет показания цветомера вне (ниже) шкалы, I сорт—от 2 до 10 единиц, II сорт—от 18 до 34 единиц, а в том случае, если производится подсортировка твердой пшеницы—до 10—12%, то это сказывается в меньшей мере на белизне муки I сорта и в большей мере—II сорта. Полученные опытные данные о белизне муки подтвердились практикой работы мельзаводов №№ 5, 6 и 8 в г. Оренбурге в течение двух-трех лет.

Удельный расход энергии при переработке зерна пшеницы Альбидум—43 получен на 4—5% меньше, чем при переработке зерна пшеницы Лютесценс—62. При смешивании зерна пшеницы III типа с зерном I типа в количестве от 20 до 50% и при условии их совместного доувлажнения перед I драной системой, удельный расход энергии возрастает с 65 квтч до 74 квтч. В случае переработки зерна одинаковой стекловидности с оптимальной естественной влажностью удельный расход энергии увеличивается в прямой зависимости от принятого нами весового соотношения типов зерна.

Глава VII

Результаты исследований зерна сортов пшеницы с целинных земель

Исследованные образцы пшениц с целинных земель Юго-Востока и Казахстана обладают крупным зерном с высоким объемным и абсолютным весом и высоким содержанием клейковины. Остатки на ситах $2,2 \times 20$ мм в образцах пшеницы Юго-Востока составляют 91,3 и 89,6% с объемным весом 776 и 779 г/л.

Все образцы зерна, обладая стекловидностью II и III групп, при размоле дают высокий выход крупной крупки с I—III драных систем—38,5; 38,9 и 39,5% с низкой зольностью, равной 0,98—1,28%, увеличивается общий выход муки на 1,5—2% и высоких сортов на 3—4%.

Мука 70% выхода при этом обладала сравнительно низкой (0,65—0,69%) зольностью, по цвету соответствовала белизне муки I сорта и имела хорошие физические свойства теста с высокими и средними качествами хлеба.

Глава VIII

В Ы В О Д Ы

1. Общие показатели качества зерна сортов пшеницы Альбидум—43 и Лютесценс—62 обуславливаются агротехническими условиями выращивания, метеорологическими особенностями года урожая и их сортовыми (наследственными) свойствами.

Будучи выращены в равных полевых условиях в степных зонах Юго-Востока, зерно пшеницы Альбидум—43 имеет преимущества в показателях качества зерна, за исключением содержания белков.

2. Высокие показатели качества зерна пшеницы Альбидум—43 обуславливаются сортовыми особенностями, выражающимися в выживаемости растений в летний период и продуктивности колоса.

3. Выход крупных и средних крупок с лучшим качеством из пшеницы Альбидум—43 получен на 2—3% выше, чем из пшеницы Лютесценс—62.

При переработке этих сортов пшеницы в их смесях уменьшается количество крупных и средних крупок на 3—4% и ухудшается их качество; вместе с тем увеличивается выход мелких крупок и дунстов.

4. При переработке зерна в равных производственных условиях выход муки высоких сортов из пшеницы Альбидум—43 выше на 4—5%, чем из пшеницы Лютесценс—62. При переработке же зерна в смесях, общий выход муки, а также высоких сортов уменьшается с одновременным ухудшением ее качества.

5. Вымалываемость зерна пшеницы Лютесценс—62 более трудная, чем Альбидум—43. Для ее (Лютесценс—62) стандартного вымола в лабораторных условиях требуется на 2—3 размалывающие системы больше, чем для Альбидум—43, наиболее трудная вымалываемость установлена при переработке смесей.

6. Качество муки по зольности из пшеницы Альбидум—43 выше, чем при помоле пшеницы Лютесценс—62. Из пшеницы Альбидум—43 получен общий выход муки 81,86% с зольностью 0,76% против 80,05% с зольностью 0,84% из Лютесценс—62. Средневзвешенная зольность при переработке смесей 35+65 и 50+50 получена соответственно 0,86 и 0,90%.

В муке 70% выхода содержание клетчатки по сорту Альбидум—43 было равно 0,56%, а по сорту Лютесценс—62—0,80%.

7. Образцы и партии зерна с целинных и залежных земель обладали высокими показателями качества зерна и хорошими технологическими свойствами. Высокий объемный вес и хорошая вы-

равненность этого зерна обуславливали получение 38—40% крупных крупок с I—III драных систем, увеличение общего выхода муки на 1,5—2% и высоких сортов на 3—4%.

8. В результате исследований и длительной работы мельзаводов г. Оренбурга установлено, что белизну муки при переработке зерна пшеницы Альбидум—43 и оптимальных смесей ее с зерном Лютесценс—62 можно оценивать по показаниям в условных единицах цветомера: муку I сорта—по шкале высшего сорта до 20 единиц, а муку II сорта—по шкале I сорта до 40 единиц.

9. Удельный расход энергии при переработке зерна Альбидум—43 на 4—5% меньше, чем при переработке зерна Лютесценс—62; при переработке их смесей удельный расход энергии возрастает.

10. Физические свойства теста и хлебопекарные достоинства муки в комплексной оценке в производственных испытаниях равноценны для обоих сортов пшеницы. Лучшим сочетанием следует считать муку, полученную из смеси 35% зерна пшеницы Альбидум—43 и 65% Лютесценс—62.

Глава IX

Предложения

1. Пшеницу Альбидум—43 предлагается культивировать в степных, более засушливых районах Юго-Востока, а пшеницу Лютесценс—62—в лесостепных или районах с более благоприятными увлажнениями.

2. Подготовку зерна к помолу пшеницы Альбидум—43 на мукомольных предприятиях лучше производить по двум вариантам: при стекловидности до 40—50% увлажнять на 0,3—0,5% только перед I драной системой, а при стекловидности свыше 50% увлажнять до 14,5—15% с отволаживанием 8—12 часов.

3. Зерно пшеницы Альбидум—43, выращенное в засушливые годы, обладает более высокой зольностью самого зерна и его эндосперма. Общая стекловидность такого зерна достигает 50—70%. Переработка этого зерна более затруднительна; его необходимо увлажнять до 15—15,5% и отволаживать 12 часов, при этом перед I драной системой необходимо производить дополнительное увлажнение на 0,30—0,50% и отволаживание 30 минут.

4. В случаях переработки зерна в смесях крайне важно зерно I и III типов увлажнять раздельно как при первом, так и при втором увлажнении, а смешивание производить только перед размолом.

5. Режимы увлажнения для зерна пшеницы Лютесценс—62 против зерна пшеницы Альбидум—43 сдвинуты в большую сторону на 0,3—0,5%, а отволаживание необходимо 10—16 часов.

6. При переработке зерна I и III типов в смеси для вымола сходов III—V драных систем важное значение имеет применение пропеллерных машин и развитой системы пересевов.

Из диссертационной работы приняты и опубликованы следующие статьи:

1. Ф. А. Салухов. «Сравнительное исследование технологических свойств основных яровых сортов пшениц Юго-Востока», журнал «Известия высших учебных заведений», № 2, 1958 г.

2. Ф. А. Салухов. «Технологические свойства зерна основных сортов пшениц и их смесей степных зон Юго-Востока», журнал «Мукомольно-элеваторная промышленность», № 12, 1958 г.

3. Ф. А. Салухов. «Технологические свойства зерна пшеницы Юго-Востока» (производственная серия опытов), журнал «Сельское хозяйство Поволжья», ноябрь, 1958 г.