

### Література

1. Гагарина Л. В. Качество молока и молочных продуктов в техногенной провинции Южного Урала: Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04, 16.00.04 / РГБ ОД. – Троицк, 2004. – 178 с.
2. Гладкова Е.Е. Кобылье молоко - натуральный продукт / Гладкова Е.Е. // Коневодство и конный спорт. – 2010. – № 5. – С. 20-21.
3. Канарейкина С.Г. Влияние паратипических факторов и режимов обработки на пригодность кобыльего молока для производства йогурта: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / БГАУ. – Уфа, 2007. – 22 с.
4. Микулович Л.С. Товароведение продовольственных товаров с основами микробиологии, санитарии и гигиены: Учебник / Л.С. Микулович. – Мн.: Высшая школа, 2002. – 429 с.
5. Мухаметшина Р. Р. Региональные особенности содержания и влияния экотоксикантов на организм: на примере Республике Башкортостан: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02, 03.00.16 / БГАУ. – Уфа, 2005. – 30 с.
6. Оноприйко А.В., Производство молочных продуктов: Учебник / А.В. Оноприйко, А.Г.Храмцов, В.А. Оноприйко. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д, 2004. – 384 с.
7. Поляков А.Д., Логуа М.Т. Некоторые тяжёлые металлы в компонентах агробиогенезов Крапивинского района Кемеровской области // Современные проблемы науки и образования – 2006. – № 3 – С. 105-108.
8. Спринчак Д.В. Детоксикация тяжёлых металлов (свинца и кадмия) в системе «почва-растение-животное»: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / ГНУ СНИПСР. – Новосибирск, 2004. – 28 с.

УДК 637.1/3; 621.375.8; 637.11.004.55

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА, БЕЗОПАСНОСТИ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ, ПОЛУЧЕННОЙ ПО ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА

**Кулажанов К.С., д-р хим. наук, академик, Выхрест Н.Ю., канд. хим. наук,  
Байдиндаева А.Т., научный сотрудник  
АО «Алматинский технологический университет», г. Алматы, Республика Казахстан**

*Представлены результаты внедрения лазерной технологии переработки молока на ФМЗ «Аукат Обис ЛТД» ТОО «Обис ЛТД». Лазерная обработка повышает качество исходного молока-сырца, снижает негативное последствие тепловой обработки при пастеризации молока, что существенно повышает содержание аминокислот и витаминов во всей готовой продукции. Повышается качество, микробиологическая безопасность, биологическая ценность и сроки хранения молочных и кисломолочных продуктов. Ускоряются процессы ферментации, увеличивается производительность технологического оборудования без его реконструкции, сокращается расход тепловой энергии при пастеризации и в других технологических процессах.*

*Results of introduction of laser technology of processing of milk are presented on a BDF «Aukat Obis LTD» LLC «Obis LTD». Laser processing raises quality of the source milk-raw, reduces a negative consequence of thermal processing at milk pasteurization that essentially raises the maintenance of amino acids and vitamins in all finished goods. Quality, microbiological safety, biological value and periods of storage of dairy and sour-milk products raises. Fermentation processes are accelerated, productivity of the process equipment without its reconstruction increases, thermal energy expense is reduced at pasteurization and in other technological processes.*

Ключевые слова: молоко, лазерная активация, аминокислоты, витамины, безопасность, биологическая ценность.

В современных условиях жёсткой конкуренции, проблема получения молочной продукции высокого качества и ее сохранение приобретает решающее значение. Применение лазерной активации технологического процесса на молокозаводах страны является новым и перспективным направлением, актуальность которого обусловлена низким качеством поступающего на переработку молока. Из некачественного сырья трудно получить конкурентоспособную продукцию, тем более, что при последующей тепловой

обработке сырого молока в процессах пастеризации или стерилизации его составные части подвергаются изменениям, частично деструктируется белок, разрушаются биологически активные вещества, витамины, снижаются усвоение и полезность продукта [1]. Технологические процессы энергоемки и не дают возможности существенно увеличить сроки хранения молока.

Установка лазерных модулей в двух наиболее важных контрольных точках технологической линии изменяет протекание всех технологических процессов на молокозаводе по сравнению с традиционным способом ведения процесса.

Лазерная обработка повышает качество исходного молока-сырца:

- по бактериальной обсемененности - на порядок;
- по термостойкости – на 1-3 группы;
- по кислотности – на 1-3 °Т.

Это создает условия для выпуска качественной, конкурентоспособной молочной и кисломолочной продукции. При этом благодаря повышению качества стутка при выработке кисломолочной продукции, отпадает необходимость в использовании химических добавок – консервантов, стабилизаторов, загустителей.

Кроме того, в технологических процессах происходят такие изменения:

**1. Повышаются следующие показатели:**

- на 2-3 класса качество сливок, их жирность и выход;
- органолептические показатели, биологическая ценность и срок хранения всей выработанной продукции (срок хранения пастеризованного молока увеличивается в 2,7 раза, творога – в 5 раз, сметаны и кефира – в 3,43 раза);
- производительность технологического оборудования без его реконструкции;
- качество санитарной обработки оборудования;
- рентабельность производства.

**2. Сокращаются:**

- на 2 – 3 часа время выработки всех кисломолочных продуктов;
- на 65 % расход каустической соды при промывке технологического оборудования;
- не менее, чем на 34 % энергетические и эксплуатационные затраты молокозавода.

**3. Легко разрешается проблема с молочным камнем.**

**4. Исключается повторное загрязнение пастеризованного молока и молочных продуктов в технологических процессах.**

В процессе внедрения **лазерной технологии переработки молока** на молокозаводе «Аукат Обис ЛТД» ТОО «Обис ЛТД» улучшились микробиологические показатели всей молочной и кисломолочной продукции с тенденцией дальнейшего повышения качества, независимо от того на каком этапе они были получены, на начальном этапе лазерной активации или уже при стабильном режиме.

Это видно из следующих данных. До внедрения лазерной активации в неактивированном пастеризованном молоке уже на 4-й, последний день хранения содержание мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) превышало норму в 2,1-2,7 раза ( $2,1 \cdot 10^5$  –  $2,7 \cdot 10^5$  вместо  $1 \cdot 10^5$ ). В отличие от этого в активированном пастеризованном молоке весь срок годности количество КМАФАнМ соответствовало ГОСТу. Причем при начавшемся стабильном этапе лазерной активации наметилась тенденция к увеличению срока хранения активированной молочной продукции. Так, содержание КМАФАнМ в первый день хранения пастеризованного молока было ниже нормы в 2,5 раза ( $4 \cdot 10^4$  вместо  $1 \cdot 10^5$ ), а в последний день хранения – в 1,25 раза ( $0,8 \cdot 10^5$  вместо  $1 \cdot 10^5$ ).

При хранении кефира, полученного из активированного на приемке молока, необходимое количество молочнокислых микроорганизмов сохраняется не только до конца предусмотренного срока хранения, но даже спустя 7 дней после него. Аналогичная картина наблюдается при хранении сметаны и творога, но в этих продуктах необходимое содержание молочнокислых микроорганизмов сохраняется после предусмотренного срока хранения только в течение 3-4 дней.

Благодаря лазерной активации повышается производительность технологического оборудования без его реконструкции. В таблице 1 показано повышение скорости пастеризации и сепарирования, а также снижение продолжительности процесса ферментации молока при работе молокозавода по традиционной технологии и на начальном этапе лазерной активации технологических процессов.

Необходимо отметить тот факт, что обработка лазерным излучением молока-сырца во время приемки снижает негативное действие тепловой обработки на белки молока, что существенно повышает сохранность аминокислот во всей молочной продукции (таблицы 2-3). Аналогично этому содержание витаминов выше в активированных молочных продуктах.

**Таблица 1 – Сопоставление технологических параметров традиционной технологии переработки молока с лазерной технологией**

Показатели	Традиционная технология	Лазерная технология	⊗= А-К
Скорость пастеризации, л/ч	370,7	437,4	66,7 (17,99 %)
Скорость сепарирования, л/ч	405,13	488,41	83,28 (20,56 %)
Продолжительность ферментации, ч	13-14	10-12	2-3

**Таблица 2 – Повышение сохранности аминокислот и витаминов в пастеризованном молоке, полученном из активированного на приемке молока**

Показатели, Единицы измерения	Пастеризованное молоко, 2,5 % (К)	Пастеризованное молоко*, 2,5 % (А*)	Пастеризованное молоко**, 2,5 % (А**)	Δ= А*– К	Δ= А**– К
Витамины, в 100 г:					
А, мкг	21,25	22,70	–	1,45 (6,8%)	–
С, мг	1,32	1,30	–		–
Аминокислоты, мг/100 г					
Незаменимые аминокислоты	1 052	1 194	1 396	142	344
Заменимые аминокислоты	1 748	1 798	1 756	50	8
Сумма аминокислот	2 800	2 992	3 152	192	352

\* – начальный этап активации

\*\* – стабильный режим активации

**Таблица 3 - Повышение сохранности аминокислот и витаминов в нежирном твороге, полученном из активированного на приемке молока**

Показатели, единицы измерения	Творог нежирный К	Творог *нежирный А*	⊞= А* – К
Содержание витаминов, в 100 г:			
А, мкг	9,15	9,8	+0,65 (7 %)
С, мг	0,51	0,50	-0,01 (-2 %)
Аминокислотный состав, мг/100 г			
Незаменимые аминокислоты	6 332	7 060	728
Заменимые аминокислоты	11 524	11 616	92
Сумма аминокислот	17 856	18 676	820

\* – начальный этап активации

Таким образом, при лазерной активации молока-сырца повышается биологическая ценность всей получаемой из него молочной продукции за счет снижения негативных последствий тепловой обработки в процессе пастеризации или стерилизации. Это очень важно, так как при воздействии высоких температур на белки активированного лазером молока не повреждается нативная структура (не происходит денатурации) белков, что сохраняет их биодоступность и способствует решению одной из важных проблем питания - удовлетворение потребностей человека в белке. Молоко является одним из наиболее доступных и полноценных белковых продуктов. Молоко и продукты его переработки являются важнейшей составляющей для обеспечения полноценного питания людей, в том числе детей, людей пожилого возраста и больных. Белки молока, являясь самым полезным его компонентом, содержат достаточный набор незаменимых аминокислот, которые не могут синтезироваться в организме человека и должны поступать с продуктами питания [2, 3]. Повышение содержания заменимых и незаменимых аминокислот, а также витаминов в молочной продукции, полученной в процессе внедрения лазерной технологии переработки молока на молокозаводе «Аукат Обис ЛТД» ТОО «Обис ЛТД», свидетельствует о высокой пищевой ценности этой продукции. Эта активированная молочная продукция может использоваться для снабжения населения сбалансированным питанием, а также для разработки различных вариантов лечебно-профилактического питания, повышающего сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам окружающей среды.

### Выводы

1. Применение лазерной технологии переработки молока на молокозаводах повышает биологическую ценность полученной молочной и кисломолочной продукции.
2. В молочной продукции, полученной из молока, обработанного на приемке лазерным излучением, повышается сохранность витаминов и аминокислот, по сравнению с продукцией, выработанной традиционным способом.
3. Эта молочная и кисломолочная продукция может быть использована для снабжения населения сбалансированным питанием, которое способствует оздоровлению людей и повышению их иммунитета.

### Литература

1. Ведищев С.М. Технологии и механизация первичной обработки и переработки молока. – Т.: ТГТУ. – 2005. – 152 с.
2. Рогожина Т.Н., Ганина В.И., Орлова В.В. Новые аспекты применения биологически активных белков молока в продуктах питания//Сборник материалов научно-практической конференции «Инновационные технологии и оборудование в молочной промышленности», М.:, НОУ «Образовательный научно-технический центр молочной промышленности», 2010.-С171-172
3. Влияние тепловой обработки на липиды, углеводы, витамины, соли и ферменты молока. <http://www.milkbranch.ru/publ/view/126.html>

УДК 637.146

## ПРОБИОТИКИ ИЛИ СИНБИОТИКИ: КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Дидух Н.А., д-р техн. наук, профессор  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*В работе представлены результаты клинических исследований кисломолочных напитков, полученных с использованием адаптированных к молоку монокультур бифидобактерий; показаны преимущества использования в питании напитков с синбиотическими свойствами в сравнении с использованием пробиотических напитков.*

*The paper presents the results of clinical trials fermented beverage derived from milk adapted to monocultures of bifidobacteria, the advantages of using nutritional drinks with symbiotic properties compared to the use of probiotic drinks.*

Ключевые слова: напиток кисломолочный, бифидобактерии, пробиотик, синбиотик, дисбактериоз, клиническое исследование.

**Постановка проблемы в общем виде.** На потребительском рынке Украины представлена широкая гамма функциональных молочных продуктов с про- и синбиотическими свойствами, биотехнология которых базируется на использовании симбиотических заквасок бифидо- и лактокультур. Однако, кисломолочные продукты, полученные ферментацией молока, обогащенного бифидогенными факторами (фруктозой, лактулозой, инулином, глюкозой), с использованием смешанных культур бифидобактерий, на рынке страны не представлены. Исследованиями, проведенными на кафедре технологии молока и сушки пищевых продуктов Одесской национальной академии пищевых технологий, доказано, что количество жизнеспособных клеток бифидобактерий в таких кисломолочных продуктах в несколько сотен раз превышает такое в продуктах, полученных с использованием симбиотических заквасок [1-2]. В технологии производства этих продуктов предусмотрено использование адаптированных к молоку монокультур бифидобактерий *Bifidobacterium animalis Bb-12* в составе бакконцентрата (БК *FD DVS Bb-12*) [2-3], что может отрицательно сказываться на адгезии этих бактерий в кишечнике человека при употреблении продуктов. Поэтому целью представленной работы стало изучение переносимости, клинической эффективности, корректирующего действия на микрофлору кишечника бифидосодержащих кисломолочных напитков функционального назначения с про- и синбиотическими свойствами, выработанных с использованием адаптированных к молоку монокультур бифидобактерий в составе БК *FD DVS Bb-12*.

Исследования проводили в клинике гепатологии и гастроэнтерологии Военно-медицинского клинического центра Южного Региона Украины.

**Материал и методы.** Исследование проводилось открытым рандомизированным методом среди стационарных больных на базе клинике гепатологии и гастроэнтерологии Военно-медицинского клинического центра Южного Региона Украины, а также в амбулаторных условиях. Под наблюдением находилось