

## Список использованной литературы

1. Лукьянов Б.В., Лукьянов П.Б. Новая информационная технология оптимизации рационов для сельскохозяйственных животных (Компьютерные программы «КОРАЛЛ»): Учебно-методическое пособие – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009.
2. Лукьянов П.Б. Оптимизация оперативных решений при управлении производством животноводческой продукции. Методическое обеспечение. // Материалы 4-ой международной научно-практической конференции «Информационные технологии, системы и приборы в АПК», Новосибирск, 14-15 октября 2009 г.
3. А. Шахиди, И. Андреев. Деревья решений. <http://www.basegroup.ru/library/analysis/description/1.03.2011> г.
4. Е.В. Галушко, Н.Ф. Бондарь, А.В. Сеньков и др. Программа интерактивного балансирования рационов молочного стада. Электроника инфо. – № 7, 2013. – С.36-39.
5. Е.В. Галушко, Сеньков А.Г., Шестаков К.М., Бондарь Н.Ф., Саханчук А.И. Программа балансирования рационов на основе экспресс-оценки энергетической питательности кормов для молочного стада. Свидетельство о регистрации компьютерной программы № 644 от 07.03.2014г.

## УДК 65.45.03

**А.Ф. Ильющенко<sup>1,2</sup>, д.т.н., проф., член-корр НАНБ, И.Н. Черняк<sup>2</sup>, Н.Н. Якимович<sup>3</sup>, канд. техн. наук, И.В. Якимович<sup>3</sup>, Р.А.Кусин<sup>4</sup>, канд. техн. наук, С.Н. Бакун<sup>5</sup>, Ю.М. Корнеев<sup>5</sup>**  
*<sup>1</sup>Государственное научно-производственное объединение порошковой металлургии, <sup>2</sup>Государственное научное учреждение «Институт порошковой металлургии», <sup>3</sup>Государственное научное учреждение «Институт физико-органической химии НАН Беларуси», <sup>4</sup>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, <sup>5</sup>ОАО «Бобруйский завод биотехнологий», г. Бобруйск*

## ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ ДРОЖЖЕВЫМИ КУЛЬТУРАМИ С ЦЕЛЬЮ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВОГО БЕЛКА

### Введение

Утилизация отходов молочных производств является одной из важных народно-хозяйственных проблем, стоящих перед агропро-

мышленным комплексом Республики Беларусь. В настоящее время в нашей республике при переработке молока и производстве сыров, творога и казеина образуется более 1500 тыс. тонн молочной сыворотки в год. Более 25 % из этого количества сбрасывается в канализацию, что наносит значительный урон окружающей среде. При этом в молочной сыворотке содержится 50 % сухих веществ молока, включающих до 250 различных соединений (в т.ч. азотистые, микро- и макросоединения, молочный жир, минеральные соли, лактоза, витамины, ферменты, органические кислоты) [1]. Современные технологии переработки молочной сыворотки, позволяют только частично решить проблему ее утилизации, поскольку или не являются безотходными (процессы производства лактозы и биогаза), или малотоннажны (производство напитков и пищевого белка), или весьма затратны, а их продукт не содержит достаточного содержания протеина для использования в качестве кормовой добавки (производство сухой молочной сыворотки) [2-4]. При этом укрепление кормовой базы животноводства и повышение продовольственной безопасности страны за счет импортозамещения источников кормового белка является также важной государственной проблемой. Поэтому разработка технологии переработки молочной сыворотки с целью получения кормового белка, которой посвящена настоящая работа, является актуальной.

### **Основная часть**

На основании предварительных исследований, наиболее перспективным способом решения данной проблемы был принят метод превращения содержащейся в сыворотке лактозы в белок путём культивирования в ней одноклеточных организмов, в частности, дрожжей, которые, используя молочный сахар в качестве основного источника энергии, способны превращать не усваиваемый животными организмами минеральный азот в полноценный белок своего тела.

Для выполнения поставленной задачи были проведены селекционные работы, скрининг восьми промышленных штаммов микроорганизмов по способности образования белковой биомассы на питательной среде, содержащей в качестве источника углеводов и ростковых факторов компоненты творожной, подсырной и казеиновой молочной сыворотки. Установлено, что при использовании в

качестве питательной среды молочной сыворотки наиболее высокую активность имеет штамм-продуцент микробного белка *Debaryomyces Fansenii* var *hansenii* Y-4 (*D.f.v.*).

На основании проведенных исследований был разработан опытно-технологический регламент на производство белковой кормовой добавки путем переработки молочной сыворотки дрожжевыми культурами. Разработанная технология была апробирована в производственных условиях ОАО «Бобруйский завод биотехнологий», на котором были выполнены следующие работы: проведена отработка процесса биосинтеза микробного белка с использованием молочной сыворотки в заводской лаборатории; произведена наладка оборудования и подготовка производства; изготовлена путем переработки 50 тонн сыворотки опытная партия кормовой добавки в количестве более 3 тонн. Разработанная кормовая добавка имеет следующие характеристики: массовая доля влаги – 8,0-10,0 %; массовая доля сырого протеина 45,0-50,0 %; массовая доля жира – 5,0-6,0 %; рН восстановленного продукта – 6,0-6,8.

### **Заключение**

Предложена инновационная технология переработки молочной сыворотки, основанная на превращении содержащейся в сыворотке лактозы в белок путем культивирования микроорганизмов. Осуществлен выбор штамма-продуцента микробного белка, обладающего наиболее высокой активностью. Разработана технология переработки молочной сыворотки, прошедшая успешную апробацию в производственных условиях.

### **Список использованной литературы**

1. Храмцов, А.Г. Молочная сыворотка [Текст] / А.Г. Храмцов. – М.: Агропромиздат, 1990.-240 с.
2. Храмцов, А.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки [Текст]/ А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко. – М.: ДеЛипринт, 2004. – 587 с.
3. Мишунин, И.Ф. Этюды о биотехнологии [Текст] / И.Ф. Мишунин, М.И. Шевченко / – Киев: Наукова думка, 1989. – 152 с.
4. Бекер, М.Е. Биотехнология микробного синтеза [Текст] / М.Е. Бекер, М.Ж. Кристапсонс, У.Э. Виестур [и др.]; под ред. М.Е. Бекера // - Рига: Зинатне, 1980. – 350 с.