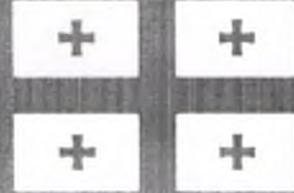




ISSN 1512-0538



# ბიზნეს-ინჟინერინგი

## Business-Engineering



4  
2012

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი  
საქართველოს საინჟინრო აკადემია

# ბიზნეს-ინჟინერინგი Business-Engineering

ყოველკვარტალური სამეცნიერო ჟურნალი

ბიულეტენი ახალ 2013 წელს

4  
2012

**ტექნოლოგიები და თანამედროვე ეკონომიკური უწყვეტი**

თამაზ ბაგვაძე, კობა სოხაძე, ზურაბ ფარესიშვილი  
სამეცნიერო-ტექნიკური პარკი, როგორც ინოვაციური რეაღიზაციის ობიექტი..... 141

გუგული ყურაშვილი  
რეგიონების ინოვაციური განვითარებისა და ტექნოლოგიური პარკების სტრუქტურების მოდელები..... 151

ალექსანდრე ელიბერიძე, თეონა ბაქანიძე  
ტექნოპარკების ფუნქციონირების მნიშვნელობა და მისი დაფინანსების წყაროები..... 156

რამაზ სიჭინავა  
ოფშორული ზონების თანამედროვე ბაზარი და მისი ძირითადი თავისებურებანი..... 162

**ბიზნეს-ინჟინერინგი პიშიაში**

ლერი გვასალია, ინა ქავთარაძე, ეკვენია შენგელია  
კარტოფილში სპილენძის მიახლოებითი მნიშვნელობის განსაზღვრა ნიადაგში  
Cu, Zn, Cd-ის შემცველობის და pH-საგან დამოკიდებულებით..... 165

მელა ჩიქვა  
ბიზნეს-ინჟინერინგი ჯანდაცვის სისტემაში და ქრონიკულ დაავადებათა პრევენცია რეინჟინერინგში..... 167

**ბიზნეს-ინჟინერინგი კვების პროდუქტებში**

Сарлыбаева П. М., Горайгырова С., Бектемиров А. А., Арынгазин К. Ш.  
Варианты зерновых элеваторов различного целевого назначения с использованием  
металлических емкостей..... 176

Нургазиева А. П., Амирханов К. Ж., Асенова Б. К., Кажыбаева Г. Т., Нурымхан Т. П.  
ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОСОЛЕ В  
ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕЛИКАТЕСНЫХ МЯСОПРОДУКТОВ ИЗ БАРАНИНЫ..... 180

Туганова Б.С.  
БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ  
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ..... 182

**ბიზნეს-ინჟინერინგი ენერგეტიკაში**

დავით ვაფარიძე, თენგიზ მაღრაძე  
ბიზნეს-ინჟინერინგის პრინციპებით ელექტროენერგეტიკული სისტემის ოპტიმალური მართვის  
უზრუნველსაყოფად ელექტროენერგის მოხმარების მოკლევადიანი პროგნოზირება..... 188

Кэтеван Арчвадзе, Василий Мотиашвили, Нанули Багдавалдзе  
СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ..... 195

გიორგი მაჭარაშვილი, ნიკოლოზ ბეალავა, ქეთევან კვესელავა, მიხეილ საბახტარიშვილი  
ენერგოსისტემის ქსელებში დატვირთვის ოპტიმალური განაწილებისას დანაკარგების აღრიცხვის მათემატიკური მოდელი..... 200

ვაჟა შუბიძე  
ნიკო ნიკოლაძის დაპირისპირება ძმები ნობელების ნავთობგადაზიდვის მონოპოლიასთან..... 202

დემურ ჩომახაძე  
მოკლე ნარკვევი საქართველოში ენერგეტიკის რეგულირების ისტორიიდან..... 205

**გლობალური გამოწვევები და სოციალური პრობლემები**

შოთა ვეშაპიძე, ხანი მამფორია  
შსოფლიო ეკონომიკური კრიზისების განვითარების და დაძლევის საკითხისათვის..... 210



Из таблицы 1 следует, что в обезжиренных молочных продуктах содержится больше белка, а жир почти отсутствует. Такой состав продукта представляет определенную ценность, поскольку при употреблении большинства молочных продуктов поступление животного белка всегда сопровождается и поступлением большого количества животного жира.

В качестве заквасочных культур для производства пастообразных продуктов, выбрана закваска прямого внесения одного типа с сычужным ферментом. Метод прямой инокуляции - это метод биотехнологической обработки сырья в производстве кисломолочных продуктов, при котором происходит ферментативное расщепление лактозы, белков и жиров, что улучшает их усвоение. Так как это является наиболее совершенным как с точки зрения технологичности производственного процесса, так и санитарно-гигиенической безопасности вырабатываемой продукции. Применение его на молочных предприятиях позволяет резко снизить затраты времени и ресурсов, а также уменьшить опасность загрязнения заквасок посторонней микрофлорой и бактериофагом [5].

посторонней микрофлорой и бактериофагом [5].

На основании анализа данных химического состава с учетом органолептической сочетаемости, функционально-технологических свойств и биодоступности компонентов разработаны научно-обоснованные рецептуры и технология производства пастообразных продукта из обезжиренного молока - белковой пасты и пастообразного мягкого сыра повышенной пищевой, биологической и энергетической ценности. Рецептуры пастообразных молочных продуктов (белковая паста и пастообразный мягкий сыр) представлены в таблице 2.3.

Таблица 2- Рецепт белковой пасты

Наименование компонентов	Содержание, кг на 100 кг сырья
Молочно-белковый сгусток	88.0
Стабилизатор	2.0
Подварка черноплодной рябины	8.8
Каротинсодержащий наполнитель	1.2
ИТОГО	100.0

Таблица 3- Рецепт пастообразного мягкого сыра

Наименование компонентов	Содержание, кг на 100 кг сырья
Молочно-белковый сгусток	88.0
Стабилизатор	2.0
Ореховая масса + растительное масло + эмульсия укропа *	18.0
ИТОГО	100.0

По оптимизированным рецептурам 2-х пастообразных молочных продуктов, с учетом традиционных технологий проведена корректировка технологических режимов и параметров их производства.

В процессе обработки сгустка, исключен его прямой подогрев и заменен обработкой пастеризованным горячим обезжиренным молоком, что исключает пригорание и налипание частиц белка на стенках творожных ванн, а также потери белка на выходе готовой продукции.

Откорректированный технологический процесс производства пастообразных продуктов из обезжиренного молока - белковой пасты и пастообразного мягкого сыра представлены на рисунках 1 и 2.

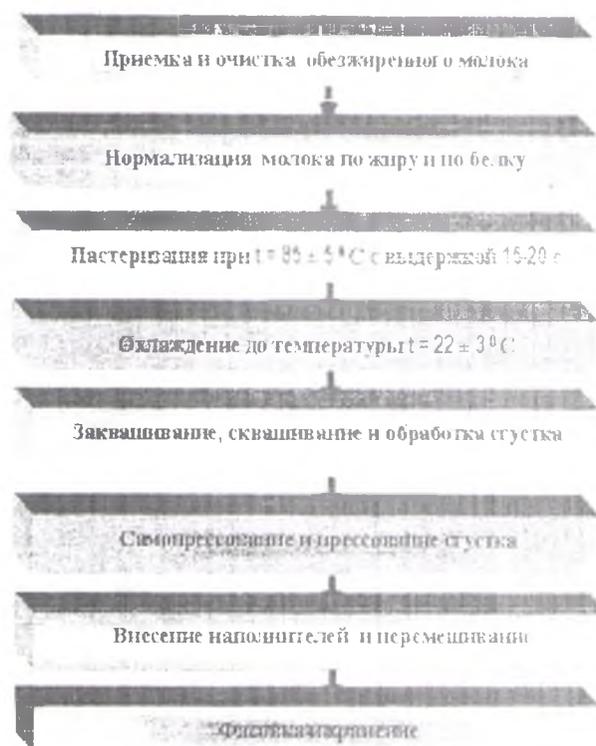


Рисунок 1 - Блок-схема технологического процесса производства белковой пасты

Технологический процесс производства пастообразных продуктов состоит из операций:

- приемка и обработка цельного молока;
- пастеризация обезжиренного молока и охлаждение до температуры заквашивания;
- заквашивание и сквашивание обезжиренного молока;
- обработка сгустка;
- самопрессование и прессование сгустка;
- приготовление коллоидного раствора стабилизатора;
- смешивание компонентов, перемешивание;
- фасовка, упаковка, охлаждение, созревание;
- хранение и реализация.

В лабораторных условиях выработаны опытные об-

разцы оптимизированных рецептов 2-х пастообразных молочных продуктов - белковая паста и пастообразный мягкий сыр с добавлением сытных продуктов при участии специалистов института и независимых экс-

пертов ПФ АО «Национальный центр экспертизы и сертификации». Проведены исследования комплекса качественных показателей сытных образцов белковой пасты и пастообразного мягкого сыра.



Рисунок 2 - Блок-схема технологического процесса производства пастообразного мягкого сыра

Органолептические показатели белковой пасты и пастообразного мягкого сыра представлены в таблицах 4 и 5

Таблица 4 - Органолептические показатели белковой пасты

Наименование показателя	Характеристика продукта
Внешний вид и консистенция	Нежная, однородная, слегка мажущаяся белковая масса
Вкус и запах	Чистый, кисло-молочный, с ароматом и вкусом внесенных наполнителей.
Цвет	Обусловлен цветом внесенных наполнителей, равномерный по всей массе.

Таблица 5 - Органолептические показатели пастообразного мягкого сыра

Наименование показателя	Характеристика продукта
Внешний вид и консистенция	Нежная, пастообразная, однородная по всей массе сыра, с наличием частиц наполнителя
Вкус и запах	Сырный, слегка солоноватый с привкусом внесенного наполнителя
Цвет	Обусловлен цветом внесенных наполнителей, равномерный по всей массе.

Результаты анализов физико-химических и структурно-механических показателей белковой пасты и пастообразного мягкого сыра представлены в таблицах 6-9

Таблица 6 - Физико-химические и структурно-механические показатели белковой

Наименование показателя	Массовая доля
Массовая доля жира, %, не более	1,2 ± 0,2
Массовая доля влаги, %, не более	78,0 ± 0,1
Массовая доля углеводов, %, не более	12,6 ± 0,5
Титруемая кислотность, °T	95-96
Активная кислотность, ед рН	4,96 ± 0,01
Эффективная вязкость, Па*с	9,6 ± 0,01

Таблица 7 - Физико-химические и структурно-механические показатели пастообразного мягкого сыра

Наименование показателя	Массовая доля
Массовая доля жира, %, не более	10,0 ± 0,2
Массовая доля влаги, %, не более	64,0 ± 0,5
Массовая доля углеводов, %, не более	1,6 ± 0,5
Титруемая кислотность, °T	110-120
Активная кислотность, ед рН	3,96 ± 0,01
Эффективная вязкость, Па*с	11,2 ± 0,01

Микробиологические показатели белковой пасты и пастообразного мягкого сыра представлены в таблицах 8,9

Таблица 8 - Микробиологические показатели белковой пасты

№ п/п	Наименование показателей	Фактические данные
1	Общее количество жизнеспособных микроорганизмов в 1 г продукта	5,2*10 <sup>10</sup>
2	БГКП (колиформы), в 0,1 г продукта	не обнаружено
3	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г продукта	не обнаружено

Таблица 9 - Микробиологические показатели пастообразного мягкого сыра

№ п.п.	Наименование показателей	Фактические данные
1	Общее количество жизнеспособных микроорганизмов в 1 г продукта	$4,6 \times 10^6$
2	БПК <sub>5</sub> (коэффициент) в 0,1 г продукта	не обнаружено
3	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г продукта	не обнаружено

На данном этапе НИР разработаны и оптимизированы модели рецептур пастообразных молочных продуктов из обезжиренного молока - белковая паста и пастообразный мягкий сыр и откорректирован технологический процесс их производства.

В Казахстане рынок функциональных пробиотических продуктов в основном насыщен продуктами, завозимыми из ближнего и дальнего зарубежья.

Поэтому, на сегодняшний день, актуальным становится введение в рационы питания компонентов, способных уменьшить негативное влияние вредных пищевых факторов на здоровье человека и способствовать улучшению общего состояния организма.

Учитывая вышесказанное, также проведены исследования по разработке рецептур и технологий новых кисломолочных напитков на основе вторичного молочного сыра.

В качестве основного сырья для разрабатываемых продуктов питания используется пахта, сбалансированная по всем незаменимым аминокислотам, содержащим в своем составе весь набор необходимых витаминов, микроэлементов в количестве, обеспечивающем нормальную жизнедеятельность организма.

Разрабатываемые кисломолочные напитки содержат в своем составе основные виды функциональных ингредиентов, к которым согласно теории позитивного питания, относятся: пищевые волокна (растворимые и нерастворимые), витамины (А, группа В, Д и др.), минеральные вещества (такие как Са, Fe), полиненасыщенные жиры (растительные масла, рыбий жир, омега-3-жирные кислоты), антиоксиданты (β-каротин и витамины С, Е), олигосахариды (как субстрат для полезных бактерий), а также пробиотическая закваска, включающая бифидобактерии.

Благоприятное воздействие этих микроорганизмов на здоровье человека обуславливают следующие основные факторы: поддержание нормального баланса кишечной микрофлоры; синтез витаминов и аминокислот, а также ферментов - казеинфосфатазы и липоцима; иммуномодулирующая и противоопухолевая активность; снижение уровня холестерина в крови; восстановление нормального состава микрофлоры кишечника после терапии антибиотиками; улучшение переносимости молочных продуктов. Все эти положительные эффекты позволяют рассматривать

бифидобактерии как эффективный биокорректор и рекомендовать их применение при разработке новых кисломолочных напитков функционального назначения.

Наиболее перспективным на сегодняшний день является разработка бифидосодержащих кисломолочных продуктов путем совместного культивирования бифидобактерий с молочнокислыми микроорганизмами. Молочные бактерии, используя растворимый в молоке кислород, снижают окислительно-восстановительный потенциал молока до нужного для развития бифидобактерий уровня и накапливают в молоке пептиды и аминокислоты, стимулирующие рост бифидобактерий.

Поэтому авторами, при разработке кисломолочных напитков была выбрана лиофилированная симбиотическая смесь чистой термофильной культуры УТ-1.811 с определенной комбинацией штаммов, включающий (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacteria*) и термофильной йогуртовой культуры АВТ - 5 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgarius*, *Bifidobacteria*) являющиеся тщательно отобранными и между прочим признанными молочнокислыми микроорганизмами для использования в молочной промышленности.

К основным видам функциональных ингредиентов относятся также полиненасыщенные жирные кислоты и антиоксиданты: β-каротин, витамины С и Е. Ненасыщенные жирные кислоты участвуют в расщеплении низкомолекулярных липопротеинов, холестерина, в гидрогенизационных процессах, предотвращают агрегацию кровяных телец и образование тромбов, снимают воспалительные процессы.

Антиоксиданты защищают организм человека от свободных радикалов, проявляя антиканцерогенное действие, а также блокируют активные перекисные радикалы, замедляя процесс старения. β-каротин, как известно, сильнейший радиопротектор, способствующий выводу тяжелых металлов и радионуклидов из организма человека. Его потребление является обязательным в экологически неблагоприятных регионах РК и др. странах. Витамин Е выполняет важную функцию стабилизации и защиты ненасыщенных липидов от окислительных мембран от свободнорадикальных процессов перекисного окисления. Витамин С повышает сопротивляемость организма к инфекциям, повышает эластичность и проницаемость кровеносных сосудов, способствует ускоренному заживлению переломов костей, регулирует содержание холестерина в крови, благоприятно влияет на работу печени. В качестве источника антиоксидантов нами выбраны продукты переработки облепихи - БАД «Сироп из ягод облепихи, с лекарственными травами».

Следует отметить, что липидная фракция масла облепихового характеризуется жирнокислотным составом гипотетически идеального масла и включает

следующий набор жирных кислот (%): насыщенных до 32,5, мононенасыщенных до 55,0; полиненасыщенных до 16,5, среди них идентифицированы следующие жирные кислоты, % к общему содержанию: миристиновая –  $0,3 \pm 0,2$ ; пальмитиновая –  $30,5 \pm 2,1$ ; стеариновая –  $2,0 \pm 0,1$ ; пальмитолеиновая –  $47,0 \pm 0,6$ ; олеиновая –  $3,5 \pm 0,2$ ; линолевая –  $14,0 \pm 0,2$ ; линоленовая –  $1,5 \pm 0,1$ . Кроме того, БАД «Сироп из ягод облепихи, с лекарственными травами» содержит, мг/100 г: каротиноиды –  $50,0 \pm 5$ ; токоферолы –  $46,0 \pm 3,0$ . Облепиховый сироп хорошо сочетается с пахтой, придавая продукту красивый цвет, вкус и аромат облепихи.

К основным видам функциональных ингредиентов относятся также пищевые волокна, имеющие уникальную химическую структуру и физические свойства. Они связывают и выводят из организма многие экотоксиканты, в том числе и тяжелые металлы.

Поэтому, при разработке новых видов кисломолоч-

ных напитков из пахты, в качестве источника белка растительного происхождения, пищевых волокон, а также витаминов и минеральных веществ в рецептуру введены продукты переработки фруктов и ягод.

По результатам проведенных исследований разработаны научно – обоснованные рецептуры кисломолочного био- и фитонапитка, с растительными наполнителями, содержащими в своем составе: пахту, закваску пробиотическую БАД «Сироп из ягод облепихи, с лекарственными травами» и стабилизационные системы (желатин – пектин).

Технологический процесс производства кисломолочных био- и фито напитков отличается от традиционной приготвлением био- и фитодобавки и гомогенизацией смеси до пастеризации.

Откорректированный технологический процесс производства 2-х кисломолочных напитков из пахты представлен в соответствии с рисунком 3.

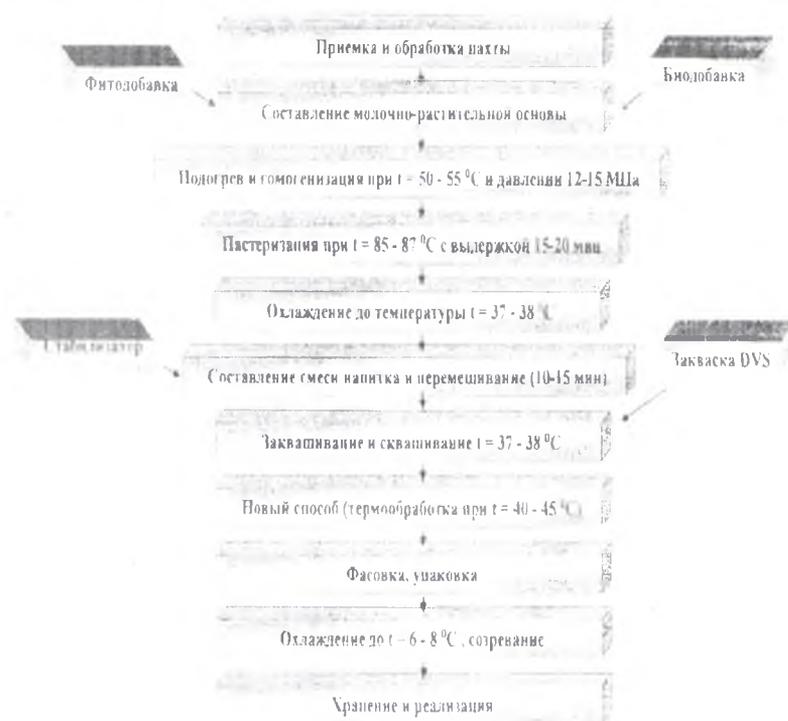


Рисунок 3 - Блок-схема технологического процесса производства кисломолочных напитков

- Технологический процесс производства кисломолочных напитков из пахты состоит из следующих операций:
- приемка и подготовка пахты;
  - пастеризация и охлаждение до температуры заквашивания;
  - заквашивание и сквашивание пахты;
  - составление смеси продукта (внесение фито- или биодобавки);
  - кларификация, термическая обработка;
  - фасовка, укупорка;
  - охлаждение и созревание;
  - хранение и реализация.

В производственных условиях молокоперерабатывающих предприятий проведена промышленная апробация

и выработана опытно-промышленная партия 2-х видов пастообразных молочных продукта - белковая пахта и пастообразный мягкий сыр и 2-х кисломолочных напитков из пахты по оптимизированным рецептурам и откорректированному технологическому процессу.

Проведены комплексные исследования качественных показателей (органолептические, физико-химические, микробиологические) и показателей безопасности (ионы тяжелых металлов, радионуклидов, хлорорганических пестицидов) выработанных опытных образцов кисломолочных продуктов.

По органолептическим показателям кисломолочные напитки из пахты должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 10.