

увеличения объемов вырабатываемой молочной продукции и повышения эффективности производства за счет комбинирования вторичных молочных ресурсов с растительными ингредиентами [1]. Безотходные технологии обеспечивают снижение нагрузки на окружающую среду - являются экологичными.

Традиционные технологии промышленной переработки молока на белковые концентраты включают получение больших объемов молочной сыворотки - полноценного с пищевой точки зрения белково-углеводного сырья, имеющего высокую пищевую ценность, и не используемого полностью [2].

Разработка и внедрение технологий выделения белков молочной сыворотки различными способами с последующим их использованием в пищевых целях является актуальной проблемой.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Теоретическим и практическим аспектом комплексной переработки сыворотки посвящены работы отечественных и зарубежных ученых: Храмцова А.Г., Хашим П., Шаверон Р., Кравченко Э. Ф., Мусина О. Н., Залашко М.В., Сенксвич Т., Ридель К., Радаева А. И. и др. Публикации по выше указанной тематике широко представлены в специализированных изданиях «Сыроделие и маслоделие», «Переработка молока», «Молочная промышленность», «МОЛОКОпереработка», «Харчова промисловість», «Продовольча індустрія АПК», подтверждающие перспективность использования белков молочной сыворотки в качестве основы для широкого ассортимента пищевых продуктов и полуфабрикатов.

**Цель работы** — теоретически обосновать перспективность использования белков молочной сыворотки как основы для расширения ассортиментного ряда молочно-белковых продуктов.

**Результат исследования.** Состав сыворотки подвержен значительным колебаниям в зависимости от исходного сырья и способов выделения белков - действие органических и минеральных кислот, ферментов, ультрафильтрация и др.

**Грек Е.В., к.т.н. доцент  
Тимчук А.В., аспирант**

*Национальный университет пищевых технологий*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ**

**Постановка проблемы.** Высокая питательная ценность и уникальные биологические свойства молока предопределяют необходимость использования всех его компонентов исключительно в пищевых целях. Молочная промышленность является материало- и энергоемкой отраслью. Более 80 % себестоимости молочных продуктов составляют затраты на сырье. Переработка молока на принципах безотходной технологии, рациональное использование побочных продуктов, исключение потерь свыше нормативных являются важнейшими резервами

І фоолсма полного и рационального использования молочной сыворотки существует во всех странах с развитой молочной промышленностью не зависимо от формы собственности и системы экономических отношений. Это обусловлено значительными объемами молочной сыворотки, которую получают по традиционной технологии при производстве белково-жировых продуктов. При этом около 20 % от всего количества белка составляют сывороточные белки.

Всего в мире ежегодно производится около 17 млн. т. сыра, а ресурсы молочной сыворотки превышают 130 млн. т [3]. Европейская сыродельная промышленность производит 6,8 млн. т. сыра в год и прогнозируется увеличение объемов производства на 2%. Теоретически молочная промышленность дает сырье для 3 млн. т. лактозы и 1,1 млн. т. сыворотки белков. В Норвегии до 20% сгущенной сыворотки применяется в производстве паст и сыров. В Швеции - около 14% используется для производства лактозы, а в Австрии - до 12% сыворотки направляется на косметику и моющие средства, 56% - на кормовые продукты. В одной из ведущих молочных стран Европы - Нидерландах до 38% сыворотки используется для заменителей цельного молока, 35% на лактозу, 20% на производство деминерализованной и делактозированной сыворотки, 7% идет на корма и напитки [4, 5].

Крупнейшие производители сыворотки в Европе имеют долю производства около 35% от общего объема. Эти предприятия с 1994 г. объединились в составе European Whey Products Association (EWPA), которая представляет интересы производителей продуктов из сыворотки в этом регионе [3].

В странах с развитой молочной промышленностью (США, Германия, Франция, Нидерланды) перерабатывается от 50 до 95 % ресурсов молочной сыворотки. Особенность ее использования в Украине - низкий уровень промышленной переработки (в основном на сухие концентраты, лактозу, для производства хлеба и хлебобулочных изделий). В молочную сыворотку переходит половина сухих веществ молока. Теоретически, с учетом потерь, выход молочной

сыворотки из 1 т молока, направляемого на высокобелковые продукты, составляет от 65% до 82% [1].

Сывороточные белки содержат незаменимые аминокислоты, такие как лизин, триптофан, метионин и аминокислоты с разветвленной цепью - валин, лейцин и изолейцин, которые не синтезируются в организме человека, и должны поступать с пищей. Высокая биологическая ценность сывороточных белков позволяет не только обогащать ими продукты, но и использовать как сырье при производстве продуктов термически обработанных и полуфабрикатов [6].

Содержание незаменимых аминокислот в белках молока, сывороточных белках и казеине представлено в таблице [5].

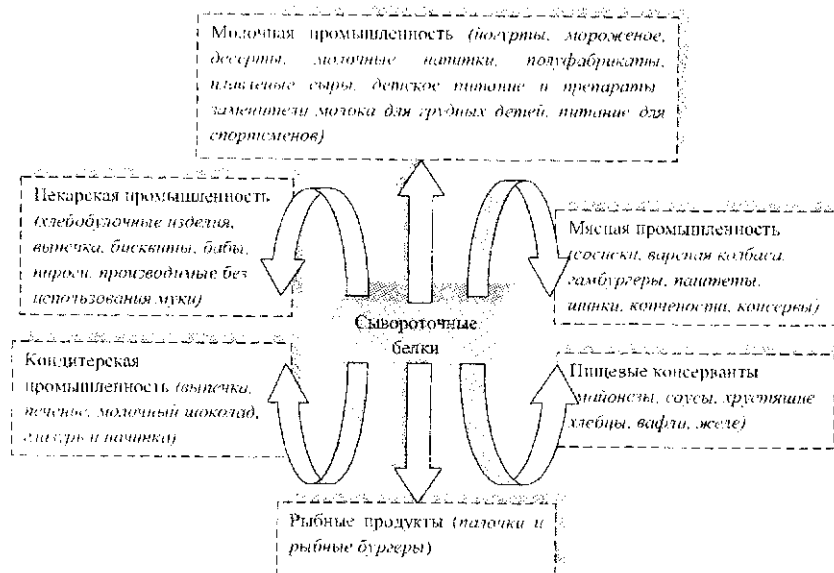
**Аминокислотный состав пищевых белков**

Аминокислота	Содержание, г в 100 г бска			Аминокислотная шкала идеального бска
	Нефракционированных белков молока	сывороточных белков	казеина	
Isoleucine	6,1	6,55	5,80	4
Leucine	10	14,00	9,50	7
Lysine	8,3	10,90	5,60	5,5
Methionine + Cysteine	2,7/0,9	2,35/3,15	2,95/0,40	3,5
Phenylalanine + Tyrosine	4,9/5,8	4,05/4,80	5,40/5,70	6
Threonine	4,9	6,70	4,00	4
Tryptophan	1,7	3,20	1,30	1
Valine	6,9	6,85	6,80	5
Сумма аминокислот	52,2	62,55	49,45	

Доказано, что сывороточный белок стимулирует клеточно-опосредованный и гуморальный иммунитет, улучшает состояние питания организма у пациентов при стрессах, играет антиокислительную роль, увеличивая глутатион в тканях, и возможно, вследствие этого,

оказывает ингибиторное влияние на рост некоторых типов опухолей [1].

Схема применения сывороточных белков (в составе рецептур) для различных отраслей пищевой промышленности представлена на рисунку [7].



Сывороточные белки, как сырьё, используются с успехом в мясной, кондитерской, молочной, пекарской и других промышленности для улучшения вкуса конечных продуктов, придания аромата, улучшения текстуры, а также для повышения качества продуктов в целом [5].

**Выводы.** Учитывая высокую пищевую ценность, низкую стоимость и технологические свойства, сывороточные белки можно рассматривать как перспективное сырьё для получения полноценных продуктов питания. Проблема эффективного использования молочной сыворотки является особенно актуальной в связи с дефицитом полноценных белков в питании населения Украины. Перспективными являются разработки технологий многокомпонентных творожных паст, напитков (структурированных и ферментированных), полуфабрикатов с

использованием белковых смесей, включающих сывороточные белки.

#### Литература:

1. Мусина О. Н. Современные тенденции использования зерновых добавок в производстве молочных продуктов: монография. - Барнаул: Издательство АлтГТУ, 2004. - 340 с.
2. Щетинин М.П. Разработка творожного продукта с наполнителями на основе сывороточных белков/ М.П. Щетинин, О.В. Кольтюгина, Е.С. Плутина// Ползуновский вестник, №3/2. - 2011. - С.73-76.
3. Кравченко Э. Ф. Экологические и экономические аспекты переработки молочной сыворотки / Молочная промышленность. 2011, №6, с.20-21.
4. Радаева А. И. Рациональная переработка сыворотки / И.А. Радаева, А. Н. Петров, // Молочная промышленность. - 2001. - №5. - С. 34-36.
5. Храмов А. Г. Рыночная концепция полного и рационального использования молочной сыворотки / Молочная промышленность. - 2006. - № 6.
6. Лодыгин, Д. Н. Актуальность использования белков молочной сыворотки при производстве концентратов с промежуточной влажностью / Д. Н. Лодыгин, С. А. Киселев. - Электронный журнал. - Вестник СевКавГТУ. - 2005. - №1. - Режим доступа: <http://www.ncstru.ru/>.
7. <http://www.mtermik.com>