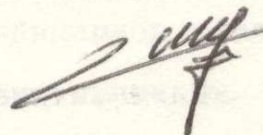


Авторефер.
М. 13

ОДЕССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

На правах рукописи

Мадани Абделкадер



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕМИКСОВ

Специальность 05.18.02 - технология зерновых, бобовых,
крупяных продуктов и комбикормов

Автореферат

диссертации на соискание научной степени
кандидата технических наук

Одесса - 1995

Диссертация есть рукопись

ОДАХТ
Бібліотека

Работа выполнена в Одесской государственной академии
пищевых технологий

Научный руководитель: -доктор технических наук, профессор
Егоров Богдан Викторович

Официальные опоненты:

1. доктор технических наук, профессор
Капрельянц Леонид Викторович;
2. доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Карунский Алексей Иосипович.

Ведущая организация: Арендное предприятие Белгород-Днест-
ровский КХП (г. Белгород-Днестровский).

Защита состоится " 1 " декабря 1995 г. в 10³⁰ часов
на заседании специализированного ученого совета Д 05.16.01 при
Одесской государственной академии пищевых технологий, по ад-
ресу: 270039, г. Одесса, ул. Канатная, 112 (ауд. А-234).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Одесской
государственной академии пищевых технологий.

Автореферат разослан " 30 " октября 1995 г.

Ученый секретарь
специализированного ученого совета  Егоров Б. В.

12

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. В достижении высокого уровня биологической
полноценности кормления сельскохозяйственных животных решающее
значение имеет обогащение рационов и комбикормов комплексом
специальных добавок из физиологически активных веществ, в виде
премиксов.

Высокое качество премиксов базируется на развитой сырь-
евой базе и использовании высокоэффективной технологии их про-
изводства, и в значительной степени зависит от используемого
наполнителя. В качестве наполнителей чаще всего используют
сырье органического происхождения: пшеничные отруби, измель-
ченное зерно, шроты и др. Однако высокая стоимость зерна и
соответственно высокая стоимость премиксов обуславливают необ-
ходимость поиска новых наполнителей. В последнее время получи-
ли распространение минеральные наполнители: цеолиты, перлиты,
известняк и др. В месте с тем большинство предприятий отказы-
вается от использования цеолита в качестве наполнителя из-за
его высокой объемной массы и высокого содержания мучнистой
фракции, что приводит к частому разрыву цепей транспортеров,
низкому коэффициенту заполнения смесителя, высокому уровню за-
пыленности помещений. Поэтому поиск новых наполнителей пре-
миксов представляет собой важную научно-техническую проблему
решение которой имеет большое значение для комбикормовой про-
мышленности. Нами предложено в качестве наполнителя премиксов
использовать алюмосиликат - трепел.

Цель и задачи исследований. Целью диссертации является
разработка физико-химических и технологических основ использо-
вания трепела в качестве наполнителя при производстве пре-

ОНАХТ 03.07.12
Совершенствование те



v017177

миксов. Для достижения поставленной цели были решены следующие основные задачи исследований:

- изучить химический состав и токсичность трепела;
- разработать технологию ввода трепела в премикс;
- изучить физико-технологические свойства, а также эффективность хранения трепела и премиксов на основе его;
- изучить количественный и качественный состав микрофлоры трепела;
- разработать рецептуру премиксов с использованием трепела;
- разработать технологию производства премиксов на основе трепела;
- выработать экспериментальные партии премиксов и осуществить их зоотехническую оценку.

Научная новизна работы. Установлено, что алюмосиликат (трепел) является хорошей основой для производства премиксов;

- выявлено, что физико-технологические свойства трепела удовлетворяют требованиям предъявляемым к наполнителям премиксов;

- установлено, что трепел является хорошим источником микро- и макроэлементов в премиксах и комбикормах.

Теоретическая ценность работы. Приведено описание технологического процесса подготовки трепела, как наполнителя премиксов, предложен коэффициент сегрегации для оценки способности премиксов к самосортированию.

Практическая ценность работы. Установлены режимы измельчения, просеивания трепела, а также его дозирования и смешивания с другими компонентами премиксов.

Разработаны рецепты премиксов с использованием трепела.

Разработана схема технологического процесса подготовки

ввода трепела в состав премиксов. Установлены режимы и сроки хранения трепела и премиксов на основе его.

Разработана технология производства премиксов на основе трепела.

Проведена промышленная апробация технологии производства премиксов на основе трепела в цехе премиксов Колитянского комбикормового завода.

Определена зоотехническая эффективность использования премиксов на основе трепела.

Апробация работы. Основные результаты исследований докладывались на Первой национальной конференции "Хлебопродукты - 1994" (Одесса, 1994 г). На научных конференциях профессорско-преподавательского состава Одесской государственной академии пищевых технологий (1993 - 1995 гг).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 8 печатных работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти разделов, основных выводов, списка литературы и приложений.

Работа выполнена на 170 страницах машинописного текста, имеет 20 рисунков и 47 таблиц. Список литературы содержит 102 названий отечественных авторов, в т.ч. 16 зарубежных авторов.

На защиту выносятся следующие научные положения, полученные лично автором:

- Данные о физико-технологических свойствах, санитарном качестве и химическом составе трепела;
- режимы процессов измельчения, просеивания, дозирования трепела, а также его смешивания с другими компонентами премиксов;

- технология производства премиксов на основе трепела и результаты их зоотехнических испытаний.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулирована цель и дана общая характеристика работы.

В первой главе "Проблемы совершенствования технологии производства премиксов" Приведен обзор научно-технических и патентных источников информации по проблеме использования различных видов наполнителей при производстве премиксов. Наибольший вклад в развитие науки и практики в области технологии производства премиксов внесли видные отечественные и зарубежные ученые: С. Я. Герасимов, А. П. Дмитроченко, З. И. Сенина, К. М. Солнцев, В. А. Крохина, Б. В. Егоров, И. К. Чайка, В. В. Васильченко, С. М. Бремениер, М. Г. Багшвили, В. М. Березовский, В. А. Членов, А. О. Бортикаев, М. Ф. Томмэ, Bloom C., Bunn A., Butters I. R., Miller W. J., Roesler M. Z., Cunha T. и многие другие. По заключению многих ученых использование минеральных наполнителей является одним из наиболее перспективных направлений совершенствования технологии производства премиксов. Для минеральных наполнителей характерны: нейтральность по отношению к биологически активным веществам, тонкий помол, шероховатость частиц, удерживающих на своей поверхности биологически активные вещества, низкая влажность и по возможности не высокая сорбционная способность влаги из воздуха. Известные минеральные наполнители отличаются неудовлетворительными физико-технологическими свойствами, трепел - удовлетворительными. Однако технология производства премиксов на основе трепела не разработана. В связи с этим проблема разработки технологии производства премиксов на основе трепела является актуальной и тре-

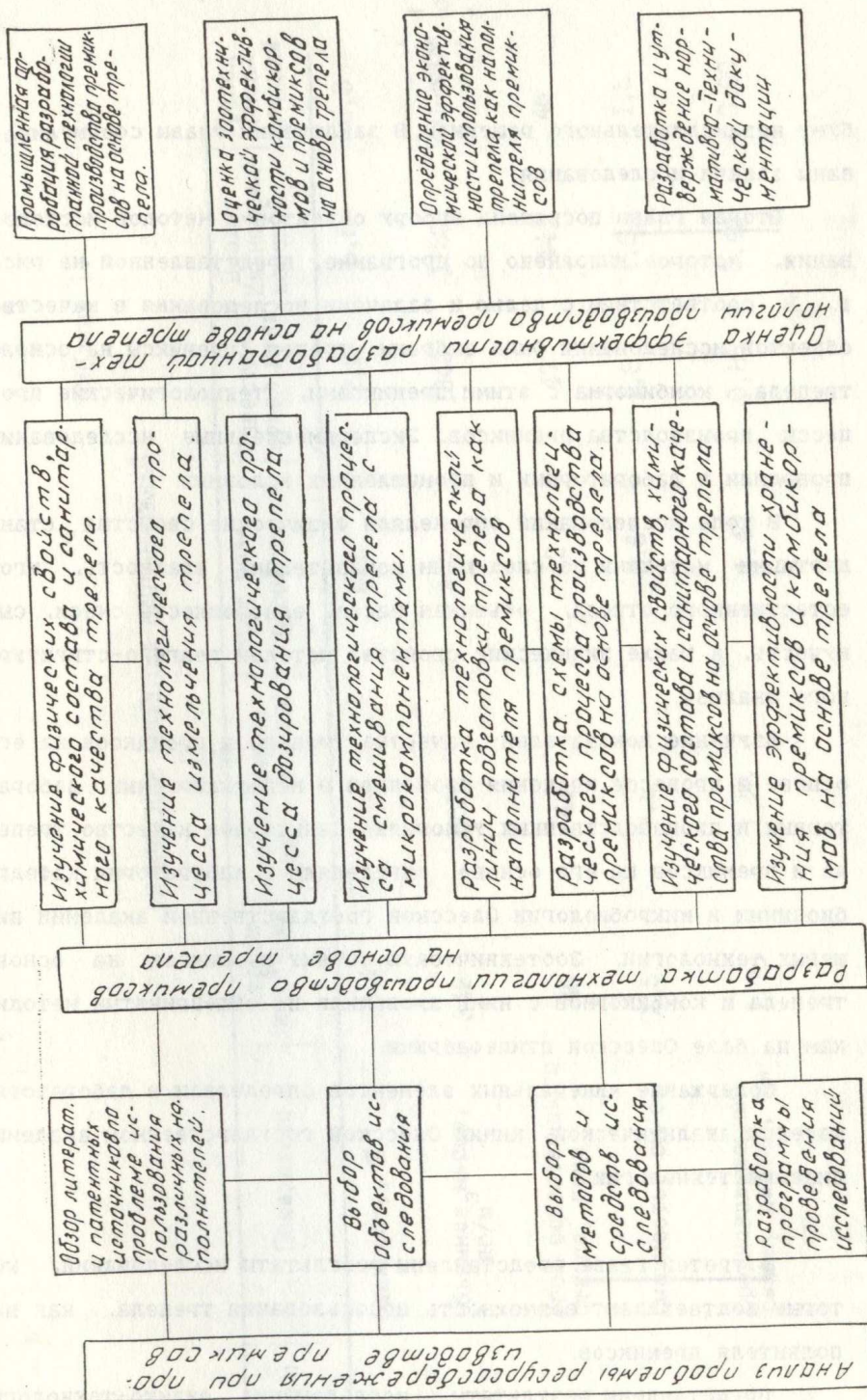


Рис. 1. Структурная схема исследований

бует незамедлительного решения. В заключении главы сформулированы задачи исследования.

Вторая глава посвящена выбору объектов и методов исследования, которое выполнено по программе, представленной на рис. 1. В соответствии с целью и задачами исследования в качестве объектов исследования были выбраны: трепел, премиксы на основе трепела, комбикорма с этими премиксами, технологические процессы производства премиксов. Экспериментальные исследования проводили в лабораторных и промышленных условиях.

В ходе исследований определяли физические свойства стандартными методами по следующим показателям: влажность, угол естественного откоса, объемная масса, однородность смеси, сыпучесть, а также химические свойства методом рентгено-структурного анализа.

Изучение показателей качества трепела и премиксов на его основе в процессе хранения проводили в нерегулируемых лабораторных и производственных условиях. Санитарное качество трепела и премиксов на его основе, определяли в лаборатории кафедры биохимии и микробиологии Одесской государственной академии пищевых технологий. Зоотехническую оценку премиксов на основе трепела и комбикормов с ними проводили по общепринятым методам на базе Одесской птицефабрики.

Содержание минеральных элементов определяли в лаборатории кафедры аналитической химии Одесской государственной академии пищевых технологий.

В третьей главе представлены результаты исследований, которые подтверждают возможность использования трепела, как наполнителя премиксов.

Представлены результаты исследования физико-технологиче-

Таблица 1.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАПОЛНИТЕЛЕЙ

№ п/п	Показатели	Отруби пшеничные	Измельченное зерно пшеницы	Шрот под- подсолнечный	Известна- ковая мука	Цеолит Иванов- ковский	Трепел Коноп- лянский
1.	Влажность, %	13,2	10,5	8,1	2,0	6,5	6,8
2.	Объемная масса, кг/м	342	652	497	1340	1150	750-820
3.	Угол естественного откоса, град	46	44	42	47	44	46
4.	Сыпучесть, см/с	2,5	7,8	5,6	1,8	1,6	1,5
5.	Средневзвешенный размер частиц, мм	1,76	1,26	1,47	0,86	0,45	0,90

ческих и химических свойств трепела (табл. 1, 2 и 3).

Таблица 2.

Химический состав алюмосиликатов

№ п/п	Показатели, % на сухой вещества	Трепел	Цеолит
1.	Двуокись кремния	76,0	68,2
2.	Окись кальция	10,7	3,2
3.	Окись железа	5,2	1,3
4.	Окись алюминия	5,0	11,4
5.	Окись магния	2,1	1,6

Таблица 3.

Микрокомпонентный состав некоторых минеральных наполнителей

Наполнители	Микроэлементы, мг/кг									
	Zn	Cu	F	Co	Al	Ni	Fe	Mn	Mg	
Трепел	1000	500	200	20	460	20	800	5	2	
Цеолит*	700	240	160	50	1250	17	2100	20	102	
Мел*	25,1	0,8	28,3	0,15	0,6	2,5	2,3	2,0	0,5	
Монокальций										
Фосфат*	24,3	41,1	5,0	1,0	0,8	15,6	4,0	1,3	6,8	

Примечание: * - данные приведены по литературным источникам.

Установлено, что средневзвешенный размер частиц трепела

колеблется от 3,0 до 0,15 мм. По углу естественного откоса трепел следует отнести к трудносыпучим компонентам ($\alpha > 40$ град.).

Показано, что трепел может храниться при относительной влажности воздуха в диапазоне $\varphi = 50 \dots 80$ % неограниченное время, поскольку его равновесная влажность при этом является безопасной ($W < 10$ %).

Изучение процесса дозирования показало, что наибольшая точность дозирования трепела наблюдается при взвешивании трепела со средним размером частиц от 0,13 до 0,6 мм.

На процесс смешивания большое влияние имеет природа используемого наполнителя для производства премиксов. В качестве наполнителей в исследованиях использовали: отруби пшеничные, мясокостную и рыбную муку, дрожжи кормовые, шрот подсолнечный, мел, цеолит и трепел.

Контрольным компонентом был калий йодистый, так как он вводится в премиксы в наименьших количествах и естественно наиболее тяжело распределяется.

Анализ полученных результатов (рис. 2) показывает, что наилучшее распределение контрольного компонента наблюдалось в трепеле, цеолите и рыбной муке.

Наихудшие условия для распределения микрокомпонентов наблюдалось в отрубях пшеничных и мясокостной муке. По-видимому, при смешивании этих компонентов оказала влияние форма и поверхность частиц.

Исследования процесса смешивания показали, что наилучшая эффективность процесса смешивания достигается при следующих значениях факторов:

- средний размер частиц микрокомпонентов (рис. 3) -

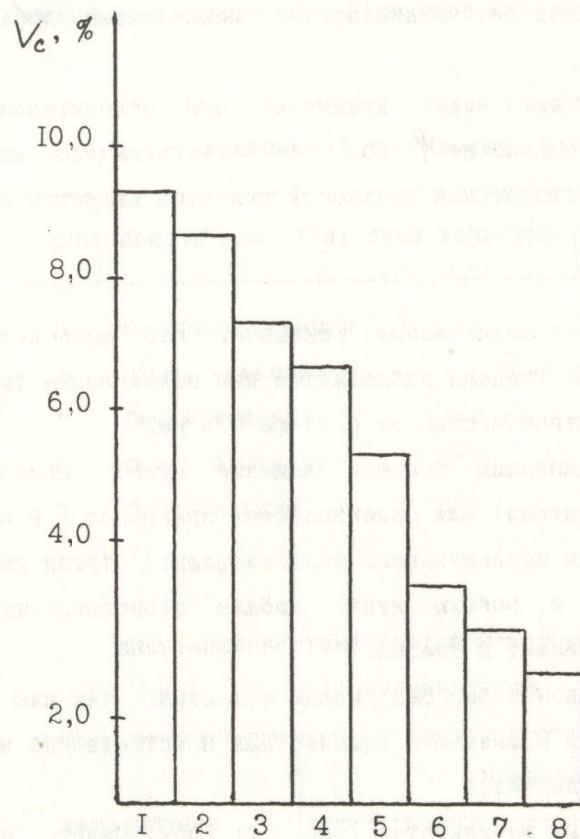


Рис. 2. Коэффициент неоднородности распределения KI (V_c) при смешивании с различными наполнителями в течение 6 мин

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1 - отруби пшеничные; | 5 - шрот подсолнечника; |
| 2 - мясокостная мука; | 6 - рыбная мука; |
| 3 - мел; | 7 - цеолит; |
| 4 - дрожжи кормовые; | 8 - трепел. |

0,1... 0,25 мм;

- средний размер частиц трепела, используемого как наполнитель для производства премиксов (рис. 3) - 0,6... 1,2 мм;
- степень заполнения смесительной камеры (рис. 4) - 0,8;
- продолжительность смешивания (рис. 5) - 360 с.

В четвертой главе на основе результатов экспериментальных исследований предложена принципиальная технологическая схема подготовки трепела, как наполнителя премиксов. Чтобы трепел соответствовал всем требованиям предъявляемым к наполнителям его подготовку необходимо осуществлять по предлагаемой технологической схеме (рис. 6). Трепел принимают и хранят в складе напольного типа. По мере потребления из склада тележкой трепел подается на транспортер 2 откуда попадает в просеивающую машину 3, в которой установлено сито с диаметром отверстий 5 мм. Очищенный трепел подается на норию после которой просеивается на сепараторе 5, в котором установлено сито с диаметром отверстий 1 мм. Крупная фракция проходя магнитную колонку 6 подается в дробилку, где измельчается. В случае если влажность трепела выше 9 %, то сырье направляют в сушилку 9. Всушенный продукт посредством транспортера 10 и норрии 11 подается в производственный корпус. Если влажность трепела менее 9 % то сразу же с помощью норрии 11 направляют на дозирование и смешивание с другими компонентами премикса.

Далее показано, что технология производства премиксов на основе трепела практически не отличается от традиционной технологии производства минеральных премиксов. Для выпуска премиксов на основе трепела не требуется дополнительная установка какого либо технологического оборудования.

Технологическая схема производства премиксов на основе трепела представлена на рис. 7.

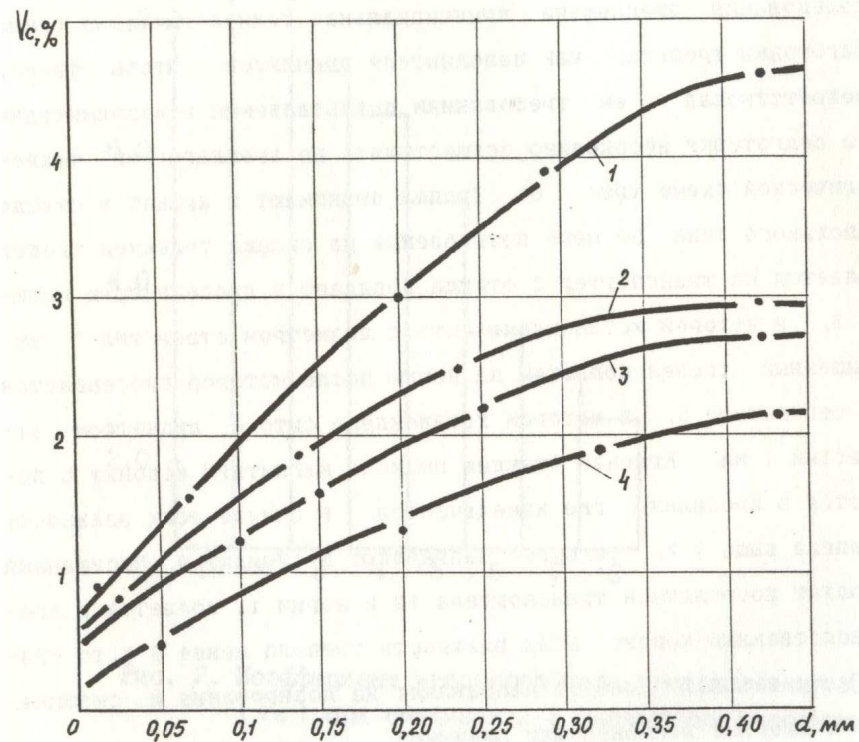


Рис. 3. Зависимость коэффициента неоднородности (V_c) от крупности частиц индикатора (d) и трепела (d')

1- $d' = 1.2$ мм; 2- $d' = 0.8$ мм;

3- $d' = 0.5$ мм; 4- $d' = 0.2$ мм.

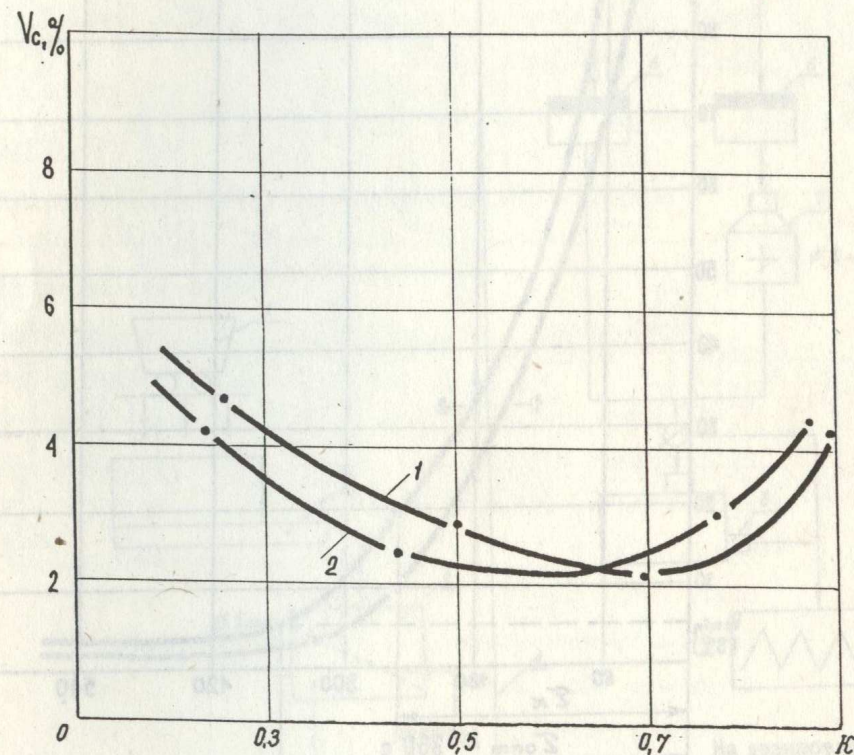


Рис. 4. Зависимость коэффициента неоднородности распределения индикаторов (V_c), от степени заполнения камеры смесителя (K).

1 - $MnSO_4$; 2 - KI .

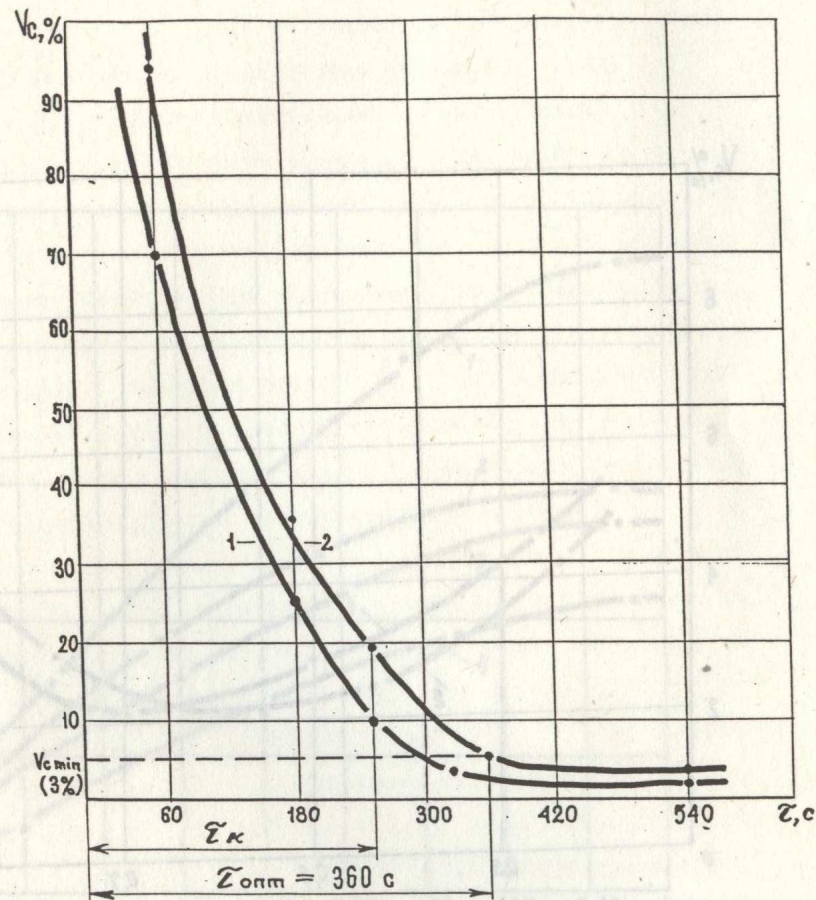


Рис. 5. Зависимость коэффициента неоднородности (V_c) от продолжительности смешивания трепела.

1 - $MnSO_4$; 2 -- KI .

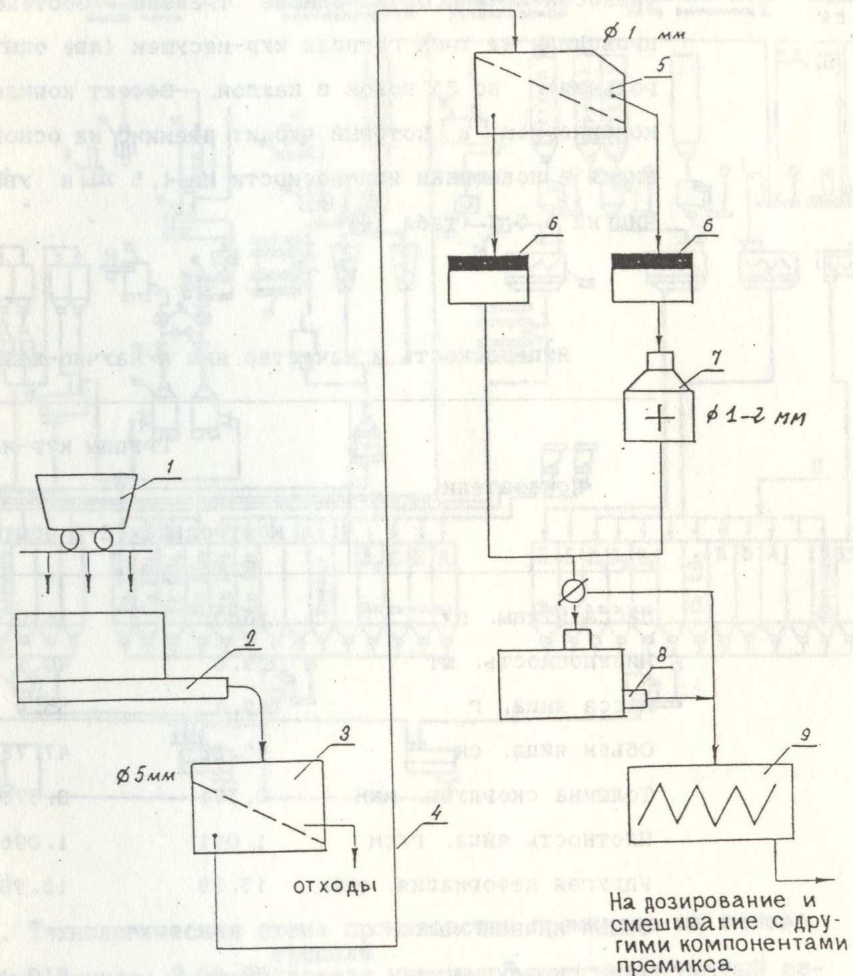


Рис. 6. Схема технологического процесса подготовки трепела как наполнителя премиксов

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 - тележка; | 6 - магнитная колонка; |
| 2 - транспортер; | 7 - молотковая дробилка; |
| 3 - просеивающая машина; | 8 - сушилка; |
| 4 - нория; | 9 - транспортер. |
| 5 - сепаратор; | |

✓ 0 17174

ОДАХТ
Бібліотека

В пятом главе приведены результаты зоотехнической эффективности премиксов на основе трепела. Зоотехническую оценку проводили на трех группах кур-несушек (две опытные, одна контрольная), по 25 голов в каждой. Эффект кормления кур-несушек комбикормом в который входит премикс на основе трепела проявился в повышении яйценоскости на 1,5 % и увеличении объема яиц на 5,5 % (табл. 4).

Таблица 4.

Яйценоскость и качество яиц в научно-хозяйственном опыте

Показатели	Группы кур-несушек		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Масса птицы, г	1600	1610	1640
Яйценоскость, шт	39,6	40,1	40,2
Масса яйца, г	49,4	55,9	56,2
Объем яйца, см	45,22	47,78	47,53
Толщина скорлупы, мкм	0,371	0,376	0,379
Плотность яйца, г/см	1,091	1,096	1,097
Упругая деформация, мкм	13,39	18,98	15,58
Общая яичная масса (без скорлупы), кг	177,60	210,16	234,12

Исследования показали, что переваримость протеина несушками всех групп была достаточно высокая, переваримость клетчатки во всех группах была заметно выше контроля. БЭВ во всех группах была выше контроля (77,9 % в контрольной и 81,8 % и 82,4 % в опытных группах). Сухие вещества как и органические,

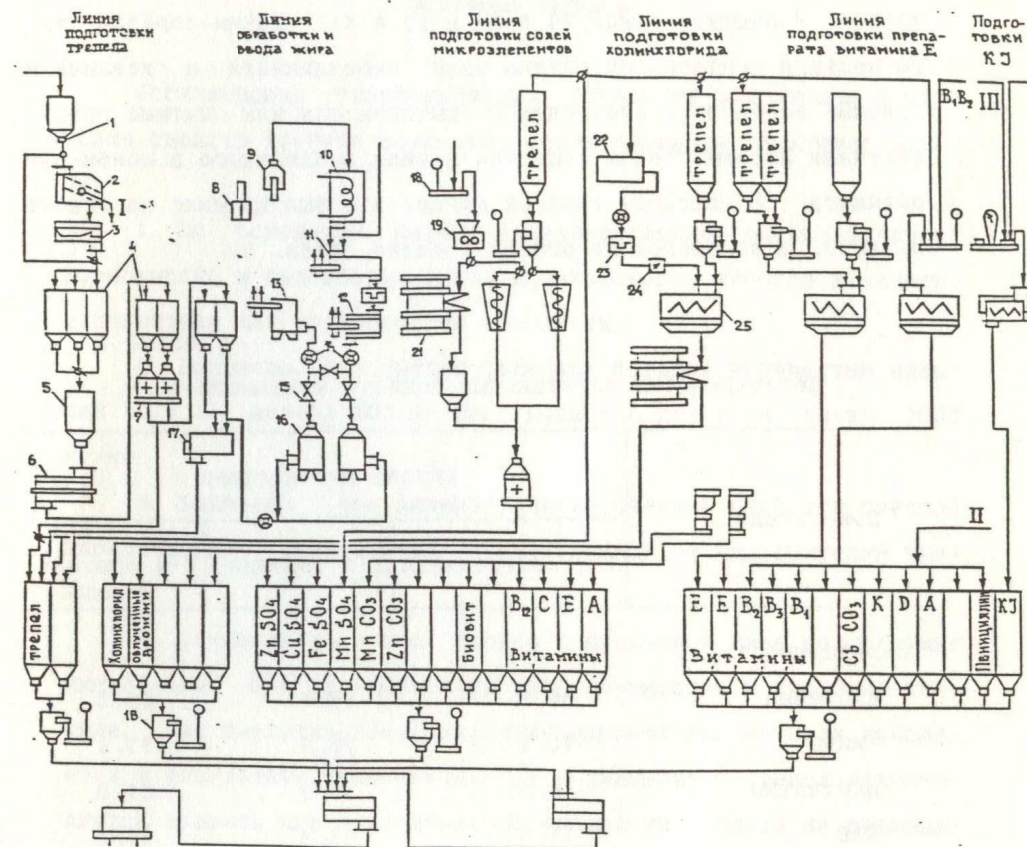


Рис. 7. Технологическая схема производства премиксов на основе трепела

I - приемный бункер; 2 - просеивающая машина; 3 - электромагнитный сепаратор; 4 - бункера; 5 - промежуточный бункер; 6, 21 - сушилки; 7 - дробилки; 8 - бочки для жира; 9 - подъемное устройство; 10 - разогреватель; II - бункер; 12 - оперативный бункер; 13 - бункера для антиоксидантов; 14 - насосы; 15 - переключатели; 16 - смесители-эмульсификаторы; 17 - смеситель для ввода жира; 18 - дозатор; 19 - валковая дробилка; 20 - вертикальный смеситель; 22 - накопительный бункер; 23 - фильтр; 24 - расходомер; 25 - смеситель; I - отходы; II - микродобавки в малых дозах; III - стабилизирующее вещество.

переваривались более полно несущками опытных групп (в контроле 70,7 % у опытных групп 74,5 % и 75,4 %). Таким образом, куры-несушки контрольной группы хуже переваривали и усваивали зольные элементы в сравнении с опытными так как опытные группы получали дополнительно вещества в виде добавленного в комбикорм премикса. В первой опытной группе это был премикс на основе цеолита, а во второй на основе трепела (табл. 5).

Таблица 5.

Переваримость питательных веществ комбикормов, %

Показатели	Группа кур-несушек		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Переваримость:			
протеина	86,5	88,8	88,3
жира	70,1	70,8	73,1
клетчатки	8,3	13,9	21,6
БЭВ	77,9	82,4	81,8
сухие вещества	70,7	74,5	75,4
Усвояемость золы	38,8	45,1	40,0

Чистый доход от использования трепела в качестве наполнителя, увеличится в расчете на приготовление 1 т премикса на 1,31 млн.крб (в ценах 1995 г). Экономический эффект от использования трепела в качестве наполнителя достигается как за счет снижения стоимости используемого наполнителя (стоимость 1 т трепела - 1 млн.крб), так и за счет экономии солей микро- и макроэлементов.

Основные выводы.

Исследование технологических процессов подготовки и изучения свойств трепела позволило сформулировать следующие выводы:

1. На основании научно-производственной оценки доказана возможность и целесообразность использования трепела в качестве наполнителя для производства премиксов.

2. Выявлено, что трепел содержит большое количество кальция 10,7 %, железа 800 мг/кг, меди 500 мг/кг и цинка 1000 мг/кг.

3. Выявлено, что физико-технологические свойства трепела удовлетворяют требованиям предъявляемым к наполнителям премиксов.

4. Установлено, что трепел в природном виде не содержит микрофлоры. Она возникает при транспортировке и хранении трепела. Для предотвращения развития микрофлоры, которая появляется в результате транспортировки и хранения, трепел рекомендуется хранить при относительной влажности воздуха не превышающей 80 %.

5. Выявлено, что наибольшая эффективность процесса смешивания трепела с другими компонентами при производстве премиксов достигается при следующих значениях факторов:

- средний размер частиц микрокомпонентов - 0,10...0,25 мм;
- средний размер частиц трепела, используемого как наполнитель для производства премиксов - 0,6...1,2 мм;
- степень заполнения камеры продуктом - 0,8;
- продолжительность смешивания - 360 с.

6. Установлено, что премикс выработанный на основе трепе-

ла с размером частиц менее 0,6 мм обладает низкой способностью к самосортированию.

7. Зоотехническая оценка комбикорма с премиксом на основе трепела показала, что использование такого премикса приводит к увеличению яйценоскости на 1,5 % и объема яиц на 5,5 %.

8. Экономический эффект от использования трепела в качестве наполнителя премиксов достигается как за счет снижения стоимости самого наполнителя (стоимость 1 т трепела - 1 млн. крб в ценах 1995 года), так и за счет экономии солей микро- и макроэлементов. Установлено, что чистый доход от использования трепела в качестве наполнителя премиксов составит в расчете на 1 т премикса 1,31 млн. крб (в ценах 1995 года).

Основное содержание диссертации опубликовано в таких научных трудах:

1. Шаповаленко О.И., Егоров Б.В., Гончаренко В.В., Мадани Абделькадер. Новый минеральный наполнитель премиксов //Пищевая и перерабатывающая промышленность. 1994. №6, с. 23 - 24.

2. Егоров Б.В., Гончаренко В.В., Мадани Абделькадер. Производство премиксов на основе новых минеральных наполнителей / Тез. докл. Первой национальной научно-практической конференции "Хлебопродукты - 1994". -Одесса, 1994, с. 61.

3. Гончаренко В.В., Паулина Я.Е., Мадани Абделькадер. Санитарная оценка качества комбикормов с алюмосиликатами /Тез. докл. Первой национальной научно-практической конференции "Хлебопродукты - 1994". - Одесса, 1994, с. 65.

4. Егоров Б.В., Мадани Абделькадер, Кабул Нурредин. Выбор наполнителя для производства премиксов /Тез. докл. 53-й научн. конф. Одесской государственной академии пищевых технологий. - Одесса, 1993, -с. 34.

5. Егоров Б.В., Кабул Нурредин, Мадани Абделькадер. Проблемы кондиционирования комбикормов /Тез. докл. 53-й научн. конф. Одесской государственной академии пищевых технологий. - Одесса, 1993, -с. 35.

6. Гончаренко В.В., Мадани Абделькадер, Погирная Е.Н. Новый наполнитель для производства премиксов /Тез. докл. 54-й научн. конф. Одесской государственной академии пищевых технологий. - Одесса, 1994, -с. 63.

7. Егоров Б.В., Мадани Абделькадер, Ратушна М.М. Зоотехническая оценка премикса на основе трепела /Тез. докл. 55-й научн. конф. Одесской государственной академии пищевых технологий. - Одесса, 1995, -с. 34.

8. Егоров Б.В., Мадани Абделькадер, Ратушна М.М. Эффективность технологического процесса смешивания при производстве премиксов на основе трепела /Тез. докл. 55-й научн. конф. Одесской государственной академии пищевых технологий. - Одесса, 1995, -с. 35.

Мадані Абделькадер. Вдосконалення технології виробництва преміксів.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.18.02 - технологія зернових, бобових, круп'яних продуктів і комбікормів, Одеська державна академія харчових технологій, Одеса, 1995.

Захищається вісім наукових робіт, які містять теоретичне обґрунтування та експериментальний доказ можливості виробництва преміксів на основі трепелу. Вивчено фізичні властивості і хімічний склад та встановлено послідовність технологічних операцій підготовки трепелу для введення у премікси. Здійснено промислову апробацію технології і проведено оцінку зоотехнічної ефективності преміксів на основі трепелу і комбікормів з ними.

Ключові слова: технологія, премікси, трепел.

Madani Abdelkader. The improvement of premix production technology.

The dissertation claims on academic degree as a candidate of technical sciences on speciality 05.18.02 - the technologic of cereal grain and bean and feedstuffs, the Odessa State Academy of Food Technologies, Odessa, 1995.

8 scientific works are defended. They consist of the results of theoretical and experimental researches and prove the possibility trepel and premix. An industrial and zootechnical tests have been done.