

7.4 Физико-химическая, санитарно-гигиеническая и токсикологическая оценка белков, получаемых при производстве лечебных препаратов
 И.И. СТЕКОЛЬНИКОВ, А.И. ШНИПАРЬ, Н.Ю. ФЕДОРОВА, А.А. БЕЖУССОВ, И.Н. БАБУРИНА, Л.В. АЛЕХИНА
 Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, Москва, СССР

В настоящее время при кормлении сельскохозяйственных животных все более широкое распространение получают белковые продукты, остающиеся при производстве лечебных препаратов из животного сырья /1,2,3/. Среди источников этого сырья важное значение имеет жмыхи поджелудочной железы, мышечной ткани, печени и т.д. Вместе с тем, принимая во внимание требования, предъявляемые к животным кормам, представлялось необходимым перед направлением этих отходов на выработку кормовых продуктов убедиться в их доброкачественности в санитарном отношении и безвредности для организма животных. В качестве объекта исследования были выбраны жмыхи поджелудочной железы убойных животных, остающиеся при получении инсулина, поскольку это сырье накапливается на предприятиях, вырабатывающих лечебные препараты, в наибольших количествах. Оценку общей бактериальной обсемененности, его химического состава и возможного токсического действия проводили по классическим методикам и полученные результаты обрабатывали с использованием методов математической статистики. В результате реализации последовательных стадий технологического процесса производства инсулина жмыхи поджелудочной железы, содержащие значительное количество спирта, направляются на регенерацию, вследствие чего получают массу сметанообразной консистенции, которая для удобства дальнейших исследований подвергалась высушиванию лиофилизацией или распылением. Как видно из данных таблицы I, по содержанию белка высушенные жмыхи поджелудочной железы значительно превосходят уровень белка в жмыхах легких и по этому показателю приближаются к жмыхам мышечной ткани, остающимся при производстве препарата ИФ /4/. Важно подчеркнуть, что белковая матрица этих жмыхов включает практически все встречающиеся в белках животного происхождения аминокислоты, в том числе незаменимые /табл.2/. Бактериологическое исследование анализируемых образцов жмыхов поджелудочной железы показало, что общее количество микроорганизмов в 1 г колебалось от $1,05 \cdot 10^4$ до $3,02 \cdot 10^5$. Ни в одном из образцов не было обнаружено патогенной или санитарно-показательной микрофлоры. В качестве тест-объекта для проведения токсикологических исследований использовали 48 белых беспородных крыс с начальной

массой тела 60 г, которых распределили на две равные группы методом случайного выбора. Первую группу составляли животные, находившиеся на обычном кормовом рационе вивария на протяжении 13 недель /контроль/. В рацион крыс второй группы вводили ежедневно взамен 25% мя-са расчитанное количество жмыха поджелудочной железы (1,5 г) в виде суспензии в небольшом объеме воды. На протяжении всего опыта наблюдали за выживаемостью, общим состоянием животных, регистрировали ежедневно массу тела, после убоя определяли морфологические показатели крови, а также убоя проводили патологоанатомическое вскрытие и гистологические исследования внутренних органов. Расчет коэффициента кумуляции / $K_{\text{кум}}$ / проводили по формуле:

$$K_{\text{кум}} = \frac{\text{количество животных в группе}}{\text{количество погибших животных}}$$

и считали, что при $K_{\text{кум}} \geq 10$ испытуемый образец не обладает эффектом кумуляции, $K_{\text{кум}}$ при $K_{\text{кум}} \geq 5$ имеет незначительный кумулятивный эффект, а при $K_{\text{кум}} \leq 3$ обладает выраженными кумулятивными свойствами. В результате проведенных исследований было установлено, что крысы страдали отсутствием аппетита, через три недели после начала опыта у 80% животных отмечалось угнетенное состояние, замедлялись реакции на болевые раздражители. К концу эксперимента была зарегистрирована гибель 70% крыс. Данные по динамике роста подопытных животных свидетельствуют о резком отставании их в развитии от крыс контрольной группы уже на первых неделях проведения эксперимента. В связи с гибелью большей части крыс, получавших жмых поджелудочной железы в рацион, наблюдения за динамикой роста к концу второго месяца опыта были прекращены. При определении $K_{\text{кум}}$ были получены величины для контрольной и опытной групп соответственно 24 и 1,8, т.е. испытуемые образцы жмыхов поджелудочной железы обладали выраженными кумулятивными свойствами. Исследование морфологического состава крови оставшихся в живых крыс опытной группы выявило отчетливо выраженное увеличение СОЭ, числа лейкоцитов, изменение формулы крови (табл.3) по сравнению с контрольной группой. Патологоанатомическое вскрытие убитых и павших во время эксперимента крыс и гистологическое изучение внутренних органов выявило большое количество геморрагического экссудата в брюшной полости, дистрофические изменения в печени, воспалительные процессы в почках, катаральное воспаление желудка и кишечника у животных, которым скармливали жмых поджелудочной железы. Смертная картина дополнялась наличием пахово-мошоночных грыж у 30% павших животных. Сдвиги в изменении характера, хотя и в менее выраженной степени, и для группы животных, которые получали жмых поджелудочной железы в остром опыте /ежедневно в течение 30 дней перо-

Литература

1. Cloete J. New protein feeds and strategies for future animal production. - S.Afr.J.Anim. Sci., 1981, v.11, No 2, p.139-152.
2. Шнипяр А.И. Основные направления научно-исследовательских и опытных работ в области производства сухих животных кормов. Мясная индустрия СССР, 1980, № 7, с. 28-31.
3. Шнипяр С.С. Основные направления использования вторичного сырья мясной промышленности. Мясная индустрия СССР, 1979, № 7, с. 20-23.
4. Стекольников И.И., Плульская В.И., Кракова В.З., Эдельман Г.И., Карпова В.П. Исследование качества белков, полученных из нетрадиционного сырья животного происхождения. XXIII Европейский конгресс научных работников мясной промышленности. 1982, т. 2, с. 568-570.

Таблица I
Table 1

Химический состав жмыхов, остающихся при производстве эндокрино-ферментных препаратов
Chemical analysis of the cakes resulting from the manufacture of endocrine preparations

Вид жмыха Cake	Содержание (в %) Contents, %						pH
	Влага moisture	Белка protein	Жиры fat	Зола ash	x	s	
x	s	x	s	x	s	x	s
Поджелудочная железа Pancreas	5,8	62,6	20,5	10,9	0,14	0,15	3,5
Легкие Lungs	9,4	50,2	10,3	29,5	0,21	0,24	9,9
Мышечная ткань Muscle tissue	8,9	82,5	3,3	4,3	0,18	0,26	6,7
Семенники Testicles	7,8	54,1	18,7	18,8	0,24	0,20	4,7

Таблица 2
Table 2

Аминокислотный состав жмыха поджелудочной железы
крупного рогатого скота
Amino acid profile of beef pancreas cakes

г/100 г продукта
g/100 g product

Наименование аминокислот Amino acid		Содержание аминокислот Quantity
I		2
Лизин	Lysine	1,61
Гистидин	Histidine	1,26
Аргинин	Arginine	1,45
Аспарагиновая кислота	Aspartic acid	4,05
Треонин	Threonine	1,60
Серин	Serine	1,57
Глутаминовая кислота	Glutamic acid	4,69
Пролин	Proline	1,84
Глицин	Glycine	1,81
Аланин	Alanine	1,97
Валин	Valine	0,86

Продолжение табл. 2 (contd.)

I		2
Метионин	Methionine	0,51
Изолейцин	Iso-leucine	1,51
Лейцин	Leucine	2,59
Тирозин	Tyrosine	1,53
Фенилаланин	Phenylalanine	1,79
Оксипролин	Hydroxyproline	1,62
Триптофан	Tryptophane	0,45
Сумма незаменимых Total essential acids		10,92
Сумма заменимых к заменимым Total non-essential acids		1 : 2

Таблица 3
Table 3

Морфологический состав крови крупы контрольной и опытной групп
Morphological composition of blood of control and test rats

Группа Group	Г		Э		Л		ЭФ		М		СН		ЛС	
	г	нб	ооэ	рес	е	г	зф	м	м	м	сн	сн	лс	лс
Контрольная Control	М 12,22	С 0,888	4,8	2,444	4,503	5,830	0,8	0,783	0,850	10,06	19,9	76,5	9,879	9,879
Опытная Test	М 9,667	С 2,987	4,667	4,520	4,520	10,233	0,667	1,0	12,333	85,667	3,055	3,786	3,786	3,786

Примечание: Г - гемоглобин, г%; Немоглобин, г%

Э - эритроциты, млн в 1 куб мм Erythrocytes, mln/cu.mm

Л - лейкоциты, тыс в 1 куб мм Leucocytes, thou./cu mm

ЭФ - эозинофилы, % Eosinophiles, %

М - моноциты, % Monocytes, %

СН - сегментоядерные, % Segmented nuclear cells, %

ЛС - лимфоциты, % Lymphocytes, %

ЛС - лейкоциты, тыс в 1 куб мм Leucocytes, thou./cu mm