

Авторефер.

К30

Министерство высшего и среднего специального образования УССР
ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ имени М. В. ЛОМОНОСОВА

НА ПРАВАХ РУКОПИСИ

Аспирант КАЦИТАДЗЕ Омари Беняевич

**ИССЛЕДОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
И СМЕСИТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ
ПШЕНИЦЫ ГРУЗИИ**

(Специальность 05.18.02—Технология зерновых, бобовых
и крупяных товаров и комбикормов)

Диссертация написана на русском языке

АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

ОДЕССА — 1973

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
У С С Р

Одесский технологический институт пищевой промышленности
им. М.В.Ломоносова

На правах рукописи

Переучет 1957

АСПИРАНТ

КАДИТАДЗЕ Омари Беняевич

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И СМЕСИТЕЛЬНОЙ
ЦЕННОСТИ ПШЕНИЦЫ ГРУЗИИ

(Специальность 05.18.02 - Технология зерновых, бобовых и
крупяных товаров и комбикормов)

Диссертация написана на русском языке.

АБТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

св012246

Одесский технологический
институт Одесса - 1978р
ленности им. М.В.Ломоносова

БИБЛИОТЕКА

Работа выполнена на кафедре технологии переработки зерна
Одесского технологического института пищевой промышленности
им. М. В. Ломоносова и на Сухумском мелькомбинате № 4.

Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент
И. Т. МЕРКО.

Научный консультант - кандидат технических наук
Н. Е. ПОГИРНОЙ.

Официальные оппоненты -

кандидат технических наук, профессор Л. И. КОТЛЯР

кандидат технических наук, старший научный сотруд-
ник Б. М. МАКСИМЧУК.

Ведущее предприятие - мелькомбинат № 1 г. Тбилиси

Автореферат разослан "20" Вскабры 1978 г.

Защита диссертации "25" января 1974 г.

Просим Вас принять участие в работе Совета или прислать
письменный отзыв, заверенный печатью в двух экземплярах по
адресу: 270089, г. Одесса-89, ул. Свердлова, 112. ОТИПП им. М. В.
Ломоносова - ученому секретарю.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ СОВЕТА

к. т. н.

(ЗАПОРОЖЕЦ Л. А.)

В В Е Д Е Н И Е

XXIV съезд Коммунистической партии Советского Союза наметил грандиозную программу коммунистического строительства в нашей стране на 1971 - 1975 годы.

В решениях съезда значительное внимание уделено развитию сельского хозяйства и особенно росту производства зерна.

Перед мукомольной промышленностью нашей страны в текущем пятилетии поставлена задача - обеспечить производство муки высоких сортов в необходимом количестве и укрепить материально-техническую базу промышленности.

В свете поставленных перед мукомольной промышленностью задач важнейшее место отводится повышению уровня рационального использования зерна и улучшению качества муки.

Решение указанных вопросов возможно только на основе глубокого изучения технологических свойств перерабатываемого зерна, разработки эффективных методов смешивания различных сортов зерна перед помолом, совершенствования процессов кондиционирования и размола зерна, автоматизации производственных процессов.

Грузинская ССР производит относительно небольшое количество зерна пшеницы. Однако широкая изменчивость технологических свойств зерна в связи с сортовыми особенностями и условиями выращивания в различных районах республики выдвигает задачу изучения технологических свойств зерна пшеницы и разработки методов оценки его смешительной ценности для эффективного использования в смесях и особенно с другими сортами пшеницы, за-

возимыми в Грузию из братских республик. Выяснение указанных вопросов позволит повысить уровень использования пшеницы Грузии и улучшить качество муки.

ГЛАВА I. ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПШЕНИЦЫ

История развития производства зерновых культур Грузии уходит в глубокую древность. Археологические раскопки свидетельствуют, что возделывание пшеницы в Грузии имеет больше, чем четырехтысячелетнюю давность.

Пшеница Грузии отличается богатством разнообразия и особенно большую ценность представляет для селекции. В течение XIX века в Грузию завозили различные сорта пшеницы для районирования, были попытки районировать иностранные сорта пшеницы.

В последние годы в Грузии, наряду с местными сортами пшеницы, получили распространение такие сорта, как Безостая I, Кавказ, Аврора и ряд других сортов.

Сортоиспытание сельскохозяйственных культур в Грузинской ССР имеет сравнительно недавнюю историю. С победой Великой Октябрьской социалистической революции в Грузии проведена значительная работа по селекции и сортоиспытанию пшеницы. Изучение злаков Закавказья проводилось известными советскими учеными ботаниками и растениеводами, такими как Н.И.Вавилов, Л.Л.Декапрелевич, Н.Н.Кецховели, Н.А.Майсурян, В.А.Менабде, И.Д.Мустафаев, М.М.Якубцинер и другими. Однако изучению технологических свойств районированных сортов пшеницы не уделено необходимого внимания, не изучено изменение технологических свойств различных сортов пшеницы в различных почвенно-климатических зонах Грузии. В то же время отсутствие данных о технологических свойствах различных сортов пшеницы снижает эффективность их

использования при переработке в муку и особенно в процессе составления помольных партий зерна на мельницах. Поэтому изучение технологических свойств различных сортов пшеницы Грузии и условий их переработки в смеси с другими сортами пшеницы, завозимыми в Грузию из других республик, имеет важное научное и практическое значение и будет способствовать повышению эффективности использования зерна и улучшения качества муки.

Одним из способов, обуславливающих лучшее использование зерна, является смешивание различных по качеству партий пшеницы. Вопросу смешивания зерна и определению смеюительной ценности муки посвящены работы многих авторов /Я.Н.Куприц, Л.Е. Айзикович, Н.П.Ковьмина, Е.Д.Казаков, А.И.Островский, П.Т.Эйдус, С.И.Теумин, Б.Я.Зибель, Б.Н.Хорцев, А.А.Созинов, И.Т.Мерко, Н.И.Мельников, А.М.Братухин, Б.Е.Кравцова, С.И.Мамбиш, А.М.Мейсеева, Н.В.Цысарь, Н.Е.Погирной и др./.

Анализ выполненных работ по смешиванию зерна различного качества перед его помолом показывает:

- смешивание зерна, как технологический прием, способствует стабилизации технологического процесса на мельнице и улучшению качества муки и хлеба;
- показатели физических и мукомольных свойств зерновых смесей подчиняются правилу смешивания и могут быть заранее рассчитаны по средневзвешенным величинам;
- показатели хлебопекарных свойств смесей не подчиняются правилу смешивания и нередко превосходят средневзвешенные величины, что объясняется влиянием биологического фактора;
- для повышения эффективности смешивания необходимо тщатель-

ное изучение физико-технологических свойств исходных компонентов, подбор компонентов и установление их соотношения в смесях;

- смешительная ценность различных сортов пшеницы Грузии изучена недостаточно и не разработаны условия их эффективного использования в смесях.

целью данного исследования является повышение эффективности использования пшеницы Грузии и улучшение качества муки на основе изучения технологических свойств и смешительной ценности зерна.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи исследования:

- изучить физические, мукомольные и хлебопекарные свойства наиболее распространенных сортов пшеницы Грузии;
- изучить смешительную ценность различных сортов пшеницы Грузии и разработать рекомендации по их эффективному использованию в смесях;
- осуществить производственную проверку эффективности смешивания пшеницы Грузии и произвести технико-экономическое обоснование.

ГЛАВА II. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

I. Выбор сортов пшеницы для исследования

Выбор наиболее распространенных сортов пшеницы, возделываемых в Грузинской ССР, произведен по данным Центрального статуправления Грузинской ССР (таблица I). Для исследования отобраны следующие сорта: церулесцено 19/28, Долиспури 85/4, Моцинаве, Бевостая I, Ахалцихис-цители-Доли, которые занимают около 98 % всех посевных площадей, занятых под пшеницу в Грузии. Для выявления смесительной ценности указанных сортов пшеницы было использовано зерно 1972 года урожая: сорт Восход, выращенный в Одесской области; рядовая пшеница IV типа, выращенная в Краснодарском крае и Одесской области, а также рядовая пшеница III типа, выращенная в Оренбургской области.

2. Методика исследования и экспериментальная база

Зерно исследуемых сортов и зерновых смесей изучали путем определения его физических, мукомольных и хлебопекарных свойств, химического состава и соотношения анатомических частей. При этом качество зерна характеризовали следующими показателями: физические свойства: объемная масса, масса 1000 зерен, стекловидность, выравниваемость по крупности, влажность; мукомольные свойства - выход и качество круподуновых продуктов с трех дражных систем, качество муки 70%-го выхода, вымалываемость зерна; хлебопекарные свойства - выход и качество клейковины зерна и муки 70%-го выхода, газообразующая способность муки, физические свойства теста по альвеографу и валориграфу, выход и качество хлеба по результатам пробной выпечки; химический состав - зола, клетчатка, сырой

Таблица I

С П Р А В К А

о сортовых посевах озимой пшеницы в Грузии (по данным Центрального
статуправления Грузинской ССР)

№ п/п	Наименование сортов	Посеяно пшеницы в гектарах по годам			1972
		1969	1970	1971	
1.	Аврора	-	-	24	1716
2.	Ахалцихис цители Доли	2915	3522	3592	346
3.	Безостая I	I 27362	107272	125908	107935
4.	Белоцерковская-198	765	-	-	-
5.	Долиспури 35/4	3701	4249	4506	4069
6.	Долиспури местная	2620	2603	2611	2965
7.	Кавказ	-	-	73	3531
8.	Мироновская 808	2478	679	183	198
9.	Мощинаве	2971	2080	2351	1603
10.	Тавтуки местная	153	-	100	-
11.	Тбилисури-5	149	306	181	139
12.	Церулесценс 19/28	1517	1037	1018	620
13.	Прочие сорта	25	200	100	70

протеин, крахмал, жир. Определяли также соотношение анатомических частей зерна: эндоперм, алейроновый слой, оболочки, зародыш.

Определение объемной массы зерна, массы 1000 зерен, стекловидности, влажности производили стандартными методами в соответствии с ГОСТом 3040-55.

Химический состав зерна и муки определяли общепринятыми методами: зольность - путем сжигания образца в муфельной печи без ускорителя; сырую клетчатку - по методу Геннеберга и Штомана в модификации Попова; общий азот - по Кьельдалю с пересчетом на сырой протеин; количество крахмала - поляриметрически по Эверсу посредством универсального сахариметра СУ-2.

Выход и качество круподушевых продуктов трех драных системах определяли путем размола зерна на лабораторной мельничной установке.

Режим первых трех драных систем устанавливали в соответствии с "Правилами организации и ведения технологического процесса на мельницах" для многосертных помолов пшеницы.

Для получения муки 70%-ного выхода зерно размалывали на автоматической лабораторной мельнице марки МЛУ-8004.

Вымалываемость зерна определяли по количеству оставшегося крахмала в отрубях, используя метод поляриметрического анализа.

Определение выхода клейковины производили центрифужным методом, а ее качество - на приборе ПК-3А, газообразующую способность - по методу Островского-Яге.

Физические свойства теста определяли по общепринятым методам на альвеографе и валориграфе.

Пробную выпечку проводили по методике Центральной лаборатории Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Качество хлеба оценивали через сутки после выпечки по сле-

дующим показателям: объемный выход хлеба из 100 г муки пористость мякиша по 100-балльной шкале.

Число наблюдений по каждому эксперименту определено, исходя из требований методик, а при определении крупобразующей способности сортов зерна и их смесей - методами математико-статистической обработки опытных данных.

ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И СМЕСИТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ ПШЕНИЦЫ ГРУЗИИ.

I. Исследование технологических свойств некоторых сортов пшеницы Грузии

Физические свойства исследуемых сортов представлены в таблице 2. Анализ данных показывает, что для исследования взяты сорта, являющиеся представителями трех групп стекловидности. Самой высокой стекловидностью характеризуется сорт Безостая I, выращенный в цители-цкарском районе. Сорта пшеницы Безостая I, Моцинаве и Долиспури 34/4 имеют стекловидность 76%, 72% и 69% соответственно и являются представителями пшеницы первой группы стекловидности. Сорт церулесцене 19/28, выращенный в Тетрицкарском районе, - представитель второй группы стекловидности. К третьей группе стекловидности относится сорт Ахалцихис-цители-Доли, выращенный в Хашурском районе.

Объемная масса исследуемых сортов пшеницы является высокой, особенно у сортов Долиспури 35/4 и Моцинаве - 803 г/л и 802 г/л соответственно.

Исследуемое зерно отличается высокой выравненностью (сход с сита 2,5x20 мм). Исключение составляет сорт Ахалцихис-ците-

ли - Доли, выравненность которого самая низкая и составляет 65,8 %.

В таблицах 3 и 4 приведены данные химического состава зерна и муки 70%-го выхода.

Зольность зерна колеблется в пределах от 1,53% до 1,96%. Высокозольным зерном отличается сорт Церулесцено 19/28, а низкозольным - Безостая I. Наибольшее количество крахмала у сорта церулесцено 19/28 - 69,8%, а наименьшее - у сорта Моцинаве - 65,1%. Указанные сорта пшеницы содержат наибольшее и наименьшее количество жира - 2,29% и 1,65% соответственно.

По содержанию сырого протеина выделяются два сорта: Ахалцихис-Цители-Доли (минимальное содержание 10,6%) и Моцинаве (максимальное содержание 14,8%).

Высоким содержанием сырой и сухой клейковины отличается сорт Безостая I - 31,1% и 10,5%, а низким содержанием сырой и сухой клейковины отличается сорт Церулесцено 19/28 - 21,4% и 6,7% соответственно.

Характерной особенностью исследуемых сортов, имеющих различные показатели физических свойств и химического состава зерна, является одна группа качества клейковины - вторая, при диапазоне показаний ПЭК-3А от 77 (сорт Ахалцихис-Цители-Доли) до 104 усл. ед. (сорт Церулесцено 19/28).

Наибольшее количество сырого протеина содержится в муке сортов Моцинаве - 14,53% и Долиспури - 35/4 - 13,14%. Пониженным содержанием сырого протеина отличается мука сорта Ахалцихис-Цители-Доли - 10,43%. Необходимо отметить, что при сравнении данных таблицы 3 и таблиц 4 видно, что количество сырого протеина в муке 70%-ного выхода согласуется с его содержанием в зерне.

Таблица 2

Физические свойства зерна

№ п/п	Наименование сорта	Район : произрастания	Год : урожая	Объемная : масса, г/л	Масса : 1000 : зерен, г	Выравнен- : ность (сход : с сита 2,5 : х20 мм), %	Общая : стекловид- : ность, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	церулесценс 19/28	Тетри-цкаройский	1970	785	44,6	94,6	45
2.	Долиспури 35/4	Хашурский	1970	808	35,0	89,5	69
3.	Ахалцихис-цители Доли	Ахалциский	1970	775	39,3	55,8	25
4.	Моцинаве	Каспский	1970	802	30,2	87,0	72
5.	Безостая-I	Цители-цкаройский	1970	779	43,8	82,0	76

Таблица 3

Показатели химического состава зерна

№ №: п/п:	Наименование сорга	Золь- ность, %	Общий азот, %	Сырой протеин, %	Крахмал, %	Жиры, %	Клейковина		группа качест- ва	
							выход, %	показатели ПСК		
1:	2:	3:	4:	5:	6:	7:	8:	9:	10:	11:
1.	Церулесценс 19/28	1,96	2,08	11,85	69,8	2,29	21,4	6,7	104	II
2.	Долиспури 35/4	1,62	2,42	13,79	67,5	2,06	29,8	9,7	100	II
3.	Ахалцихис Цители Доли	1,73	1,89	10,80	68,2	2,02	23,80	7,8	77	II
4.	Моцинавс	1,73	2,80	14,80	65,1	1,65	29,8	9,8	97	II
5.	Безостая-1 ₀	1,59	2,19	12,50	66,1	1,95	31,1	10,3	87	II

Таблица 4

Показатели химического состава муки 70%-го выхода

№ п/п	С о р т	Зольность, %	Клетчатка, %	Ж и р, %	Крахмал, %	Общий азот, %	Сырой протеин, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Церулесценс 19/29	0,97	0,24	1,04	81,1	2,01	11,46
2.	Долиспури 35/4	0,67	0,24	0,97	78,9	2,31	13,16
3.	Ахалцихис Цигели Доли	0,53	0,20	0,90	78,2	1,84	10,48
4.	Моцинаве	0,63	0,24	0,55	78,8	2,55	14,58
5.	Безостая -I	0,49	0,22	0,53	78,4	2,23	12,83

Зольность муки колеблется в широких пределах - от 0,49 % (Безостая I) до 0,97% (Церулесценс 19/28). Особенностью качества муки 70%-го выхода из сортов пшеницы Грузии является и повышенная зольность. Содержание сырой клетчатки в муке находится в пределах 0,20-24%. Низким содержанием жира в муке выделяется сорт Безостая I - 0,58% и сорт Моцинаве - 0,55%, в муке остальных сортов жира больше: 0,90; 0,97; 1,04.

Мука всех сортов характеризуется повышенным содержанием крахмала: от 78,2% (сорт Ахалцихис-циттели-Доли) до 81,8% (сорт Церулесценс 19/28).

Результаты изучения анатомических особенностей исследуемых сортов зерна пшеницы Грузии представлены в таблице 5, из которой видно, что наибольшее количество эндосперма содержат сорта Моцинаве - 82,8% и Безостая I - 82,2 %; другие сорта содержат большее количество оболочек, алеионового слоя и зародыша.

Обобщая результаты исследований показателей химического состава зерна и муки 70%-го выхода, а также анатомических особенностей зерна, отмечаем: низким содержанием сырого протеина, сырой клейковины и наибольшим содержанием зольных веществ характеризуется сорт Церулесценс 19/28 ; по содержанию сырого протеина и сырой клейковины лучшими являются сорта Моцинаве и Безостая I. Сорта Моцинаве и Безостая I содержат наибольшее количество эндосперма.

Таблица 5

№ п/п	Наименование сорта	Содержание в %			
		эндосперм	алеионовый слой	оболочки	зародыш
1.	Церулесценс 19/28	80,8	7,2	9,2	2,8
2.	Долиспури 35/4	79,4	8,7	9,2	2,7
3.	Ахалцихис циттели Доли	79,6	9,5	7,7	3,2
4.	Моцинаве	82,8	7,2	7,8	2,2
5.	Безостая-I	82,2	7,7	7,4	2,7

Результаты исследования мукомольных свойств приведены в таблицах 6 и 7.

Общий выход круподуновых продуктов колеблется в широких пределах от 61,2% до 74,0%. Низкой крупобразующей способностью отличается сорт Церулесценс 19/28, из него получен и наиболее низкий выход крупной крупки - 30,9 %.

Наибольшим общим выходом круподуновых продуктов выделяются сорта Долиспури 35/4 - 74% и Моцинаве - 73% при выходе крупной крупки 32,0% и 36,1% соответственно.

Для сорта Безостая I характерен наибольший выход крупной крупки - 42,0%.

Из анализа данных таблицы 7 следует, что при одинаковом выходе муки зольность ее наибольшая у сорта Церулесценс 19/28 - 0,97 %; минимальная зольность у муки из сорта Безостая I. Наибольший выход муки на трех драных системах пневматической лабораторной установки получен при размоле зерна сорта Долиспури 35/4 - 15,3 % и наибольший из зерна сортов Ахалцихис - Цители Доли и Моцинаве - 17,7 % и 17,6 % соответственно. Из сорта Церулесценс 19/28 на трех драных системах получено муки 16,7%, а из сорта Безостая I - 16,1%.

Данные таблицы 8 характеризуют хлебопекарные свойства муки 70%-ного выхода, которые по выходу сырой и сухой клейковины из муки согласуются с данными выхода клейковины из зерна. Высокий выход клейковины получен из муки сорта Моцинаве - 39,6%, наименьший выход клейковины получен из муки сорта Ахалцихис-Цители-Доли - 25,5%. Упругой клейковиной характеризуется

№ 12246

мука из сорта Безостая-I. По качеству клейковина соответствует трем группам качества. Газообразующая способность муки колеблется от 852 мл CO_2 (сорт Безостая-I) до 1238 мл CO_2 (сорт Моцинаве).

Сорта пшеницы Моцинаве и Безостая I являются средними по силе (данные альвеографа), остальные сорта являются слабыми.

Упругое тесто имели сорта Безостая I и Церулесценс I9/28 - отношение упругости теста к его растяжимости равно соответственно 2,84 и 2,18.

Минимальным разжижением теста по валориграфу выделяется Безостая I - 40 единиц, а устойчивость теста данного сорта равна 3,5 мин, что свидетельствует о его способности хорошо выносить воздействие при механической обработке. Все сорта, за исключением сорта Безостая I, имеют повышенное разжижение теста (80 + 120 единиц). Максимальной смесительной способностью (по валориметру) отличается сорт Безостая I - 81%. Наибольшим объемным выходом хлеба характеризуется сорт Амалики Цители Доли ($V = 610 \text{ см}^3$) и Безостая I ($V = 570 \text{ см}^3$). Самого низкого объема получен хлеб из муки сорта Долиспури 35/4 ($V = 480 \text{ см}^3$). Комплексно оценивая хлебопекарные свойства муки, к лучшим сортам следует отнести Безостую I и Моцинаве.

Обобщая результаты исследования физико-технологических свойств различных сортов пшеницы Грузии, отмечаем:

Таблица 6

Минеральные свойства зерна пшеницы

Сорт	I крайная система						II крайная система						III крайная система						Общий выход крупы						
	Крупная крупа		Средняя + мелкая крупа		Мука		Крупная крупа		Средняя + мелкая крупа		Мука		Крупная крупа		Средняя + мелкая крупа		Мука								
	В-ход	Соль	В-ход	Соль	В-ход	Соль	В-ход	Соль	В-ход	Соль	В-ход	Соль	В-ход	Соль	В-ход	Соль	В-ход	Соль		В-ход	Соль				
																						Ход	Ход	Ход	Ход
Церуалспенс	2.7	1.60	1.6	1.14	1.2	1.07	0.8	0.83	14.6	1.32	5.6	6.85	3.5	0.69	2.0	0.72	13.6	2.55	9.9	1.14	3.4	0.87	1.3	0.58	61.2
19/28	7.0	1.51	1.4	0.55	2.53	0.79	1.9	0.93	21.2	1.06	15.0	0.54	3.75	0.60	2.5	0.61	3.8	2.50	6.8	0.78	2.2	0.58	1.0	0.51	74.0
Домингус	5.5	1.26	2.63	0.92	1.25	0.85	1.63	1.13	24.0	0.88	10.8	0.59	2.5	0.55	4.5	0.71	7.5	1.77	6.37	0.64	1.25	0.60	2.13	0.75	70.0
Австрия	6.65	1.55	4.35	1.02	1.55	1.01	1.4	1.02	24.0	1.20	10.6	0.60	3.55	0.50	2.5	0.58	6.06	1.52	8.7	0.72	2.5	0.56	0.95	0.39	73.0
Безостая I	6.33	1.02	3.11	0.80	0.89	0.76	1.89	0.85	28.2	0.74	10.0	0.56	2.66	0.53	3.56	0.66	7.56	0.98	4.66	0.54	1.20	0.61	1.66	0.50	71.7

К а ч е с т в о м у ж и 7 0 - % в н о д я .

Таблица 7.

№ п/п	Наименование сорта	I ЭД. СИСТЕМА		II ЭД. СИСТЕМА		III ЭД. СИСТЕМА		I РАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА		II РАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА		III РАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА		И Т О Г О		
		ВХОД, %	ВЫХОД, %	ВХОД, %	ВЫХОД, %	ВХОД, %	ВЫХОД, %	ВХОД, %	ВЫХОД, %	ВХОД, %	ВЫХОД, %	ВХОД, %	ВЫХОД, %	ВХОД, %	ВЫХОД, %	
1.	Перулеспец	19/28	8,6	0,80	4,6	0,98	3,3	1,10	32,5	0,92	17,5	1,02	3,5	1,15	70,25	0,97
2.	Долгигра	95/4	9,6	0,67	2,90	0,63	2,8	0,88	37,7	0,59	15,5	0,67	1,6	0,98	70,10	0,67
3.	Авдеевские Дети-де Юли		7,8	0,65	2,5	0,58	1,45	0,85	38,9	0,47	12,96	0,55	1,1	1,11	70,25	0,53
4.	Молкаше		8,5	0,66	5,0	0,61	4,1	0,86	32,5	0,58	18,1	0,64	2,0	0,99	70,20	0,63
5.	Бессонка I		8,3	0,52	6,4	0,71	1,44	0,81	36,70	0,44	14,84	0,49	2,5	0,80	70,19	0,49

- наиболее распространенные сорта пшеницы Грузии относятся к трем группам по стекловидности, однако большинство сортов имеет высокую стекловидность (более 60%) и относятся к I группе по этому показателю;
- показатели физических свойств сортов зерна колеблются в широких пределах и зависят от сорта и условий его выращивания ;
- наиболее высокой крупобрающей способностью обладает сорт Долиспури 85/4 и Безостая-I ;
- наименьшей зольностью муки 70%-ного выхода характеризуются сорта Безостая-I и Ахалцихис-циттели-Доли, для других сортов является характерным повышенная зольность ;
- оценка физических свойств теста показала, что такие сорта, как Церулесцене 19/28, Ахалцихис-циттели-Доли, Долиспури являются слабыми по силе и требуют улучшителей при их переработке;
- наиболее высокими хлебопекарными свойствами отличаются сорта Моцинаве и Безостая-I.

2. Исследование смесительной ценности пшеницы Грузии

Для выявления смесительной ценности исследованных сортов пшеницы Грузии была использована пшеница рядовая IV типа Краснодарского края, рядовая IV типа Одесской области, рядовая III типа Оренбургской области и слабый сорт Восход, используемый обычно для выявления смесительной ценности других сортов пшеницы (таб. 9, 10). Изучены технологические свойства двухкомпонентных и трехкомпонентных зерновых смесей. .

Двухкомпонентные смеси составляли в следующем соотношении:

25:75 ; 50:50 ; 75:25, а трехкомпонентные - 25:50:25 ; 25:25:50 ; 50:25:25, учитывая имеющиеся рекомендации.

Смешивание компонентов проводили после основного этапа кондиционирования. Кондиционирование оболочек перед помолом достигалось увлажнением зерновой смеси на 0,5% при отволаживании 30мин.

Помол осуществляли на пневматической лабораторной установке до получения муки 70%-ного выхода. После 10-дневной отлажки определяли качественные показатели муки по сумме химических, мукомольных и хлебопекарных свойств.

Вымалываемость зерновых смесей на лабораторной мельнице характеризовали по содержанию крахмала в отрубях. По результатам пробных выпечек устанавливали оптимальные смеси и определяли для них выход и качество круподунстовых продуктов с первых трех дражных систем.

Исследование показателей химического состава муки 70%-ного выхода двух- и трехкомпонентных смесей (табл. II) показывает, что распределение клетчатки, золы, крахмала, как и содержание крахмала в отрубях, зависит от процентного соотношения компонентов в смеси и их содержание в муке исходных компонентов. Отклонения между расчетными и фактическими данными указанных показателей всех обследованных смесей находятся в пределах погрешности анализа, что дает основание считать, что они подчиняются правилу смешивания.

При изучении вымола получены отклонения фактических показателей от расчетных по наличию крахмала в отрубях в пределах 5% как по дражному, так и размольному процессам. Это еще раз подтверждает усложнение вымола сходных продуктов в случае переработки многокомпонентных зерновых смесей.

Изменение хлебопекарных свойств зерновых смесей оценивали

Таблица 9

Физико-технологические свойства и химический состав пшениц, используемых для смешивания

№ п/п	Наименование	Влажность		Объем		Масса		Крупность		Стекловидность		Сырой крахмал		Клетчатка		Зола		Клейковина	
		г/л	%	л	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г
1	2	12,5	775	41,5	82,2	56	11,1	67,2	3,45	1,78	21	6,7	II	10	II	12	13	14	II
1.	Рядовая IY тип па Краснодурского края	12,5	775	41,5	82,2	56	11,1	67,2	3,45	1,78	21	6,7	II	10	II	12	13	14	II
2.	Рядовая IY тип па Одесской области	13,4	773	41,8	86,1	50	11,2	67,0	3,35	1,65	22	7,5	II	9,3	66,2	18	5,6	II	II
3.	Рядовая III тип па Оренбургской области	12,9	800	39,4	81,4	48	11,4	67,2	3,52	1,68	23	6,9	II	10	II	12	13	14	II
4.	Восход	12,8	795	41,5	83,2	52	9,3	66,2	3,45	1,72	18	5,6	II						

Таблица 10

Хлебопекарные свойства муки 70%-ного выхода из пшеницы, используемой для смешивания

№ п/п	Наименование	Газооб-		Илейковина		Показатель вмятия ПЭУ-ЗА	Группа квас- ства	Число ги- ратаций	Объемный выход, см	Пробная вы- печка хлеба
		разующая	сырая, %	сухая, %	показатель вмятия ПЭУ-ЗА					
1.	Рядовая IV типа Краснодарского края	868	27,5	8,6	75	II	208	545	77,7	
2.	Рядовая IV типа Одесской области	980	28,8	9,0	72	II	210	560	79,2	
3.	Рядовая III типа Оренбургской области	800	29,5	9,8	79	II	220	480	77,6	
4.	Восход	682	28,1	7,4	80	II	228	470	75,6	

Таблица II

Показатели химического состава муки 70%-ного выхода и содержание крахмала в отрубях двух- и трехкомпонентных смесей пшеницы

№ п/п	Наименование сортов и смесей	Содержание в % на сухое вещество				Крахмал		Крахмал в отрубях			
		Клетчатка	Зольность	Крахмал	факт.	расчет.	факт.	расч.	факт.	расч.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		факт.	расч.	факт.	расчет.	факт.	расчет.	факт.	расч.	факт.	расч.
I.	Безостая:церулесце										
	25 : 25	0,26	0,23	0,78	0,84	77,4	80,3	27,9	26,8	44,2	46,0
	50 : 50	0,26	0,23	0,70	0,72	76,5	79,6	27,1	26,0	48,3	47,7
	75 : 25	0,24	0,22	0,62	0,68	75,0	78,1	24,0	24,9	47,9	49,0
2.	АД:Безостая:Моцинаве										
	25 : 50 : 25	0,24	0,23	0,49	0,51	76,0	78,9	26,2	28,6	44,0	42,2
	25 : 25 : 50	0,21	0,23	0,52	0,55	75,2	79,1	28,6	29,0	43,0	42,2
	50 : 25 : 25	0,19	0,22	0,51	0,54	74,5	78,6	27,7	29,2	42,2	40,2

Таблица 12

Физические свойства теста некоторых двух- и трехкомпонентных смесей пшеницы по альвеографу

№ п/п	Наименование сортов и смесей	Удельная работа деформации теста, мм		Упругость теста, мм		Растяжимость теста, мм		Факт. расч.	Факт. расч.	Факт. расч.
		факт.	расч.	факт.	расч.	факт.	расч.			
1.	2	92	87	70	79	40	34	1,75	2,53	9 : 10
	Безостая/перулесце	125	106	82	87	34	34	2,40	2,50	
	75 : 25	152	125	91	94	34	35	2,67	2,67	

$$K = \frac{P}{L}$$

Восход/Долинури
церулесце

2.	25 : 50 : 25	74	77	60	57	35	46	1,71	1,61	
	25 : 25 : 50	73	74	60	62	28	41	2,14	1,61	
	50 : 25 : 25	47	77	48	58	27	44	1,81	1,38	

Таблица 13

Хлебопекарные свойства муки 70%-ного выхода некоторых двух- и трехкомпонентных смесей пшеницы

п/п	Наименование сортов и смесей	Газообразующая способность, мл		Клейковина		Число гидратации	ПЭВ, усл.ед.		Пробная выпечка хлеба					
		факт.	расч.	сырая, %	сухая, %		факт.	расч.	объемный выход, ба, см ³	пористость мякиша, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. Безостая щеруле-														
	сценс													
	25 : 75	1100	1496	26,5	27,9	8,5	8,6	223	89	102	480	502	77,7	87,4
	50 : 50	1108	1281	29,5	30,7	9,1	9,3	212	75	90	490	525	81,5	78,7
	75 : 25	788	1066	30,8	32,5	9,8	9,8	208	70	78	495	547	75,8	80,1
II. Безостая восход-														
	10 тип краснодарского края													
	2. 25 : 50 : 25	692	791	27,9	30,3	8,7	8,6	217	83	86	545	492	77,7	77,4
	25 : 25 : 50	904	889	30,7	32,1	9,8	9,1	212	80	79	550	483	79,8	76,0
	50 : 25 : 25	812	844	32,9	34,0	9,4	9,6	210	72	73	570	515	78,4	78,2

по изменению физических свойств теста по альвеографу, валориграфу, газообразующей способности, количеству и качеству клейковины, а также по результатам пробной выпечки хлеба (таблицы 12, 13).

Изучение физических свойств теста показало, что физические свойства теста двух- и трехкомпонентных зерновых смесей существенно отличается от исходных компонентов. При этом, как правило, повышается удельная деформация теста, показатель валориметра имеет тенденцию к повышению, повышается упругость и растяжимость по сравнению с расчетными данными. Повышение фактических показателей, характеризующих силу муки, по сравнению с расчетными находится в пределах $10 \pm 36\%$, что согласуется с данными других авторов, и свидетельствует о том, что показатели физических свойств теста, определяемые на альвеографе, не подчиняются правилу смешивания. Это является характерным и для физических свойств теста, определенных по валориграфу.

В преобладающем большинстве двух- и трехкомпонентных смесей фактические показатели газообразующей способности муки ниже расчетных. Отклонения находятся в пределах от 2,0 до 35,0%. Выход клейковины из муки двух- и трехкомпонентных смесей подчиняется правилу смешивания, поскольку фактические результаты практически совпадают с расчетными.

По результатам пробной выпечки хлеба получены результаты, значительно отличающиеся от исходных компонентов. При этом фактический объемный выход хлеба из смеси пшениц, выращенных в Грузии, как правило, не превышает расчетное либо ниже расчетного. В то же время смеси, составленные из местных и завезенных из других районов СССР сортов пшеницы, имеют более высокий объемный выход хлеба по сравнению с расчетными данными. Аналогичный факт установлен Я.Н.Куприцем, который указывал, что смешивание

пшениц, произрастающих в различных почвенно-климатических зонах более эффективно, чем омишивание пшеницы разных сортов, произрастающих в одной и той же почвенно-климатической зоне.

Анализ данных по хлебопекарным свойствам свидетельствует о том, что наиболее эффективные смеси получены из местных и завозимых пшениц. При этом наилучшие результаты получены при добавлении в смесь не более 25 + 50% местной пшеницы как для двухкомпонентных смесей, так и для трехкомпонентных смесей. Установлено, что эффективность трехкомпонентных смесей выше, чем двухкомпонентных.

По результатам пробной выпечки хлеба выявлены эффективные смеси ("прирост" объема хлеба для которых более 10 %), при исследовании мукомольных свойств эффективных смесей выясняли, как изменяется общий выход круподуновых продуктов и крупной крупки на трех драных системах, их зольность, а также содержание воли и клетчатки в муке 70%-ного выхода. Исследована также вымалываемость эффективных смесей. Полученные результаты мукомольных свойств отклоняются от расчетных на величину в пределах $\pm 5\%$, что обуславливает возможность по данным показателям составлять смеси с достаточной для практики точностью.

В результате проведенных исследований смесительной ценности пшеницы Грузии установлено:

- формирование многокомпонентных зерновых смесей способствует выравниванию показателей химического состава муки и стабилизации ее качества;
- установлено снижение эффективности вымола сходовых продуктов многокомпонентных зерновых смесей, что связано с усложнением одновременного вымола сходовых продуктов различного качества;
- показатели газообразующей способности муки, физических

свойств теста по альвеографу и валориграфу не подчиняются правилу смешивания;

- установлена высокая эффективность смешивания по показателям пробной выпечки хлеба различных сортов пшеницы Грузии с другими сортами, произрастающими в различных почвенно-климатических зонах СССР. Смешивание только местных сортов менее эффективно.

3.3. Производственная проверка смешивания зерна на мельнице

С целью проверки результатов лабораторных исследований в производственных условиях были проведены помолы двух- и трехкомпонентных смесей на мелькомбинате № 4 в г. Сухуми.

Смешивали рядовое зерно пшеницы 1973 года урожая - I тип Краснодарского края, IV тип урожая Коанского и Цители-Цкаройского районов Грузинской ССР и III тип Казахской ССР. Переработано 5 смесей - три двухкомпонентные и две - трехкомпонентные. Каждую сформированную партию зерна перерабатывали в течение суток на мельнице трехсортного помола пшеницы производительностью 245 т/сутки.

Результаты производственной проверки (таблица 14) показывают, что наилучшие показатели по выходу муки высоких сортов получены при добавлении в смесь 25% местной пшеницы Грузии как по двух-, так и трехкомпонентным смесям. Повышение выхода муки высоких сортов по всем смесям составляет от 1,2% до 4,5% за счет снижения выхода муки второго сорта, что свидетельствует о повышении уровня использования зерна.

По хлебопекарной оценке эффективность смешивания зерна в производственных условиях наиболее высокая для смесей, в кото-

Таблица 14

Результаты производственных испытаний некоторых помольных смесей на Сухумском мелькомбинате № 4

№ смеси	Состав помольных смесей и соотношение компонентов	2	Расчетный выход муки, %	Фактический выход муки, %	Выход муки по сортам, %			Выход муки высоких сортов, %
					в/сорт	I сорт	II сорт	
1		3	4	5	6	7	8	
1	I тип Краснодарского края - 50	78,22	78,40	13,5	43,7	21,2	57,2	
	IV тип Ксанского района - 25							
	IУ тип Циттели-Цкарского р-на 25							
2	I тип Краснодарского края - 50	77,90	78,20	17,5	41,6	19,1	59,1	
	III тип Казахской ССР - 25							
	IУ тип Циттели-Цкарского р-на 25							
3	I тип Краснодарского края - 50	78,43	78,80	13,5	45,1	20,2	58,6	
	IУ тип Ксанского района - 50							
4	I тип Краснодарского края - 75	77,94	79,40	17,6	42,9	13,9	60,5	
	IУ тип Ксанского района - 25							
5	I тип Краснодарского края - 90	77,92	77,6	9,6	48,0	20,0	57,6	
	IУ тип Ксанского района - 10							

рых содержится около 25% местной пшеницы Грузии.

Экономический эффект от внедрения рациональных помольных партий зерна для Сухумского мелькомбината производительностью 245 т/сутки составляет 142,4 тыс.руб. в год.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Изучены физико-технологические свойства и химический состав наиболее распространенных сортов озимой пшеницы Грузии: Безостая-I, Моцинаве, Долиспури 35/4, Церулесценс 19/28, Ахалцихис Цители Доли, посевы которых занимали по данным 1970 года 98% всех посевных площадей пшеницы в Грузии.
2. Наиболее распространенные сорта пшеницы Грузии относятся к трем группам по стекловидности, однако большинство сортов имеют высокую стекловидность (более 60%). Показатели выравненности зерна, масса 1000 зерен, объемная масса изученных сортов пшеницы, выращенных в различных почвенно-климатических зонах, изменяются в широких пределах и зависят как от сорта, так и от условий его выращивания.
3. По химическому составу указанные сорта пшеницы Грузии отличаются содержанием золы, за исключением Безостой-I, и высоким содержанием протеина. Наиболее высокое содержание золы у сорта Церулесценс 19/28, наибольшее количество сырого протеина у сортов Моцинаве и Долиспури 35/4, а наименьшее - у сорта Ахалцихис Цители Доли.
4. Изученные сорта пшеницы Грузии обладают высокой крупнообразующей способностью и особенно сорта Безостая-I и Долиспури 35/4 при удовлетворительной их вымалываемости. Отмечается также высокая зольность муки 70%-ного выхода, за исключением Безо-

стой-1, что является особенностью пшеницы Грузии.

5. Высокими хлебопекарными достоинствами отличаются сорта Моци-наве и Безостая-1. Оценка физических свойств теста таких сортов, как Церулесцено 19/28, Ахцихио цители Доли, Долиспури 55/4 свидетельствует, что они являются слабыми по "силе" и требуют добавления улучшителей при их переработке.

6. Изучение смешительной ценности пшениц Грузии показало, что эти пшеницы не обладают высокой смешительной способностью при смешивании местных сортов, но дают хорошие результаты при смешивании их с пшеницами, выращенными в других республиках СССР (РСФСР, Казахская ССР, Украина).

7. Показатели химического состава муки, полученной из зерновых смесей, изменяются пропорционально соотношению смешиваемых компонентов. Формирование многокомпонентных зерновых смесей способствует выравниванию показателей химического состава муки и стабилизации её качества.

8. Установлено снижение эффективности вымола сходовых продуктов многокомпонентных зерновых смесей как по драному, так и по размольному процессам, что связано с усложнением одновременного вымола сходовых продуктов различного качества.

9. Показатели физических свойств теста, определяемые на альвеографе, существенно улучшаются в смесях по сравнению с исходными смесями и способствуют улучшению качества хлеба, однако они не подчиняются правилу смешивания. При этом только выход сырой клейковины в муке практически совпадает с расчетными и не превышает допустимых норм отклонений.

10. Установлена высокая эффективность смешивания по показателям пробной выпечки различных сортов пшеницы Грузии с другими сортами, произрастающими в различных почвенно-климатических зонах

СССР. Смешивание только местных сортов по указанным показателям менее эффективно.

II. Производственная проверка смешивания зерна на Сухумском мелькомбинате подтвердила результаты исследований и показала, что наиболее эффективные зерновые смеси получены при смешивании местных пшениц в количестве около 25% с другими сортами пшениц, завозимых в Грузию. Экономический эффект от внедрения рационального смешивания зерна местных сортов Грузии составляет для Сухумского мелькомбината 142,4 тыс. руб. в год.

Г. Сухумский, Ленинский район.

Список работ, опубликованных автором и в соавторстве
по материалам диссертации

1. Физико-химические свойства некоторых сортов озимой пшеницы Грузии и их смесительная ценность. Труды Грузинского института субтропического хозяйства, том XV, 1971 г.

Технологические

2. Технические свойства некоторых сортов пшеницы, районированных в Грузинской ССР. Серия "Элеваторная промышленность", М., ЦНИИТЭИ Минзема СССР, 1972.

3. Технологические свойства некоторых сортов пшеницы Грузии.

4. Мукомольно-элеваторная и комбикормовая промышленность, М., № 4, 1973.

БР II963 от 15.12.73 г. Формат 60x84 I/16.

Объем 2 п.л. Заказ № 2933. Тираж 200 экз.

Городская типография управления по делам издательств, полиграфии и книжной торговли Одесского облисполкома.

г. Одесса, Ленина, 49.