

Автореферат  
Д 75

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ им. М.В.ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

ДРОЗДОВ Александр Ильич

УДК 665.117.2:636.085.55.002.3

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖМЫХА ПЛОДОВЫХ КОСТОЧЕК  
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ

05.18.02 - технология зерновых, бобовых,  
крупяных продуктов и комбикормов

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой  
степени кандидата технических наук

Одесса - 1989

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

Научный руководитель - кандидат технических наук,  
доцент А.Ф.ЗАГИВАЛОВ.

Официальные оппоненты - д.б.н., профессор  
А.П.ЛЕВИЦКИЙ.

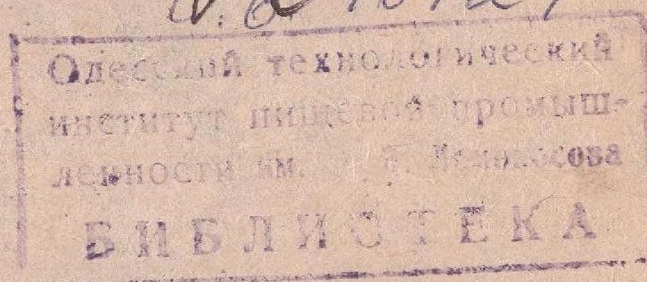
- к.т.н., доцент  
К.И.ШМАТ.

Ведущая организация - Новоукраинский комбинат хлебопродуктов.

Защита состоится "23" декабря 1989 г. в 10<sup>30</sup> часов  
на заседании специализированного совета Д 068.35.01 при  
Одесском технологическом институте пищевой промышленности  
имени М.В.Ломоносова, 270039, г. Одесса, ул. Свердлова, 112.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Одесского  
технологического института пищевой промышленности им. М.В.Ло-  
моносова.

Автореферат разослан "22" ноября 1989 г.



Ученый секретарь  
специализированного совета  
кандидат технических наук,  
доцент

Е.Г.КРОТОВ

ОНАХТ

27.07.11

Комплексное использо



v016724

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1987...1990 годы и на период до 2000 года в числе первоочередных выдвинуто требование об увеличении выпуска животноводческой продукции. Особое внимание, в связи с этим, должно быть уделено производству высококачественных комбикормов, сбалансированных по основным питательным и биологически активным веществам, и в первую очередь, по протеину. Однако, существующий в настоящее время дефицит зерновых и ряда высокопротеиновых кормов животного происхождения является сдерживающим фактором для производства полноценных комбикормов в тех объемах, необходимых для нужд животноводства. Особенно остро стоит проблема снижения доли зерновых компонентов в рационах сельскохозяйственных животных и поиска новых сырьевых источников для их полноценной замены.

В связи с этим, рациональное использование вторичных ресурсов и отходов пищевых производств (к которым относится группа жмыхов плодовых косточек) и направление их для выработки комбикормов, является важной и актуальной народнохозяйственной задачей.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является научное обоснование и разработка технологии комплексного использования жмыха плодовых косточек в производстве комбикормов на основе разработки технологии детоксикации последнего.

В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи:

- обоснование целесообразности промышленного использования косточкового жмыха;
- изучение физико-механических, биохимических и микробиологических показателей жмыха плодовых косточек;
- разработка технологии его детоксикации;
- определение области применения обезвреженного жмыха плодовых косточек;
- разработка опытных рецептов комбикормов с вводом обезвреженного жмыха плодовых косточек и определение их эффективности;
- определение эффективности детоксикации жмыха плодовых косточек и степени безвредности комбикормов с его вводом;
- разработка технологии белкового концентрата из обезвреженного жмыха плодовых косточек;
- разработка технологии комплексного использования жмыха плодовых косточек.

Научная новизна результатов работы. Впервые получены сведения о физико-механических, микробиологических, биохимических показателях жмыха плодовых косточек и продуктов его переработки, аминокислотном и фракционном составе их протеина, а также о происходящих в них изменениях под влиянием технологической обработки. Выявлены закономерности в распределении основных компонентов химического состава жмыха, определена область его гранулометрического состава, имеющая наибольшее практическое значение.

Внесена модификация в метод количественного определения цианидов. Впервые разработаны теоретические положения, способы обезвреживания жмыха плодовых косточек и создана технология его детоксикации. Данная технология может быть использована применительно ко всем видам растительного материала, токсичность которого обусловлена наличием цианогенных гликозидов и свободной синильной кислоты.

Исследована способность к хранению косточкового жмыха до и после обезвреживания. Разработана безотходная технология кормового растительного протеинового концентрата из обезвреженного жмыха сливовых косточек. Научно обоснована целесообразность использования жмыха плодовых косточек и продуктов его переработки в производстве комбикормов для сельскохозяйственной птицы. Изучены биохимические и технологические показатели комбикормов с вводом обезвреженного и необработанного жмыха сливовых косточек.

Теоретически обосновано использование необезвреженного жмыха плодовых косточек на основе радиопротекторных свойств цианистых соединений. Научно обоснована и разработана технология комплексного использования жмыха плодовых косточек.

Практическая ценность работы. Разработана технология детоксикации жмыха плодовых косточек, безотходная технология кормового растительного протеинового концентрата из обезвреженного жмыха сливовых косточек и технология комплексного использования косточкового жмыха. Разработаны рецептуры комбикормов с включением жмыха плодовых косточек и определены границы его ввода в рационы для цыплят-бройлеров обезвреженном и необезвреженном виде. Предложено использование необезвреженного жмыха плодовых косточек в качестве радиозащитного вещества и разработана профилактическая рецептура комбикормов для мясных цыплят.

Даны рекомендации по транспортированию и фракционированию косточкового жмыха с помощью воздушных потоков, определены параметры этих процессов. В производственных условиях доказана эффек-

тивность разработанной технологии детоксикации жмыха плодовых косточек и комбикормов с его вводом, достигнута экономия части дорогостоящих и дефицитных высокопротеиновых кормов животного происхождения, зерновых компонентов рационов.

Апробация работы. Выработаны опытно-промышленные партии обезвреженного жмыха сливовых косточек и комбикормов с его вводом, которые успешно прошли производственные испытания.

Результаты исследований апробированы на научно-технической конференции молодых ученых и специалистов "Вопросы совершенствования управления в пищевой промышленности", КТИРПХ (Калининград, 1986 г.), Всесоюзной научно-технической конференции "Разработка и совершенствование технологических процессов, машин и оборудования для производства, хранения и транспортирования продуктов питания", МТИИП (Москва, 1987 г.), Всесоюзной научно-технической конференции молодых ученых и специалистов "Новые технологические способы обработки и консервирования плодовоовощной продукции", ВНИИКОП (Москва, 1988 г.), Всесоюзном научно-техническом совещании "Корма из отходов АПК. Техника и технология", ЦНИПТИМЭЖ (Запорожье, 1988 г.), а также на ежегодных научных конференциях профессорско-преподавательского состава ОТИП им. М.В. Ломоносова (Одесса, 1980...1989 гг.).

Публикация результатов исследования. По теме диссертационной работы опубликовано 12 печатных работ.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 192 страницах, состоит из введения, 6 глав, выводов, списка использованных литературных источников, 20 приложений и включает 37 таблиц, 38 рисунков. В списке литературы 212 источников, в том числе 45 иностранных.

На защиту выносятся:

- технология детоксикации жмыха плодовых косточек;
- технология протеинового концентрата из обезвреженного жмыха сливовых косточек;
- технология комплексного использования жмыха плодовых косточек при производстве комбикормов;
- результаты исследования физико-механических, биохимических и микробиологических показателей обезвреженного и исходного жмыха плодовых косточек;
- результаты исследования эффективности экспериментальных рационов.

Объекты и методы исследований. Объектами исследования служили: плодовые косточки и их жмыхи, полученные от Одесского завода

косточковых масел; жмых сливовых косточек, обезвреженный по различным вариантам разработанной нами технологии; протеиновый концентрат, твердые и жидкие побочные продукты его производства; комбикорма с вводом обезвреженного жмыха сливовых косточек и стандартный комбикорм производства Кулендровского комбината хлебопродуктов; мясо, внутренние органы, тушки и помет цыплят-бройлеров экспериментальных и контрольных групп; существующие методики определения и способы детоксикации кормового сырья и пищевых продуктов от синильной кислоты, других природных токсических соединений растительного и микробного происхождения; технологические схемы образования жмыха плодовых косточек и его возможной утилизации; технологические схемы производства полнорационных комбикормов для мясной птицы.

При определении основных физико-механических, биохимических и микробиологических показателей использовали стандартные и общепринятые методики. Аэродинамическую характеристику обезвреженного и промышленного жмыха плодовых косточек определяли на установке типа Гонель. Фракционный состав белков плодовых косточек, жмыха и продуктов его переработки изучали методом Осборна, аминокислотный состав - на приборе "Хромаспек" (Англия) и КЛА-5 ("Хитачи", Япония), лизин - на приборе "Техникон" (США), метионин - с использованием ферментативного гидролиза по методике Зелинского В.Г. Переваримость протеина определяли методом Левицкого А.П. Расчет переваримости и баланс питательных веществ в организме цыплят-бройлеров, а также зоотехническую оценку экспериментальных комбикормов проводили по методике физиологического (балансового) опыта в производственных условиях. Массовую долю свободной синильной кислоты определяли потенциометрическим титрованием дистиллята  $O, I N$  раствором  $AgNO_3$  с использованием ионоселективного электрода "Кристор", тип 53-17 (ЧССР) в качестве индикаторного и внешнего хлорсеребряного электрода сравнения. Оценку токсичности обезвреженного и промышленного жмыха плодовых косточек, а также комбикормов с его вводом проводили по специально разработанной схеме, включающей этапы химического контроля (качественного и количественного), биологической оценки на различных группах лабораторных животных (белые крысы-отъемыши, аквариумные рыбы) и с применением тест-культуры *Tetrahymena pyriformis* с последующим испытанием на сельскохозяйственной птице (цыплятах-бройлерах). Ветеринарно-санитарная экспертиза, морфологические исследования внутренних органов и тушек подопытных цыплят-бройлеров выполнены в Одесской областной

ветеринарной лаборатории. Афлатоксины определяли хромато-флуоресцентным методом с предварительной их экстракцией и очисткой колоночной хроматографией.

#### Основные результаты исследования.

Характеристика жмыха сливовых косточек. Исследование жмыха сливовых косточек проводили по схеме, включающей изучение его физико-механических свойств, основных микробиологических показателей, химического состава и оценки степени токсичности. Установлено, что жмых сливовых косточек является полидисперсной системой и состоит из частиц неправильной геометрической формы, со среднезвешенным диаметром, равным 1,7 мм и общим коэффициентом тонкости извлечения  $K=0,74$ . Среди его основных физико-механических показателей были также определены гранулометрический состав, насыпная и относительная плотность, угол естественного откоса ( $\alpha=36^\circ$ ), а также аэродинамическая характеристика. Доказана пригодность его к пневмотранспортированию. Изучение основных физико-механических характеристик сливового жмыха и рассмотрение их во взаимосвязи с распределением основных элементов его химического состава позволило выявить закономерности в их распределении. На основании анализа полученных данных по взаимному распределению в жмыхе сливовых косточек протеина и клетчатки, была определена область, имеющая наибольшее практическое значение, которая представляет собой смесь фракций, полученных проходом через сито с диаметром отверстий 1 мм, так как содержит максимальное количество протеина и минимальное — клетчатки. Установление же зависимости между ситовым законом распределения и аэродинамическим, а также функциональных связей между насыпной ( $\rho_n$ ), относительной ( $\rho$ ) плотностью и диаметром частиц жмыха ( $d$ ) в виде:

$$\rho_n = 620 - 14d \quad \text{и} \quad \rho = 1250 - 20d$$

позволяет получать при помощи воздушных потоков фракции жмыха сливовых косточек, либо их комбинации с заранее заданным химическим составом и физико-механическими свойствами, в соответствии с целями его дальнейшей переработки.

В ходе микробиологических исследований жмыха сливовых косточек было установлено, что величина общей обсемененности жмыха не превышает нормы для этого вида сырья, а анаэробной, условно-патогенной и патогенной микрофлоры обнаружено не было. Однако, в связи с присутствием плесневых грибов и учетом опасности, которую представляют их афлатоксинпродуцирующие штаммы, было дополнительно проведено исследование наличия афлатоксинов группы В и G в жмыхе

сливовых косточек. Хроматографическое исследование хлороформных экстрактов с последующей постановкой подтверждающих тестов показало отсутствие афлатоксинпродуцирующих плесневых грибов.

Устойчивость жмыха сливовых косточек к хранению ( в течение 6 месяцев) была установлена по комплексу биохимических показателей. По данным химического состава жмыха сливовых косточек было определено, что он является богатым источником ( массовая доля свыше 43%) полноценного протеина, на основании чего промышленное использование его признано целесообразным. Полноценность протеина подтверждена его аминокислотным составом, в котором среди 18 основных аминокислот представлены все незаменимые. Главной лимитирующей аминокислотой является лизин ( химический скор 35%). Углубленное изучение протеина жмыха сливовых косточек позволило установить преобладание в нем щелочерастворимой фракции.

Ценность исследуемого жмыха также заключается в высоком содержании энергетического компонента - жира ( 7%), присутствии важных минеральных элементов - кальция, натрия, фосфора и серы .

Токсическим компонентом химического состава жмыха сливовых косточек является синильная кислота - продукт ферментативного гидролиза цианогенного гликозида амигдалина ( природного компонента ядер плодовых косточек). Определена массовая доля ее в промышленном жмыхе ( 0,0025%) и проведена сравнительная ценка его безвредности химическим и биологическим методами ( с использованием тест-культуры *Tetrahymena pyriformis* ). Полученные результаты позволили классифицировать жмых сливовых косточек как продукт со слабой степенью токсичности, основным условием кормового использования которого является обязательное обезвреживание.

Детоксикация жмыха плодовых косточек. В связи с тем, что проблема обезвреживания косточковых жмыхов не решена до настоящего времени, нами разработана технология их детоксикации, которая также может быть применена и к растительному сырью других видов, токсичность которого обуславливается присутствием цианогенных гликозидов.

Детоксикация жмыха плодовых косточек по разработанной нами технологии достигается на основе использования свойств синильной кислоты и амигдалина, а также специфики ее высвобождения из последнего. За счет образования прочных нетоксичных соединений обеспечивается десятикратное снижение массовой доли свободной синильной кислоты в обезвреженном материале. Дополнительный эффект детоксикации по одному из вариантов разработанной нами технологии заклю-

чается в стерилизации жмыха и модификации фракционного состава его протеина в ходе экстракционной обработки этиловым спиртом. При этом другие изменения ( физико-механических свойств, аминокислотного состава протеина, химического состава обезвреженного жмыха) не существенны при всех способах обработки ( таблица I и 2). Разработанная технология оказывает положительное влияние на качество протеина обезвреженного жмыха сливовых косточек ( повышение переваримости, увеличение КЭБ), что особенно важно в кормлении молодняка и делает кормовое использование жмыха более эффективным.

Использование обезвреженного жмыха сливовых косточек при производстве комбикормов В качестве области кормопроизводства позволяющей в максимальной степени использовать питательные качества обезвреженного жмыха сливовых косточек, нами было выбрано производство полнорационных комбикормов для мясных цыплят финишного периода откорма. Включение новых компонентов в состав кормового рациона требовало разработки и оптимизации новых рецептур комбикормов, в ходе которой была доказана возможность ввода в их состав 10% обезвреженного четырьмя способами жмыха сливовых косточек и продемонстрирована их хорошая сочетаемость с традиционными компонентами рецептуры. Одновременно была достигнута частичная замена ряда кормов. По части компонентов базового рецепта 6-4/17, таких как пшеничные отруби, мука из гидролизованного пера ( в двух случаях - костная мука) замена была полной. Удалось также добиться и снижения уровня подсолнечного шрота более, чем в 5 раз. Все экспериментальные рецептуры отличались близкими значениями всех нормируемых компонентов химического состава, соответствовавших, либо превосходивших ( по массовой доле протеина, лизина и серусодержащих аминокислот) значения контрольного комбикорма заводского изготовления.

С целью определения эффективности экспериментальных рационов были проведены их испытания в промышленных условиях на Сербской птицефабрике Коминтерновского района Одесской области, по схеме физиологического опыта. На опыт были поставлены бройлеры кросса "Гибро-6" финишного периода откорма. Выработку опытных партий обезвреженного жмыха сливовых косточек и экспериментальных комбикормов с их вводом проводили на полупромышленной линии, установленной в ОТИППИ. Все экспериментальные комбикорма использовались для производственных испытаний после получения положительного заключения по экспертизе Одесской областной ветеринарной лаборатории. В ходе физиологического опыта доказаны положительный баланс

и высокая переваримость питательных веществ корма. В его результате установлено также, что бройлеры всех экспериментальных групп при 100%-ной сохранности имели высокую предубойную массу и убойный выход, лучшие показатели расхода комбикорма на 1 г прироста живой массы. Наилучшие результаты зафиксированы в трех из четырех экспериментальных группах, что положительно сказалось на экономической эффективности кормления. Одновременно у цыплят экспериментальных групп были более высокие товарные и кулинарные качества, лучшие показатели образцов белого и красного мяса по сравнению с контролем, доказывающие высокую эффективность разработанных рационов.

Положительные заключения ветеринарно-санитарной экспертизы, морфологических и биохимических исследований внутренних органов и мяса цыплят опытных групп свидетельствуют о безвредности экспериментальных рационов и эффективности разработанной нами технологии детоксикации жмыха плодовых культур.

Протеиновый концентрат из обезвреженного жмыха сливовых косточек. Разработанная нами технология протеинового концентрата основана на схеме экстракционного извлечения белковых веществ раствором щелочи с последующим осаждением их в изoeлектрической точке, промывке и высушивании полученного пастообразного осадка.

Практическая реализация разработанной нами технологии осуществляется согласно поэтапной схеме (Рис. 1). В соответствии с приведенной схемой получен пастообразный концентрат протеина с выходом 18%, который был лиофильно высушен. Поиск оптимальных значений параметров экстракции протеина: температуры ( $X_1$ ), времени ( $X_2$ ) и pH ( $X_3$ ) был выполнен графическим методом путем наложения кривых равного выхода протеина и равной производительности, рассчитанных по коэффициентам уравнений множественной регрессии:

$$Y_1 = 13,20 + 2,09X_1 + 2,46X_2 + 3,93X_3 + 1,35X_2^2 + 1,13X_2X_3 \text{ и}$$

$$Y_2 = 9,16 + 2,64X_1 - 1,65X_2 + 1,40X_3 + 0,94X_3^2.$$

Данные уравнения были получены в результате постановки трехфакторного эксперимента в ходе его планирования в соответствии с планом Бокса  $B_3$ , близким к D-оптимальному. Выделенный по оптимальному варианту технологии пастообразный протеиновый концентрат имел однородную мажущую консистенцию, не имел запаха и вкуса. Лиофильно обезвоженный сухой протеин не имел вкуса и запаха, как и в случае пасты, был светлокремового цвета и представлял собой однородную мелкодисперсную массу (порошок). Анализ данных его хими-

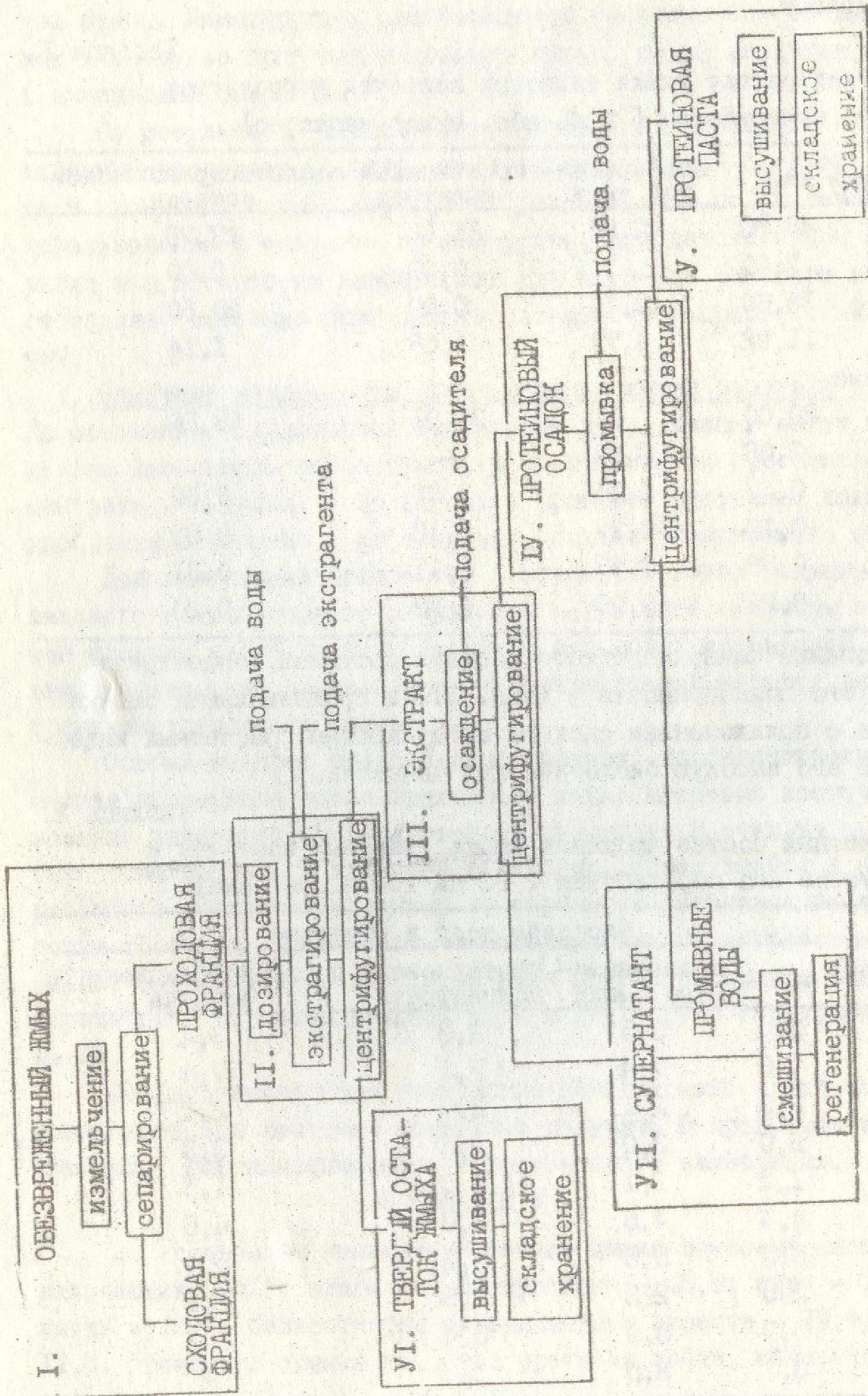


Рис. 1. Поэтапная схема производства кормового растительного протеина из обезвреженного жимха плодовых косточек.

ческого состава (Табл. 1) показал, что он не содержит токсических веществ и находится на уровне известных пищевых и кормовых протеиновых препаратов.

Таблица 1.

Химический состав жмыха сливовых косточек и продуктов его переработки (% на абс. сухое вещество)

Показатели жмых	обезврежен- ный жмых	протеиновый концентрат	послеэкстракционный остаток
Протеин	45,30	61,60	27,70
Жир	7,20	0,00	0,00
Клетчатка	15,60	0,00	20,60
Зола	11,92	1,06	1,14
Экстрактивные вещества	20,00	37,38	50,56
Кальций	0,08	0,04	-
Кали.	0,	0,16	0,02
Натрий	0,10	0,22	0,10
Фосфор	0,58	0,57	0,11
Сера	0,25	0,20	0,30

Исследование аминокислотного состава протеина концентрата подтвердило его полноценность (Табл. 2), а сравнительная оценка его качества с привлечением системы международных расчетных индексов доказала его высокую биологическую ценность.

Таблица 2.

Аминокислотный состав протеина жмыха сливовых косточек и продуктов его переработки (г. на 100 г протеина)

Аминокисл-та	Массовая доля в протеине			
	жмыха	обезврежен- ного жмыха	протеинового концентрата	послеэкстракционного остатка
Изолейцин	3,	3,5	2,3	3,4
Лейцин	7,0	7,4	7,1	7,4
Лизин	2,3	2,1	1,7	2,2
Треонин	3,0	3,0	2,5	3,3
Триптофан	1,2	1,1	1,0	1,3
Валин	4,4	4,5	5,0	4,6
Фенилаланин	5,3	5,5	5,1	5,4
Тирозин	2,0	2,3	2,5	2,5
Метионин	0,7	0,9	0,4	1,2
Цистин	3,	3,6	-	-

В связи с этим, следует считать эффективным использование концентрата в составе комбикормов для молодняка сельскохозяйственной птицы. Лимитирующей аминокислотой протеинового концентрата, как и в случае прогрина исходного сырья, также является лизин (химический скор 31%).

По результатам исследования образующихся твердых и жидких побочных продуктов (отсев, послеэкстракционный остаток, сыворотка и промывные воды), выработаны рекомендации по их повторному использованию в основном производстве, при детоксикации жмыха, а также в производстве комбикормов для крупного рогатого скота, что составляет основные принципы безотходности разработанной технологии.

#### Основные направления использования жмыха плодовых косточек.

На основании предложенной технологии детоксикации могут быть получены компоненты комбикормов, а по технологии протеинового концентрата — пищевой, либо кормовой препарат протеина, компоненты удобрения и топливо (из твердого послеэкстракционного остатка).

Дополнительные количества косточковых масел медицинского, пищевого и технического назначения могут быть получены из масляной фракции необезвреженного жмыха пневмоклассификацией на основании выявленной закономерности распределения жировых веществ от гранулометрического состава.

Особый интерес представляет кормово профилактическое и лечебное применение необезвреженного жмыха плодовых косточек на основании радиопротекторных свойств цианидов. В этих же целях может быть использован и гликозид амигдалин, образующийся в качестве побочного продукта по одному из вариантов детоксикации жмыха плодовых косточек. Кроме того, амигдалин, как и необработанный жмых, служит сырьем для производства ряда других продуктов медицинского назначения: горькоминдальной воды и двух групп горькоминдальных масел.

Разработанная нами технология комплексного использования жмыха плодовых косточек позволяет получить 8 продуктов кормового, пищевого, фармацевтического и технического назначения.

#### В Ч В О Д Н

1. Установлен химический состав жмыха сливовых косточек, включающий (%): влаги — 3,0; протеина — 43,9; жира — 7,0; клетчатки — 15,1; безазотистых экстрактивных веществ — 19,4; зола — 11,6. Проведена оценка качества протеина жмыха, обнаружено 18

аминокислот, в том числе все незаменимые.

2. Косточковый жмых является микробиологически безопасным и пригодным для кормовых целей сырьем.

3. Разработана технология детоксикации жмыха плодовых косточек, обеспечивающая десятикратное снижение концентрации свободной синильной кислоты в жмыке и исключая возможность дальнейшего ее образования в нем. Определена область использования побочных продуктов детоксикации жмыха.

4. Исследован химический состав обезвреженного жмыха сливовых косточек, а также аминокислотный состав его протеина. Обнаружено, что проведенная обработка не ухудшает химический и аминокислотный состав, вызывая только перераспределение массовых долей отдельных фракций, а также значительно повышает питательную ценность обезвреженного жмыха сливовых косточек, что позволяет рекомендовать его к использованию в качестве компонента комбикормов.

5. Разработана безотходная технология порошкообразного кормового растительного протеина из обезвреженного жмыха плодовых косточек, состоящая из подготовки жмыха, щелочной экстракции протеина; осаждения его соляной кислотой, промывки водой, сушки и переработки образующихся побочных продуктов.

6. Протеиновый концентрат из обезвреженного жмыха сливовых косточек содержит (в % на абсолютно сухое вещество): протеина - 60,0; безазотистых экстрактивных веществ - 28,94; золы - 1,06; В нем отсутствуют жир, клетчатка и токсические компоненты исходного сырья.

7. Впервые проведена классификация и оценка качества кормового растительного протеина из жмыха сливовых косточек на основании системы международных расчетных показателей и приведена его сравнительная характеристика. Доказана высокая биологическая ценность полученного концентрата относительно известных аналогов кормового и пищевого назначения. Обоснована целесообразность его промышленного использования в комбикормах для молодняка цыплят-бройлеров.

8. С применением ЭВМ разработаны рецептуры комбикормов с вводом 1% жмыха плодовых косточек (профилактический рацион), а также с вводом оптимального количества (10%) обезвреженного жмыха сливовых косточек взамен части зернового, а также дефицитного и дорогостоящего высокопротеинового кормового сырья животного происхождения.

Разработаны принципиальные технологические линии подготовки и ввода обезвреженного и необезвреженного жмыха плодовых косточек, а

также кормового протеинового концентрата.

9. В производственных условиях проведены испытания и оценка эффективности выработанных комбикормов на цыплятах-бройлерах кросса "Гибро-6". Установлено, что скапливание экспериментальных комбикормов с вводом обезвреженного жмыха сливовых косточек при отсутствии токсического действия на организм бройлеров обеспечило 100%-ную сохранность поголовья; поддержание общего состояния птицы на уровне нормы; потребление комбикормов на 3% ниже контроля; затраты комбикорма на 1 г прироста живой массы 3,67...4,95 г; среднюю живую массу 1 головы в возрасте 41 дня на 1,6...15,8% выше, чем в контроле, а также улучшение мясных качеств: повышение средней убойной массы 1 головы на 5,7...17,8% и убойного выхода на 0,4...4,0%.

10. Проведенный технико-экономический расчет показал, что ожидаемый экономический эффект от использования разработанного способа детоксикации косточкового жмыха при производстве нового вида продукции составит *79,77 руб/т*.

11. Разработана технология комплексного использования жмыха плодовых косточек, промышленности представлена научно-техническая документация (проект ТУ) на новые виды продукции: "Жмых плодовых косточек обезвреженный" и "Протеин кормовой растительный из обезвреженного жмыха плодовых косточек", а также проект ТУ на "Жмых плодовых косточек - побочный продукт производства косточкового масла".

Список работ, опубликованных по теме диссертации.

1. Аэродинамическая характеристика косточкового жмыха / Г.Ф. Костюк, О.Н. Деменко, Н.В. Даниченко, А.Ф. Загибалов, И.Б. Вендров, А.И. Дроздов // Изв. вузов. Пищ. технология. - 1988. - № 4. - С. 122-123.

2. Гончарук А.В., Загибалов А.Ф., Дроздов А.И. Косточковый жмых - источник полноценного белка // Научные исследования студентов в технологии консервирования. - Краснодар, 1989. - С. 39-41. - Деп. в АгрНИИТЭИ пищепром 28.12.88, № 7985 - лш. 88.

3. Дроздов А.И. Контроль содержания синильной кислоты и цианидов // Тезисы докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. мол. ученых и специалистов "Новые технологические способы обработки и консервирования плодовоовощной продукции". - М.: ВНИИ консерв. и овощесуш. промышленности, 1988. - С. 56.

4. Дроздов А.И. Повышение безотходности производства фруктовых консервов // Тезисы докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. мол. ученых и специалистов "Новые технологические способы обработки и кон-

сервирования плодоовощной продукции". -М.: ВНИИ консерв. и овоще-суш. пром-сти, 1988. -С. 82.

5. Загибалов А.Ф., Дроздов А.И. Комплексное использование косточковых жмыхов// Тезисы докл. Всесоюз. науч.-техн. конф., посвящ. 70-летию Великой Октябр. Социал. революции "Разработка и совершенствование технологических процессов, машин и оборудования для производства, хранения и транспортирования продуктов питания". Секц. I, II. -М.: МТИШ, 1987. -С. 65-66.

6. Загибалов А.Ф., Дроздов А.И. Новая балансирующая добавка в комбикормах для бройлеров// Тезисы докл. Всесоюз. науч.-техн. совещания "Корма из отходов АПК. Техника и технология". -Запорожье: ЦНИПТИ механизации и электрификации животноводства, 1988. -С. 45.

7. Загибалов А.Ф., Дроздов А.И. Совершенствование технологии обработки плодовых косточек при производстве косточкового масла// Тезисы докл. науч.-техн. конф. мол. ученых и специалистов "Вопросы совершенствования управления в пищ. пром-сти". -Калининград: КТИРПХ, 1986. -С. 28.

8. Загибалов А.Ф., Дроздов А.И., Даниченко Н.В. Связь аэродинамических, гранулометрических и ричровых характеристик косточкового жмыха// Тезисы докл. Всесоюз. науч.-техн. конф., посвящ. 70-летию Великой Октябр. Социал. революции "Разработка и совершенствование технологических процессов, машин и оборудования для производства, хранения и транспортирования продуктов питания". Секц. VI, VII. -М.: МТИШ, 1987. -С. 142-143.

9. Загибалов А.Ф., Дроздов А.И., Саин В.А. Комплексное использование плодовых косточек в пищевой промышленности: -М., 1988. -20 с. -(Обзор информ./ АгроНИИТЭИП. Пищ. пром-сть. Сер. 18. Консерв., овощесуш. и пищевые концентрат. пром-сть. Вып. 5).

10. Загибалов А.Ф., Станкевич Г.Н., Дроздов А.И. Протеиновый концентрат из обезжиренного жмыха плодовых косточек - дополнительный источник белка в комбикормах для бройлеров// Тезисы докл. обл. межвуз. науч.-практ. конф. "Социально-экономические проблемы агро-пром. комплекса". -Одесса: ТИПП, 1989. -С. 236.

11. Савченко С.Н., Дроздов А.И., Загибалов А.Ф. Сравнительная оценка токсичности двух косточковых жмыхов химическим и биологическим методами// Изв. вузов. Пищ. технология. -1988. -№ 2. -С. 134-135.

12. Физико-механические свойства косточкового жмыха/ Г.Ф.Костюк, О.Н.Деменко, Н.В.Даниченко, А.Ф.Загибалов, А.И.Дроздов// Изв. вузов. Пищ. технология. -1987. -№ 3. -С. 92-93.