

УДК 637.661.4

Доцент М.Е. Успенская

(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) каф. техн. прод. животного происхождения.

тел. (473) 255-27-65

E-mail: maria20002@rambler.ru.

доцент З.Р. Ибрагимова, аспирант Р.Ю. Газданова

(Северо-Осетинский гос. ун-т им. К. Хетагурова) кафедра экспертизы товаров.

тел. (88672) 546267

E-mail: ibragimovazaira@yandex.ru.

Associate Professor M.E. Uspenskaia

(Voronezh state university of engineering technology) Department of Technology of animal products. phone (473) 255-27-65

E-mail: maria20002@rambler.ru.

associate Professor Z.R. Ibragimova, graduate R.U. Gazdanova

(North Ossetian State University named after K. Khetagurova) Department examination of goods. phone (88672) 546267

E-mail: ibragimovazaira@yandex.ru.

Перспективы создания заменителей цельного молока (ЗЦМ) с использованием плазмы крови сельскохозяйственных животных

Prospects for the creation of whole milk substitutes (WMS) with the use of blood plasma of farm animals

Реферат. Изучение свойств отдельных фракций крови сельскохозяйственных животных, условий ее обработки, детализированного анализа белкового состава позволяют рекомендовать плазму крови в качестве основы для заменителей цельного молока (ЗЦМ). Для получения ЗЦМ проводили гидролиз плазмы крови (ПК) препаратом протепсин. Установлены оптимальная концентрация препарата - 2,0 ед/г и режим проведения гидролиза. Сравнительный анализ аминокислотного состава гидролизата ПК, показал его адекватность молочным источникам, применяемым в составе ЗЦМ. Отмечена положительная динамика изменения массы тела в опытной группе крыс при скормливания полученного гидролизата ПК, прирост их массы составил 25,76 г (50 %) против контрольной группы. На основании исследований предложено техническое решение по получению нового сырьевого источника ЗЦМ и рецептуры для его производства, позволяющие максимально привлечь побочные продукты мясоперерабатывающего производства, сократить расходы пищевого сырья на кормовые цели. Исходя из знания известных потребностей растущих животных в питательных веществах, предложены варианты рецептурных композиций ЗЦМ, удовлетворяющие этим потребностям. Таким образом, получение и применение гидролизата ПК позволяет получить устойчивые коллоидные растворы – основы для ЗЦМ, рационально и максимально использовать побочные продукты переработки сельскохозяйственных животных, сократить расходы пищевого сырья на кормовые цели, укрепить кормовую базу животноводства.

Summary. Studying the properties of the individual fractions of blood of farm animals, the conditions of its processing, detailed analysis of the protein composition can recommend mu blood plasma as a basis for whole milk substitutes (WMS). For WMS were hydrolyzed blood plasma (BP) preparation protepsin. The optimal set drug concentration - 2.0 U/g and the mode of hydrolysis. Comparative analysis of the amino acid composition of the hydrolyzate BP showed its adequacy dairy sources used in the composition of milk replacer. A positive trend in changes in body weight in the experimental group of rats when fed the resulting hydrolyzate BP, increase their mass was 25.76 g (50%) versus the control group. Based on the research proposed technical solution for obtaining a new source of raw milk replacer and recipes for its production , allowing maximum draw side products you meat processing production , reduce costs of food raw materials for fodder purpose. Based on the knowledge needs of growing animals known nutrients, offered options of prescription formulations WMS satisfying these needs. Thus, the preparation and use of BP hydrolyzate provides a stable colloidal solutions - the basis for WMS, rationally and maximize the by-products of farm animals, reduce the costs of food raw materials for feed purposes, to strengthen the livestock feed base.

Ключевые слова: заменитель цельного молока, фермент, гидролизат белков, плазма крови сельскохозяйственных животных, корма.

Keywords: milk replacer, enzyme, protein hydrolyzate, blood plasma of agricultural animal, feed.

© Успенская М.Е., Ибрагимова З.Р., Газданова Р.Ю., 2014

Кровь сельскохозяйственных животных по биологической ценности близка к мясу и имеет в составе высокоценные белки, функциональность которых зависит от фракционной локализации. Фракции крови представлены плазмой (ПК) - межклеточной жидкостью, и форменными элементами (ФЭ) - рудиментарными клетками.

Белки плазмы ответственны за свертываемость, транспорт питательных веществ. В их состав входят альбумины, глобулины и фибриноген, а белки форменных элементов выполняют дыхательную функцию, важнейшим белком здесь является гемоглобин - пигмент, содержащий в своем составе органическое железо. Таким образом, белковая система крови чрезвычайно гетерогенна и в биологическом отношении многофункциональна. Знание состава белков и их свойств привело к тому, что имеется огромный опыт применения в практической деятельности человека крови сельскохозяйственных животных. Основные направления использования крови сельскохозяйственных животных представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Применение крови убойных животных

В силу дефицита молочных источников представляет интерес исследование возможности использования крови сельскохозяйственных животных как сырьевого источника для ЗЦМ, что и явилось целью.

В качестве объекта исследования служила ПК, которую получили сепарированием стабилизированной крови сельскохозяйственных животных. Количественное и качественное соотношение белковых фракций представлено в таблице 1 [1].

Т а б л и ц а 1

Содержание белковых фракций в плазме крови животных

Вид скота	Массовая доля фракций крови, %		Массовая доля белковых фракций плазмы, %			Итого
	Плазма	ФЭ	Фибриноген	Сывороточные альбумины	Сывороточные глобулины	
КРС	67,4	32,6	0,6	3,61	2,9	7,11
Свиньи	56,5	28,00	0,65	4,42	2,96	8,03
Лошади	60,2	40,00	0,46	3,83	3,00	7,48

Представленные данные свидетельствуют о том, что ПК превалирует в количественном отношении по сравнению с ФЭ для всех видов сельскохозяйственных животных, фракционный состав белков представлен фибриногеном, сывороточными альбуминами и глобулинами. Общая массовая доля составляет 7-8 %, это примерно в 2 раза больше, чем в молоке. Из-за способности ПК структурироваться, благодаря наличию белка системы свертываемости фибриногена, необходима разработка условий предотвращения этого эффекта. Наиболее эффективным способом, не требующим капитальных затрат, дорогостоящих или агрессивных сред, следует признать ферментацию белков с образованием продуктов с высокой степенью усвоения животным организмом.

В качестве ферментного препарата использовали протепсин, производимый ЗАО «Завод эндокринных ферментов» (Московская область, поселок Ржавки) по ТУ 9219-005-42789257-2005 со стандартным уровнем ак-

тивности. Ферментный препарат предварительно разводили в минимальном объеме воды с температурой 30-35 °С и вносили в ПК а различных концентрациях. Определяли остаточное количество белков во времени [2]. Результаты представлены на рисунке 2.

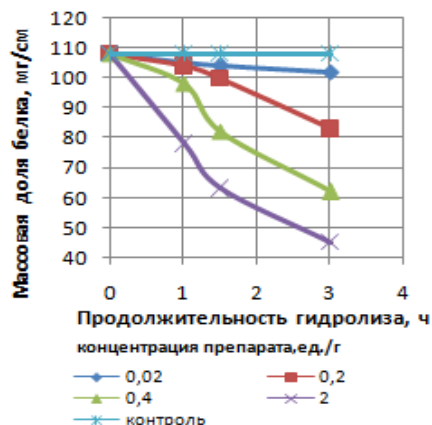


Рисунок 2. Динамика изменения содержания белка плазмы в процессе гидролиза препаратом протепсин.

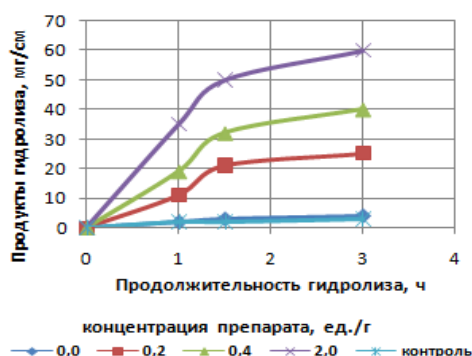


Рисунок 3. Динамика накопления продуктов гидролиза плазмы крови с использованием препарата протепсин.

На рисунке видно, что снижение уровня белка в плазме зависит от продолжительности гидролиза и концентрации ферментного препарата. Максимальное снижение отмечено при концентрации 2,0 ед./г. Соответственно, наблюдался рост продуктов гидролиза, определяемых как суммарные пептиды [2]. Дальнейшее увеличение концентрации ферментного препарата не целесообразно по экологическим соображениям, увеличение продолжительности процесса не желательно из-за развития микробиологических изменений.

Сравнительный аминокислотный состав гидролизата белков ПК в молочных источниках представлен в таблице 2. Из данных таблицы 2 видно, что гидролизат белков ПК максимально приближен к молочным источникам, применяемым в составе ЗЦМ и, следовательно, может быть использовано для этой цели.

Т а б л и ц а 2

Сравнительный анализ аминокислотного состава гидролизата плазмы крови и молока

Наименование аминокислоты	Объект исследования		
	Гидролизат плазмы	Молоко коровье цельное	Молочная сыворотка сухая
	Содержание, г/100г белка		
Изолейцин	3,2	5,65	6,7
Лейцин	10,2	9,6	10,3
Лизин	8,5	7,8	7,6
Метионин+Цистин	2,5	2,5	3,6
Фенилаланин+Тирозин	8,7	9,5	8,9
Треонин	4,6	4,3	4,7
Триптофан	1,5	-	2,7
Валин	4,1	6,6	5,9
Массовая доля белка, %	7,2	3,5	8,0

Примечание: определен на аминоксализаторе ААА-881 в соответствии с инструкцией к прибору.

В опытах *in vivo* показаны преимущества нового сырьевого источника ЗЦМ (таблица 3)

Т а б л и ц а 3

Динамика изменения массы тела крыс при скормливания гидролизата плазмы крови

Группа животных	Прирост массы тела за 1-ую неделю опыта, г	Прирост массы тела за 2-ую неделю опыта, г	Прирост массы тела за 3-ю неделю опыта, г	Прирост массы тела за 4-ую неделю опыта, г
Опытная группа	32,75	49,00	68,50	76,02
Контроль	14,33	21,00	43,33	50,26

Исходя из знания известных потребностей растущих животных в питательных веществах, предлагаются варианты рецептурных композиций ЗЦМ, удовлетворяющих этим потребностям (таблица 4).

Т а б л и ц а 4

Примеры рецептурных композиций

Компоненты	Содержание, %		
	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Гидролизат ПК	31,4	38,3	45,0
Крупа ячменная/Крупа, мука кукурузная	14,7	16,2	-
Сухая молочная сыворотка	23,6	19,4	13,3
Жир свиной	12,0	8,6	11,5
Рапс	15,3	-	10,3
Льносемя	-	-	13,4
Овес	-	13,7	4,5
Витамин А	1,0	1,4	0,5
Соль поваренная	0,4	0,3	0,5
Стабилизатор	0,4	1,1	-
Премикс ПКР-1	1,2	1,0	1,0
Итого	100	100	100

Новое техническое решение по получению сырьевого источника для ЗЦМ предлагается реализовать на этапах (рисунок 4):



Рисунок 4. Технологическая схема производства кормового гидролизата плазмы крови

Таким образом, получение и применение гидролизата ПК позволяет получить устойчивые коллоидные растворы – основы для ЗЦМ, рационально и максимально использовать по-

бочные продукты переработки сельскохозяйственных животных, сократить расходы пищевого сырья на кормовые цели, укрепить кормовую базу животноводства.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Лисицина А.Б. Переработка и использование побочных сырьевых ресурсов мясной промышленности и охрана окружающей среды: справочник. М.: ВНИИ мясной промышленности, 2000. 405 с.
- 2 Антипова Л.В. и др. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник для вузов. М.: Колос, 2001. 376 с.
- 3 Соломахина Ю.И., Воронина И.В., Передериев С.А., Антипова Л.В. и др. Новые перспективы применения вторичных продуктов убоя сельскохозяйственных животных в производстве белковых кормов и функциональных пищевых продуктов // Успехи современного естествознания. 2011. № 7. С. 186-187

REFERENCES

- 1 Lisitsina A.B. Pererabotka i ispol'zovanie pobochnykh syr'evykh resursov miasnoi promyshlennosti i okhrana okruzhaiushchei sredy [Processing and use of raw materials side of the meat industry and environmental protection]. Moscow, VNII Miasnoi promyshlennosti, 2000. 405 p. (In Russ.).
- 2 Antipova L.V. et al. Metody issledovaniia miasa i miasnykh produktov [Methods of study of meat and meat products]. Moscow, Kolos, 2001. 376 p. (In Russ.).
- 3 Solomakhina Yu.I., Voronina I.V., Perederiev S.A., Antipova L.V. et al. New prospects for the use of secondary products of slaughter of farm animals in the production of protein feed and functional foods. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniia*. [Successes of modern science], 2011, no. 7, pp. 186-187. (In Russ.).