

664.2 История.
3-14

ХАРЬКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

На гравях рукописи

Для служебного пользования

Экз. № 000017

А

ЗАГИБАЛОВ АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ
БЕЛКОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Специальности 05.18.16 – технология и организация
общественного питания и 05.18.13 – технология
консервированных пищевых продуктов

Диссертация
на соискание ученой степени
доктора технических наук
в форме научного доклада

Харьков - 1992

CV

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

Официальные оппоненты: - доктор технических наук,
профессор Скорикова Ю.Г.

- доктор технических наук,
профессор Липатов Н.Н.

- доктор технических наук,
профессор Бабиченко Л.В.

Ведущая организация: Всесоюзный научно-исследовательский институт общественного питания

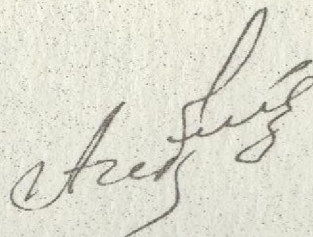
Защита состоится " _____ " _____ 1992 г.

в _____ час. на заседании специализированного совета Д 131.07.01 при Харьковском институте общественного питания (310051, г. Харьков, ул. Клочковская, 333).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Харьковского института общественного питания.

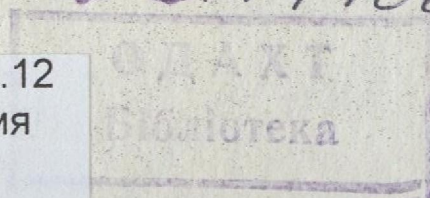
Автореферат разослан " _____ " _____ 1992 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
к.т.н., доцент



Черечко А.И.

У.О. 17106



ОНАХТ 25.09.12
Технология получения



v017106

12

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.

Актуальность проблемы. Проблема пищевого белка является одной из важных задач, стоящих перед человечеством. По данным FAO примерно половина населения Земли испытывает белковое голодание. Для решения этой проблемы важное значение имеет внедрение ресурсосберегающих малостродных технологий комплексной переработки сырья, создание полноценных продуктов, обогащенных белками.

В масложировой отрасли при переработке на растительное масло семян томатов, льна, сафлора, плодовых косточек, зародышей кукурузы остаются отходы в виде жмыхов и шротов, в составе которых содержится 25-45 % пищевого белка. Часть этих отходов используется на корм скоту, часть - на удобрение. Однако целесообразнее из них получить пищевой белок, а отходы (жом) производства белка использовать в комбикормовой промышленности. Большой интерес для получения пищевого белка представляет кормовое белоксодержащее растительное сырье - желтый люпин.

Актуальность проведения настоящей работы определяется необходимостью увеличения ресурсов пищевого белка, создания комбинированных продуктов питания высокой биологической ценности и питательности, низкой себестоимости.

Отметим, что в свете современных представлений о сбалансированности рационального питания проблема обогащения пищевых продуктов белковыми компонентами является чрезвычайно актуальной.

Данная работа посвящена получению пищевого белка из нетрадиционных источников и использованию его в комбинированных продуктах питания.

За период с 1977 по 1991 годы работа выполнялась в соответствии с Программой исследований АН СССР по важнейшим фундаментальным проблемам "Научные основы получения искусственной пищи" (Постановление секции химико-технологических и биологических наук Президиума АН СССР от 05.04.1979 г. № 123(2)). Целью комплексной научно-технической программы ОЦ.ОЗО "Развитие производства биологически полноценных пищевых продуктов на основе комплексного использования сырья и снижение его потерь" (Постановление ГИИТ и Госплана СССР от 22.12.1980 г. № 527 621).

Цель работы. Создание научных основ, разработка безотходных технологий изолированного белка из жмыхов и шротов семян томатов, льна, сафлора, косточковых плодов, зародышей кукурузы, семян желтого кормового люпина и его использования в пищевой промышленности.

Задачи исследований. Исследования проводились в следующих направлениях:

- изучение химических, физико-химических свойств жмыхов семян томатов и плодовых косточек, зародышей кукурузы, шротов семян льна и сафлора, семян кормового желтого люпина;
- разработка технологий комплексной безотходной переработки жмыхов семян томатов, зародышей кукурузы, шротов семян льна и сафлора, семян кормового желтого люпина;
- разработка технологий пищевого белка из перечисленных выше жмыхов, шротов и семян кормового желтого люпина;
- исследование физико-химических, функциональных свойств и биологической ценности пищевых растительных белков;
- определение направлений использования пищевых растительных белков на основе их функциональных свойств в комбинированных продуктах питания;
- исследование отходов производства белка при использовании их в комбикормах.

Медико-биологические исследования пищевых белков проводились Киевским научно-исследовательским институтом гигиены питания Минздрава УССР.

Настоящая работа выполнена в проблемной научно-исследовательской лаборатории "Комплексной переработки растительного сырья в кормовые и пищевые продукты" и кафедре технологии консервирования ОТИП им. М. Е. Ломоносова.

Научная новизна. Получены и систематизированы новые сведения о химическом составе широко районированных в южных регионах растительных культур (томаты, сафлор, лен, кукуруза, кормовой желтый люпин), а также отходов их переработки в консервной и масложировой отраслях агропромышленного комплекса, позволяющие отнести их к новым нетрадиционным потенциальным источникам пищевого белка.

Усовершенствованы и развиты новые подходы к извлечению изолированного растительного белка из вышеперечисленных источников растительного сырья, базирующиеся на обосновании таких параметров его щелочной экстракции как: - концентрация экстрагента; - гидромодуль; - продолжительность и температура процесса, обеспечивающих максимальный выход конечного продукта с требуемым комплексом функционально-технологических и органолептических свойств, предопределяющих возможность и методы его использования на пищевые цели.

Исследован состав и свойства изолированных белков, полу-

ченных из шротов льна и сафлора, жмыхов семян томатов, зародышей кукурузы, плодовых косточек, семян кормового желтого люпина. Обоснована их перспективность как полноценных источников незаменимых аминокислот в производстве продуктов питания и кормов.

На основании анализа и обобщения полученных научных сведений предложено новое направление совершенствования ассортимента пищевых продуктов, вырабатываемых на предприятиях общественного питания и пищевых отраслях промышленности, базирующееся на использовании белковых изолятов нетрадиционных источников пищевого белка.

Практическая ценность работы. Разработаны безотходные технологии пищевых белков из шротов льна и сафлора, из жмыхов томатных семян, зародышей кукурузы и семян кормового желтого люпина. Из жмыхов косточковых плодов разработан кормовой белок и сырье для кормопроизводства. Подготовлена и утверждена нормативно-техническая документация на производство растительных белков.

Разработаны рецептуры и способы производства комбинированных консервов, майонезов, мясных полуфабрикатов, мучных и кулинарных изделий с использованием белковых концентратов.

В производственных условиях на Харьковском экспериментальном заводе НПО "Масложирпром" выработана производственная партия белка кукурузного пищевого. На Котовском мясокомбинате в промышленных условиях изготовлены партии консервов "Паштет печеночный" с белковыми добавками из томатных семян и сафлора, "Паштет мясной" — с люпиновым белком, "Колбасный фарш отдельный" — с белком из кукурузных зародышей. На Белгород-Днестровском рыбоконсервном заводе выпущена партия консервов "Сардиня атлантическая в томатном соусе" с люпиновым белком в качестве стабилизатора эмульсии. Изготовлен майонез "Провансаль" с добавкой белка из сафлора на Одесском комбинате пищевых концентратов. В Одесском студенческом тресте столовых выпущены партии мясных полуфабрикатов и замороженных изделий из слоеного теста, обогащенных белком из кукурузных зародышей. Белки экспонировались на ВДНХ СССР, получен диплом III степени. Результаты проведенных исследований использованы в учебном пособии Наместникова А.Ф., Загибалова А.Ф., Зверьковой А.С. Технология консервирования тропических и субтропических фруктов и овощей. Киев-Одесса, Виша школа, 1989.— 352 с., в монографиях: Вода в пищевых продуктах. Под ред. Р.Б.Докуорта.— Пер. с англ.— М.: Пищевая промышленность, 1980.— 376 с.; Шербаков Е.Г., Иваницкий С.Б. Производство белковых продуктов из масличных семян.— М.: Агропромиздат, 1987.— 152 с.

Новизна технологических решений защищена 5 авторскими свидетельствами и положительным решением НИИПИЭ. Общий расчетный экономический эффект составляет 4 млн. рублей.

На защиту выносятся:

- результаты биохимических исследований жмыхов семян томатов, плодовых косточек, зародышей кукурузы, шротов семян льна и сафлора, семян кормового желтого люпина;
- технологические схемы комплексной безотходной переработки жмыхов и шротов масличных семян, семян кормового желтого люпина;
- результаты исследований пищевой ценности, физико-химических и функциональных свойств белков томатных семян, льна, сафлора, зародышей кукурузы, семян кормового желтого люпина;
- обоснование возможности использования пищевых белков при производстве комбинированных продуктов питания;
- технология комплексного использования жмыхов плодовых косточек и отходов производства белка при производстве комбикормов.

Апробация работы. Основные результаты работы доложены на :

- Всесоюзном совещании Научного совета АН СССР по проблеме "Научные основы получения искусственной пищи", ноябрь, 1980 г., г. Тбилиси;
- Всесоюзной научной конференции "Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания", 1981, Харьков;
- научно-практической конференции "Концентрация производства кулинарной продукции в предприятиях общественного питания потребительской кооперации", 1982, Москва;
- Первой, Второй, Третьей Всесоюзных научно-технических конференциях "Разработка процессов получения комбинированных мясопродуктов (технология, аппаратурное оформление, оптимизация)", 1982, 1984, 1988, Москва;
- Республиканской научно-технической конференции молодых ученых республик Закавказья, 1982, Тбилиси;
- Всесоюзной научной конференции "Проблемы индустриализации общественного питания страны", ноябрь, 1984, Харьков;
- Всесоюзном совещании "Синтез и применение пищевых добавок", май, 1985, Могилев;
- Второй Всесоюзной конференции "Новые источники пищевого белка", ноябрь, 1986, Кобулет;
- Всесоюзной научной конференции, посвященной 70-летию Великой Октябрьской социалистической революции "Разработка и совершенствование технологических процессов, машин и оборудования для производства, хранения и транспортировки продуктов питания,

1987, Москва;

- Всесоюзном научно-техническом совещании "Корма из отходов АПК. Техника и технология", 1988, Запорожье;
- Всесоюзной научно-технической конференции "Пути развития производства и переработки животноводческого сырья в системе АПК", октябрь, 1988, Москва;
- Всесоюзной научной конференции "Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания", 1990, г. Харьков;
- Научных конференциях ОТИШ им. М.В. Ломоносова (1980-1991 г.г.).

Публикации. 95 публикаций, в том числе 5 авторских свидетельств, положительное решение ВНИИПИЭ в учебное пособие.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Теоретической базой выполненных в диссертационной работе исследований явились труды советских и зарубежных ученых, заложивших фундамент научных основ получения растительных белков, и использование их в комбинированных продуктах питания: Красильникова В.Н., Ключкина В.В., Марха А.Т., Мицыка В.Е., Пира Н.У., Рогова И.А., Серкла С.Д., Смита А.К., Толстогозова В.Б., Турахажаева М.Т., Шербакова В.Г., Юусова Т.С. и др.

В работе использованы современные методы исследования:

- электрофорез; - жидкостная, газожидкостная и ионообменная хроматографии; - пламенная фотометрия; - спектрофотометрия; - микробиологические (по стандартам СЭВ); - квалитативные при оценке органолептических свойств продукта; - биологические при оценке его усвояемости. Достоверность экспериментальных данных оценивалась методами математической статистики с использованием соответствующих критериев при уровне доверительной вероятности 95 %. Проводилась их математическая обработка на ЭВМ. Структурная схема научных исследований представлена на рис.1.

2.1. Основы создания технологии получения белков в 1-м вторичного сырья масложировой промышленности и семян желтого люпина

2.1.1. Характеристика источников белка^{*)}

В пищевой промышленности в качестве источников белка растительного происхождения, кроме традиционных изолятов и концентратов

^{*)} Цифровые данные по содержанию белка в вышеперечисленном растительном сырье получены автором.

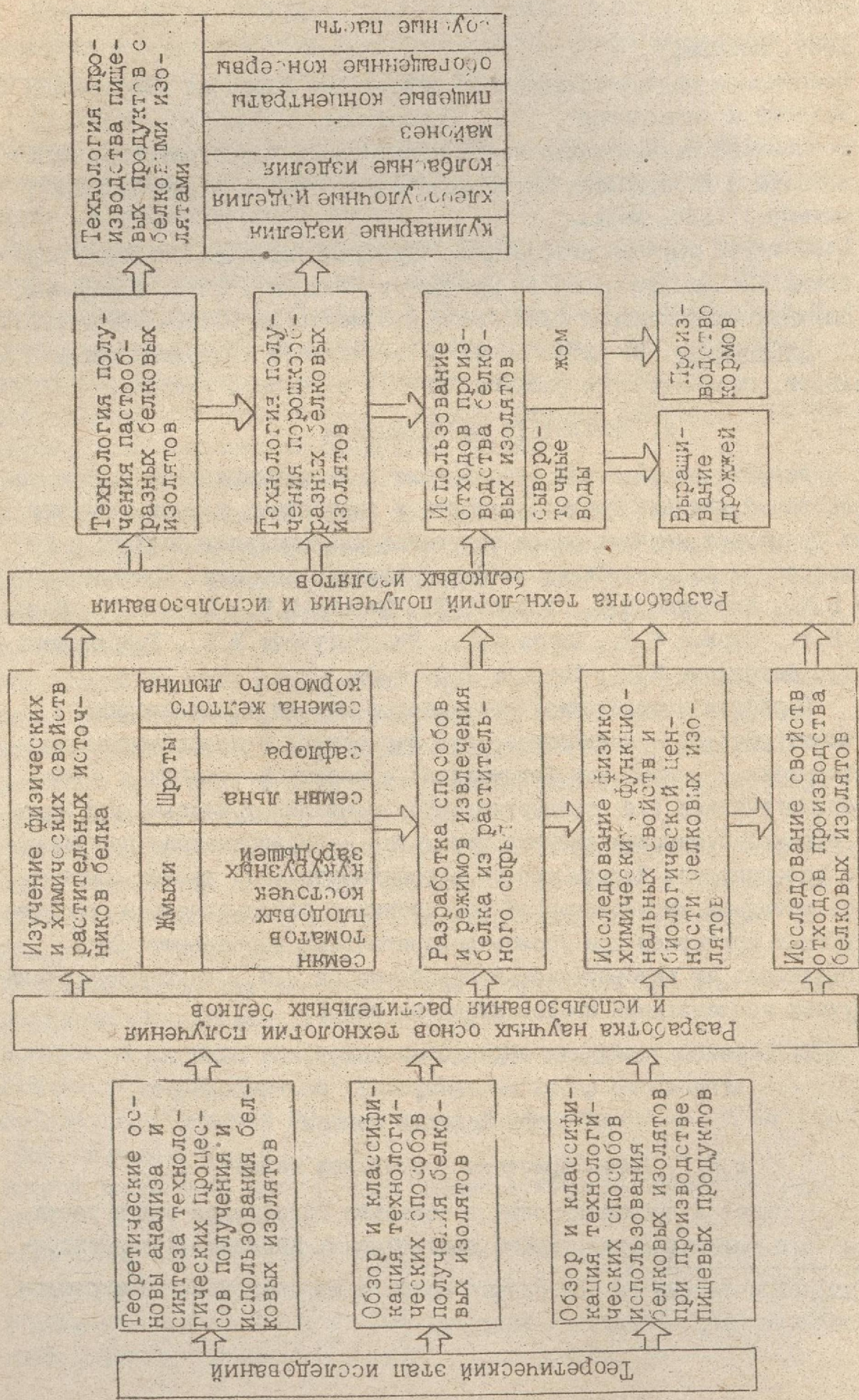


Рис. 1. Структурная схема исследований

тов, получаемых из шротов семян сои и подсолнечника, перспективно вторичное сырье масложировой и консервного производства, белоксо-держащее кормовое сырье.

Как показали предварительные исследования из жмыхов и шротов с высоким содержанием белка вполне возможно изготавливать пищевой белок. Наиболее интересны среди продуктов переработки масличных — шрот из семян сафлора и льна, зерновых — жмых зародыша зерна кукурузы, овощных — жмых семян томатов и косточковых плодов.

Из семян сафлора готовят высокоолеиновое масло, не уступающее подсолнечному. Однако шрот сафлора, содержащий до 26% белка, обычно сжигают и лишь незначительные количества используют как добавку к комбикорму и удобрения. В шроте льна до 36% белка. По биологической ценности белки зародышей зерна кукурузы — на уровне некоторых белков животного происхождения, их количество в жмыхе достигает 28%. Из части семян томатов на косточкоперерабатывающих заводах вырабатывают масло. В жмыхе из семян этой культуры до 45% белка. Массовая доля протеина в косточковых жмыхах достигает 40%.

Состав шрота и жмыха представлен в табл. I. Показано, что в них содержится от 21,44 до 43,94% белка, причём в жмыхах жира в 5-6 раз больше, чем в шроте.

Таблица I

Химический состав шротов и жмыхов

Показатели, %	Шрот		Жмых		
	сафлора	льна	кукурузный	томатный	косточ- ковый
Влажность	7,95	9,29	4,34	5,21	3,00
Протеин	21,44	36,04	27,40	43,20	43,94
Клетчатка	35,20	7,20	18,12	17,30	15,13
Жи	2,00	1,20	11,55	11,50	6,98
Зола	4,00	5,50	2,20	3,50	11,56

Биологическая ценность белков определяется незаменимыми аминокислотами. Из данных табл. 2 следует, что в белках жмыха, шрота имеются все незаменимые аминокислоты, что свидетельствует об их полнотенности.

Такой состав характерен для всех семян растительного сырья и белоксодержащих продуктов их переработки. Расчет аминокислотного сгора показал, что главные лимитирующие аминокислоты в белках шрота льна — серусодержащие, кукурузного жмыха — изолейцин, томатного — лейцин, косточкового — лизин. Семена желтого кормового люпина бо-

гаты белком (42,3%) и клетчаткой (15,1%). В семенах люпина содержатся все протеиногенные аминокислоты, в том числе все незаменимые.

Таблица 2
Незаменимые аминокислоты белков шротов и жмыхов

Аминокислоты	Массовая доля к эталону ФАО/ВФЭ, %				
	шрот		жмых		
	сафлора	льна	кукурузный	томатный	косточковый
Изолейтин	89,50	42,25	79,00	88,50	85,00
Лейцин	87,14	34,85	129,00	75,43	200,00
Лизин	66,00	23,27	102,00	113,80	45,45
Метионин+цистин	45,71	56,28	102,00	92,00	122,80
Фенилаланин+тирозин	124,33	43,00	139,00	156,66	121,60
Треонин	73,75	37,50	112,00	92,25	75,00
Триптофан	199,00	158,00	120,00	121,00	120,00
Валин	128,80	38,80	103,00	111,60	88,00

2.1.2. Разработка технологий получения белков

Исходя из фракционного состава белков жмыха и шрота, разработаны способы выделения из них пищевых белков в виде пасты и порошка.

Сущность способов получения белкового концентрата из шротов и жмыхов масличных культур заключается в экстракции белков водными растворами солей или щелочей, отделении раствора от углеводного компонента преимущественно механическими методами, осаждение белка из экстракта в изоэлектрической точке (ИЭТ), отделении осаденного белка от сывороточных вод, его нейтрализации, промывки водой и консервировании.

Получено уравнение регрессии, описывающее зависимость процесса экстрагирования белковых веществ из белоксодержащего сырья от четырех важнейших его параметров:

$$Y = (10,53 \dots 80,1) + (0,81 \dots 9,9) X_1 + (0 \dots 8,4) X_2 + (0 \dots 2,46) X_3 + (0 \dots 4,8) X_4$$

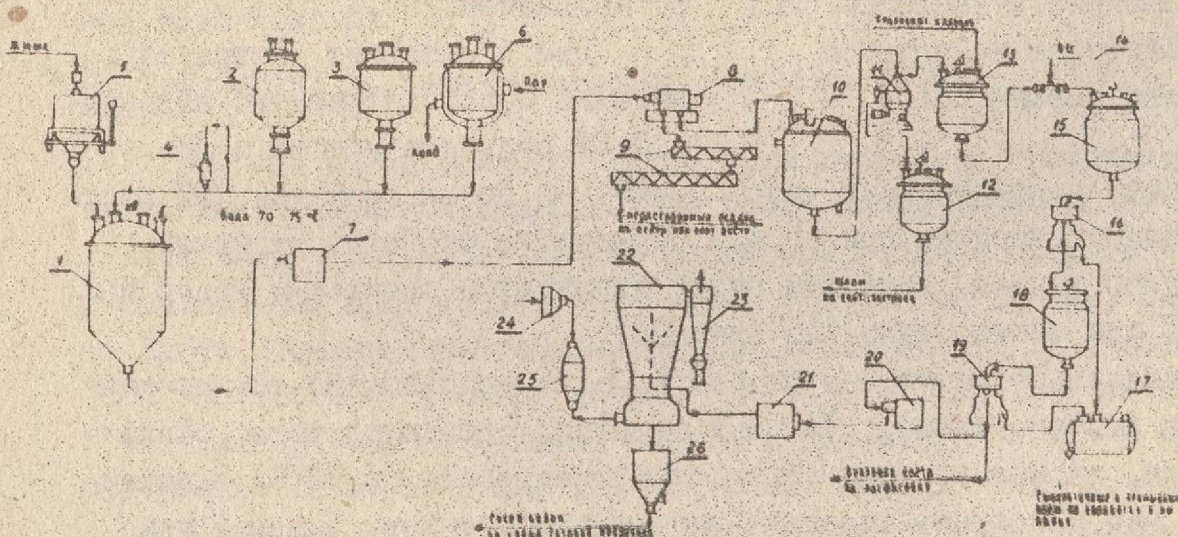
где: X_1 - кислотность среды при экстрагировании (рН);
 X_2 - температура среды при экстрагировании, °С;
 X_3 - продолжительность экстрагирования, с;
 X_4 - гидромодуль среды при экстрагировании.

2.1.2.1. Частная технология кукурузного белка

Получение белка из кукурузного жмыха осуществляли по технологической схеме (рис.2). Измельченный жмых в присутствии 2-2,5 % сульфата натрия смешивали с водным раствором гидроксида натрия в соотношении 1:10. Экстракция щелочным раствором двухкратная. pH при первой экстракции 9,6-9,8, при второй - 10,1-10,3 при температуре 70-75 °C.

При смешивании в суспензию вводили смесь жирных кислот или солей их щелочных металлов в количестве 0,05-0,1 %. Затем смесь разделяли центрифугированием.

Полученные экстракты объединяли, добавляли пропионат кальция в количестве 0,01%. После 10-12 мин. обработки с помощью минеральной или органической кислоты pH экстракта до изоэлектрической точки белка (pH 4,7) и осаждали белок при 30-40 °C. Сыворотку от белка отделяли центрифугированием. Белковую пасту двукратно промывали водопроводной водой при температуре 55-65 °C. При второй промывке воду подкисляли до pH 6,1-6,5. Соотношение белковой пасты и воды 1:10. Выход пищевого белка составляет 50-55,5 % от содержания сырого протеина в исходном сырье. Установлено, что на процесс экстракции белка влияют следующие факторы: концентрация щелочи и



1 - экстрактор; 2,3,6 - приемные емкости; 4 - мерник; 5 - элеваторные весы; 7,21 - насосы; 8 - центрифуга; 9 - винтовые конвейеры; 10,12 - промежуточные емкости; 11 - сепаратор-осветитель; 13 - оперативная емкость; 14 - смеситель индукторного типа; 15 - реактор-осадитель; 16,19 - сепаратор-разделитель; 17 - сборник сыворотки; 18 - промывочный смеситель; 20 - гомогенизатор; 22 - распаривательная сушилка; 23 - циклон; 24 - бактерицидные фильтры; 25 - калорифер

Рис.2. Принципиальная технологическая схема производства ББК из жмыха.

pH среды, температура, продолжительность экстракции, количество внесенных жирных кислот. Выявленные зависимости приведены на

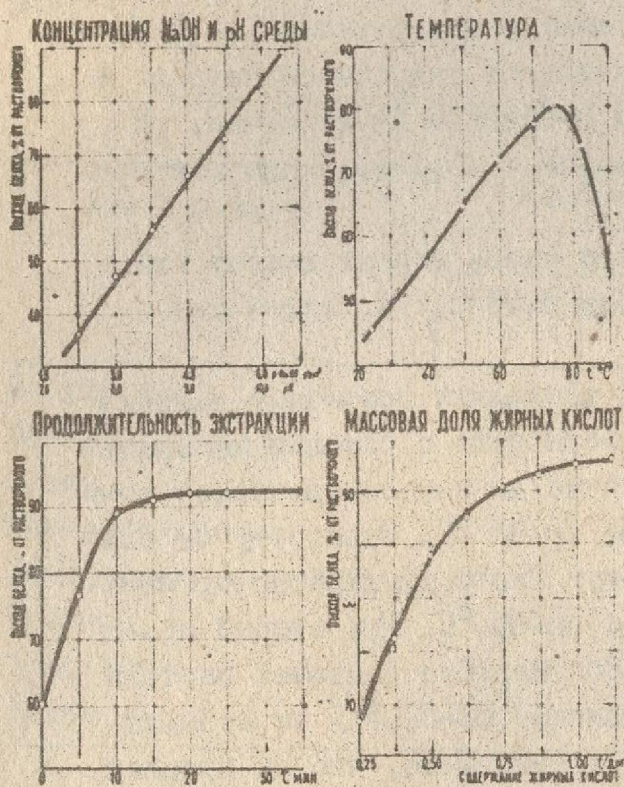


Рис. 3. Влияние технологических факторов на процесс экстракции белка

тщательного перемешивания через 10-20 мин белок осаждали 10% раствором соляной кислоты при pH 4,4. Сыворотку от белка отделяли центрифугированием. Белковую пасту двукратно промывали водой при 40-60 °C при соотношении 1:5 (рис.4).

Параллельно получению пищевого белка разработана технология триозида неотигогенина. Твердый остаток, декантат после осаждения белка, промывные воды объединяли, нагревали до 80°C, выдерживали 60 мин. Экстракт отделяли центрифугированием, выдерживали при комнатной температуре с комплексным ферментом 24 часа. Триозид неотигогенина извлекали бутанолом, упаривали. Выход продукта - 13 г из одного килограмма жмыха, превышает в 12 раз выход триозида неотигогенина по ранее принятым схемам.

рис.3. На процесс осаждения белка также влияют изоэлектрическая точка белка, температура раствора, продолжительность коагуляции и др.

2.1.2.2. Частная технология томатного белка

Для получения пищевого белка из жмыха семян томатов измельченный жмых и воду смешивали в соотношении 1:10. Тщательно перемешивали и добавляли 0,02% сернистого натрия. Содержимое нагревали до 50°C и добавляли гидроокись натрия до pH 10,9. После 30-минутной экстракции жидкую часть от твердого остатка отделяли центрифугированием.

Для осветления экстракта вносили 0,02% хлористого кальция и 0,2% сульфита натрия и после

2.1.2.3. Частная технология сафлорового белка

Технология получения белкового концентрата из шрота сафлора следующая: шрот измельчали, заливали 14-кратным количеством 0,2 %-ного раствора гидроокиси натрия и при перемешивании экстрагировали белок в течение 60 мин при температуре 20–25 °С.

Экстракт отделяли от плотного остатка центрифугированием, а плот-

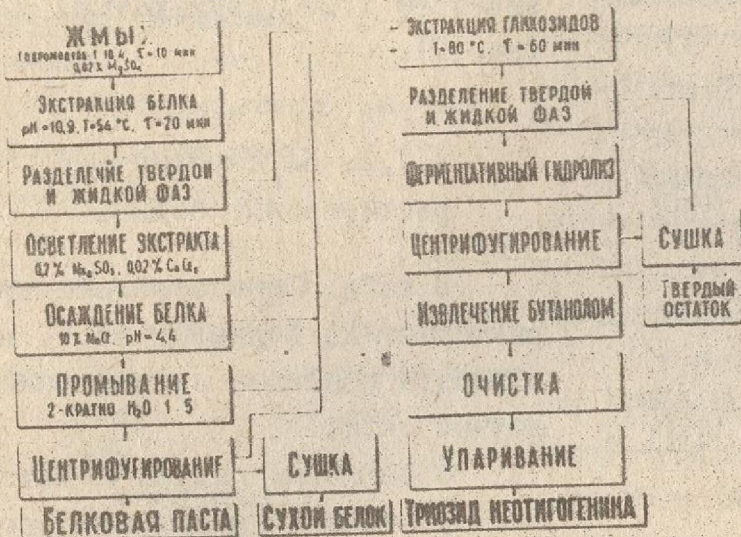


Рис. 4. Технологическая схема получения томатного белка.

ный остаток экстрагировали вторично. Затем в экстракты добавляли при перемешивании сульфит натрия из расчета 2 г на 1 дм³ экстракта. С помощью 10 %-ного раствора соляной кислоты при рН среды 4,95 осаждали белок. Отделение сыворотки проводили центрифугированием. Белковую пасту промывали дважды 10-ти кратным количеством водопровод-

ной воды (рис.5).

2.1.2.4. Частная технология льняного белка

При получении белка из шрота льна проводили предварительную экстракцию слизистых веществ. Для этого измельченный шрот льна заливали водой, подкисленной 10% раствором соляной кислоты до рН 4,5 в соотношении шрот:вода—1:40, время экстракции—30 мин. Экстракт от шрота отделяли центрифугированием. Шрот дважды экстрагировали 0,2% раствором гидроокиси натрия при модуле 1:20 в течение 30 мин. В экстракт добавляли сульфит натрия в количестве 2–2,5 г на 1 дм³ экстракта. Белок осаждали 10% раствором соляной кислоты при рН 4,0. Белок отделяли от раствора центрифугированием. Белковую пасту промывали водопроводной водой (при соотношении 1:20) до рН промывных вод выше 6,0 (рис.6).

2.1.2.5. Частная технология люпинового белка

При получении белка из люпина семена его измельчали на вальцах, экстрагировали 0,2% гидроокиси натрия при гидромодуле 1:8,25

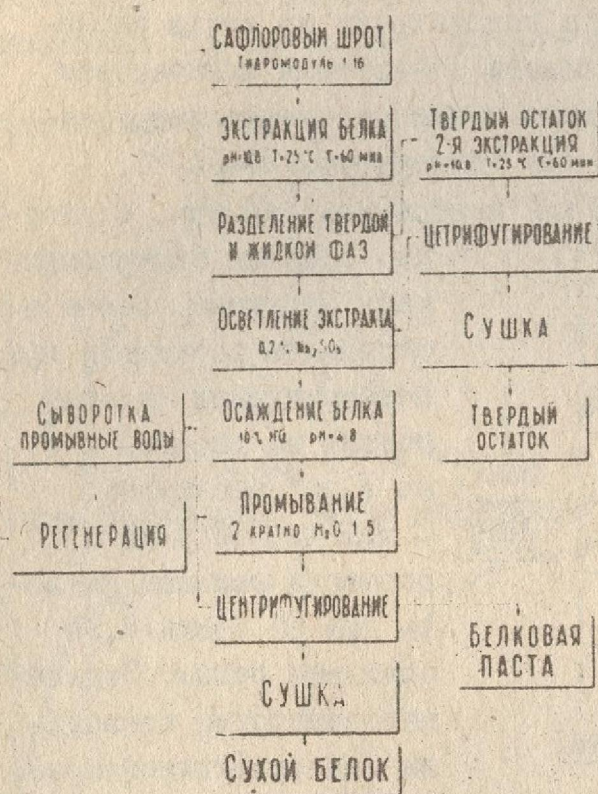


Рис. 5. Технологическая схема получения сафлорового белка.

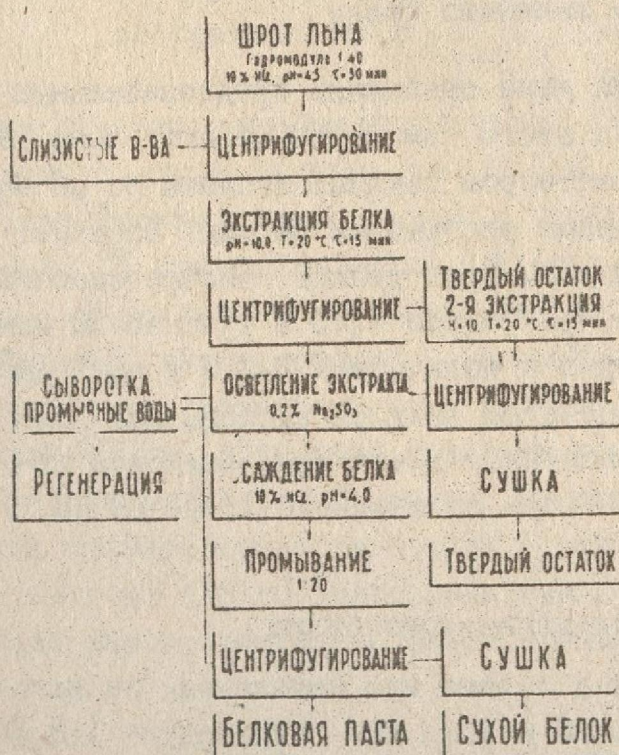


Рис. 6. Технологическая схема получения льняного белка.

при температуре 45°C в течение 45 мин. Изоэлектрическая точка белка pH 4,45. Белковую пасту промывали водопроводной водой при температуре $20-25^{\circ}\text{C}$ в количестве 1:10 (двухкратно) (рис. 7).

2.1.3. Характеристика растительных белков

В табл. 3 представлена характеристика белковых паст, а в табл. 4 приведен их аминокислотный состав.

В белковых пастах имеются все протеиногенные аминокислоты, однако в таблице представлены только незаменимые, количественный состав которых свидетельствует о полноценности белковых изолятов.

Наиболее ценная по количеству лизина и серусодержащих аминокислот — кукурузная белковая паста. Расчет аминокислотного состава показал, что единственная аминокислота, лимитирующая биологическую ценность этой пасты — изолейцин; пасты сафлора, льна и томатной — лизин и метионин.

В этих продуктах обнаружено 17 макро- и микроэлементов, среди которых преобладали кальций, фосфор, натрий, магний и железо.

Пастообразные и порошкообразные белковые изоляты из люпина содержат более 90% сырого

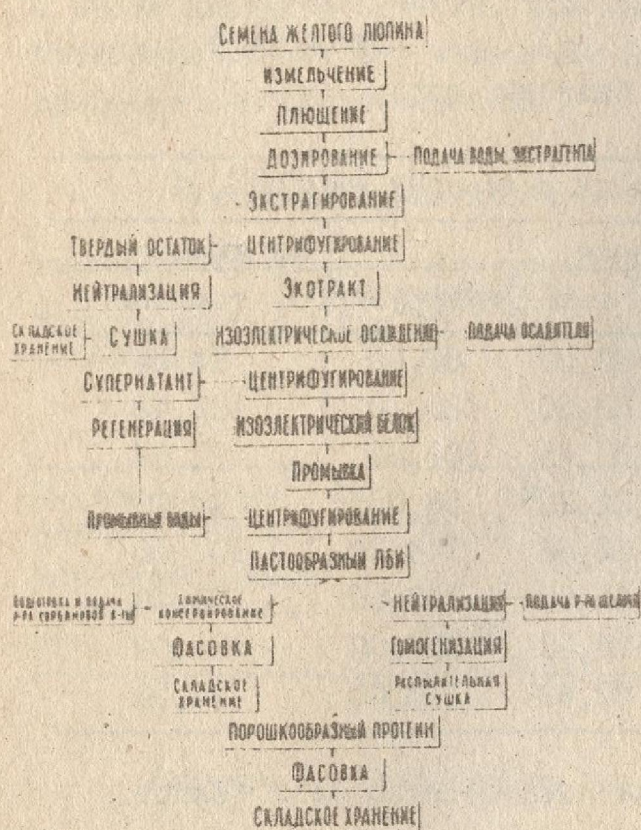


Рис. 7. Технологическая схема получения люпинового белка.

кукурузного и томатного жмыхов можно использовать в продуктах, имеющих в своем составе жир, а также в продуктах, представляющих собой пищевые эмульсии.

протеина на абсолютно сухое вещество, золы свыше 4%.

Пастообразные белковые концентраты при консервировании их 0,05% сорбиновой кислоты можно сохранять при +4°C в течение 30 дней, порошкообразные - в нерегулируемых условиях до 180 дней.

Функциональные свойства белковых изолятов в зависимости от способа их выработки, очистки представлены в табл. 5.

По пенообразующей способности белковые изоляты растительного происхождения несколько уступают животным белкам. Важный показатель технологической пригодности белков - их способность к эмульгированию и абсорбции жира. Установлено, что белковые пасты из шрота сафлора, льна,

Таблица 3

Характеристика белковых паст

Показатели	Белковая паста			
	из шрота		из жмыха	
	сафлора	льна	кукурузного	томатного
Массовая доля сухих веществ, %	24-25	8-9	11-16	14-15
Протеин, %	90-92	95-96	64-72	80-85
Клетчатка, %	2,0-2,7	1,1-1,3	0,8-1,0	0,9-1,0
Жир, %	0,1-0,2	0,1-0,2	10,0-11,0	9,0-10,0
Зола, %	2,5-2,7	0,3-0,4	2,3-2,5	2,3-2,5

Органолептические показатели

Цвет	светло-серый	светло-кремовый	светло-серый	светло-серый
Запах	слабый, свойственный маслу	без запаха	без запаха	без запаха
Вкус	без вкуса	без вкуса	без вкуса	без вкуса

Таблица 4

Незаменимые аминокислоты белковых паст

Аминокислоты	Массовая доля к эталону ФАО/ВОЗ, %			
	из шрота		из жмыха	
	сафлора	льна	кукурузного	томатного
Изолейцин	74,25	30,50	87,00	94,25
Лейцин	68,28	62,30	126,10	102,43
Лизин	32,72	31,45	101,80	71,64
Метионин+цистин	26,28*)	22,28*)	58,00*)	12,00*)
Фенилаланин+тирозин	117,20	62,66	144,20	101,80
Треонин	45,50	65,60	110,50	88,50
Триптофан	161,00	120,00	124,00	158,00
Валин	106,20	87,40	118,00	94,50

*) Остатки аминокислот после кислотного гидролиза белков.

Таблица 5

Функциональные свойства изолированных белков

Показатели	Белковые пасты			
	из шрота		из жмыха	
	сафлора	льна	кукурузного	томатного
Поглощение воды, мг/г	2,40	2,00	-	15,34
Растворимость, %	11,23	10,40	-	2,54
Пенообразующая способность, %	15,00	20,00	26,55	5,00
Стойкость пены, %	50,00	90,00	66,60	10,00
Адсорбция влаги, %	77,00	10,00	20,62	28,23
Индекс растворимости азота, %	22,70	56,70	14,60	-
Адсорбция жира, %	36,00	-	28,16	-
Эмульгирующая способность, %	12,30	-	-	58,00

Выполненные автором комплексные исследования показали, что порошкообразный люпиновый протеинат натрия имеет хорошую растворимость в воде, высокую водо- и жирудерживающую способность, что позволяет рекомендовать его в качестве эмульгатора (табл.6).

Белковые пасты высушивали различными способами. При высушивании концентрата сублимацией и на сушильной установке с фонтанирующим слоем инертного наполнителя наблюдается перераспределение форм

азота (табл.7): увеличение массовой доли щелочерастворимого азота и азота плотного остатка, при снижении массовой доли растворимого белкового азота, что указывает на некоторую денатурацию белка в процессе его обезвоживания.

Таблица 6
Функциональные свойства люпиновых белковых изолятов

Наименование образцов	Растворимость при pH = 7,0 %	Водоудерживающая способность, г воды/г белка	Жироудерживающая способность, г жира/г белка	Эмульгирующая способность, мл жира/г белка
Пастообразный белковый изолят	78,32	0,82	1,22	570,0
Порошкообразный протеинат натрия	79,99	2,05	1,17	390,0

Таблица 7
Влияние способов сушки на состав белков

Белок	Азот, массовая доля, %				
	белковый	водорастворимый	спирторастворимый	щелочерастворимый	плотного остатка
Пастообразный	96,99	4,52	3,48	91,15	0,85
Обезвоженный:					
сублимацией	99,71	3,88	3,40	91,49	1,23
в фонтанирующем слое	94,96	1,74	2,32	91,51	4,44

Снижение белкового азота происходит за счет уменьшения водорастворимой фракции белка.

Автором совместно с Касьяновым Г.И., Бессарабовым В.И. разработан новый способ (А.с. № 1003407) получения нейтрального пищевого растительного белка, для осаждения которого в изоэлектрической точке используют вместо соляной кислоты газообразную двуокись углерода. Предлагаемый способ (табл.8) по сравнению с известным позволяет повысить растворимость белка на 6,5-10,8 %, водоудерживающую способность на 11,5-24,0 %, эмульгирующую способность на 2,0-3,9 %.

К.В. 17106

ОДАХТ
Библиотека

Таблица 8

Функциональные свойства нейтрального пищевого белка

Показатели	Белок томатный		Белок соевый	
	способы			
	известный	предлагае- мый	известный	предла- гаемый
Растворимость в воде, %	71,3	82,1	74,2	80,7
Водоудерживающая способ- ность, %	287,0	311,0	445,0	560,0
Адсорбция жира, %	132,0	154,0	154,0	156,0
Эмульгирующая способ- ность, %	10,0	12,0	18,0	21,9

2.1.4. Исследование отходов после получения белков

После выделения пищевых белков остается твердый остаток (жом), характеризующийся высоким содержанием протеина (томатные семена – 34,32%), который по питательной ценности не уступает белкам животного происхождения. После нейтрализации этот жом можно использовать в качестве добавки в комбикорма. В нем содержатся ценные компоненты для жвачных животных, такие как клетчатка (16,25%), жир (7,7%), соль (6,99%). Твердый остаток после экстракции белка из люпина можно использовать для кормления сельскохозяйственных животных и производства пищевых волокон. Сывороточные воды, полученные после извлечения белка, могут быть использованы для выращивания кормовых дрожжей.

Перед использованием в комбикормах жмых сливовых косточек проходит детоксикацию, т.е. удаление синильной кислоты и амигдалина. Разработаны рецептуры рационов комбикормов для цыплят-бройлеров путем замены до 10% зернового и дорогостоящего высокопротеинового кормового сырья животного происхождения обезвреженным косточковым жмыхом. Аминокислотный состав экспериментальных комбикормов практически идентичен базовому варианту.

2.1.5. Токсиколого-гигиеническая оценка белковых концентратов из нетрадиционного растительного сырья

Совместно с Киевским НИИ гигиены питания проведены исследования по гигиеническому обоснованию возможности применения в питании населения новых белковых препаратов из жмыхов и шротов масличных культур (зародышей кукурузы, семян томатов, сафлора, льна).

Выяснено, что в жмыхе и шроте, а также в продуктах их переработки ртути, свинца, кадмия, мышьяка и других тяжелых металлов не более предельно допустимых норм для продуктов. Нитраты и нитриты в сырье и белковых продуктах не обнаружены. В шроте из семян сафлора - незначительно гликозидов лигнинового ряда, а в шроте льна - линапирозида, которые отсутствуют в продуктах их переработки. В жмыхе из семян томатов и выделенном из него белковом концентрате томатин и сапонин отсутствовали.

В белках концентратов идентифицировано 18 аминокислот, в том числе все эссенциальные, содержание которых составляет от 30,95 до 37,40 %. Усвояемость концентратов высокая (84,5-90,9 %), относительная биологическая ценность изученных белковых концентратов по сравнению с казеином 87,3-94,9 %.

Липиды концентратов характеризуются высоким уровнем полиненасыщенных жирных кислот (51,3-68,5 %), среди которых на долю эссенциальной линолевой кислоты приходится 25,9-68,5 %.

Исследуемые продукты богаты биомикроэлементами: медью, марганцем, железом, большая часть которого находится в наиболее легко усвояемой форме. Концентраты содержат витамины группы В_I.

Комплекс полученных химических, биохимических, генетических, и иммунологических исследований позволил сделать вывод о возможности использования белковых концентратов из нетрадиционного растительного сырья (жмыхов зародышей кукурузы и семян томатов, шротов сафлора и льна, семян кормового люпина) в пищевой промышленности в виде пастообразных или порошкообразных продуктов.

2.2. Использование растительных белков при производстве пищевых продуктов

От Киевского НИИ гигиены питания Минздрава Украины получено заключение о безвредности и целесообразности применения белковых концентратов из нетрадиционного растительного сырья в пищевой индустрии в виде пастообразных или порошкообразных продуктов.

В соответствии с функциональными свойствами данные белки были использованы при производстве продуктов в мясоперерабатывающей, кондитерской, консервной, пищевых концентратной отраслях и в сфере общественного питания.

2.2.1. Консервы

В производстве фаршевых и паштетных консервов предпочтительно использовать изолированные белковые препараты, обладающие хорошими функциональными свойствами (растворимостью, влаго- и жирсвязываю-

щей способностью), высокой пищевой и биологической ценностью. Необходимо, чтобы применяемый в качестве добавки белковый продукт образовывал растворы с высокой вязкостью, которая влияет на структуру получаемого комбинированного продукта, его вкус и величину потерь влаги в готовом продукте.

При введении белковой пасты в рецептуру изделий учитывали, что для сохранения пищевой ценности готового продукта замена мясного сырья должна осуществляться эквивалентно по белку. Белки мяса и печени имеют некоторый запас незаменимых аминокислот относительно аминокрамм идеального белка ФАО/ВОЗ. Вместе с тем, степень этого запаса для различных аминокислот неодинакова (изолейцин, лейцин, треонин, серусодержащие аминокислоты), влияние которых на сбалансированность при комбинировании белков может быть существенным. В кукурузной белковой пасте лимитировано содержание изолейцина, в пасте сафлора, льна и томатных семян - лизина и метионина.

Расчеты показывают, что для всех аминокислот скор остается не ниже 100% при смешивании этих белков только в том случае, если белковых паст будет не более одной трети, а печени и мяса - не менее двух третей. Однако с увеличением добавки (начиная с 20%) ощущается ослабление интенсивности вкуса и запаха. Кроме того, для установления оптимальной квоты заменяемого мясного сырья без снижения пищевой ценности мясопродукта был проведен расчет рецептур комбинированных продуктов на ЭВМ с помощью методов линейного программирования с двухсторонними ограничениями по рецептуре, белкам, незаменимым аминокислотам и другим показателям.

В консервах "Паштет печеночный" апробирована возможность введения белковой пасты. При замене 15% основного сырья пастообразными белковыми изолятами из жмыха семян томатов и шрота сафлора создан высокоценный комбинированный продукт (табл.9).

Таблица 9

Химический состав консервов "Паштет печеночный"

Образец консервов	Содержание, %				
	воды	белка	жиров	углевод- дов	зола
Контроль	55,7	11,1	22,8	2,6	8,5
Опыт (с заменой 15% томатного белка)	56,5	14,4	19,9	2,5	6,7
Опыт (с заменой 15% сафлорового белка)	56,6	15,7	18,6	2,9	6,0

Введение белковых добавок в комбинированные продукты незначительно влияет на количество и качество содержания в них белка. Атакуемость белков комбинированных продуктов при воздействии на него системы пепсин+трипсин свидетельствует о том, что перевариваемость образцов с белковыми добавками изменяется незначительно (табл. 10).

Таблица 10

Атакуемость белков консервов "Паштет печеночный"

Образец консервов	Относительная биологическая ценность, %	Степень протеолиза в течение 3 час. (М кг азота в 1 мл)	
		пепсин	трипсин+хемотрипсин
Контроль	104,8	39,8	43,1
с заменой 15% томат. белка	109,7	39,3	42,6
с заменой 15% сафлорового белка	107,3	39,1	42,2

В фаршевых консервах типа "Колбасный фарш отдельный" использовали кукурузный белковый концентрат в виде пасты, которым заменяли 10% мяса говядины и свинины и 45% других ингредиентов. Установлено, что фаршевые консервы с белковой добавкой богаче фосфором, кальцием, железом, не уступают по массовой доле незаменимых аминокислот, а также их сбалансированности контрольным образцам. После 18 месяцев хранения качество консервов, изготовленных в производственных условиях на Котовском мясокомбинате, оставалось на высоком уровне. Исследовалось влияние белковой добавки на прогреваемость и стерилизующий эффект обогащенных консервов. Установлено, что обогащенные консервы можно стерилизовать по существующим формулам для фаршевых консервов.

Для замены сушеного говяжьего фарша при производстве концентратов супов разработан структурированный белковый продукт, изготовленный с использованием растительного белкового изолята. Наполнителем при структурировании служила пшеничная мука. Вместо 30% мяса в концентраты первых обеденных блюд был введен структурированный белковый продукт. Содержание протеина в опытных образцах оставалось на уровне контроля, пищевая ценность полученных супов не изменялась (табл. 11). Дегустационная комиссия Одесского комбината пищевых концентратов отметила, что по цвету, запаху и вкусу опытные образцы находились на уровне контрольных.

Были изготовлены комбинированные консервы "Паштет субпродук-

товый" с заменой 50% сердца и 25% калтыка соответствующим количеством кукурузного белкового концентрата. Образцы консервов отличались большой сочностью, нежностью, более высокой пищевой ценностью.

Таблица II

Химический состав структурированного белкового продукта

Показатели	Содержание (на сухую массу), %
Сухая масса	93,25
Протеин	51,86
Сахара: общий	2,38
редуцирующий	1,74
Соль	0,76
Кислотность	0,70
Зола	2,00
pH	5,10

Для повышения устойчивости томатного соуса рыбных консервов к расслоению в соус вводили до 0,5% белкового изолята из семян желтого люпина. Это обеспечивало получение устойчивых эмульсий масла, улучшало органолептические показатели рыбных консервов.

Белковую пасту можно использовать в качестве обогатителя консервов с лимитированным содержанием

белка. В консервы "Икра из баклажанов" с содержанием жира 9% было добавлено 5% белковой пасты из жмыха томатных семян, что увеличивало массовую долю белка в консервах на 0,9%.

2.2.2. Кулинарные изделия

Положительных результатов достигли при введении белковых изолятов в мясные рубленые изделия - котлеты, бифштексы, фрикадельки. При замешении 15% мяса кукурузной белковой пастой улучшилась консистенция, возросла нежность и сочность котлет.

Заменяли до 15% мясного сырья при приготовлении бифштексов и паштетов. По мере увеличения доли добавки белковой пасты в продукт изменяется его цвет: бифштексы становятся на разрезе светлее, заметной разницы во вкусе не обнаружено, возрастает сочность продуктов. Замена мясного сырья белковыми добавками не вызывала ухудшений аминокислотного состава изделий (табл. 12).

Субпродукты второй категории (сердце, калтык, вымя) мало используются непосредственно в питании человека. Исследована возможность производства субпродуктового паштета с применением кукурузного белкового концентрата. Установлено, что по консистенции, сочности, вкусовым качествам, по содержанию белка, жира, их соотношению лучшим является вариант замещения 50% сердца и 25% калтыка соответствующим количеством белка. Показано, что образцы этого варианта отличались большей сочностью, нежностью, более

высокой пищевой ценностью и по органолептическим показателям соответствуют требованиям стандарта.

Таблица 12
Пищевая ценность мясных изделий с белковыми добавками

Показатели	Бифтекс			Паштет мясной		
	Конт- роль	15% белковой пасты		Конт- роль	15% белковой пасты	
		из то- матных семян	из саф- лора		из то- матных семян	из саф- лора
Сухие вещества, %	44,60	42,21	45,00	40,00	38,60	39,80
Общий азот, %	22,54	21,23	22,60	17,11	18,42	18,60
Незаменимые аминокис- лоты, г на 100 г про- дукта						
Изолейцин	4,22	3,68	3,69	3,28	3,25	3,05
Лейцин	10,18	6,56	6,18	6,77	6,21	4,94
Лизин	9,35	7,48	7,44	6,88	6,88	5,33
Метионин	1,56	1,14	1,46	1,12	0,79	0,82
Фенилаланин	4,49	3,22	3,57	3,98	3,89	3,63
Треонин	4,80	3,77	3,11	3,44	3,44	3,42
Триптофан	1,50	1,43	0,68	0,68	1,14	0,83
Валин	4,70	3,74	7,86	5,66	4,75	3,23

При производстве мясных паштетов, запекаемых в форме, использовали люпиновый белковый изолят. С учетом органолептических показателей сочли оптимальной 15 %-ную замену мяса. При введении люпинового изолята наблюдалось незначительное увеличение содержания белка при одновременном уменьшении содержания жира.

Из таблицы 13 видно, что введение люпинового изолята улучшило аминокислотный состав паштетов.

При производстве пирожкой до 15% мясного фарша заменяли белковым изолятом из семян кормового люпина, что не вызывало существенного изменения пищевой ценности продукта. Опытные образцы имели более пластичную и однородную консистенцию без отделения влаги.

Для повышения биологической ценности рациона и структуры питания требуется увеличить количество белка. При производстве соусных паст белого и красного соуса 15% основного сырья (пассерованных овощей) заменили белковой пастой из шрота сафлора. Добавление белка улучшает консистенцию, повышает питательную ценность

соусов, приводит к снижению энергетической ценности за счет уменьшения жира.

Таблица 13

Аминокислотный состав паштетов
(в г на 100 г продукта)

Аминокислоты	Образцы паштета			
	"Мясной"		"Одесский"	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Изолейцин	3,60	3,97	2,66	2,64
Лейцин	7,09	7,69	5,07	5,08
Лизин	6,96	8,33	4,69	4,35
Метионин	1,85	1,87	0,82	0,91
Фенилаланин	3,37	3,69	2,45	2,48
Треонин	4,01	4,58	2,99	2,91
Триптофан	0,83	0,82	0,55	0,59
Валин	4,01	4,45	3,03	2,96

Обогащенное белками рагу овощное замораживали и хранили при низких температурах, замораживание и месячное хранение не оказали существенного влияния на белковый и аминокислотный состав образцов. После размораживания соус представлял однородную массу, внешний вид, цвет, вкус, аромат не изменились, отделение жидкости не наблюдалось.

При производстве картофельных зраз до 50% фарша было заменено белковой массой из томатного жмыха. При этом увеличивалось в 1,5-2 раза количество белка, улучшался аминокислотный состав.

2.2.3. Хлебобулочные и кондитерские изделия

При выпечке хлебобулочных изделий можно заменять часть муки белковыми изолятами (табл. 14).

Установлено, что добавка 15% белкового изолята из сафлорового шрота и томатного жмыха (замена по муке в пересчете на СВ) в "Сдобе обыкновенной" и "булочке школьной" не снижало органолептических показателей, на 8-9 % увеличивало количество белка. При этом не наблюдалось изменения вкуса, цвет изменялся незначительно, внешний вид был приятным, улучшались упругость и пористость мякни.

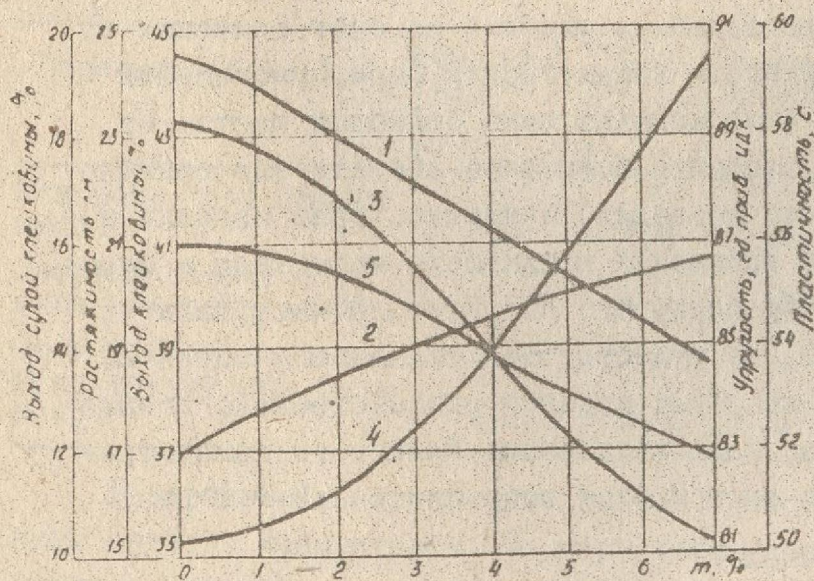
При производстве хлеба из муки первого сорта изучали влияние добавки белка на качество клейковины. При добавлении белкового порошка выход сырой клейковины снижался вследствие уменьшения ее

гидратационной способности выход сухой клейковины увеличивался, что указывает на частичное вывлечение льняного белка в белковый комплекс омываемой клейковины.

Таблица 14

Биологическая ценность булочных изделий

	Массовая доля СВ, %	Содержание белка, %	Переваривае- мость, % к белку	Сравнительная пищевая цен- ность, % (казеин 100%)
<u>Сдоба обыкновенная</u>				
Контроль	72,3	12,3	21,1	71,4
Замена 15% белко- вой томатной пасты	72,5	13,2	23,4	75,7
Замена 15% белко- вой сафлоровой пасты	72,7	13,6	23,5	76,8
<u>Булочка школьная</u>				
Контроль	67,8	12,1	20,5	67,8
Замена 15% белко- вой томатной пас- ты	68,2	13,5	22,1	70,1
Замена 15% белковой сафлоровой пасты	68,4	14,0	22,0	70,3



1 — сырой, 2 — сухой, 3 — упругость, ед. приб. ИДК;
4 — пластичность, с; 5 — растяжимость над линей-
кой, см.

Рис. 8. Влияние добавок белка льна
на клейковину

сто замораживали и хранили при -18°C (табл. 15.)

Качественное изменение
клейковины свидетельст-
вует об укрепляющем дейст-
вии белка льна (рис. 8).

Водопоглотительная
способность пшеничной му-
ки при добавлении белко-
вого изолята повышалась.
Лучшим оказался хлеб с
добавлением 1% белка в
виде порошка. Органолеп-
тическая оценка готовых
изделий по внешнему виду,
вкусу и аромату не выяви-
ла отклонений от контроля.
Обогащали пресное слоеное
слоеное тесто белковым
изолятом льна, затем те-

Химические показатели слоеного теста

Образец	Показатели, %						
	полуфабрикат			выпеченное			
	влага	белок	жир	влага	белок	жир	перевариваемость
Контроль	Тесто свежеприготовленное						
Опыт	34,70	3,10	18,95	8,76	6,08	26,47	63,5
Контроль	34,99	3,96	18,83	8,30	7,14	26,42	65,3
Опыт	Тесто после замораживания						
Контроль	34,12	3,18	19,07	8,51	6,11	26,58	63,1
Опыт	34,30	4,02	19,01	8,53	7,24	26,51	64,8

Введение в тесто 1% изолята льна увеличивало содержание белка на 28%. При этом качество продукта не ухудшалось.

В сахарном печенье "Привет" до 5% сахарной пудры заменяли сухим белковым изолятом из жмыхов томатных семян. Его введение приводило к увеличению пищевой ценности продукта и улучшению аминокислотного состава. Увеличение намокаемости печенья с белковой добавкой объясняется тем, что вводимый белковый изолят обладает большой влагопоглощательной способностью.

Для улучшения качества жележных изделий за счет снижения адгезии (прилипания) к поверхности кондитерских форм, уменьшения расхода сахарозаменителей была использована белковая паста из жмыха зародышей кукурузы. Введение белкового обогатителя снижало адгезионную способность, что позволило исключить брак изделий и трудоемкую ручную операцию выбивания прилипшего мармелада к форме. Стабилизация изделий с 2,46% белкового обогатителя наступала через 15 минут после розлива, по существующей технологии через 20 минут. Улучшению качества жележных изделий способствовало повышение питательной ценности за счет введенного белкового концентрата, при котором количество аминокислот возросло в 1,9-4,8 раз.

2.2.4. Майонез

В настоящее время во всем мире наблюдается тенденция создания пищевых полуфабрикатов со сниженной энергетической ценностью, обладающих в то же время высокими вкусовыми и пищевыми достоинствами. Одним из распространенных продуктов питания высокой энергетической ценности является майонез типа "Провансаль", содержащий не менее 65,4% жира.

Хороший эффект отмечен при замене в майонезе животного сырья белковым изолятом из шрота сафлора. Оптимальными приняты замены до 50% положенного по рецептуре яичного порошка и до 20% сухого обезжиренного молока. Майонез хорошо сбивался, консистенция продукта была однородной. При этом улучшалась сбалансированность ингредиентов продукта, повысилась стойкость эмульсии при хранении по сравнению с контролем. Эффект снижения калорийности майонеза достигается за счет того, что белковые препараты менее калорийны по сравнению с яичным порошком и сухим молоком, растительный белок обладает способностью давать растворы с большой вязкостью, а значит может обеспечить необходимую консистенцию готового продукта при меньшем содержании в нем растительного масла. Следует отметить, что белковые препараты дешевле белоксодержащих компонентов майонеза, замена ими сухого молока и яичного порошка позволит получать более дешевый продукт, увеличить его выпуск.

2.2.5. Вареные колбасы

Изучали действие белковых паст на качество вареных колбас. Были выработаны колбасы с заменой мяса кукурузной пастой в количестве до 10% (табл. 16).

Таблица 16

Характеристика вареных колбас с белковыми добавками

Варианты (баллы)	Внешний вид	Цвет	Запах, аромат	Консистенция	Сочность	Вкус	Общая оценка
Контроль (без замены мяса)	7,3	7,4	7,3	7,0	6,9	7,1	7,2
• Базовый объект (10% мяса заменено соей)	7,2	6,8	7,0	7,1	6,9	7,2	7,0
Опыт (10% мяса заменено кукурузным белком)	7,2	6,8	6,9	7,0	7,0	7,1	7,0

В качестве контроля была выбрана вареная колбаса с применением соевого концентрата. По мере увеличения количества пасты, которое во всех случаях находилось в пределах утвержденных нормативов, выход колбас уменьшался. На показатели вкуса, аромата, и консистенции дозировка пасты в пределах до 10% существенно не влияет по сравнению с образцами базового объекта.

Таким образом, полученные и исследованные растительные белки можно использовать при производстве консервированной продукции,

концентратов, хлебобулочных и кондитерских изделий, продуктов общественного питания.

ВЫВОДЫ

1. Изучены составы жмыхов и шротов после получения растительного масла. Установлено, что шрот сафлора содержит протеина - 21%, клетчатки - 35%, жира - 2%; шрот льна - протеина 36%, клетчатки - 7,2%, жира - 1,2%; жмых томатных семян - протеина 43,2%, клетчатки - 17,3%, жира - 11,5%; жмых кукурузных зародышей - протеина 27,7%, клетчатки - 18,1%, жира - 11,5%; жмых косточковых плодов - протеина 44%, клетчатки - 15,1%, жира - 7%.

Исследован состав кормового желтого люпина, содержащий протеина 43,3%, клетчатки - 15,1%, жира - 5,4%. Приведенные данные позволили использовать это сырье в качестве ценного источника белковых веществ.

2. Впервые разработаны технологии пищевого белка из вторичного сырья масложировой промышленности. Белок из жмыха семян томатов экстрагировали раствором гидроокиси натрия при pH 10,9 при температуре 50°C, вносили 0,02% хлористого кальция и 0,2% сульфата натрия. Белок осаждали при pH 4,4.

Белок из кукурузного жмыха получали двойной экстракцией гидроокиси натрия с pH 9,6 и 10,1 при температуре 75°C. Вносили 0,05 + 0,1 смеси жирных кислот. Осаждение проводили при pH 4,7.

Выделение белка из шрота сафлора осуществляли двухкратной экстракцией раствором гидроокиси натрия при pH 10,8 с внесением 0,2% сульфита натрия. Изоэлектрическая точка белка при pH 4,8.

При получении белка из шрота льна проводили предварительную экстракцию слизистых веществ соляной кислотой до pH 4-5. Белок из шрота экстрагировали при pH 10,0 раствором гидроокиси натрия с добавлением 0,2% сульфита натрия. Осаждали белок при pH 4,0.

Белок из желтого люпина получали экстракцией 0,2% гидроокиси натрия при температуре 45°C. Изоэлектрическая точка белка при pH 4,45.

3. Изучены состав, основные и эссенциальные факторы питания концентратов и изолятов, извлеченных из шротов и жмыхов. Установлено, что массовая доля протеина в белковых пастах колебалась в пределах 64-96%, определены все незаменимые аминокислоты, что свидетельствует о полноценности белков. Лимитирующие биологическую ценность белка из сафлора, льна и томатов аминокислоты - лизин, метионин; из кукурузных зародышей - изолейцин.

В этих продуктах обнаружено и определено 17 макро- и микро-

элементов, среди которых преобладали калий, кальций, фосфор, натрий, магний и железо. Пастообразные белковые концентраты с добавлением 0,05% сорбиновой кислоты можно сохранить при +4°C в течение 30 дней.

4. Медико-биологические испытания белковых концентратов и изолятов, проведенные в Киевском научно-исследовательском институте гигиены питания Минздрава УССР, подтвердили их безвредность и возможность использования в пищевой промышленности в виде паст и сухого порошка.

5. Твердые остатки шротов, жмыхов и семян желтого люпина, богатых протеином, углеводами, после извлечения белков могут быть использованы при производстве комбикормов, а сывороточные воды — для выращивания кормовых дрожжей.

6. Разработан новый способ получения нейтрального пищевого растительного белка, для осаждения которого в изоэлектрической точке использовали газообразную двуокись углерода. Этот способ позволил повысить растворимость белка на 6,5–10,8%, водоудерживающую способность — на 11,5–24,0%, эмульгирующую способность — на 2,0–3,9%.

7. Разработан способ детоксикации жмыха плодовых косточек. Исследована химическая природа обезвреженного косточкового жмыха, в том числе аминокислотный состав, и его биологическая ценность. Детоксикация значительно повышает питательную ценность жмыха, что позволяет рекомендовать его в качестве компонента комбикормов. На основании этого разработаны рецептуры рационов комбикормов для цыплят-бройлеров с 10%-ной заменой зернового и высокопротеинового кормового сырья животного происхождения обезвреженным косточковым жмыхом.

8. Разработаны научные основы использования белковых концентратов и изолятов из вторичного сырья в различных отраслях пищевой промышленности в качестве дополнительного источника белковых веществ в продуктах питания. Проведен анализ технологических схем традиционных продуктов питания, исследованы приемы введения белковых препаратов в различные пищевые продукты, научно обоснованы оптимальные их дозировки для достижения эффекта адекватности состава формуле сбалансированного питания.

В мясных паштетных консервах типа "Паштет печеночный", "Паштет мясной", "Колбасный фарш отдельный" замена основного сырья белковыми пастами из томатных семян, сафлора, кукурузных зародышей, семян желтого люпина составила 10–20%. Выработка промышлен-

ных партий консервов проведена на Котовском мясокомбинате. При производстве майонеза столового "Провансаль" на Одесском комбинате пищевых концентратов было заменено сафлоровым белковым изолятом до 50% сухого яичного порошка и до 30% сухого обезжиренного молока. В кафе "Березка" студенческого треста столовых г.Одессы выработаны партии мясных полуфабрикатов - котлет с заменой мясного фарша до 20% белковой пастой из жмыха кукурузных зародышей.

Повышается биологическая ценность консервов "Икра из баклажанов", соусных паст, рагу овощного, картофельных эраз за счет введения белковых концентратов и изолятов.

В результате проведенных исследований установлено, что растительные белки оказывали благоприятное влияние на свойства муки. В производстве хлеба и хлебобулочных изделий при добавлении белков укреплялась клейковина, улучшалась упругость и пористость мякиша, повышалась водопоглотительная способность муки.

Белки люпина проявляли высокую эмульгирующую способность при производстве томатного соуса для рыбных консервов.

9. Народнохозяйственный эффект от использования белковых концентратов растительного происхождения в пищевых продуктах определяется экономией животных белков, увеличением объемов и расширением ассортимента выпускаемых продуктов. Расчетный экономический эффект от использования полученных белковых концентратов составляет 4 млн рублей.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Наместников А.Ф., Загибалов А.Ф., Зверькова А.С. Технология консервирования тропических и субтропических фруктов и овощей. - К.; Одесса, Высшая школа, 1989.- 352 с; Учебное пособие.
2. А.с. 882040 (СССР). Способ получения пищевого белка из жмыха семян томатов /Одесский технологич. ин-т пищевой пром-сти им.М.В.Ломоносова /А.Т.Марх, А.Л.Фельдман, А.Ф.Загибалов и др.- Заявл. 7.07.1980 г., № 2951384/28-13, ДСП.
3. А.с. 1003407 (СССР). Способ получения нейтрального пищевого белка из растительного сырья /Одесский технологич. ин-т пищевой пром-сти им. М.В.Ломоносова /А.Ф.Загибалов, Г.И.Касьянов, В.И.Бессарабов.- Заявл. 08.04.81 г., № 3308445/28-13, ДСП.
4. А.с. 1080270 (СССР). Способ получения белка из жмыха семян томатов /Одесский технологич. ин-т пищевой пром-сти им.М.В.Ломоносова. /А.Т.Марх, А.Л.Фельдман, А.Ф.Загибалов и др. - Заявл. 28.04.1982 г., № 3432657, ДСП.

5. А.с. 1458996 (СССР). Способ получения пищевого белка из жмыха зародышей кукурузы /Одесский технологич. ин-т пищевой промышленности им. М.В.Ломоносова. /А.Ф.Загибалов, Л.Ю.Исаева, В.Ф.Семенюк.- Заявл. 14.07.1986 г., № 4088949, ДСП.
6. А.с. 1604320 (СССР). Способ получения томатного соуса /Одесский технологич. ин-т пищевой промышленности им. М.В.Ломоносова /А.Ф.Загибалов, Н.И.Бабков.- Заявл. 3.01.1989 г., № 4630443.
7. Диабетический жележный кондитерский продукт /Л.И.Карнаушенко, А.Ф.Загибалов и др. - Решение ВНИИГПЭ от 23.01.90 г. о выдаче а.с. СССР по заявке № 4707117/30-13.
8. Кириленко О.А., Савченко С.Н., Загибалов А.Ф. Микробиологическая характеристика косточковых жмыхов и продуктов их переработки. //Консервная и овощесуш. пром-сть. - 1980.- № 1.- С. 32-33.
9. Загибалов А.Ф. Больше внимания белковым отходам консервного производства //Консерв. и овощесуш. пром-сть. - 1980. - № 8.- С. 34.
10. Об использовании в пищевой промышленности дополнительных источников белка. /А.Л.Фельдман, А.Т.Марх, А.Ф.Загибалов и др. //Новые источники пищевого белка и их применение: Тез. докладов Всесоюз. совещ. - Тбилиси, 1980.- С.65-66.
11. Производство кулинарных изделий с использованием растительных белковых добавок /А.Ф.Загибалов, П.П.Павленков, С.Н.Губанов, Н.Е.Зарицкая //Тезисы докл. Всесоюз. науч. конф. "Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания". (7-9 декабря 1981 г.) - Харьков, 1981.- С.192-194.
12. Использование белка из отходов растительного сырья для производства кулинарной продукции /А.Ф.Загибалов, П.П.Павленкова, С.Н.Губанов, Н.Е.Зарицкая // "Управление качеством производства и обслуживания в общественном питании". - Киев, 1981.- С.77-82.
13. Томатный жмых - сырье для получения пищевого белка /А.Т.Марх, А.Л.Фельдман, А.Ф.Загибалов и др. // Консервная и овощесуш. пром-сть.- 1982.- № 4.- С. 11-12.
14. Загибалов А.Ф., Зарицкая Н.Е. Физико-химические показатели белкового продукта из шрота сафлора //Изв. вузов. Пищ. технология.- 1982.- № 3.- С.25-26.
15. Технология кулинарной продукции, обогащенной белками, в заготовительных предприятиях /А.Ф.Загибалов, П.П.Павленкова,

- С.Н.Губанов, Н.Е.Зарицкая //Концентрация производства кулинарной продукции в предприятиях общественного питания кондитерской кооперации: Тез. докл. научно-практич. конф. - М., 1982.- Часть II.- С. 29-31.
16. Загibalов А.Ф., Губанов С.Н., Зарицкая Н.Е. Производство мясных консервов с использованием растительных белков //Первая Всесоюз. научно-технич. конф. "Разработка процессов получения комбинированных мясопродуктов (технология, аппаратурное оформление, оптимизация)". - М., 1982.- С. 88-89.
 17. Зарицкая Н.Е., Загibalов А.Ф., Губанов С.Н. Влияние технологических факторов на минеральный состав белковых продуктов // Материалы респ. научно-технич. конф. ученых республик Закавказья по актуальным проблемам Продввольственной программы, посвящ. 60-летию образования СССР. //Тбилиси, 1982. - С. 222-224.
 18. Загibalов А.Ф., Губанов С.Н., Зарицкая Н.Е. Введение растительных белковых добавок в мясные консервы /Консервная и овощесуш. пром-сть, 1983, № 5.- С. 26-27.
 19. Повышение биологической ценности булочных изделий /А.Ф.Загibalов, П.П.Павленкова, С.Н.Губанов, Н.Е.Зарицкая // Изв. вузов. Пищ. технология.- 1983.- № 5.- С. 116-117.
 20. Загibalов А.Ф., Зарицкая Н.Е., Соломко Г.И. Использование растительного белка при производстве майонеза /Пищ. пром-сть, 1983.- № 4.- С. 38-39.
 21. Обогащение соусных паст белковыми добавками /А.Ф.Загibalов, П.П.Павленкова, Н.Е.Зарицкая, С.Н.Савченко. //Пищ. промышленность.- 1984.- № 2.- С. 36-37.
 22. Загibalов А.Ф., Павленкова П.П., Гуськова Л.С. Разработка технологии замороженных овощных блюд повышенной пищевой ценности. //Совершенствование методов холодильного консервирования пищевых продуктов, Межвуз. сб. науч. тр. Л., 1983.- С. 63-67.
 23. Кукурузная белковая паста - новый вид сырья для централизованного производства полуфабрикатов из мяса /Загibalов А.Ф., Исарова Л.Ю. и др. //Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. "Проблемы индустриализации общественного питания страны", Харьков, 1984.- С. 261-262.
 24. Исследование замороженных овощных блюд, обогащенных белковыми концентратами из отходов пищевых производств. /А.Ф.Заги-

- балов, П.П.Павленкова, Л.С.Гуськова, С.Н.Савченко. //Проблемы индустриализации общественного питания страны: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф.: Харьков, 1984.- С. 278-279.
25. Повышение биологической ценности овощных консервов. /Загибалов А.Ф., Марх А.Т., Губанов С.Н., Соломко Г.И. //Проблемы индустриализации общественного питания страны: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. Харьков, 1984.- С. 296.
26. Загибалов А.Ф., Губанов С.Н., Невзорова И.П. Возможность использования растительных белков в продуктах общественного питания. //Проблемы индустриализации общественного питания страны: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. Харьков, 1984. - С. 297.
27. Елисеев В.Н., Скифасовская С.Г., Загибалов А.Ф. Производство мясной котлетной массы с использованием белковых добавок. //Проблемы индустриализации общественного питания страны: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. - Харьков, 1984.- С. 297-298.
28. Исследование картофельных зраз, обогащенных белком. /А.К. Дьяконова, В.Н.Елисеев, А.Ф.Загибалов и др. //Проблемы индустриализации общественного питания страны: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. - Харьков, 1984.- С. 298-299.
29. Загибалов А.Ф., Кудрявцева Р.М., Саин В.С. Использование новых видов сырья в пищевой промышленности. //Проблемы индустриализации общественного питания страны: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. - Харьков, 1984.- С. 299-300.
30. Загибалов А.Ф., Саин В.С. Исследование функциональных свойств белковой добавки. /В кн.: Материалы 2-ой Всесоюзной научно-технической конференции "Разработка процессов получения комбинированных продуктов питания (технология, аппаратное оформление, оптимизация)". М., 1984.- С. 207-208.
31. Производство комбинированных колбас с новой растительной белковой добавкой /Загибалов А.Ф., Исарова Л.Ю., Украинец Г.А., Чамова Ю.Д. //Втор. Всесоюз. научно-техн. конф. "Разработка процессов получения комбинированных продуктов питания (технология, аппаратное оформление, оптимизация).- М., 1984.- С.296.
32. Загибалов А.Ф., Павленкова П.П., Гуськова Л.С. Изменение пищевой ценности и микрофлоры замороженных овощных блюд при их длительном хранении //Повышение технологической эффек-

- тивности холодильной обработки и хранения пищевых продуктов: Межвуз. сб. науч. тр. - Л., 1984.- С. 18-21.
33. Загибалов А.Ф., Савченко С.И., Губанов С.Н. Изыскание оптимальных условий хранения белкового изолята из жмыха семян томатов. //Повышение технологической эффективности холодильной обработки и хранения пищевых продуктов: Межвуз. сб. науч. тр. - Л., 1984.- С. 43-46.
34. Загибалов А.Ф., Саин В.С. Органолептическая оценка качества белковых препаратов //Синтез и применение пищевых добавок: Тез. докл. Всесоюз. совещания. - Могилев, 1985.- С. 193.
35. Загибалов А.Ф., Исарова Л.Ю., Склифасовская С.Г. Нетрадиционные белковые добавки //Синтез и применение пищевых добавок: Тез. докл. Всесоюз. совещания.- Могилев, 1985.- С. 218.
36. Причины появления горечи в томатном белковом изоляте /А.Ф. Загибалов, А.К.Дьяконова, С.Н.Губанов, С.Н.Савченко //Изв. вузов. Пищ. технология.- 1985.- № 4.- С. 42-43.
37. Загибалов А.Ф., Бабков Н.И. Математическая модель экстракции белка из семян люпина.- Одесса, 1985.- 11 с.- Деп. в УкрНИИТИ 29.05.1985 г., № 1156 Ук. - 85 Деп.
38. Стероидные соединения, продуцируемые микромицетами /Кинтя П.К., Загибалов А.Ф., и др. //Изв. АН Молд. ССР. Сер. биол. и хим. наук.- 1985.- № 2.- С. 60-62.
39. Исарова Л.Ю., Винникова Л.Г., Загибалов А.Ф. Исследование фаршевых консервов с кукурузной белковой пастой в процессе хранения.- Краснодар, 1985.- Деп. в ЦНИИТЭИ мясомолпром. 27.12.85 г., № 338 мм-85 Деп.
40. Производство комбинированных колбас с применением кукурузного концентрата /Загибалов А.Ф., Исарова Л.Ю., Украинец Г.А. и др. - Одесса, 1985.- 6 с.- Деп. в ЦНИИТЭИ мясомолпром. 19.09.85, № 382-мм.
41. Выработка колбас с применением кукурузной белковой пасты /Л.Ю.Исарова, Г.А.Украинец, Ю.Д.Чамова, А.Ф.Загибалов. //Пищ. пром-сть, 1986.- № 1.- С. 28-29.
42. Исарова Л.Ю., Винникова Л.Г., Загибалов А.Ф. Применение кукурузной белковой массы при производстве мясных фаршевых консервов // В кн.: Пищ. пром-сть. - 1986.- Вып.№ 32. - С. 90-93.

43. Загибалов А.Ф., Исарова Л.Ю., Семенюк В.Ф. Белковые ресурсы отходов кукурузокрахмального производства //Изв. вузов. Пищ. технология.- 1986.- № 2.- С. 18-20.
44. Использование белкового изолята при производстве кондитерских изделий /Загибалов А.Ф., Дьяконова А.К., Позднякова Г.П., Фельдман А.Л. - Краснодар, 1985.- 6 с. Деп. в ЦНИИТЭИпищепром.
45. Исарова Л.Ю., Луконина И.Н., Загибалов А.Ф. Питательная ценность комбинированного продукта.- Краснодар, 1985.- 6 с. Деп. в ЦНИИТЭИмясомолпром 13.01.86.- № 393 мм-86 Деп.
46. Сырье из семян томатов /Загибалов А.Ф., Никитенко Л.В., Дьяконова А.К., Фельдман А.Л. //Мукомольно-элеватор. и комбикорм. пром-сть.- 1986.- № 10.- С.49.
47. Загибалов А.Ф., Марх А.Т., Склифасовская С.Г. Белки семян масличных культур //Новые источники пищевого белка: Тез. докл. П-ой Всесоюз. конф. - Тбилиси, 1986.- С. 18.
48. Загибалов А.Ф., Исарова Л.Ю., Семенюк В.Ф. Пищевой белковый концентрат из отходов крахмалопаточного производства //Новые источники пищевого белка: Тез. докл. П-ой Всесоюз. конф. - Тбилиси, 1986.- С.58.
49. Фельдман А.Л., Загибалов А.Ф., Дьяконова А.К. Пищевой белок из отходов консервного производства //Новые источники пищевого белка: Тез. докл. П-ой Всесоюз. конф. - Тбилиси, 1986.- С. 106.
50. Загибалов А.Ф., Павленкова П.П., Гуськова Л.С. Исследование биологической ценности замороженных овощных блюд.- Одесса, 1986.- 4 с. Деп. в АгроНИИТЭИпищепром 17.10.1986 г., № 1435-III.
51. Биологическая ценность белкового продукта из отходов переработки зерна кукурузы /А.Ф.Загибалов, Л.Ю.Исарова, А.Л.Фельдман, Т.В.Крайняя //Изв. вузов. Пищ. технология.- 1986.- № 5.- С.120-121.
52. Загибалов А.Ф., Исарова Л.Ю. Биологическая ценность комбинированных консервов.- Краснодар, 1986.- 12 с.: Деп. в ЦНИИТЭИмясомолпром 25.07.86, № 449-ММ.
53. Загибалов А.Ф., Павленкова П.П., Гуськова Л.С. Исследование замороженных изделий из слоеного теста, обогащенного белками. /Развитие теоретических основ и холодильной тех-

- нологии пищевых продуктов: Межвуз. сб. науч. тр.- 1986.- С. 84-88.
54. Загибалов А.Ф., Дроздов А.И. Комплексное использование косточковых жмыхов. /В кн.: Тез. докл. Всесоюзн. научн. конф. "Разработка и совершенствование технологических процессов, машин, оборудования для производства, хранения и транспортировки продуктов питания".- М., 1987.- С.65-66.
55. Загибалов А.Ф., Дроздов А.И., Даниченко Н.В. Связь аэродинамических, гранулометрических и жировых характеристик косточкового жмыха //Тез. докл. Всесоюзн. науч. конф. "Разработка и совершенствование технологических процессов, машин и оборудования для производства, хранения и транспортировки продуктов питания" 26-28 мая 1987 г. Одесса, 1987.- С. 142-143.
56. Физико-механические свойства косточкового жмыха /Костюк Г.Ф., Деменко О.Н., Даниченко Н.В., Загибалов А.Ф., Дроздов А.И. /Изв. вузов. Пищ. технология.- 1987.- № 3. - С. 92-93.
57. Грибная микрофлора жмыха семян томатов и белковых изолятов. /Кириленко О.А., Савченко С.Н., Дьяконова А.А., Загибалов А.Ф., Познякова Г.П. //Пищевая пром-сть, 1987.- № 3. - С. 40-42.
58. Использование белкового изолята при производстве концентратов первых обеенных блюд /Фельдман А.Л., Загибалов А.Ф., Дьяконова А.К. и др. - Краснодар, 1987.- 4 с. Деп. в АгроНИИ ЭИпищепром 08.04.87 г., № 1568-пш 87.
59. Химический состав некоторых отходов кукурузо-крахмального производства /Л.Ю.Исарова, А.Ф.Загибалов, Г.И.Голивец и др.- Краснодар, 1987.- 10 с. Библиогр. 9 назв. - Деп. в АгроНИИ ЭИпищепром 04.02.87 г., № 1513-пш 87.
60. Савченко С.Н., Дроздов А.И., Загибалов А.Ф. Сравнительная оценка токсичности двух косточковых жмыхов химическим и биологическими методами. /Изв. вузов. Пищ. технология.- 1988.- № 2.- С. 134-135.
61. Загибалов А.Ф., Дроздов А.И., Саин В.С. Комплексное использование плодовых косточек в пищевой промышленности. - М., 1988.- 20 с.- (Обзор информ. /Госагропром СССР. НИИ ЭИ-пищепром СССР консерв., овощесуш. и пищекоцентра. промышленность, № 5).

62. Использование отходов переработки растительного сырья /А.Т.Марх, А.Л.Фельдман, А.Ф.Загибалов и др. /В кн.: Минвуз. сб. "Производство протеиновых концентратов и зеленых растений", Ростов-на-Дону, 1987.- С. 139-141.
63. Биологическая ценность замороженного слоеного теста, обогащенного концентратом из зародышей зерна кукурузы /А.Ф.Загибалов, П.П.Павленкова, Л.С.Гуськова и др. //Изв. вузов. Пищ. технология.- 1988.- № 3.- С. 44-46.
64. Аэродинамическая характеристика косточкового жмыха /Костюк Г.Ф., Деменко О.Н., Даниченко Н.В., Загибалов А.Ф., Вендров И.Б., Дроздов А.И. //Изв. вузов. Пищ. технология.- 1988.- № 4.- С. 122-123.
65. Отходы консервного производства сырья для комбикормов. /А.Ф. Загибалов, А.К.Дьяконова и др. //В сб. Корма из отходов АПК, техника и технология. Октябрь 1988, Запорожье, с. 24.
66. Загибалов А.Ф., Бабков Н.И. Функциональные свойства белковых изолятов из семян желтого кормового люпина /Тез. докл. 3-ей Всесоюз. научно-технич. конф. "Разработка процессов получения комбинированных продуктов питания (медико-биологические аспекты, технология, аппаратное оформление, оптимизация)", М., 1988.- С. 233-234.
67. Загибалов А.Ф., Бабков Н.И. Использование люпинового белкового изолята в производстве мясных паштетных консервов. /В кн.: Тез. докл. 3-ей Всесоюз. научно-технич. конф. "Разработка процессов получения комбинированных продуктов питания (медико-биологические аспекты, технология, аппаратное оформление, оптимизация)", М., 1988.- С. 363.
68. Производство комбинированного мясопродукта с белковой добавкой /Исарова Л.Ю., Луконина И.Н., Загибалов А.Ф., Семенов В.Ф. Деп. в АгрНИИТЭИмясомолпром 01.11.88, № 605.- 9 с.
69. Введение люпинового белкового изолята в мясные консервы. /А.Ф.Загибалов, П.П.Павленкова, Н.И.Бабков //Тез. докл. Всесоюз. научно-технич. конф. "Пути развития производства и переработки животноводческого сырья в системе АПК", М., 1988.- С. 164-165.

70. Повышение биологической ценности пшеничного хлеба /А.Ф.Загибалов, В.В.Черникова, А.К.Дьяконова. - Краснодар, 1988. - 6 с. - Деп. в ЦНИТЭИхлебопродуктов 15.11.88 г., № 996-хб 88.
71. Белковая пищевая добавка и ее использование в продуктах питания /А.Ф.Загибалов, В.Н.Голубев, В.Ф.Ссменюк, Л.Ю.Исарова. //Тез. докл. Всесоюз. конф. "Химия пищевых добавок", Черновцы, 1989. - С. 233.
72. Биологическая ценность и перспективы использования белкового концентрата. /А.Ф.Загибалов, В.Н.Голубев, А.К.Дьяконова, Г.П.Познякова. //Тез. докл. Всесоюз. конф. "Химия пищевых добавок". Черновцы, 1989. - С. 234.
73. Функциональные свойства белковых продуктов из жмыха семян томатов. /А.Ф.Загибалов, А.К.Дьяконова, Г.П.Познякова // Тез. докл. 3-ей Всесоюз. научно-техн. конф. "Разработка процессов получения комбинированных продуктов питания (медико-биол. аспекты, технология и аппаратурное оформление, оптимизация)", М., 1988. - С. 230.
74. Загибалов А.Ф. Нетрадиционные белки //Пищевая пром-сть 1989, № 7. - С. 31-33.
75. Использование растительного белка для улучшения качества пшеничного хлеба. /А.Ф.Загибалов, В.В.Черникова, А.К.Дьяконова, Л.В.Никитенко //Изв. вузов. Пищ. технология, 1989. - № 3. - С. 78-80.
76. Влияние белковых изолятов на качество пшеничного хлеба /В.В.Черникова, А.Ф.Загибалов, С.Г.Склифасовская //Социально-экономические и научно-технические проблемы Агропромышленного комплекса, Одесса, 1989. - С. 89.
77. Загибалов А.Ф., Черникова В.В. Улучшение хлебопекарных свойств пшеничной муки /Пути повышения качества зерна и зернопродуктов, улучшения ассортимента крупы, муки, хлеба. М., 1989. - С. 104-105.
78. Загибалов А.Ф., Склифасовская С.Г., Черникова В.В. Применение растительных белков в производстве майонеза /Тез. докл. П-ой Всесоюз. научн. конф. "Проблемы индустриализации общественного питания страны", Харьков, 1989. - С. 181-182.
79. Загибалов А.Ф., Склифасовская С.Г., Черникова В.В. О возможности использования пасты из шрота сафлора и льна в консервированных продуктах /Тез. докл. 2-ой Всесоюз. научн. конф.

- "Проблемы индустриализации общественного питания страны", Харьков, 1989.- С. 185.
80. Биологическая ценность быстрозамороженных полуфабрикатов с добавками растительного белка /А.Ф.Загибалов, А.К.Дьяконова и др. //Тез. докл. 2-ой Всесоюз. научн. конф. "Проблемы индустриализации общественного питания страны", Харьков, 1989.- С.266.
81. Загибалов А.Ф., Павленкова П.П., Гуськова Л.С. Исследование биологической ценности и упругоэластических свойств слоеного теста /Тез. докл. 2-ой Всесоюз. научн. конф. "Проблемы индустриализации общественного питания страны", Харьков, 1989.- С.305-306.
82. Влияние способа обезвоживания на качественные показатели белкового концентрата из жмыха зародышей кукурузы /Л.Ю.Исарова, М.В.Рошак, А.Ф.Загибалов и др. - Краснодар, 1988. - II с.- Деп. в АгроНИИТЭИпищепром, 20.10.88 г., № 1941-пщ-88.
83. Обезвоживание белкового концентрата в фонтанирующем слое инертного наполнителя /Л.Ю.Исарова, М.В.Рошак, А.Ф.Загибалов и др. - Краснодар, 1988.- 10 с. - Деп. в АгроНИИТЭИпищепром 20.10.88, № 1940-пщ.- 88.
84. Производство фаршей для пирожков с использованием люпинового белкового изолята /А.Ф.Загибалов, П.П.Павленкова, В.Н.Старич, Н.И.Бабков //Изв.вузов. Пищ. технология, 1989 № 1.- С.133-134.
85. Черникова В.В., Загибалов А.Ф. З белковыми добавками /АПК: Наука, техника, практика, 1990, № 3.- С.32.
86. Использование растительного белка для улучшения качества ржаного хлеба /А.Ф.Загибалов, В.В.Черникова и др. - Краснодар.- 1989, 5 с.- Деп. в ЦНИИТЭИ Минхлебопродуктов СССР, 17.10.89 г.
87. Загибалов А.Ф., Склифасовская С.Г., Черникова В.В. Изолированные белки семян масличных культур //Краснодар, 1989.- 6 с.- Деп. в АгроНИИТЭИпищепром 22.01.90, № 2181-пщ.
88. Использование растительного белка при производстве субпродуктового паштета /А.Ф.Загибалов, В.Ф.Семенюк, Л.Ю.Исарова, Т.С.Мальшко.- Краснодар, 1989.- 13 с.- Деп. в АгроНИИТЭИпищепром 07.03.90 г., № 684, мм-90.
89. Загибалов А.Ф., Черникова В.В., Склифасовская С.Г. Сушка белковых концентратов из шрота льна и сафлора /Тез. докл.

- Всесоюз. научн. конф. "Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания", Харьков, 1990.- С.133.
90. Загибалов А.Ф., Черникова В.В., Склифасовская С.Г. Использование белкового изолята из шрота льна в производстве хлебобулочных изделий. /Изв. вузов. Пищ. технология, 1989, № 6.- С. 82-83.
91. Загибалов А.Ф., Склифасовская С.Г., Черникова В.В. Параметры хранения белковых изолятов /Пищевая пром-сть, 1991, № 4, с. 83-84.
92. Загибалов А.Ф., Павленкова П.П., Бабков Н.И. Обоснование рецептур комбинированных мясных паштетов /В кн.: Современные аспекты индустриализации общественного питания, Харьков, 1990, - с. 51-54.
93. Загибалов А.Ф., Черникова В.В., Никитенко Л.В. Повышение биологической ценности ржаных и ржано-пшеничных сортов хлеба. /В кн.: Научно-технические проблемы развития агропромышленного комплекса, Одесса, 1990.- С.80.
94. Незаменимые факторы питания белкового продукта из нетрадиционного сырья. /А.Ф.Загибалов, В.Ф.Семенюк, Л.У.Исарова, Д.К.Гайдукевич, О.Ф.Демченко, Краснодар, 1991.- 11 с. Деп. в АгроНИИТЭИПШ 15.03.91, № 2394.
95. Загибалов А.Ф., Дроздов А.И. Уравнение регрессии для экстрагирования белковых веществ из растительного сырья. Краснодар, 1991.- 5 с. - Деп. в АгроНИИТЭИПШ. 26.06.91, № 2430.

12

1/16
100 экз.