

Хасанова М.В., Тлебаев М.Б.

**СҮТ БЕЛОКТУК-УГЛЕВОДДУК КАЛДЫКТАРДАН ЖОГОРКУ САПАТТУУ
АЗЫК КОНЦЕНТРАТТАРЫН АЛУУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ**

Хасанова М.В., Тлебаев М.Б.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ
ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ МОЛОЧНО-БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОГО
ОТХОДА**

M.V. Khasanova, M.B. Tlebaev

**TECHNOLOGY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY FOOD CONCENTRATE
OF MILK PROTEIN-CARBOHYDRATE WASTE**

УДК: 004: 637.146.4

Сүт белоктук-углеводдук калдыктардан инновациялык технологияларды иштетүү бул иштеп чыгуунун негизги максаты. Макалада – концентрленген турундөгү сүт, сүт сары суусу, сүт азыктары (кымыз, жууурат), өсүмдүк жана жашылча жемештеринин сыралары же жогорку сапаттагы азык концентраттарды иштетүү технологиясын жөнгө салуу каралган. Алынган концентраттар сапаты боюнча алыскы жана жакынкы өлкөлөрдүн базарларында атаандаштыкка жооп берет.

Негизги сөздөр: сүттүн сары суусу, сүт калдыктары, суусундуктар, калдыксыз технология, концентрат, кургатуучу жай.

Цель – разработка инновационной технологии из молочно-белково-углеводного отхода. В статье рассмотрена технология налаживания производства высококачественных пищевых концентратов в сухом или концентрированном виде – молочной сыворотки, молока, молочных напитков (шубата, кумыса), фруктовых и овощных соков. Полученные концентраты по качеству будут конкурентноспособными на рынках дальнего и ближнего зарубежья.

Ключевые слова: сыворотка, молочные отходы, напитки, безотходная технология, концентрат, сушиллка.

The purpose of development - the development of innovative technologies of milk protein and carbohydrate waste. The article considers the technology to establish high-quality production of food concentrates in a dry or concentrated form - whey, milk, dairy drinks (shubat, koumiss), fruit and vegetable juices. These concentrates on quality will be competitive in the markets of CIS and foreign countries.

Key words: whey, dairy waste, drinks, a microwave heater, concentrate dryer.

Решение проблемы безотходности молочного дела на современном уровне возможно только за счет организации промышленной переработки вторичных сырьевых ресурсов – обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки, и рациональным использованием получаемой продукции [1].

Новая технологическая схема по получению пищевых концентратов содержит следующие основные узлы: бак для приёма жидкого продукта; высоконапорный насос; СВЧ нагреватель; вакуумную сушилку с инфракрасным обогревом; конденсатор водяных паров; холодильную машину; вакуумные насосы.

Принцип работы состоит из следующих этапов: молочно белково-углеводный отход из бака высоконапорным насосом под давлением 8÷10 атм. Подаё-

тся в СВЧ нагреватель, где за 5 минут нагревается до 80÷100 °С. т.е. осуществляется пастеризация молока. Отличительной особенностью данного процесса является быстрая и качественная пастеризация, чем в традиционных пастеризаторах-типа пластинчатого, кожухотрубного, используемых в молочной промышленности.

Качество обусловлено тем, что во первых продукт равномерно прогревается во всём объёме и во вторых более надёжно уничтожаются вредные микроорганизмы. Последнее объясняется тем, что при СВЧ нагреве вредные микроорганизмы атакуются теплом и снаружи и изнутри. Как и любой живой организм, микробы состоят из 70÷80% воды, в которой растворены соли, кислоты. При облучении высокочастотным электромагнитным полем дипольные молекулы воды и ионы солей, кислот в ней начинают интенсивно колебаться, прогревая организм изнутри и вызывая его быструю гибель.

Для работы сушильной установки она должна быть снабжена некоторыми инфраструктурными компонентами. Это резервуарный парк с холодильной установкой для приёма и охлаждения жидких пищевых продуктов, лабораторией для контроля качества, отделением расфасовки и упаковки готовой продукции, складом для хранения. После СВЧ пастеризатора, нагретое молоко под давлением подаётся в прямооточную форсунку, которая не склонна к забиванию и настроена на оптимальный угол раскрытия факела распыла (30÷40°).

При выходе пастеризованного молока из форсунки в вакуумный объём сушилки (остаточное давление в сушилке 1 кПа) происходит взрывное кипение. В результате 30÷40% влаги испаряется сразу, что приводит к быстрому охлаждению молока до 8÷12°С. Вследствие скоротечности процессов пастеризации и охлаждения полезные вещества в продукте не успеют разрушиться.

Оставшаяся влага удаляется инфракрасными излучателями. При этом процесс испарения влаги будет протекать при 8÷12 °С, что обусловлено вакуумом в сушилке.

Быстрая пастеризация при низкой температуре сушки гарантирует, что в полученных концентратах наиболее полно будут сохранены все полезные компоненты исходного свежего продукта. Это витами-

ны, ферменты, пищевые кислоты, экстрактивные вещества. Именно эти вещества при восстановлении концентрата, воспроизведут лечебные свойства, вкус, цвет, аромат исходного натурального продукта.

Пары удалённой влаги конденсируются в кожухотрубном конденсаторе, охлаждаемом водой с температурой $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Воду с такой температурой получают в холодильной машине. Неконденсируемые газы (воздух) вакуум насосом выбрасываются в окружающую среду. Готовый концентрат собирается в ёмкости. После наполнения одной ёмкости она пробковым краном отключается от сушилки. Далее подачей азота в ней создаётся давление, которым концентрат выдувается из ёмкости. После освобождения ёмкость вакуумируют вакуум насосом и она снова готова к работе. Готовый продукт из ёмкостей фасуют, упаковывают и отправляют на склад.

Добавка вырабатывается из подсырной сыворотки, сгущенной до оптимального уровня с добавлением растительных и минеральных компонентов в оптимальном наборе и дозах, обеспечивающих физиологическую потребность животных. Для удобства применения, транспортирования и увеличения срока хранения добавка выпускается в виде брикетов.

Скармливание добавки лактирующим коровам обеспечит увеличение удоев, улучшит товарные свойства молока за счет повышения его жирности и содержания белка, а у молодых телят повысит жизненный тонус и устойчивость к различным заболеваниям.

Разработанная установка проектируется на переработку 1,5 т сыворотки в сутки. Мощность СВЧ нагревателя составляет 6 кВт, инфракрасного нагревателя 12 кВт, холодильной машины 20 кВт, насос 1 кВт.

В сутки на данной установке можно получить 225 кг сухой сыворотки. Если предположить, что средняя цена 1 кг сухого продукта составит 505,82 тенге, то общая стоимость выработанного за сутки сухого продукта составит

$$505,82 \cdot 225 = 113810,4 \text{ тенге/сутки}$$

Затраты электроэнергии складываются из затрат на СВЧ нагревателе, инфракрасном нагревателе, холодильной машине, насосе. За сутки будет истрчено $(6+12+20+1) \cdot 24 = 936$ кВт·ч электроэнергии. Средняя стоимость 1 кВт·ч энергии составляет 19,04 тенге. Отсюда затраты электроэнергии в сутки составят

$$936 \cdot 19,04 = 8461,44 \text{ тенге/сутки}$$

Зарплата трёх операторов в сутки составит 3000 тенге/сутки

При стоимости 31 тенге за 1 кг. затраты на сырьё – сыворотку составят

$$1500 \cdot 31 = 46500 \text{ тенге/сутки}$$

Итого общие затраты в сутки составят

$$8461,44 + 3000 + 46500 = 57961,44 \text{ тенге/сутки}$$

Прибыль за сутки составит

$$113810,4 - 57961,44 = 55848,96 \text{ тенге/сутки}$$

Прибыль за год

$$55848,96 \cdot 350 = 19547136 \text{ тенге/год}$$

Повышение объёмов переработки можно осуществлять простым увеличением количества установок.

На предприятиях создаются специализированные цехи и участки по переработке вторичного молочного сырья. Разрабатываются комплекты оборудования и технологические линии по переработке обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки с использованием традиционных и новых методов обработки, таких, как электродиализ, обратный осмос, ультрафильтрация, ферментативный гидролиз [2].

Результаты, полученные во время проведения научно-исследовательской работы, актуальны для Казахстана при переработке молока в разнообразные молочно-белковые концентраты (сыр, творог, казеин, концентраты) тем, что не наносят экологический ущерб окружающей среде, а молочно-белковые углеводные отходы использовать как "Добавка кормовая углеводно-минеральная на основе подсырной сыворотки.

Литература:

1. Хасанова М.В. // Исследование и изучение процессов получения альбуминовых продуктов из молочного белково-углеводного отхода - сыворотки // Вестник ТарГУ им. М.Х. Дулати, 2014. - №3.
2. Евдокимов Е.А. // Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки / Молочная промышленность, 2006. - №2.

Рецензент: к.т.н., доцент Тасыбаев А.К.