

Автореф.

У 51

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Для служебного пользования
экземпляр № 00084

На правах рукописи

УЛЬЯНОВА АНТОНИНА ДЕМИДОВНА

О Т М
Инв. № 2170
„10“ — 04 — 1985 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВО-ЖИРОВОГО КОНЦЕНТРАТА (БЖК) ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ

Специальность 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 — 1980

Работа выполнена в Казахском филиале Всесоюзного научно-исследовательского института комбикормовой промышленности

Научный руководитель - Заслуженный деятель науки Казахской ССР, академик АН Каз.ССР, доктор технических наук, профессор Горяев М.И.

Официальные оппоненты: - доктор биологических наук, старший научный сотрудник Левицкий А.П.,
- кандидат технических наук, доцент Щелакова Р.П.

Ведущее предприятие - Болшевский комбикормовый завод Министерства заготовок РСФСР

Защита состоится " 26 " сентября 1980г.

в _____ часов на заседании специализированного совета К 068.35.02 в Одесском технологическом институте пищевой промышленности имени М.В.Ломоносова, 270039, г.Одесса ,

в библиотеке Одесского технологического института пищевой промышленности имени М.В.Ломоносова

г. _____

ОНАХТ 06.06.12
Исследование и разра



v018070

ка И.К.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В решениях партии и правительства нашей страны и на проводимых пленумах ЦК нашей партии неоднократно отмечалось необходимость дальнейшего повышения эффективности развития животноводства. Одним из важнейших условий этой задачи является создание надежной кормовой базы путем увеличения производства комбикормов и повышения их качества. Для улучшения качества и повышения энергетической ценности комбикормов экономически целесообразно использовать животные жиры. Однако, комбикорма, обогащенные жирами, быстро слеживаются, плохо истекают из бункеров и силосов. Они не обладают достаточной стойкостью при хранении в связи с быстрой окисляемостью жиров. Это снижает качество вырабатываемых комбикормов, сдерживает увеличение количества вводимых жиров в корм и вызывает насущную потребность в проведении исследований по получению продукта, устойчивого к окислению. Эта проблема имеет большое народно-хозяйственное значение.

Целью диссертационной работы является выявление возможностей получения оного жирового концентрата, который может долго храниться без изменения качества и вводится в комбикорма как обычный компонент. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать процесс нейтрализации животных жиров с высоким кислотным числом ;
- использовать нейтрализованные жиры для получения высококонцентрированных жировых эмульсий ;
- получить новый вид продукта - "БЕЛКОВО-ЖИРОВОЙ КОНЦЕНТРАТ" ;
- разработать новую технологию производства БАК ;
- разработать новую технологическую линию производства БАК ;
- осуществить ввод белково-жирового концентрата в комбикорма .

v 018070

ОНАХТ

Научная новизна. Впервые получен белково-жировой концентрат для производства комбикормов, в котором жир покрыт белковой оболочкой. Исследован процесс нейтрализации кислых жиров ; выявлено влияние теплового агента на процесс высушивания жировых эмульсий и определены его оптимальные температуры ; разработана новая технология и технологическая линия производства БЖК. Исследованы физико-механические свойства нового продукта и определены сроки их хранения.

Практическая ценность и реализация результатов исследований.

Впервые в отечественной и зарубежной практике на основе научной разработки внедрена технология изготовления сухого белково-жирового концентрата на Фрунзенском и Семипалатинском мясоконсервных комбинатах. Осуществлен ввод БЖК в комбикорма на Семипалатинском мукомольно-комбикормовом комбинате.

Разработка БЖК получила признание и за рубежом. В настоящее время получены патенты на этот способ из США, Англии, Франции, Австралии и Канады.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены на техническом Совете Семипалатинского мясоконсервного комбината (г.Семипалатинск, 1979), на техническом Совете Семипалатинского мукомольно-комбикормового комбината (г.Семипалатинск, 1979), на Ученом Совете Казахского филиала ВНИИКП (г.Алма-Ата, 1980), на Ученом Совете Всесоюзного научно-исследовательского института комбикормовой промышленности (г.Воронеж, 1979)

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, четырех глав с 29 разделами и 9 подразделами, выводов и рекомендаций производству, списка литературы и приложений. Работа изложена на 202 страницах машинописного текста, содержит 29 таблиц, 20 рисунков.

Дополнительно в приложениях к работе помещено 10 таблиц. Список литературы включает 177 наименований, из них 34 иностранных.

В главе I, состоящей из семи разделов, дан анализ изученной научной литературы, где освещены общие вопросы характеристики жиров ; описаны процессы ввода жидких жиров в комбикорма ; изучены проблемы сохранности жиров и комбикормов, содержащих жир ; образования жировых эмульсий ; раскрыты основы производства сухих жировых продуктов.

В главе 2 описаны материалы и методы технологических исследований по проведению нейтрализации кислых жиров ; образованию устойчивых жировых эмульсий.

Глава 3 посвящена анализу результатов исследований, проводимых в лабораторных и производственных условиях : процесса нейтрализации кислых жиров ; получение высококонцентрированных жировых эмульсий ; изучение процесса высушивания жировых эмульсий ; разработке технологии получения и технологической линии производства БЖК , а также технологии его ввода в комбикорма ; вопроса сохранности БЖК и комбикормов, содержащих этот продукт.

В главе 4 произведен расчет экономической эффективности по производству и использованию БЖК.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В наших исследованиях использовались животные жиры с кислотным числом от 12 до 70 мг КОН. Для нейтрализации кислых жиров использовались два способа :
- метод ресинтеза свободных жирных кислот с глицерином и с переводом их в нейтральные жиры ;

- использование солей фосфата для получения устойчивых жировых эмульсий в потоке их производства.

Результаты проведенных исследований представлены на рис. I

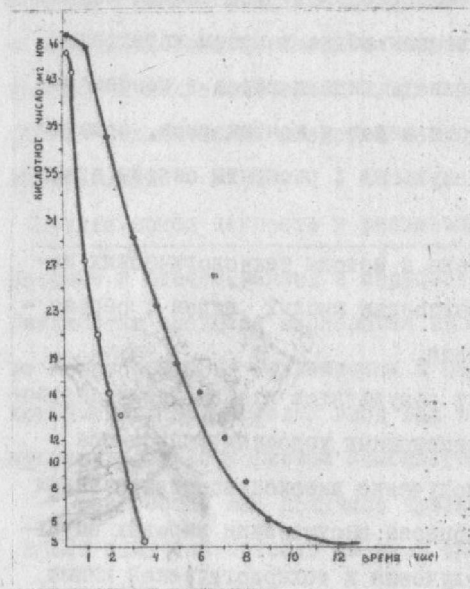


Рис. I Нейтрализация животного жира:

- в лабораторном нейтрализаторе;
- в ультразвуковом диспергаторе.

Для получения устойчивых жировых эмульсий, по второму способу, нами использовались животные жиры с высоким кислотным числом от 30 мг КОН и выше.

Анализируя графическую зависимость (рис. I), можно сделать вывод, что процесс нейтрализации протекает значительно быстрее в ультразвуковом диспергаторе, чем в лабораторном нейтрализаторе. Так, в лабораторном нейтрализаторе кислотное число снижается до уровня I сорта кормового жира за 8 часов, а в ультразвуковом диспергаторе за 3 часа.

Добавление солей фосфата производили от 0.5 г. и выше на I кг жира. При исследовании установлено, что жиры с высоким кислот-

ным числом не образуют эмульсий, а с нейтрализованными жирами таковые образуются и устойчивость их достигает до 3-х и более суток.

Получение жировых эмульсий с белковыми компонентами.

На основании проведенных исследований установлено, что для получения стабильных эмульсий, которые не расслаиваются длительное время требуется 6 грамм тринатрийпирофосфата или пирофосфата натрия на I кг жира (в зависимости от кислотного числа). Необходимо отметить, что с повышением кислотного числа увеличивается и количество задаваемых фосфатов.

Способность жиров к образованию эмульсий играет большую роль не только в усвоении организмом этих жиров, но также и при получении сухих продуктов. Для получения высококонцентрированных жировых эмульсий использовалось сырье мясоконсервных комбинатов : животный жир, кровь убойных животных и белковый бульон.

В наших исследованиях получены различные жировые эмульсии с использованием в качестве дисперсионной среды крови убойных животных и белкового бульона, а именно : крови-жира , бульона-жира, крови-жира-бульона и крови- жира-бульона-жидкого стекла. Эти эмульсии были образованы с разным содержанием жира (40, 50, 60, 70 %).

Результаты исследований показали, что наиболее стабильны и механически устойчивы являются эмульсии с содержанием жира 50 % (50:50). В эмульсиях сразу же производилось определение их устойчивости к расслоению, которая обуславливается образованием прочного адсорбционного слоя белка и эмульгатора на поверхности диспергированного слоя. Прочность эмульсии определялась по расслоению дисперсионной фазы на лабораторной центрифуге , с частотой вращения ротора 3000 об/мин.

Объем отслоившейся дисперсионной фазы выражали в процентах к объему всей исследуемой эмульсии.

Неэмульгированную фазу определяли по формуле:

$$B = \frac{H}{V}, \%$$

где: H - величина отстоя эмульсии, мл;

V - объем исследуемой эмульсии, мл.

Результаты проведенных исследований по определению стойкости жировых эмульсий приведены в таблице I.

Таблица I
Определение устойчивости жировых эмульсий

Индекс эмульсии	Содержание жира в эмульсии, %	Количество эмульсии в градуированных пробирках, мл	Время центрифугирования, мин	Стойкость эмульсии - величина отстоя жира, см	Процент неэмульгированной фазы
Кровь-жир					
I	40	50	5	не отделялось	
2	50	50	5	тоже	
3	55	50	5	тоже	
4	60	50	5	0.15	0.3
5	70	50	5	0.3	0.6
Бульон - жир					
6	40	50	5	не отделялось	
7	50	50	5	тоже	
8	60	50	5	0.17	0.35
9	70	50	5	0.4	0.8
Бульон-жир-кровь					
10	40	50	5	не отделялось	
11	45	50	5	тоже	
12	50	50	5	тоже	
13	55	50	5	тоже	
14	60	50	5	тоже	
15	70	50	5	0.8	0.6

При исследовании не установлено выделения жира из белковой капсулы и расслоения жировых эмульсий на фракции, только в некоторых партиях было отмечено частичное отделение неэмульгированной жирной фазы тонким слоем (эмульсии 4,5,8,9,15).

Анализируя данные таблицы следует отметить прежде всего то, что в производственных условиях эмульсии, состоящие из крови-жира и бульона-жира-крови, при всех прочих равных параметрах, получаются лучшего качества, чем эмульсии, состоящие только из бульона-жира. Так например, в эмульсиях с содержанием жира 70% (бульон-жир, кровь-жир, бульон-жир-кровь) неэмульгированная фаза составляет соответственно 0.8; 0.6; 0.6%. Из микрофотографий 2,3,4,5 видно, что частицы жира закапсулированы в белковую оболочку и хорошо видны в просматриваемом поле.



Рис. 2 Эмульсия
кровь-жир

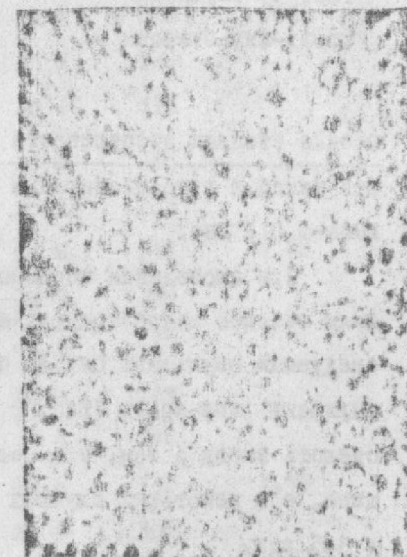


Рис. 3 Эмульсия
бульон-жир

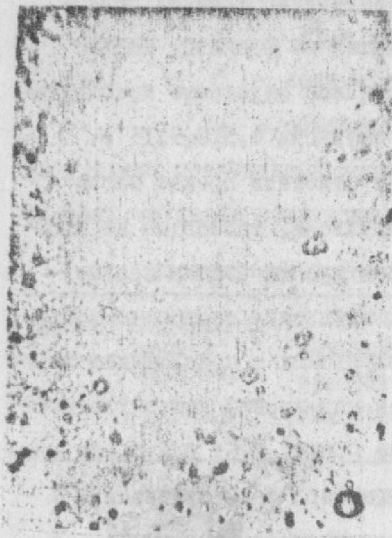


Рис. 4 Эмульсия
кровь-жир-бульон

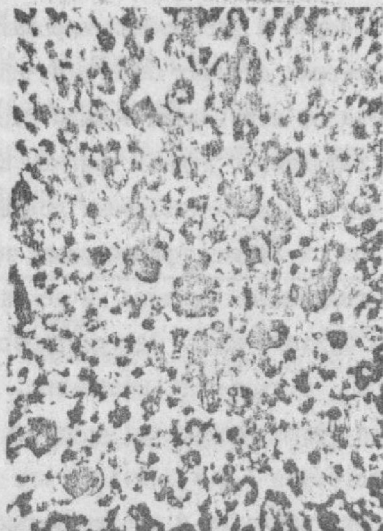


Рис. 5 Эмульсия
кровь-жир-бульон-жидкое
стекло

Оценка степени дисперсности жировых эмульсий. Эмульсии жиров относятся к грубодисперсным системам, диаметр их частиц превышает 0.1 мкм.

При проведении исследований степень дисперсности определяли методом микроскопирования. Диаметр жировых шариков в исследуемых эмульсиях был не более 10 микрон. Из сравнения эмульсий жир-кровь (рис. 2) и бульон-жир (рис. 3) можно сделать вывод о том, что белковая оболочка первой более утолщена, а в некоторых случаях превышает размеры жировых копель в 3-5 раз.

Степень дисперсности в исследуемых эмульсиях определяли по формуле:

$$d = \frac{\sum d_i^3 n_i}{\sum d_i^2 n_i}$$

где: d_i - диаметр подсчитанных жировых шариков, мкм;
 n_i - количество жировых шариков соответствующего диаметра.

Результаты исследований дисперсности жировых шариков приведены в таблице 2.

Таблица 2
Распределение жировых шариков в эмульсиях

Индекс эмульсии	Состав эмульсий	Содержание жира в эмульсии, %	Диаметр жировых шариков, мкм	Количество жировых шариков, шт	Средний диаметр жировых шариков, мкм
I	Бульон - жир	37	до 2	302	7.64
			до 4	227	
			до 6	239	
			до 8	122	
			до 10	311	
2	Бульон-жир-кровь	54	до 2	236	7.72
			до 4	155	
			до 6	231	
			до 8	166	
			до 10	274	
3.	Кровь-жир	50	до 2	143	7.78
			до 4	344	
			до 6	332	
			до 8	306	
			до 10	399	

Из таблицы видно, что максимальное количество жировых шариков во всех трех исследуемых эмульсиях имело диаметр до 10 микрон. (бульон-жир - 311; бульон-жир-кровь 274 и

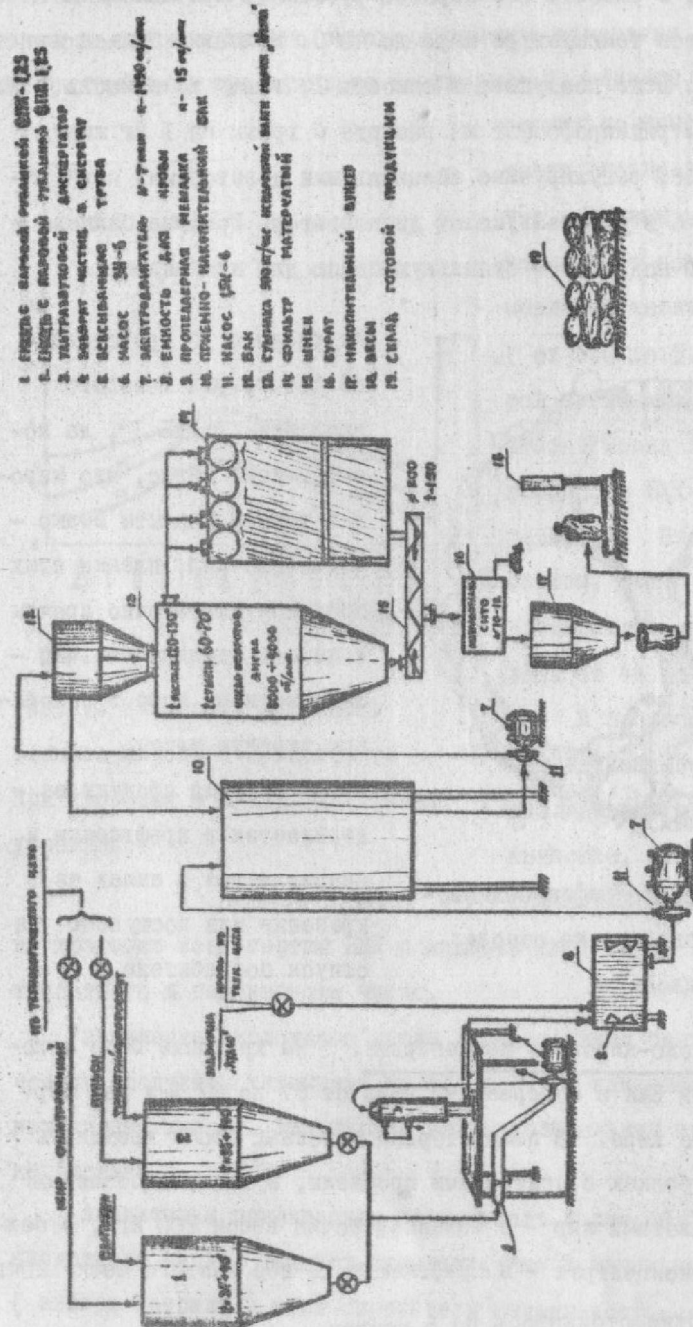
кровь-жир 399). Средний диаметр жировых шариков находится в одинаковых пределах, не превышая 8 микрон.

Высушивание жировых эмульсий. Высушивание жировых эмульсий в технологии получения белково-жирового концентрата является одним из важнейших этапов. Сущность высушивания заключается в том, что эмульсии распыливаются диском в сушильной башне, через которую протекает тепловой агент (нагретый воздух). Теплоноситель отдает тепло частицам, которые отдают влагу, после чего получают твердые пылевидные частицы, взвешенные в струе теплового агента. Распыленные частицы почти мгновенно превращаются в порошкообразный продукт.

Высушивание жировых эмульсий производилось при подаче теплового агента на входе в сушильную башню $200-210^{\circ}\text{C}$. Экспериментальными исследованиями выявлено, что оптимальная температура исследуемой эмульсии составляет $50-55^{\circ}\text{C}$, при понижении же температуры частицы жира сразу же освобождались от оболочки. Эмульсии поступают в подость быстро вращающегося диска и под влиянием центробежной силы выбрасываются через отверстие (сопло) в диске в виде мельчайших капель (тумана), которые соприкасаясь с горячим воздухом высыхают и оседают на дно башни, откуда поступают в накопительную емкость.

Исследованиями установлено, что наилучшие результаты при высушивании жировых эмульсий достигнуты при температуре отходящего воздуха $60-73^{\circ}\text{C}$. Влажность продукта при этом колебалась от 3 до 5 %. Однако, повышение температуры отходящего воздуха из сушильной башни свыше 80°C приводит к резкому снижению растворимых белковых веществ в готовом продукте от 89.09 до 59.90%.

Принципиальная технологическая схема. Разработанная нами принципиальная технологическая схема предусматривает создание новой линии или частичное использование существующей линии по производству альбумина (рис. 6)



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВО-ЖИРОВОГО КОНЦЕНТРАТА

Жир поступает в емкость I с паровой рубашкой, при помощи которой поддерживается температура жира до 40°C. Белковый бульон из технологического цеха поступает в емкость 2, в эту же емкость вводится и тринатрийпирофосфат из расчета 6 грамм на I кг жира.

Жир и бульон, регулируемые специальными дозаторами, нагнетаются насосом 3к-6 в ультразвуковой диспергатор. Готовые белково-жировые эмульсии подаются в сушильную башню для высушивания.

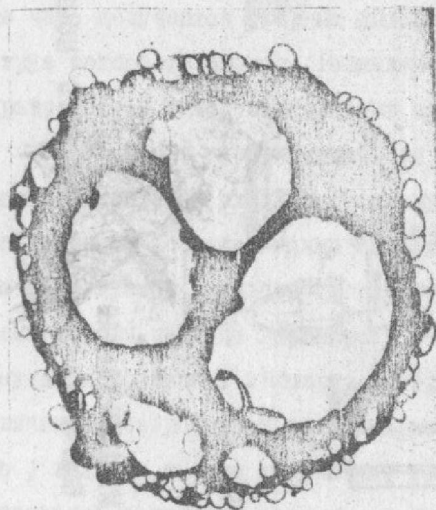


Рис. 10. Микрофотография белково-жирового концентрата на основе: крови-жира-бульона

Хранение белково-жирового концентрата. На хранение было заложено 17 партий БЖК с содержанием жира от 27 до 67 % и две партии животного жира. В лабораторных условиях пробы хранились в стеклянных банках с притертыми пробками, в производственных условиях: животный жир - в железной бочке весом 200 кг, в белково-жировой концентрат - в крафтмешках, вес каждого мешка 20кг, от каждой партии отбиралось по 5 мешков.

На рисунке 10 представлена фотография готового продукта (БЖК), на котором ясно видно, что жировые шарики покрыты белковой оболочкой, пленки этих оболочек достаточно прочны и мешают сливанию мельчайших частичек жира в сплошную жировую массу.

Готовый продукт затаривается в крафтмешки и направляется в склад на хранение или поступает на отпуск потребителю.

Всего хранилось 1700 кг в складе напольного хранения Алма-Атинского комбикормового завода. Динамика изменения влажности БЖК при хранении представлена на рисунке 7. Анализ полученных

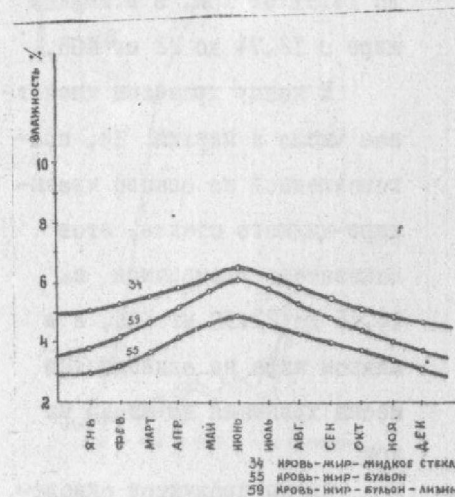


Рис. 7. Изменение влажности белково-жирового концентрата при хранении в производственных условиях.

на хранение всех партий БЖК и жидкого жира взяты изменения кислотного и перекисного числа.

Увеличение кислотного числа характеризует снижение качества продукта, указывает на его порчу и накопление свободных жирных кислот. Результаты этих исследований приведены на рисунке 8.

Анализируя графическую зависимость (рис. 8) изменения кислотного числа, следует отметить, что в начальный период (январь-февраль) этот показатель изменяется менее интенсивно, чем в последующие месяцы хранения.

данных по изменению влажности позволяет отметить, что в первые месяцы хранения этот показатель изменяется незначительно (от 5.0 до 5.2 % на второй месяц хранения). На шестой месяц хранения влажность БЖК повысилась до 6.4 %. Это объясняется тем, что относительная влажность воздуха повысилась от 44 до 77 %.

В процессе хранения исследуемых продуктов наблюдалось изменение их качества. За критерий сохранности заложенных

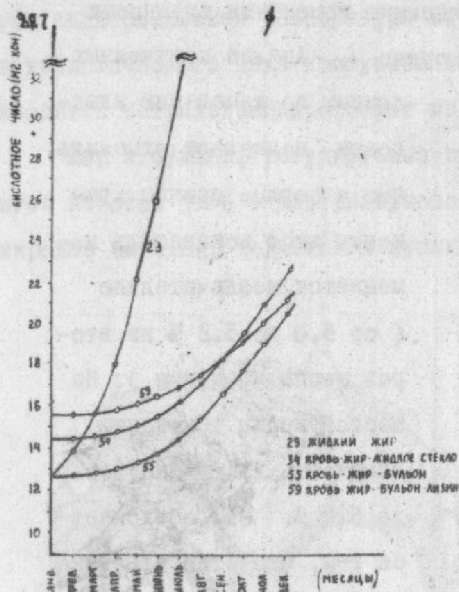


Рис. 8 Зависимость кислотного числа БЖК и жидкого жира от сроков хранения в производственных условиях.

Результаты анализов показывают, что количество перекисей в БЖК при закладке на хранение находилось на одинаковом уровне во всех партиях и колебалось от 0.0250 до 0.0310 % йода, а на пятый месяц хранения этот показатель повысился до 0.0310 - 0.0560 % йода, а в жидком жире от 0.0282 до 0.2020 % йода. На девятый месяц хранения этот показатель увеличился в партии 34 до 0.0500, а в жидком жире до 0.785 % йода.

К концу хранения перекисное число БЖК повысилось до 0.080 % йода, т.е. до уровня II-сорта кормового жира, а в жидком жире этот показатель достиг до 5.35 % йода.

Так, на пятый месяц хранения в партии 34 кислотное число изменилось с 14.45 до 14.91 мг КОН, а в жидком жире с 12.74 до 22 мг КОН.

К концу хранения кислотное число в партии 34, приготовленной на основе крови-жира-жидкого стекла, этот показатель изменился с 14.45 до 22.50 мг КОН, а в жидком жире на одиннадцатый месяц хранения до 89.70 мг КОН.

Среди продуктов окисления имеются перекиси, альдегиды, кетоны, кислоты и гидроокисикислоты. Изменение перекисного числа в белково-жировом концентрате представлено на рисунке 9.

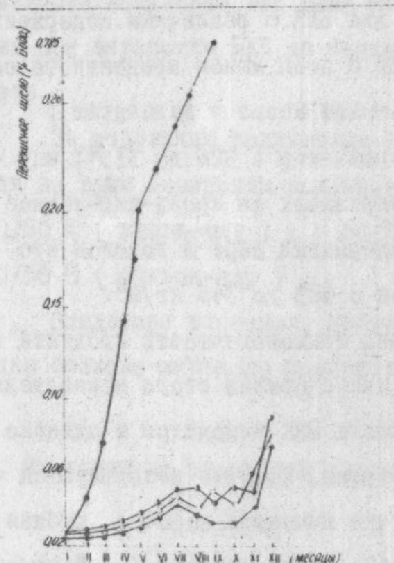


Рис. 9 Зависимость перекисного числа и жидкого жира от сроков хранения в производственных условиях

телей кормовых дрожжей.

При исследовании технологических свойств БЖК были использованы образцы с содержанием жира от 37 до 67 % с влажностью от 2.94 до 5.62 %. Продукты имели цвет от светлорычного (кровь-жир-бульон) до темно-рычного (кровь-жир) и сероватого (бульон-жир).

Значительное увеличение перекисей в жидком жире говорит об интенсивной окислительной его порче.

Обобщая результаты проведенных исследований при хранении БЖК и жидкого жира можно сделать вывод, что качество белково-жирового концентрата в течение 12-ти месяцев хранения остается на уровне II сорта кормового жира, а в жидком жире в течение 3-х месяцев.

Визуальные наблюдения, проводимые нами во время отбора образцов и органолептическая оценка качества хранившихся партий показали, что уровень слеживаемости при штабельном хранении в течение указанного времени находится на уровне показателей кормовых дрожжей.

018070
ОНАХТ
БИБЛИОТЕКА

Запах образцов был свойственным компонентом, входящим в их состав. Объемная масса определялась для БЖК с различным содержанием жира. При этом установлено, что с повышением процентного содержания жира уменьшается его объемная масса в вариантах : кровь-жир-бульон с 306 до 330 ; кровь-жир с 326 до 313 ; жир-бульон с 369 до 320 кг/м³, а в вариантах же кровь-жир-жидкое стекло, наоборот с увеличением содержания жира в готовом продукте объемная масса увеличивается с 323 до 345 кг/м³.

Одним из важнейших показателей технологичности продукта является показатель сыпучести. При исследовании этого показателя установлено, что показатель сыпучести БЖК находится в одинаковых пределах с различными компонентами, которые используются при производстве комбикормов (мучка ячменная 0.004 ; рыбная мука 0.009 ; отруби пшеничные 0.009 ; мука хвойная 0.005 кг/см²). Ввод белково-жирового концентрата в комбикорма. Выработанный БЖК был введен в комбикорма на Семипалатинском мукомольно-комбикормовом комбинате по линии мучнистого сырья. Продукт на комбинат был доставлен в крафтмешках. Вес каждого мешка 20 кг. Для взвешивания БЖК применялись автоматические весы марки ВАД. При просеивании концентрата (вибросито югославского производства, производительностью 10 тонн/час) наблюдались случаи схода укрупненных комочков (18-25 мм), образовавшиеся при хранении и разрушающиеся при легком механическом воздействии. Дозирование БЖК осуществлялось на объемных дозаторах марки ДП-1. Смешивание концентрата с другими компонентами производилось на смесителе марки 2 СМ-1

Распределение БЖК по всей массе комбикорма было стабильным. При использовании концентрата в комбикормах необходимо учитывать, что в состав данного продукта входит полноценный белок крови и бульона (50 %).

Экономическая эффективность. Для расчета экономической эффективности получения БЖК нами использовались материалы, полученные при выработке БЖК на Семипалатинском мясоконсервном комбинате.

На основании полученных норм составлены плановые калькуляции по трем вариантам получения белково-жирового концентрата 50/50 К (кровь-жир) ; 50/25-25 С (кровь-жир-бульон) ; 50/50 Б (бульон-жир) .

Ожидаемая экономия, связанная с производством и использованием белково-жирового концентрата составит:

по Казахстану | по стране

1. Экономия по стоимости сырья,

тыс.руб.	302.0	3770.0
----------	-------	--------

2. Экономия эксплуатационных издержек при вводе БЖК в комбикорма при замене жидкого жира и рыбной муки, тыс.руб.

12.1	151.8
------	-------

3. Экономия затрат по таре и затариванию 1 т БЖК при высвобождении железных бочек, тыс.руб.

8.4	105.6
-----	-------

4. Стоимость полученной дополнительной продукции бройлерного мяса, тыс.руб.

1727.0	21588.0
--------	---------

Всего , тыс.руб.	2049.5	25615.4
------------------	--------	---------

Практическая реализация результатов исследований. В настоящее время производство белково-жирового концентрата осуществлено на Семипалатинском мясоконсервном комбинате имени М.И.Калинина .

Разработаны и утверждены технические условия (ТУ 49 Казах-

ской ССР 69-75) и технологическая инструкция производства белково-жирового концентрата.

Нами получены авторские свидетельства 517293 и 517294 от 20 февраля 1974 года на "Способ получения жирового концентрата", опубликованные в бюллетене № 22 за 1976 г.

Данные изобретения патентуются за границей в шести странах мира (Канаде, Франции, ФРГ, Англии, Австралии и США).

Уже получены патенты:

Из США за № 4.007.284 ; из Австралии за № 484.308 ;
из Англии за № 1.475.225 ; из Франции за № 2.276.375 ;
из Канады за № 1.048.846

В настоящее время производится продажа лицензии на "Способ получения жирового концентрата" за границу.

Распоряжением Совета Министров республики № 160-р от 2 апреля 1976 года и приказа Минмисомолпрома Казахской ССР № П-302 от 25.05.1976 г. предусматривается внедрение данной технологии и технологической линии по производству БЖК на других предприятиях мясной промышленности республики (Уральском, Петропавловском, Талды-Курганском, Гурьевском и других мясокомбинатах).

Белково-жировой концентрат и разработанная технологическая линия для его промышленного производства были представлены на ВДНХ СССР и удостоены серебряной медали (удостоверение от 18 декабря 1978 г. № 952-н)

Согласно указанию "Лицензинторга" СССР (от 3 августа 1979 г. за № 73/В-1567), макет электрофицированной действующей экспериментальной технологической линии по производству белково-жирового концентрата, продукт БЖК и проспект направлены в г. Сидней (Австралия) и г. Ганновер (ФРГ) для участия в международной выставке в Советском павильоне.

ВЫВОДЫ

В работе исследованы возможности получения сухого порошкообразного белково-жирового концентрата и получены следующие результаты:

1. Установлено, что в качестве основного сырья для получения БЖК могут быть использованы животные жиры, кровь убойных животных (цельная или дефибринированная) и белковый бульон, полученный при производстве сухих кормов, копченостей, колбас, варке субпродуктов и вытопке жиров.

2. Для получения стабильных эмульсий при выработке БЖК могут использоваться кислые жиры после их нейтрализации.

3. Найдено оптимальное количество эмульгатора тринатрийфосфата (6 г на 1 кг жира), необходимое для нейтрализации животных жиров с высоким кислотным числом.

4. Выявлено, что эмульсии, полученные методом эмульгирования в ультразвуковом диспергаторе, обладают большой механической прочностью.

5. Доказано, что высушивание высококонцентрированных жировых эмульсий (до 70% жира) можно осуществлять на распылительных сушилках.

6. Показано, что оптимальным соотношением дисперсионной среды и дисперсной фазы при получении стабильных эмульсий кровь-жир, бульон-жир, кровь-жир-бульон является 50 : 50.

7. Разработан способ получения сухого порошкообразного белково-жирового концентрата с содержанием жира до 70 %.

8. Разработана принципиальная технологическая схема и новая технология по производству белково-жирового концентрата.

9. Установлено, что ввод белково-жирового концентрата в комбикорма можно осуществлять по технологическим линиям мучнистого сырья комбикормовых предприятий.

10. Разработанный способ определяет принципиально новую прогрессивную технологию производства белково-жирового концентрата.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для получения устойчивых долго нерасслаивающихся высококонцентрированных жировых эмульсий следует использовать ультразвуковой диспергатор. В качестве стабилизатора кислых жиров можно использовать соли фосфата (тринатрийпирофосфат или пирофосфат натрия) из расчета 6 г на 1 кг жира в зависимости от кислотного числа.

2. В качестве сырья жировой фазы необходимо использовать животные жиры с последующим эмульгированием их с белковыми веществами (бульоном, кровью убойных животных и их смесью).

3. Белково-жировые эмульсии необходимо высушивать на распылительных сушилках при следующем температурном режиме:

- подача теплового агента в сушильную башню должна производиться до 210°C ;

- температура в зоне распыла должна поддерживаться в пределах $120-130^{\circ}\text{C}$;

- температура отходящего воздуха из сушильной башни в пределах $60-73^{\circ}\text{C}$.

4. Готовую продукцию после охлаждения нужно упаковывать в тару, которая должна быть прочной, плотной, сухой, чистой и без посторонних запахов и плесени.

5. Белково-жировой концентрат должен храниться в закрытом, прохладном и сухом помещении при следующих режимах:

- температура - не более $+26^{\circ}\text{C}$;

- относительная влажность воздуха - не выше 75 %.

Срок хранения 12 месяцев.

6. Получение БЖК производить по утвержденной технологической инструкции и техническим условиям ТУ 49 Каз.ССР 69-75

7. Белково-жировой концентрат рекомендуется для производства комбикормов. Считается целесообразным его введение в комбикорма в качестве обычного компонента осуществлять на существующих технологических линиях на комбикормовых предприятиях.

Работы, опубликованные по теме диссертации :

1. Нейтрализация животного кормового жира повышенной кислотности методом ресинтеза /Горяев М.И., Ульянова А.Д., Майер Р.Г., Старцев В.Н./ Тр. ВНИИП, вып. 9, 1974, с. 137-139

2. Ульянова А.Д., Горяев М.И. Изменение качества сухого жира при хранении. Научно-тех. реф. сб. Минзага СССР, вып. 4, 1978, с. II

3. А.с. 517293 (СССР) Способ получения жирового концентрата /Институт химических наук АН Каз.ССР и Казахский филиал ВНИИП. Авт. изобр. Горяев М.И., Ульянова А.Д., Майер Р.Г., Старцев В.Н./ опуб. в Б.И. 1976, № 22

4. А.с. 517294 (СССР) Способ получения жирового концентрата /Институт химических наук АН Каз.ССР и Казахский филиал ВНИИП. Авт. изобр. Горяев М.И., Ульянова А.Д., Майер Р.Г., Старцев В.Н./ опуб. в Б.И. 1976, № 22

5. Пат. 4007284 (СССР), 1475225 (СССР), 2276375 (СССР), 484.308 (СССР), 1048846 (СССР) Способ получения жирового концентрата /Институт химических наук АН Каз.ССР и Казахский филиал ВНИИП. Авт. изобр. Горяев М.И., Ульянова А.Д., Майер Р.Г., Старцев В.Н. / Изобретения в СССР и за рубежом. опуб. в США 8 февраля 1977, вып. 4, 1978, № 2 с. II ; в Англии 1 июня 1977, № 16, 1977, с. 2 ; во Франции 27 февраля 1976, вып. 2, 1976, № 4, с. 10 ; в Австралии 20 июня 1977, вып. I, 1978, с. 2 ; в Канаде 20 февраля 1979, вып. 9