

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»



**МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО И ЛЕСНОГО
КОМПЛЕКСОВ – РЕГИОНАМ**

Том 2. Технические науки

*Сборник научных трудов по результатам работы
международной молодежной научно-практической конференции*



Вологда–Молочное
2016

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»

**Молодые исследователи
агропромышленного и лесного
комплексов – регионам**

Том 2. Технические науки

*Сборник научных трудов по результатам работы
международной молодежной научно-практической конференции*

Вологда–Молочное
2016

ББК 65.9

М 75

Редакционная коллегия:

к.с.-х.н., доцент **В.В. Суров** – ответственный редактор

к.т.н., доцент **А.А. Кузин**

к.т.н., доцент **Ю.В. Виноградова**

к.т.н., доцент **Л.А. Буйлова**

к.т.н., доцент **А.Л. Новокшанова**

к.т.н., доцент **Н.Г. Острецова**

к.т.н., профессор **О.В. Охрименко**

к.т.н., доцент **Е.Ю. Неронова**

к.т.н., доцент **Н.Н. Кузнецов**

к.т.н., доцент **А.Л. Бирюков**

к.т.н., доцент **Ф.А. Киприянов**

ст. преп. **В.А. Сухляев**

М 75 Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 2. Технические науки: Сборник научных трудов по результатам работы международной молодежной научно-практической конференции. – Вологда–Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – 189 с.

ISBN 978-5-98076-209-4

Сборник составлен по материалам работы международной молодежной научно-практической конференции «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам», состоявшейся 21 апреля 2016 года на базе ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина».

В сборнике представлены статьи студентов, аспирантов, молодых преподавателей и ученых России, Белоруссии, из Вологодской ГМХА (г. Вологда-Молочное), Белорусского ГАТУ (г. Минск), Красноярского ГАУ (г. Красноярск), Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова (г. Саратов), в которых рассматриваются актуальные вопросы сельскохозяйственного производства в областях агроинженерия и продукты питания животного происхождения.

Материалы сборника представляют интерес для специалистов сельскохозяйственных и смежных предприятий, научных работников, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов сельскохозяйственных специальностей.

Статьи печатаются в авторской редакции без дополнительной корректуры. За достоверность материалов ответственность несут авторы.

ББК 65.9

ISBN 978-5-98076-209-4

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2016

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.37

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН С ОПОРНО-ВЕДУЩИМИ КОЛЕСАМИ

*Воскобой О.А., Наталевич А.Н., студенты
Оскирко А.И., научный руководитель, ст. преп.
Белорусский ГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация: в статье проведен анализ исследований применения опорно-ведущих колес плугов при агрегатировании с тракторами различных тяговых классов.

Ключевые слова: трактор, плуг, мощность, тяговое усилие, сельскохозяйственный агрегат, привод колес, двигатель, машинно-тракторный агрегат, сцепной вес, пахотный агрегат.

Процесс энергонасыщения тракторов, особенно колесных, в значительной степени ограничивается возможностями реализации мощности двигателя. Основная причина несовместимости между интенсивностью энергонасыщения тракторов и возможностями полной реализации мощности двигателя в условиях эксплуатации вызывается недостаточными сцепными качествами движителей тракторов с почвой.

Увеличение тягового усилия возможно при увеличении массы сельскохозяйственных тракторов, что приводит к повышению расхода энергии как на их самоперемещение, так и на дополнительное рыхление почвы в связи с ее уплотнением. В тоже время, рост рабочих скоростей МТА приводит к резкому увеличению удельного сопротивления сельскохозяйственных машин, уменьшению величины максимального значения тягового КПД.

На основе анализа возможных вариантов формирования МТА на базе тракторов тягово-энергетической концепции выделены два направления использования "избыточной" мощности тракторного двигателя.

Первое – уменьшение тягового сопротивления сельхозмашин с пассивными рабочими органами применением активных рабочих органов, а также заменой привода рабочих органов от ходовых колес сельхозмашины на общий привод от тракторного двигателя. Это позволяет при той же тяговой мощности и рабочей скорости трактора увеличить ширину захвата однооперационной сельскохозяйственной машины, или сформировать комбинированный агрегат, способный выполнять одновременно не одну, а несколько технологических операций одновременно, что обеспечивает

снижение удельной энергоемкости работ.

Второе – использовать "избыточную" мощность для привода движителей сельхозмашин, промежуточных тягово-прицепных модулей или опорных ведущих колес сельскохозяйственной машины. В этом случае используется вся масса агрегата для создания тягового усилия и за счет этого происходит увеличение производительности с одновременным рассредоточением сцепной массы по движителям, что позволяет снизить удельную энергоемкость работ с одновременным снижением уплотнения почвы, особенно в подпахотном горизонте.

На основе анализа потенциальной тяговой характеристики трактора (зависимость тяговой мощности трактора от его тягового усилия) сделан вывод о том, что режиму работы трактора при максимальной тяговой мощности $N_{кр}^{max}$ соответствуют определенные значения тягового усилия $R_{кр}^{оп}$ и действительной скорости движения $V_{д}^{оп}$, которые взаимосвязаны. Поэтому, по известной практике, возрастающую тяговую мощность трактора, при повышении его энергонасыщенности, можно реализовать увеличением тягового усилия трактора для агрегатирования широкозахватных сельскохозяйственных машин или для увеличения скорости движения МТА.

Радикальным способом увеличения тяговой способности трактора является увеличения относительной доли сцепного веса в агрегате т.е. оснащение его технологической части ведущими колесами, приводимыми от системы отбора мощности или гидравлической системы трактора. В этом случае только часть мощности двигателя будет реализоваться через ходовую систему трактора и его удельная материалоемкость может быть снижена. При использовании таких тракторов с сельскохозяйственными машинами небольшой удельной материалоемкости, целесообразно дополнять их промежуточными тележками с ведущими колесами, которую при необходимости можно балластировать. В зависимости от соотношения сцепных весов трактора и тележки активно приводные колеса последней могут обеспечить прирост тягового усилия от 50 до 100%. Энергонасыщенность тракторов в таком агрегате можно повысить в 1,5-2 раза в сравнении с современными тракторами тяговой концепции. Столь существенное изменение энергонасыщенности приводит к перерастанию трактора-тягача в тягово-энергетическое средство и к созданию на его основе тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов [3].

За счет применения ведущих колес на сельскохозяйственной машине, рабочих органов-двигателей и активных рабочих органов позволяет формировать перспективные комбинированные МТА на базе энергонасыщенных тракторов меньшего тягового класса, которые в максимальном количестве используются в сельскохозяйственном производстве. Данное направление позволит значительно улучшить эксплуатационные характеристики основных классов тракторов 1,4 и 2 в условиях сельскохозяйственного производства.

Активный привод колес технологической части МТА существенно влияет на формирование энергетического баланса и тягового КПД агрегата. Характер этого влияния зависит от типа активного привода колес технологического модуля и типа ходовой системы трактора.

Проведено большое количество исследований по передаче части мощности двигателя трактора на колеса прицепов, плугов и некоторых сельскохозяйственных машин.

Исследования показывают, что с применением прицепного ведущего моста в агрегате с колесным трактором значительно увеличивается проходимость и тягово-сцепные качества; максимальная тяговая мощность на крюке возрастает на стерне и на пахоте, соответственно, на 28% и 34%, а с увеличением сцепного веса прицепного ведущего моста на 2 тонны – до 89%. Буксование имеет меньшую интенсивность увеличения с увеличением силы тяги и понижается на 65% по сравнению с трактором без прицепного ведущего моста. Максимальный коэффициент полезного действия ходовой системы увеличивается на 7-13%, а максимум перемещается в сторону большей силы тяги на 2,6-5,0 кН.

Испытывался пахотный агрегат, состоящий из трактора и 4х корпусного плуга с опорно-ведущим колесом. Металлическое ведущее колесо плуга располагалось между грядилями второго и третьего корпусов (рис.1).

Привод к ведущему колесу плуга осуществлялся от синхронного вала отбора мощности трактора. Передаточное отношение между валом отбора мощности трактора и осью ведущего колеса плуга обеспечивало уменьшение на 1-3% окружной скорости ведущего колеса плуга относительно окружной скорости ведущих колес трактора.

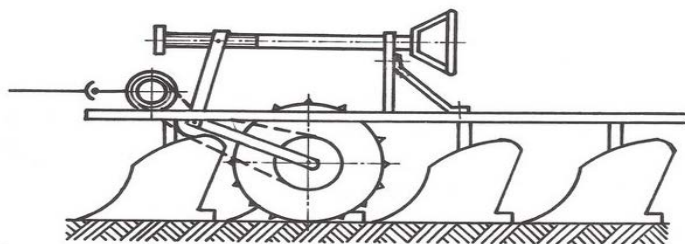


Рис. 1. Навесной плуг с опорно-ведущим колесом

В результате исследований было установлено, что тяговая мощность агрегата, состоящего из трактора МТЗ-82 и четырехкорпусного плуга с ведущим колесом, увеличивается на 15-20%, а агрегата, состоящего из трактора Беларус 1221 и пятикорпусного плуга с ведущим колесом, на 24-30%. При включении привода на ведущее колесо плуга буксование трактора снижается на 19-35%, К.П.Д. ходовой системы трактора повышается на 35-80%. Отмечалось, что при передаче части мощности на опорное колесо плуга происходит перераспределение вертикальных нагрузок на колесах трактора.

В Челябинске А.И. Любимовым и В.В. Тумурхоновым проводились исследования экспериментальной установки, состоящей из трактора К-701 и плуга ПТК-9-35 с опорно-ведущим колесом.

В качестве опорно-ведущего колеса использовалось пневматическое колесо размером 400- 610, установленное внутри рамы плуга около передних корпусов. Привод колеса осуществлялся от вала отбора мощности трактора. Для изменения частоты вращения опорно-ведущего колеса применяется клиноременный вариатор. В приводе предусмотрена обгонная муфта.

Исследования показали, что использование опорно-ведущего колеса уменьшило тяговое сопротивление плуга на 12-17%, буксование колес трактора с 15-18% до 12-13% и увеличило производительность агрегата на 4-7%. Авторами установлено, что при передаче мощности на опорно-ведущее колесо плуга, происходит перераспределение сил, действующих на плуг в горизонтальной и вертикальной плоскостях, вследствие несовпадения линии действия силы тяги трактора и ведущего колеса плуга [1].

По мнению Пузанова В.В., использование опорного колеса в качестве ведущего приводит к изменению глубины пахоты в результате осадки опорно-ведущего колеса, нарушается равновесие плуга в горизонтальной плоскости вследствие действия момента, образованного движущей силой опорно-ведущего колеса. С целью устранения этих недостатков предложено передавать вращающий момент не на опорное колесо плуга, а на ведущее колесо, установленной на тяговом бруске плуга. Мощность на привод колеса передается с помощью объемного гидропривода.

Для выявления преимуществ этих технических решений проводились опыты на стерне. Влажность и твердость почвы соответственно равны 22% и 2,3 МПа, ширина захвата плуга – 3,42 м, глубина пахоты была постоянной (26,1 см). При скорости движения агрегата 2,2 м/с вертикальная реакция почвы на ведущем колесе плуга достигает величины 1я4 кН. Величина оптимального буксования ведущего колеса плуга находится в пределах 14-18%. При коэффициенте сцепления колеса с почвой, равной 0,6, может быть получена движущая сила 0,8 кН, которая дает возможность снизить тяговое усилие на крюке трактора на 17% [2].

Вопросы, связанные с выбором оптимального отношения окружных

скоростей опорно-ведущего колеса и ведущих колес трактора и с перераспределением сил, действующих на плуг при передаче мощности на опорное колесо плуга, в работах вышеуказанных авторов не рассматривались. В данных работах отношение окружных скоростей колес плуга и трактора просто выбиралось.

Так, например, в работах Волкова Б.Г., Арсеньева Г.М. окружная скорость опорно-ведущего колеса принималась на 5% больше окружной скорости ведущих колес трактора, а в работах Афонина Е.Д. и Ключникова В.Д. окружные скорости ведущих колес были примерно одинаковыми. Однако неправильное соотношение окружных скоростей может привести к возникновению циркуляции паразитной мощности между трактором и плугом, а также к нерациональному использованию тягово-сцепных свойств ведущих колес агрегата.

При передаче мощности на опорное колесо плуга возникает дополнительная движущая сила, под действием которой происходит изменение сил, действующих на плуг. В результате чего может увеличиться тяговое сопротивление плуга и ухудшиться качество обработки почвы.

Поэтому необходимо определить картину изменения сил, действующих на плуг в горизонтальной и вертикальной плоскости, при передаче мощности на его опорное колесо. И после этого выбрать соответствующие регулировки плуга для того, чтобы мощность, передаваемая на опорное колесо, использовалась с наибольшей эффективностью.

Анализ результатов исследований по использованию части мощности трактора для привода опорно-ведущего колеса плуга позволяет сделать следующие выводы:

Одним из рациональных путей эффективного использования мощности энергонасыщенного трактора является передача части его мощности на опорные колеса сельхозмашин, в частности плугов.

Привод опорных колес плуга позволяет существенно снизить буксование ведущих колес трактора, повысить тяговый КПД и тяговую мощность агрегата, а также такая реализация мощности двигателя энергонасыщенного трактора дает ощутимое увеличение производительности пахотного агрегата.

Применение привода опорных колес плуга позволяет уменьшить массу применяемых тракторов, снизить уплотнение почвы.

Известные исследования пахотных агрегатов с опорно-ведущим колесом плуга посвящены, главным образом, изучению влияния привода опорных колес на агротехнические и силовые характеристики плугов, на оптимизацию режимов работы и параметров таких пахотных агрегатов.

Список литературы

1. Тумурхонов, В.В. Исследование и обоснование конструктивных параметров многокорпусного плуга с опорно-ведущими колесами: дисс....

канд. техн. наук. / В.В. Тумурхонов. – Челябинск, 1979. – 18 с.

2. Пузанов, В.В. Исследование влияния активного колеса плуга на производительность пахотного агрегата с трактором "Кировец" в условиях Нечерноземной зоны РСФСР: Дис.канд.техн.наук.-Ленинград-Пушкин. / В.В. Пузанов. – 1984, – 200 с.

3. Пути повышения производительности сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xrefe-rat.com/13/68-1-puti-povysheniya-proizvoditel-nosti-sel-skohozyaiystvennyh-mashin.html>.

УДК 621.317.39

ОСОБЕННОСТИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ТЕНЗОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

*Терпицкий К.Г., Воскобой О.А., студенты
Колоско Д.Н., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Белорусский ГАТУ, г. Минск, республика Беларусь*

***Аннотация:** в статье рассмотрены основные типы тензопреобразователей, принцип действия, классификация; приведены примеры их применения в сельскохозяйственной отрасли и особенности их обозначения различными производителями.*

***Ключевые слова:** электротензометрия, тензорезисторы, классификация тензорезисторов, обозначение тензорезисторов.*

Электротензометрия – совокупность экспериментальных методов определения малых деформаций деталей машин и элементов конструкции, основанная на определении параметров материала, вызванных механическим напряжением.

Приборы для измерения деформаций называются тензometрами. По принципу действия тензometры разделяются на механические, оптические, электромагнитные, резистивные и др. Наиболее широкое применение получили резистивные тензometры, в основе которых лежит использование резистивных тензопреобразователей.

Принцип работы тензometрических измерительных преобразователей заключается в следующем: при воздействии механической нагрузки на проводник определенной длины и электрического сопротивления происходит изменение этого сопротивления, объясняемое изменением геометрических размеров (длины и сечения) и изменением удельного сопротивления (проводимости) материала проводника при его деформации.

Тензometрический измерительный преобразователь лежит в основе механизма любого электронного весового оборудования. Благодаря методу использования тензодатчиков, электронное весовое оборудование, в отличие от механического, стало гораздо функциональнее, точнее и меньше по

габаритам. Электронная система позволила перейти на качественно новый уровень работы и полностью автоматизировать контрольно-измерительные процессы.

Дозирование – основная операция при приготовлении кормов и кормосмесей. Точность дозирования определяется зоотехническими и технологическими требованиями и обосновывается экономическими соображениями. Существуют два способа дозирования – по объему и по весу. Возникающие в процессе дозирования изменения в объемном весе хотя бы одного из ингредиентов отрицательно влияют на точность работы, зависящую от скорости прохождения продукта через дозатор. Весовое дозирование также основано на тензометрировании.

Широкое применение тензодатчиков в сельском хозяйстве позволило получить возможность заменить классические весы на возможность взвешивания на борту сельскохозяйственных машин.



Рис.1. Общий вид бункера-перегрузчика ООО «Лилиани»



Рис.2. Схема установки тензодатчика в подвесных бункерах

При весовом дозировании в различных видах бункеров, отличающихся друг от друга способом установки и расположением опор, используют различные тензометрические датчики. Если бункер подвешен к несущей конструкции, пользуются S-образные тензодатчики.

На современном уровне развития электротензометрии производится очень большое количество тензодатчиков, которые отличаются по различным техническим и технологическим характеристикам. Классификация тензодатчиков регламентируется ГОСТом 21616-91 [1]:

1) По материалу чувствительного элемента:

– металлические (проводниковые), которые в зависимости от вида материала чувствительного элемента подразделяют на проволочные и фольговые.

Проволочные тензодатчики (рис. 3) в процессе измерений неэлектрических величин используются по двум направлениям: 1) использование тензоэффекта проводника, находящегося в состоянии объемного сжатия, когда естественной входной величиной преобразователя является давление окружающего его газа или жидкости; 2) использование тензоэффекта растягиваемой проволоки из тензочувствительного материала.

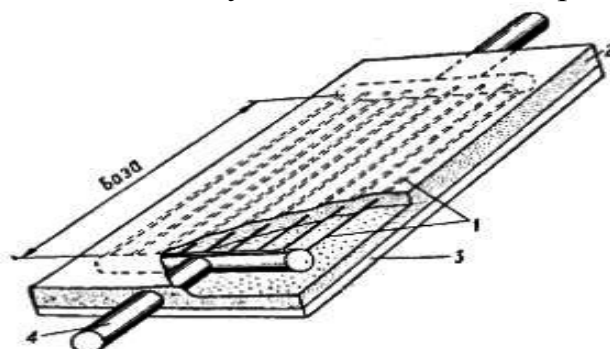


Рис.3. Проволочный тензодатчик

1 – чувствительный элемент (проволока); 2 – связующий материал; 3 – целлофановая или бумажная подложка; 4 – выводные проводники.

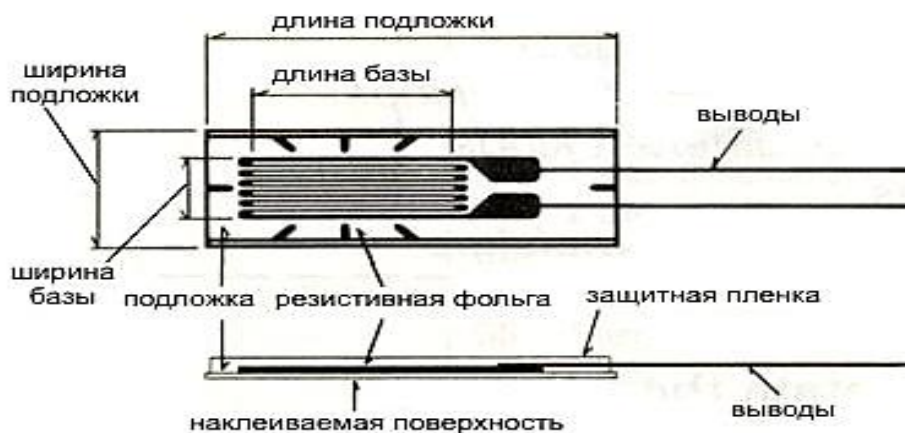


Рис.4. Тензодатчик с фольговым чувствительным элементом

Фольговые тензодатчики (рис. 4) более совершенны, чем проволочные. Основным компонентом фольговых тензодатчиков является лента из фольги толщиной 4-12 мкм, на которой часть металла выбрана травлением таким образом, что оставшаяся его часть образует решетку с выводами. Преимуществом этого тензодатчика является возможность предусмотреть любой рисунок решетки.

– полупроводниковые, обладающие значительно большей чувствительностью к деформациям. Они дороже проводниковых тензопреобразователей, значительно сильнее подвержены действиям температуры и внешнего магнитного поля.

2) По количеству чувствительных элементов, их форме и расположению на подложке:

- одиночные тензорезисторы;
- тензорезисторные розетки;
- мембранные тензорезисторные розетки;
- тензорезисторные цепочки;

3) По наличию или отсутствию подложки и материалу подложки:

- на бумажной подложке;
- на пленочной (клеевой, лаковой) подложке;
- на стеклотканевой подложке;
- на металлической подложке;
- со свободным чувствительным элементом (без подложки);

4) По способу установки на поверхность объекта:

- приклеиваемые;
- привариваемые;
- устанавливаемые методом газоплазменного или плазменного напыления жаростойких окислов;

5) По диапазону измеряемых деформаций:

- для измерения упругих деформаций (предельная измеряемая деформация в пределах диапазона ± 3000 млн.);
- для измерения упругопластических деформаций (предельная измеряемая деформация за пределами диапазона ± 3000 млн.);

6) По наличию или отсутствию термокомпенсации:

- термокомпенсированные;
- частично термокомпенсированные;
- нетермокомпенсированные.

Основным отличием тензометрических измерительных преобразователей являются их конструктивные особенности [2]:

– балочные тензодатчики (рис. 5а) имеют форму балки (простая балка или балка среза), один край которых крепится неподвижно, на противоположный край прикладывается сила;

– мостовые тензодатчики имеют также форму балки (двухопорные или сдвоенная балка), крепление которых происходит с обеих сторон, сила

прикладывается посередине;

– одноточечные тензодатчики (рис. 5б) по форме и способу крепления похожи на балочные, но имеют особенную внутреннюю конструкцию, позволяющую быть нечувствительным к смещению точки приложения силы;

– колонные тензодатчики (рис. 5в) имеют форму колонны и сферические опорные поверхности определенного радиуса, позволяющие им самостоятельно возвращаться в горизонтальное положение;

– тензодатчики типа «шайба» (рис. 5г) отличаются от колонных отсутствием степени свободы качения. Верхняя часть датчика выполняется в виде сферы, что позволяет исключить передачу изгибающего момента на датчик;

– S-образные тензодатчики (рис. 5д) могут работать как на сжатие, так и на растяжение, но чаще используются при растяжении в виде подвесов бункеров и прочих емкостей.

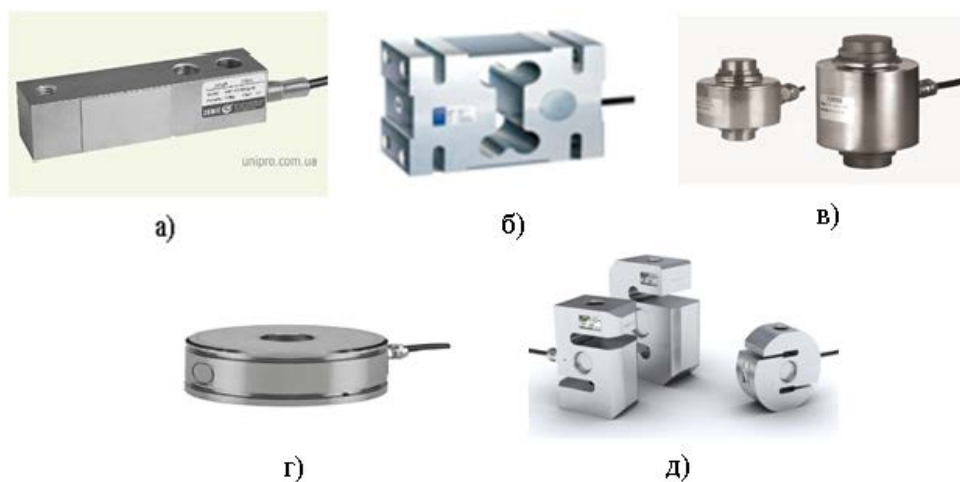
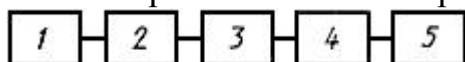


Рис.5. Конструктивные особенности тензодатчиков:
а) балочный; б) одноточечный; в) колонный; г) типа «шайба»;
д) S-образный.

В соответствии с ГОСТом 21616-91 схема условного обозначения тензометрических измерительных преобразователей следующая:



1 – цифровой и/или буквенный код, выбранный разработчиком для обозначения конкретного типа (цифрой указывается предельная величина тензочувствительности; первая буква указывает на технологию решётки (П – проволока, Ф – фольга); вторая буква – материал тензорешетки (к – константан); третья буква – основа (Б – бумажная, П – пленочная) тензорезистора;

2 – номинальная база тензорезистора, мм;

3 – номинальное сопротивление тензорезистора, Ом;

4 – группа показателей (например А, Б или В);

5 – температурный коэффициент линейного расширения материала без множителя 10, при установке на который тензорезистор является термокомпенсированным, С (для нетермокомпенсированных тензорезисторов данная позиция не заполняется).

Таблица 1 – Маркировка тензодатчиков различными фирмами

Название фирмы	Изображение тензодатчика	Маркировка тензодатчика
«НВМ»		RSCC
EMSYST (Словакия)		EMC 100
Тензо-М		C2A
ZETLAB		UU

Изучение множества литературных источников, проспектов фирм «Тензо –М», «EMSYST», «НВМ», «ZETLAB», Buschhoff, научно – производственного объединения «ТЕНЗО – ДАТ», НПП «Техноваги» показало, что обозначение тензопреобразователей производителями существенно отличаются. В таблице 1 приведены примеры маркировки S-образных тензодатчиков различными производителями.

Данная особенность обозначения тензопреобразователей затрудняет их выбор для практического использования. Можно сделать вывод, что необходимо приведение обозначения и маркировки тензопреобразователей к единой международной системе, использование которой будет удобно для различных организаций занимающихся производством данных приборов и их эксплуатацией.

Список литературы

1. Классификация тензорезисторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-21616-91>
2. Виды и типы тензодатчиков. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vesovoy.info/tenzodatchiki/vidy-tipy-tenzodatchkov>

УДК 631.37

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЩНОСТИ НА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ

*Терпицкий К.Г., Охотский А.Д., студенты
Оскирко А.И., научный руководитель, ст. преп.
Белорусский ГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация: в статье показывают пути эффективного использования мощности и повышения производительности почвообрабатывающего агрегата. Также описываются преимущества составления агрегата согласно блочно-модульной схеме.

Ключевые слова: МТА, энергоемкость, трактор, технологический модуль, технологический процесс, энергонасыщенность, энергетический модуль, плуг.

Основным энергетическим средством в сельскохозяйственном производстве любой страны является трактор. Закономерное сокращение трудовых ресурсов, появление новых технологических процессов и прогрессивных форм организации труда с каждым днем выдвигают все более сложные требования к его конструкции и параметрам. Разрешение возникающих при этом проблем способствует процессу совершенствования как самого трактора, так и технологической части МТА [1].

Таблица 1 – Основные технические характеристики тракторов «Беларус»

Показатели	Значение показателей		
Марка трактора	МТЗ-1221	МТЗ-2022	МТЗ-3522
Тяговый класс	2	3	5
Масса	5150+100	6230±100	12300±200
Двигатель	Д-260	Д-260.9 S2	TCD2013 L064V C3UT261
Номинальная мощность	96	132	261
Удельный расход топлива при эксплуатационной мощности, г/кВт.ч	226	250	240
Энергонасыщенность, кВт/т	18,5	21,2	21,22

Проведя анализ основных характеристик выпускаемых тракторов «Беларус» различных тяговых классов (таблица 1), можно сделать вывод, что их энергонасыщенность находится на уровне тягово-энергетической концепции развития трактора.

Энергонасыщенность характеризуется согласованием мощности двигателя (N_e) и массы энергетического средства (G_t) и определяется по формуле: N_e/G_t (1)

По мнению В.В. Кацыгина и других ученых, минимальный уровень ее должен быть в пределах 18-20 кВт/т [2], а оптимальное значение этого параметра должно находиться в пределах 32-34 кВт/т. Но многие авторы отмечают, что даже при минимальных значениях энергонасыщенности, мощность двигателя уже не может быть полностью реализована через тяговое усилие из-за недостаточной массы трактора. Агрегатирование таких тракторов с лемешно-отвальными плугами существующих конструкций, является мало эффективным, так как работа трактора происходит с неполной загрузкой двигателя и значительными потерями мощности на буксование, что резко снижает производительность и экономическую эффективность агрегатов при работе в тяговом режиме. Достижения в тракторостроении теряются при эксплуатации из-за отставания развития соответствующего шлейфа сельскохозяйственных машин, особенно на выполнении таких энергоемких процессов, как вспашка.

Проведя анализ возможных способов реализации избыточной мощности двигателя трактора, считаем что наиболее перспективным является построение МТА по блочно-модульной схеме, когда пахотный агрегат включает энергетический модуль (источник энергии, в качестве которого используется трактор) и технологический модуль, получающий привод от энергетического модуля. Между модулями навешивается плуг. При таком построении агрегата отпадает необходимость соответствия между массой трактора (энергетического модуля) и мощностью его двигателя, так как тяговое усилие создается массой всего агрегата, включая массы плуга и технологического модуля.

В БГАТУ, под руководством профессора Подскребко М.Д., был разработан и испытан пахотный агрегат, созданный по модульной схеме, состоящий из трактора тягового класса 2т, шестикорпусного плуга с обратным комбинированным рабочим органом, осуществляющий гладкую вспашку, и технологического модуля в виде одноосной опорной тележки с приводом колес. Гидравлическая система привода роторов и технологического модуля позволяет бесступенчато регулировать частоту и направление вращения роторов и колес технологического модуля. Конструкция рамы позволяет плавно изменять ширину захвата плуга. При такой схеме построения пахотного агрегата реализация мощности осуществляется по трем потокам, принципиальная схема которой представлена на рисунке 1.

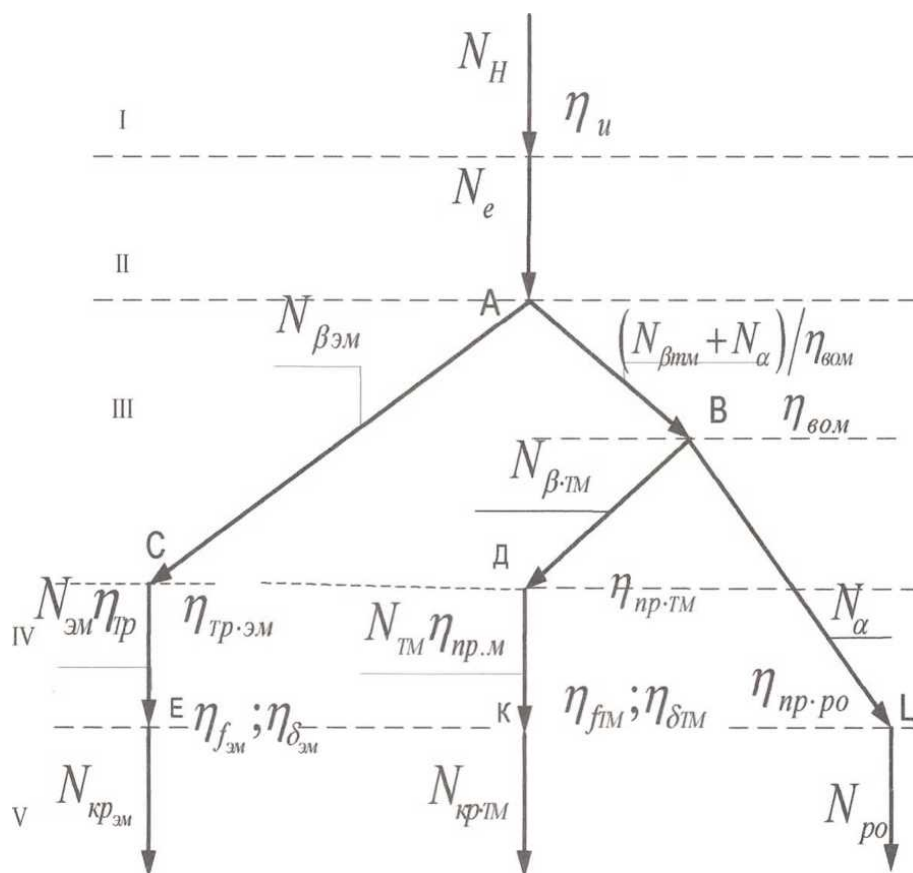


Рис. 1. Принципиальная схема реализации мощности двигателя энергетического модуля

На схеме условно выделяются пять зон. Мощность, потребляемая агрегатом на выполнение технологического процесса гладкой вспашки подразделяются на три потока:

- поток мощности, передаваемый на привод движителей энергетического модуля;
- поток мощности, передаваемый на привод движителей технологического модуля;
- поток мощности, передаваемый на привод активных рабочих органов комбинированного плуга.

Зона I – номинальная мощность двигателя.

Зона II – эффективная (потребляемая) мощность.

Зона III – разделение потока мощности на три независимых и преобразование их приводами.

Зона IV – преобразование потоков мощностей двигателями модулей.

Зона V – полезные затраты мощности.

Зона I характеризует величину номинальной мощности двигателя энергетического модуля. В зоне II представлены общие затраты мощности агрегатом на выполнение технологического процесса. В зоне III происходит разделение потока мощности, следующего от двигателя на три ветви:

$N_{B_{ЭМ}}$ – мощность, идущая на привод движителей энергетического модуля, Вт;

$N_{B_{ТМ}}$ – мощность, идущая на привод движителей технологического модуля, Вт;

$N_{а}$ – мощность, идущая на привод активных рабочих органов сельскохозяйственной машины, Вт.

Часть мощности, отводимой на привод движителей технологического модуля и привод активных рабочих органов плуга теряется в механизмах вала отбора мощности (ВОМ) энергетического модуля. Граница деления зон II и III точка А на кинематической схеме трактора, соответствует выходному концу коленчатого вала двигателя. Точка В на кинематической схеме соответствует выходному концу ВОМ трактора. В зоне III разделенные потоки мощности преобразуются приводами каждой ветви, характеризующиеся:

$\eta_{ТД_{ЭМ}}$ – КПД трансмиссии энергетического модуля;

$\eta_{ПД_{ТМ}}$ – КПД привода технологического модуля;

$\eta_{ПД_{ВВ}}$ – КПД привода активных рабочих органов;

В зоне IV потоки мощности преобразуются движителями модулей. Здесь возникают потери мощности на сопротивление передвижению и буксование движителей, характеризующиеся коэффициентами:

$\eta_{f_{ЭМ}}$ – коэффициент, характеризующий потери мощности на передвижение энергетического модуля;

$\eta_{\delta_{ЭМ}}$ – коэффициент, характеризующий потери мощности на буксование движителей энергетического модуля;

$\eta_{f_{ТМ}}$ – коэффициент, характеризующий потери мощности на передвижение технологического модуля;

$\eta_{\delta_{ТМ}}$ – коэффициент, характеризующий потери мощности на буксование движителей технологического модуля.

Точки С и Д на границе деления III и IV зон соответствуют на кинематической схеме МЭС движителям энергетического и технологического модулей. В зоне V отражены затраты мощности непосредственно необходимые для выполнения технологического процесса мобильным энергетическим средством в агрегате с почвообрабатывающей машиной, имеющей комбинированные рабочие органы:

$N_{B_{ЭМ}}$ – тяговая мощность энергетического модуля, Вт;

$N_{B_{ТМ}}$ – тяговая мощность технологического модуля, Вт;

$N_{ВВ}$ – мощность, затрачиваемая активными рабочими органами непосредственно на обработку почвы, Вт.

Точки Е, К, L на границе деления IV и V зон соответствуют на принципиальной схеме почвообрабатывающего агрегата на основе МЭС прицепному устройству энергетического и технологического модулей, активным рабочим органам сельскохозяйственной машины.

В результате можно сделать вывод что пахотный агрегат, построенный по модульной схеме, несмотря на относительное усложнение конструкции, имеет существенные преимущества перед пахотным агрегатом с серийным отвальным плугом: 1) позволяет полностью использовать мощность, развиваемую двигателем трактора, повышает производительность и общий КПД трактора, снижает удельный расход топлива; 2) обеспечивает лучшие показатели качества работы, исключает дополнительные операции обработки пашни для выполнения агротехнических требований и заделки разъемных борозд и свальных гребней; 3) дает возможность дальнейшего энергонасыщения тракторов.

Список литературы

1. Надыкто, В.Т. Основы агрегатирования модульных энергетических средств / В.Т. Надыкто // Перспективные направления развития мобильных энергетических средств. – КП «ММД». – 2003.
2. Перспективные мобильные энергетические средства (МЭС) для сельскохозяйственного производства. – Минск: Наука и техника, 1982. – 272 с.

УДК: 620.91

ГОДОВОЙ РАСЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В Г. КРАСНОЯРСКЕ

Счисленко Д.М., студент

*Бастрон А.В., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия*

Аннотация: в статье представлен анализ распределения солнечной радиации в г. Красноярске в зависимости от широты местности, от угла падения солнечного луча, и продолжительности дня.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, солнечная радиация, плоды ягодных культур.

Использование ВИЭ незаменим для сельских семей – кочевников, которые вынуждены менять свое место жительства от изменения времени года. Это крупный проект для страны по использованию возобновляемых источников энергии для Севера [2,3].

В Сибири очень короткое лето, но и за этот промежуток успевают созреть плоды ягодных культур, а это скоропортящийся продукт – который необходимо сохранить для использования его в зимний период (заморозить или высушить). Сокращение количества дней для сушки ягод важна тем, что ягоды в Сибири созревают в основном в июле и августе месяце, а

в середине лета солнечные дни начинают идти на убыль, и солнечной энергии становится меньше [2,3].

Огромные потери готовой продукции которая не была вовремя высушена, а так же большое количество затрат электроэнергии при сушке традиционным способом (3,2 кВт ч/кг для яблок и 8 кВт ч/кг для винограда готовой продукции) делают данную проблему очень актуальной для большинства перерабатывающих предприятий.

В связи с этим перед нами была поставлена цель: разработать установку для сушки плодов ягодных культур с использованием солнечной энергии и инфракрасного нагрева для снижения энергозатрат и получения экологически чистой продукции.

Для решения поставленной цели необходимо решить следующий вопрос: проанализировать состояния вопроса использования солнечной энергии для сушки плодов ягодных культур.

Для существования всем живым организмам необходима энергия, поступающая извне. Свет влияет на газообмен, активизирует ферменты, участвует в биосинтезе белков и нуклеиновых кислот, так же влияет на деление клеток, рост и развитие растений, определяет сроки цветения и плодоношения. Основным источником для всех химических, физических и географических процессов, происходящих на земле и в атмосфере – является солнечная радиация. Солнечная радиация – это солнечное излучение, уровень которой измеряется по её тепловому действию, интенсивности и распространяется со скоростью света [1].

Распределение солнечной радиации зависит от широты местности, от угла падения солнечного луча, и продолжительности дня, что в свою очередь влияет на продолжительность и интенсивность солнечного сияния.

По представленным графикам потока солнечной радиации, рассчитанным на середину каждого месяца, можно представить графически сводные изменения солнечной радиации в полуденные часы для каждого месяца года в городе Красноярске на рисунке 1.

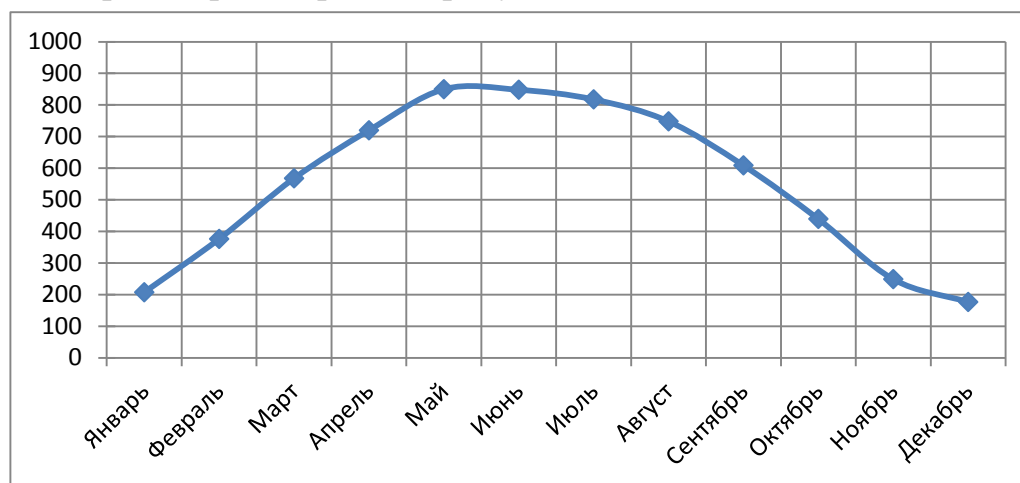


Рис.1. Изменения солнечной радиации в полуденные часы, Вт/м²

Как видно из рисунка 1, что максимально высокий поток солнечной радиации ($849,99 \text{ Вт/м}^2$) приходится на весенне-летний период года и самый низкий на зимний период ($167,94 \text{ Вт/м}^2$). Большинство плодово-ягодных культур созревает в период июль-сентябрь месяцы, в которых поток солнечной радиации остается значительно высоким, что позволяет в условиях Сибири для сушки плодов ягодных культур использовать солнечную радиацию.

Список литературы

1. Валеев, Р.А. Повышение эффективности облучения меристемных растений с использованием светодиодных установок: дис...канд. техн. наук: 05.20.02.(Место защиты: Всероссийский НИИ электрификации сельского хозяйства РАСХН) / Р.А. Валеев. – Москва, 2014. – 149 с.
2. Счисленко, Д.М. Выбор датчика измерения влажности и температуры воздуха для сушильной установки плодов ягодных культур / Д.М. Счисленко, А.В. Бастрон. // Проблемы современной аграрной науки: Мат-лы междунар. заоч. науч. конф. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2015. – С. 68-71.
3. Счисленко, Д.М. Сушилки для плодов рябины с применением солнечной энергии / Д.М. Счисленко, А.В. Бастрон // Инновационные тенденции развития российской науки: Мат-лы конференции. – Красноярск, 2015. – С. 165-166.

УДК 620.92

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Дунаев В.С., магистрант

*Киприянов Ф.А., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: рассматривается установка для утилизации растительных отходов – газогенератор с параметрическим регулированием процесса газификации.

Ключевые слова: утилизация, газогенератор, генераторный газ, параметрическое регулирование, электроэнергия, фурменный пояс, электромагнитные клапана.

1. Цель проекта [1].

Целью моего проекта является оптимизация конструктивных параметров газогенератора с параметрическим регулированием. Выявление закономерностей при процессе производства генераторного газа.

2. Актуальность [2,3].

Очень привычной, но от этого не менее актуальной для России является проблема утилизации древесных отходов лесозаготовки, деревообработки.

Грамотная утилизация отходов позволит не только уменьшить вред, наносимый природе, но и получить дополнительный доход.

Для производства тепловой и электрической энергии можно использовать газогенераторные установки. В качестве топлива могут потреблять: растительную биомассу или отходы от ее переработки влажностью до 40%, помет сельскохозяйственных животных и т.д. Для подготовки древесных отходов используется измельчитель – шредер. Автоматическая загрузка производится шнеком. На выходе из газогенератора получаем генераторный газ.

3. Научность [4].

Проведены предварительные исследования по получению генераторного газа. Исследованы зависимости потребительских свойств генераторного газа от режима его производства (по интенсивности и цвету пламени, по составу выхлопных газов ДВС).

По результатам предварительных исследований, можно сделать вывод, что генераторный газ, полученный из растительной биомассы, пригоден для использования для технологических нужд в производстве, а также как топливо для ДВС. При этом экологические показатели выхлопных газов в несколько раз чище, чем при работе двигателя на бензине.

4. Новизна.

Применение предлагаемой технологии позволяет оперативно управлять процессом производства генераторного газа в зависимости от вида и структуры топлива идущего на газификацию, требований предъявляемых к газу (объем производства, содержание и состав компонентов).

Техническим результатом предлагаемой конструкции газогенератора является повышение энергетической ценности генераторного газа на переходных режимах, повышение эффективности процесса газификации. Использование регулирования рабочего процесса позволило оптимизировать температуру в реакционной зоне газогенератора, и как следствие активная толщина реакционной зоны газогенератора остается практически неизменной на всех режимах работы ДВС, скорость воздушного дутья остается постоянной за счет изменения количества задействованных фурм, так как каждой фурмой управляет свой электромагнитный клапан процесс позволяет снизить количество смол: управление процессом, применение фильтра и обращенный процесс газификации.

Газогенератор работает следующим образом. Камера газификации заполняется топливом для газификации (древесина, подсушенные отходы сельского хозяйства). После загрузки люки должны быть герметично закрыты. Через технологический люк осуществляется розжиг топлива нахо-

дящегося на зольниковой решетке.

Воздух, попадая через фурмы в камеру газификации в районе фурменного пояса, начинает взаимодействовать с древесным углем. Температура в реакционной зоне возрастает. Электромагнитные клапаны фурм открываются и закрываются в зависимости от заданного алгоритма управления, режима работы газогенератора и вида используемого топлива.

По выработке топлива в камере газификации, камера загружается снова и цикл повторяется. Зола из камеры газификации удаляется в нижнюю часть газогенератора через зольниковую решетку, которая имеет возможность ограниченного перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях, так как при креплении зольниковой решетки использован цепной подвес, что позволяет более эффективно очищать камеру газификации от зольного остатка.

В газогенераторе используется принцип параметрического регулирования рабочего процесса в объеме фурменного пояса.

Газогенератор отличается от традиционных газогенераторов наличием индивидуального подвода воздуха к каждой фурме, это позволяет не только повысить эффективность процесса газификации в газогенераторе, за счет подогрева воздуха подаваемого в реакционную зону через фурмы, но и при помощи системы электромагнитных клапанов изменять число задействованных фурм, поддерживая постоянным скорость истечения воздушного факела из фурмы при различных режимах работы газогенератора.

Для поддержания температуры и рабочей толщины реакционной зоны постоянными на переходных (не номинальных) режимах происходит чередование в работе фурм. Также возможен и импульсный режим работы фурм. Кроме этого фурмы расположены в разных плоскостях по объему камеры газификации фурменного пояса и количество фурм в каждой плоскости может быть различно, причем фурмы в плоскостях расположены со смещением относительно друг друга. Расстояние между плоскостями, на которых расположены фурмы, может быть различно. Также часть фурм имеет смещение выходного дутьевого отверстия от продольной оси на угол $\pm \alpha$, который лежит в интервале от 0 до 45 градусов. Этот угол зависит от геометрических размеров газогенератора, количества рядов и количества фурм в ряду, требований к получаемому генераторному газу, вида и структуры газифицируемого топлива.

Камера газификации изготовлена в виде усеченного тела вращения – усеченной полусферы. Радиус ее кривизны рассчитывается из условия постоянной толщины реакционной зоны для конкретного ряда фурменного пояса, с учетом количества, проходного сечения и смещение выходного дутьевого отверстия от продольной оси на угол $\pm \alpha$ дутьевых фурм.

5. Перспективы коммерциализации результатов НИОКР

Предлагаемая технология позволяет решать производственные и социальные проблемы в комплексе. Сектор потенциальных потребителей га-

зогенераторов достаточно широк: от сельскохозяйственного производства и промышленности до социально-бытовой сферы и ЖКХ.

Наиболее перспективным и востребованным представляется сегмент рынка газогенераторов в диапазоне до 100 кВт выходной электрической мощности, так как данный спектр мощностей позволяет покрывать потребности малых и средних коммерческих производств и нужд ЖКХ.

6. Основные конкуренты.

Реальную конкуренцию в планируемом сегменте рынка, могут создать только импортные газогенераторные электростанции.

7. План реализации проекта.

- Расчет технологических и конструктивных параметров газогенератора с параметрическим регулированием рабочего процесса в объеме камеры газификации. Изготовление масштабной модели (8 месяцев).
- Испытание масштабной модели, получение экспериментальных данных при различных режимах работы. (4 месяца).
 - Итогом первого года работы по проекту должен стать образец масштабной модели газогенератора с параметрическим регулированием рабочего процесса в объеме камеры газификации и проведенная серия опытов с ним.
- Расчет технологических и конструктивных параметров газогенератора с параметрическим регулированием рабочего процесса в объеме камеры газификации, с учетом полученных экспериментальных данных. (4 месяца).
- Изготовление новой масштабной модели, с учетом полученных экспериментальных данных. (4 месяца).
- Анализ полученных результатов по проекту. Внесение изменений в конструкцию и алгоритм управления газогенератора. Повторные испытания. (4 месяца).
 - Итогом второго года работы по проекту должна стать модель газогенератора с автоматическим управлением фурмами в объеме камеры газификации.

УДК 665.733

СИСТЕМА ДЛЯ ПОДАЧИ В ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ВОДОСОДЕРЖАЩИХ ТОПЛИВНЫХ СМЕСЕЙ

Молин А.А., аспирант

*Бирюков А.Л., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы по улучшению экологических и эксплуатационных показателей двигателя путем применения во-

ды в качестве компонента топлива. В статье отражены проблемы связанные с применением воды, а также способ их решения. Описаны разработанная авторами система подачи топливно-водной смеси и электронная система управления подачей смесевых топлив.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, смесевые топлива, система питания, электронная система управления.

В ходе анализа литературных источников и теоретических исследований установлено положительное влияние воды в качестве компонента топлива на основные эксплуатационные и экологические свойства двигателей внутреннего сгорания. Применение воды в качестве компонента топлива позволяет снизить выбросы вредных веществ в атмосферу с отработавшими газами, происходит снижение теплонапряженности деталей цилиндропоршневой группы, увеличение мощности двигателя и детонационной стойкости ДВС [1,2,3,4,5,8]. Известны, в частности, следующие способы и устройства для подачи воды в ДВС:

- Способ и устройство для получения и подачи топливно-водной смеси в ДВС (патент RU 2382229 МПК F02M 25/022 (2006.01) опубл. 20.02.2010) [6];

- Способ для получения и подачи топливно-водной эмульсии в ДВС с впрыском топлива (патент RU 2294448 МКИ7 F02M25/022 F02B47/02 опубл. 27.02.2007);

Недостатком этих способов является невозможность безопасного перехода на зимний режим работы, связанный с замерзанием воды при температуре ниже 0°C.

Цель разработки – снижение токсичности отработавших газов, снижение тепловых нагрузок на детали двигателя, повышение экономичности двигателя, возможность применения низкооктановых топлив без существенных изменений штатных систем топливоподачи и безопасный переход на зимний режим работы.

Указанная цель достигается за счет того, что для получения и подачи топливно-водной смеси в ДВС с впрыском топлива, в системе питания включающей топливную систему двигателя, подкачивающий насос и смеситель статического типа создаются два потока: поток чистого топлива в топливной системе и поток воды, которые смешиваясь, подаются через форсунки впрыска во впускной трубопровод, а также электромагнитные клапаны, установленные в систему подачи воды и управляющие безопасным переходом на зимний режим работы [2,5,7].

Техническое решение исключает возможность замерзания воды в системе получения и подачи топливно-водной смеси при ее эксплуатации.

Сущность способа заключается в том, что в системе создается 2 потока: поток основного топлива и поток дополнительного топлива (воды). Оба потока смешиваются в топливной рампе. Отличительной особенно-

стью данной системы является наличие электромагнитных клапанов управляемых разработанной нами электронной системой управления (ЭСУ). Электронная система управления состоит из: штатного электронного блока управления (ЭБУ), контроллера управления подачей дополнительного топлива, панели индикации и настройки и преобразователя уровня сигнала. При снижении температуры окружающей среды ниже 0°C ЭБУ открывает электромагнитные клапаны и под действием атмосферного давления происходит сброс дополнительного топлива [9].

Предлагаемая система приготовления и подачи топливно-водной смеси модернизированная для безопасного перехода на зимний режим работы представляет собой систему приготовления топливно-водной смеси, встроенную в систему топливоподачи двигателя с распределенным впрыском.

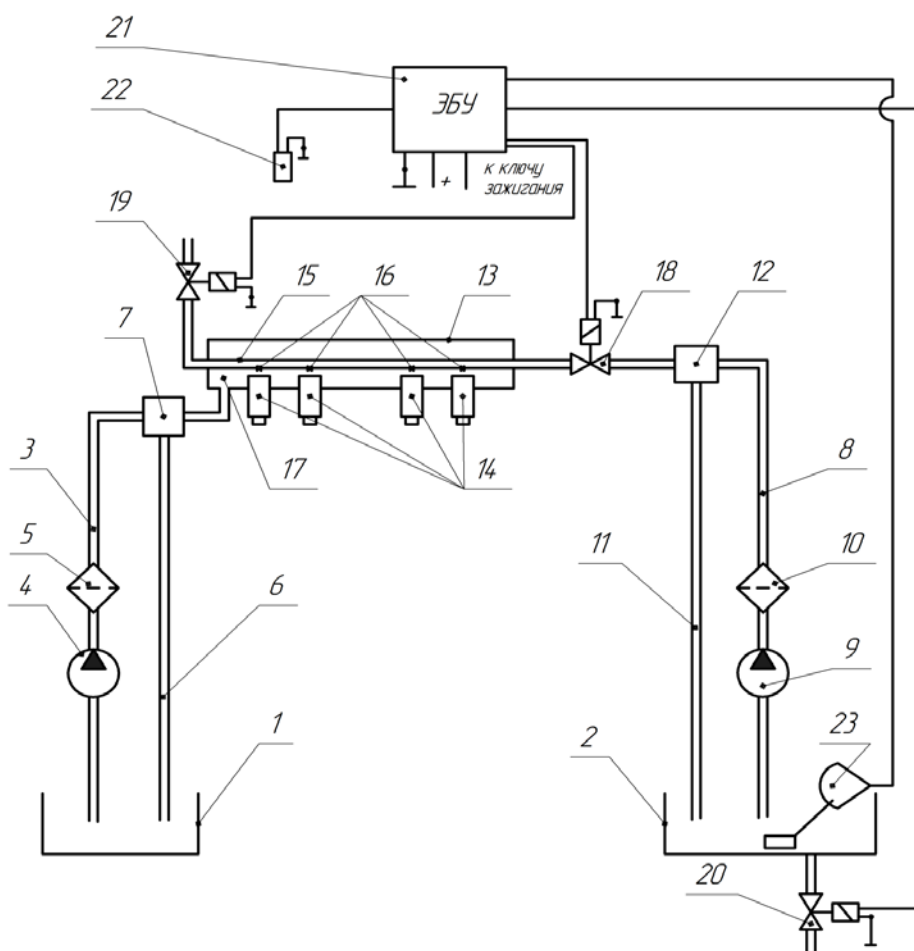


Рис. 1. Система топливоподачи

Предлагаемое устройство для приготовления топливно-водной смеси представляет собой смеситель статического типа, отличающийся тем, что канал подачи воды располагается внутри стандартной топливной рампы, имеет отверстия напротив каждой форсунки и электромагнитные клапаны, позволяющие безопасно переходить на зимний режим работы, а регули-

ровка количества подаваемой воды и управление электромагнитными клапанами осуществляется разработанной нами ЭСУ [9,11].

Предлагаемый способ и устройство для его осуществления иллюстрируются рисунком 1, где показана схема системы топливоподачи.

В систему топливоподачи (рисунок 1) входит емкость 1 для топлива, бак 2 для воды, магистраль 3 подачи топлива, включающая насос 4, фильтр 5, обратную линию 6 и регулятор 7 давления топлива, магистраль 8 подачи воды, включающую насос 9, фильтр 10, обратную линию 11 и регулятор 12 давления воды, систему электронного управления электромагнитными клапанами, включающую, по меньшей мере, электронный блок управления 21, датчик 22 температуры окружающего воздуха и датчик 23 уровня воды в баке 2 для воды, топливную рампу 13 с форсунками 14 впрыска топливно-водной смеси и встроенный в нее канал 15 подачи воды, причем канал 15 подачи воды с одной стороны соединен с магистралью 8 подачи воды, с другой стороны соединен с атмосферой, расположен внутри топливной рампы 13 и имеет отверстия 16 напротив каждой форсунки 14 впрыска топливно-водной смеси, а внутренняя полость 17 топливной рампы 13 соединена с магистралью 3 подачи топлива, канал 15 подачи воды выполнен проходным через всю топливную рампу 13, со стороны входа в топливную рампу 13 на нем установлен первый электромагнитный клапан 18, а со стороны выхода из топливной рампы 13 на нем установлен второй электромагнитный клапан 19, расположенный в верхней точке системы, бак 2 для воды имеет третий электромагнитный клапан 20, расположенный в нижней точке системы, электромагнитные клапаны 18, 19 и 20 подключаются таким образом, что при условии наличия воды в баке 2 для воды при неработающем двигателе при температуре окружающего воздуха ниже 1°С происходит открытие всех трех электромагнитных клапанов 18, 19 и 20, а при работающем двигателе при условии наличия воды в баке 2 открыт только первый электромагнитный клапан 18, в иных случаях все три электромагнитных клапана 18, 19 и 20 закрыты [9,11].

Данная система позволяет точно дозировать топливно-водную смесь по цилиндрам двигателя, оперативно изменять состав смеси, а также обеспечивает безопасный переход на зимний режим работы [10]. Разработанная система также может быть установлена отдельно от основной системы питания и может применяться для подачи более сложной двухкомпонентной добавки к основному топливу.

Список литературы

- 1.Марков, В.А. Работа дизелей на нетрадиционных топливах / В.А. Марков, А.И. Гайворонский, Л.В. Грехов, Н.А. Ивашенко. – М.: Изд-во «Легион-Автодата», 2008. – 464 с.
- 2.Будущее BMW: вода в цилиндрах и торпеда в салоне [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://auto.mail.ru/article/56596budushch>

ee_bmw_voda_v_cilindrah_i_torpeda_v_salone/

3. Лиханов, В.А. Снижение токсичности автотракторных дизелей / В.А. Лиханов, А. М. Сайкин. – 2-е изд., испр., и доп. – М.: Колос, 1994. – 224 с.
4. Киприянов, Ф.А. Параметрический газогенератор с объемным регулированием процесса газификации / Ф.А. Киприянов, А.С. Рассветалов, В.С. Дунаев // Молочнохозяйственный вестник. 2014. – №4(16). – С. 84-89.
5. Бирюков, А.Л. Улучшение эксплуатационных и экологических показателей бензиновых двигателей путём применения топливно-водных смесей: автореферат дисс. ... канд. техн. наук / А.Л. Бирюков – СПб, 2011. – 18 с.
6. Бирюков, А.Л. Патент №2382229 Российская Федерация, МПК F02M25/022 (2006.01). Способ и устройство для получения и подачи топливно-водной смеси в ДВС / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев, С.Р. Ножнин; заявл. 13.11.07; опубл. 20.02.10, Бюл. №5. – 5 с.
7. Бирюков, А.Л. Обоснование эффективности использования воды в качестве компонента топлива для современных бензиновых двигателей / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев // Наука – производству. Том 2. Инженерные науки: Сб. тр. ВГМХА по результатам работы междунар. науч.- практ. конф., посвящ. 95-летию академии. – Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2006. – С. 10-13.
8. Паутов, А.И. Исследование топливоводяной эмульсии для безразборного восстановления работоспособности двигателей внутреннего сгорания / А.И. Паутов, И.В. Зефилов // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №1. – С. 47-50.
9. Бирюков, А.Л. Патент 144071 Российская Федерация, МПК F02M25/022 (2006.01). Система для получения и подачи топливно-водной смеси в ДВС / А.Л. Бирюков, А.А. Молин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). – №2013152272/06; заявл. 25.11.2013; опубл. 10.08.2014, – Бюл. №22.
10. Бирюков, А.Л. Результаты эксплуатационных испытаний автомобильного двигателя ВАЗ-21110 при работе на топливно-водной смеси / А.Л. Бирюков // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2011. – №1. С. 45-50.
11. Бирюков, А.Л. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014612953 Российская Федерация. Программа для управления подачей дополнительного топлива в двигателе внутреннего сгорания / А.Л. Бирюков, Е.А. Литвинов; заявл. 24.01.2014; опубл. 20.04.2014. – Бюл. №4.

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

УДК 637.5.045

ПРОИЗВОДСТВО КОТЛЕТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРАТИРОВАННОГО ПШЕНИЧНОГО БЕЛКА

Михайлова С.В., студент

*Владимцева Т.М., научный руководитель, канд. биол. наук, доцент
Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия*

Аннотация: исследование применения гидратированного пшеничного белка при производстве котлет с целью повышения пищевой ценности продукта и уменьшение себестоимости.

Ключевые слова: гидратированный пшеничный белок, котлеты, микробиологические исследования, органолептическая оценка.

Современные тенденции в питании человека, стремящегося вести здоровый образ жизни, требуют получения мясопродуктов минимальной энергетической ценности, с минимальным количеством жира, повышенным количеством белка, наличием веществ, улучшающих пищеварение, всасывание и обмен веществ. Вторым фактором, определяющим предпочтения потребителя, является негативное отношение к соевым белкам в рецептуре мясных продуктов. Созданные средствами массовой информации иллюзии, что практически все дефекты органолептических показателей мясопродуктов вызваны применением соевых белков, а также боязнь генетически модифицированных объектов в традиционных продуктах питания заставляют потребителей отказываться от мясопродуктов, где в составе есть соевый белок.

Результаты исследования химического состава свидетельствуют о том, что ПВ содержат большое количество белка (16,2%), крахмала (17,2%) и пищевых волокон (43,6%). Сорбционная способность ПВ (целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина) зависит от наличия сопутствующих компонентов. В связи с этим были проведены исследования по совершенствованию технологии получения ПВ высокой сорбционной способности [1].

В фарше рубленых полуфабрикатов используют пищевые волокна с длиной 200 и 500 мкм, что повышает сочность продукта, уменьшает потери при жарке, способствует более полному связыванию влаги и жира. Наиболее распространенным вариантом является введение волокон с длиной волокон 200 мкм. Степень гидратации составляет 1: 3-4, но неполная гидратация позволяет очень эффективно связывать жир и улучшает конси-

стенцию фарша как до, так и после термообработки. В стабильных рецептурах с долей жирного сырья не более 25% и минимальным количеством мяса механической обвалки достаточно 1-1,5% к массе основного сырья для снижения потерь массы при термообработке, отделения избыточного жира, повышения сочности продукта.

В рецептурах с большим содержанием жира или со значительной долей мяса мехобвалки можно увеличивать дозировку до 2% и использовать неполную гидратацию, а также вносить в сухом виде. Единственным относительным недостатком использования клетчатки в фарше рубленых полуфабрикатов является небольшое увеличение высоты полуфабрикатов при тепловой обработке, что не всегда приемлемо для продукции фаст-фуда [2].

Целью наших исследований являлось изучение гидратированного пшеничного белка при производстве котлет в ООО «Продмарт». Для этого были поставлены следующие задачи: изучить органолептические свойства котлет; изучить химические свойства котлет; изучить микробиологические свойства котлет.

Для проведения опыта было сформировано 2 группы: контрольная и опытная. В контрольной группе продукция производилась по традиционной технологии ГОСТ Р 52675-2006 [6]. В опытной группе котлет производилась с заменой начинки мясного фарша на 5% гидратированный пшеничный белок. Для исследования было взято по 15 штук котлет из каждой группы. Опыт проводился в соответствии со схемой, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Образцы	Добавка, %	Число исследуемых образцов, шт	Исследуемые показатели
Контрольный	ГОСТ Р 52675-2006	15	1. Органолептические 2. Химические; 3. Микробиологические
Опытный	Замена основного сырья на 5 % гидратированного пшеничного белка.	15	

Полученные результаты сравнивали и оценивали по органолептическим, химическим и органолептическим показателям [4,5]. Результаты органолептических исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические исследования

Показатель	Контрольный вариант	Опытный вариант
Вкус, баллы	4,5	4,9
Цвет, баллы	4,7	4,8
Запах, баллы	5	5
Консистенция	4,8	4,9
Итого	19	19,6

Из данной таблице 2 видно, что замена основного сырья на 5% гидратированного пшеничного белка, приводит к улучшению вкуса котлет в опытном образце на 0,4 балла, а консистенции на 0,1 балла. Запах в образцах не изменился, но такой показатель как цвет улучшился в опытном образце на 0,1 балла по сравнению с контрольным.

Результаты химических исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты химических исследований

Показатель	Контрольный вариант	Опытный вариант
Белок, кг на 100 кг	6,4	7,1
Жир, г на 100г продукта	7,0	7,3
Влага, кг на 100кг продукта	6,2	5,8

Из данной таблице видно, что в опытном образце по сравнению с контрольным количество воды снизилось 0,4 кг на 100 кг, а количество жира увеличилось на 0,3 г на 100 г.

Массовая доля влаги увеличилась на 0,7 кг на 100 кг продукта в опытном образце по сравнению с контрольным.

Результаты микробиологических исследований котлет контрольного и опытных образцов представлены в таблицы 4.

Таблица 4 – Результаты микробиологических исследований

Показатели	Контрольный образец	Опытный образец
КМАФА и М,КОЕ/ г	Не выявлено	Не выявлено
Количество БГКП,КОЕ/г	Не выявлено	Не выявлено
Патогенные микроорганизмы, в.ч. сальмонеллы, КОЕ/г	Не выявлено	Не выявлено
Дрожжи, КОЕ/г	Не выявлено	Не выявлено
Плесени, КОЕ/г	Не выявлено	Не выявлено

Результаты микробиологических исследований показывают что, как в опытном, так и в контрольном образцах патогенные и санитарно-показательные микроорганизмы отсутствуют.

Таким образом, замена основного сырья на 5 % гидратированного пшеничного белка, является перспективным путем решения проблем повышения пищевой ценности продукта и уменьшение себестоимости продукта.

Список литературы

1. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: Учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
2. Гизатуллин, Р.С. Лабораторный практикум по переработке молока и мяса / Р.С. Гизатуллин, С.Г. Канарейкина, Л.А. Зубаирова. – БашГАУ. – Уфа, 2011. – 210 с.

3. Заяс, Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов, уч. пособие / Ю.Ф. Заяс. – М.: Колос, 1996. – 480 с.
4. Поздняковский, В.М Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность / В.М Поздняковский. – 5-е изд. – Новосибирск: Сиб.Унив., 2009 – 528 с.
5. Фисинин, В.И. Технологические основы производства продукции животноводства / В.И. Фисинин, Н.Г. Макарецев. – М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2003. – 708 с.
6. ТУ 9214-1-276-01597945-2004 Полуфабрикаты мясные рубленые. –50 с.

УКД 637.12.04/07

СОСТАВ И СВОЙСТВ МОЛОКА СЫРЬЯ ПО СЕЗОНАМ ГОДА

*Гущина Т.П., Чудинова О.А., Кувекко Н.Ю., студенты
Федорова Е.Г., научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия*

***Аннотация:** изучить влияние сезона года на качественные показатели сырого молока и питьевого (ультрапастеризованного).*

***Ключевые слова:** ультрапастеризованное молоко, динамика качественных показателей молока.*

В настоящее время в РФ качество и безопасность молока питьевого регламентируется ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [1], ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [2] и ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. ТУ» [3].

Какие нововведения были внесены в вышеперечисленные нормативные документы.

Во-первых, согласно ГОСТ 31450-2013 питьевое молоко-молоко цельное, обезжиренное, нормализованное, обогащенное – молочный продукт с массовой долей молочного жира менее 10 процентов, подвергнутый термической обработке, как минимум пастеризации, без добавления сухих молочных продуктов и воды, расфасованный в потребительскую тару [3].

Во-вторых, как видно из определения, минимальный уровень термической обработки питьевого молока-пастеризация. Выбор режима обработки на предприятии зависит от качества сырья, используемого оборудования и конечного готового продукта.

В последнее время большинство молочных заводов используют ультрапастеризационную температурную обработку молока ($t=136^{\circ}\text{C}$, время выдержки 4-7с), что позволяет получить промышленно стерильный продукт с минимальным изменением органолептических показателей.

Таблица 1 – Динамика качественных показателей сборного молока по сезонам года

Сезон года	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Кислотность, о Т	Плотность, кг/м ³	Массовая доля СОМО, %	Соматические клетки, КОЕ/см ³	Термоустойчивость, группа
1	2	3	4	5	6	7	8
Зима	4,02	3,19	17	1028	8,57	349	2
Весна	3,9	3,15	17,4	1027,5	8,42	327,8	3
Лето	3,78	3,06	18	1027	8,27	301,6	3
Осень	3,88	3,14	17,6	1027,5	8,41	313	3
Требования ГОСТ 31449-2013	Не менее 2,8	Не менее 2,8	16-21	Не ниже 1027	Не менее 8,2	Не более 400	Не ниже 3

В связи с этим целью нашей работы было изучить влияние сезона года на качественные показатели сырого молока и питьевого (ультрапастеризованного).

Эксперимент проводился на базе молочного предприятия «АРТА» г. Ачинска в течение 2015 г. Результаты исследования молока сырого сборного по сезонам года представлены в таблице 1. Как видно из данных таблицы 1, лучшее молоко по качественным показателям поступало в зимний период времени, более низкие показатели наблюдались в летнем молоке. Во все сезоны года сырое сборное молоко соответствовало требованиям ГОСТ 31449-2013. Сезонные колебания качественных показателей сырья можно объяснить разными факторами.

Если представленные показатели сравнивать с требованиями ГОСТ 31449-2013 «Молоко питьевое» (пункт.5.2.2), то для производства ультрапастеризованного молока молоко коровье сырое по кислотности должно быть не более 18оТ, с содержанием соматических клеток не более 500 тыс/см³, термоустойчивость по алкогольной пробе не ниже третьей группы. Все сырье так же во все сезоны года соответствовало предъявляемым требованиям.

Исходя из качественных показателей сырого молока, была рассчитана стоимость 1 т заготавливаемого молока по схеме 40%-оплаты за массовую долю жира:60%-за массовую долю белка (табл. 2).

Таблица 2 – Стоимость заготавливаемого молока, тыс.руб./т

Сезон года	Сорт молока по ГОСТ 52054-2003.(изменение№1)	Стоимость 1т молока сырого, тыс.руб.
Зима	высший	22,219
Весна	1	19,599
Лето	1	19,021
Осень	1	19,520

Как видно из таблицы 2, в зимний период времени молоко поступало высшим сортом в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52054-2003., в остальные периоды года из-за низких показателей плотности, молоко соответствовало требованиям 1 сорта.

Расчет стоимости 1т заготавливаемого молока (при цене молока высшего сорта 20 руб/кг) показал, что максимальную прибыль сдатчики молока получают в зимний период, минимальную - в летний, за счет сортности молока и содержания в нем жира и белка.

Особое внимание при производстве ультрапастеризованного молока уделяют термоустойчивости молока. Как видно из таблицы 1, данный показатель во все сезоны был невысокий. В связи с этим, при производстве ультрапастеризованного молока используют соли-стабилизаторы (таблица 3).

Как видно из таблицы 3, максимальный расход соли-стабилизатора наблюдался в летний период – 120 кг, минимальный в зимний период времени – 80 кг. Это подтверждают данные по термоустойчивости сырого молока.

Таблица 3 – Сезонный расход соли-стабилизатора при производстве ультрапастеризованного молока

Показатель	Сезон года			
	зима	весна	лето	осень
Соль-стабилизатор	80	100	120	80

Расход сырого молока на 1 т смеси (3,2% жирности) представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Расход сырья на 1 т готового продукта

Показатель	Сезон года			
	зима	весна	лето	осень
Расход сырья на 1т готового продукта	793,5	818,2	844,5	818,2

Качественные показатели молока (в частности массовая доля жира) значительно влияют на расход сырья на производство 1 т ультрапастеризованного молока. Как видно, минимальный расход сырья наблюдается в зимний период – 793,5 кг, что на 51 кг меньше по сравнению с летним. Это говорит о экономичном расходе зимнего периода.

Физико-химические показатели готового продукта по сезонам года представлены в таблице 5.

Из таблицы 5 видно, во все периоды года готовый продукт соответствовал требованиям ГОСТ 31450-2013. «Молоко питьевое. ТУ»

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, сквашиванию сырого молока необходимо сглаживать сезонные изменения качественных показателей, так как при производстве ультрапастеризованного молока это увеличивает расход соли-стабилизатора и сырья на 1т готового продукта.

Таблица 5 – Физико-химические показатели ультрапастеризованного молока

Сезон года	Содержание массовой доли жира, %	Содержание массовой доли белка, %	Кислотность, о Т	Плотность, г/см ³
Зима	3,2	3,2	17	1027,5
Весна	3,2	3,15	17	1027
Лето	3,2	3,0	17	1027
Осень	3,2	3,2	17,6	1027
ГОСТ 31450-2013	не менее 3,2	не менее 3	не более 21	не менее 1027

Список литературы

1. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 021/2011). – Введ. 9декабря 2011. – №880. – М: Издательство стандартов, 2011. – 242 с.
2. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). – Введ. 9декабря2011№880. – М.: Издательство стандартов, 2011. – 242 с.
3. ГОСТ31450-2013 Молоко питьевое. Технические условия. – Введ. 2014-07-01. – М.: Издательство стандартов, 2014. – 9 с.
4. ГОСТ52054-2003 Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия. – Введ. – 2004-01-01.-М: Стандартинформ, 2004. – 12 с.

УДК 637.146.21:582.949.27

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С НАСТОЯМИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ

*Константинова А.А., студент
Охрименко О.В., научный руководитель, канд. техн. наук, профессор
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: проведены маркетинговые исследования по выявлению предпочтений потребителей в отношении ассортимента молочной продукции. Исследования показали целесообразность выработки кисломолочного напитка с настоем лекарственных трав. В качестве основы кисломолочного напитка предпочтительно использовать молоко, а расти-

тельного компонента – настой клевера. Полученные результаты положены в основу разработки технологии кисломолочного напитка, обогащенного функциональными ингредиентами настоев лекарственных трав, обладающих диетическими и лечебно-профилактическими свойствами.

Ключевые слова: кисломолочный напиток, лекарственные травы, настои, технология, разработка, целесообразность, обоснование.

Питание является важнейшим слагаемым в оценке состояния здоровья граждан, поскольку именно оно определяет нормальный рост и развитие детей, профилактику заболеваний и долголетие. Результаты исследования структуры питания современного человека свидетельствуют о широко распространенной недостаточности потребления незаменимых компонентов пищи.

Первостепенным является сохранение питания человека натуральными и высококачественными продуктами; обогащение пищевого сырья и пищевых продуктов дефицитными для населения страны макро- и микронутриентами, про- и пребиотиками природного происхождения [1], то есть создание продуктов с функциональными свойствами.

Источником важных для здоровья человека функциональных ингредиентов является растительное сырье [2,3], в частности клевер, подорожник, крапива.

Клевер содержит в себе такие микроэлементы, как медь, магний, железо, кальций, фосфор, хром, витамины разных групп. Также в нем есть гликозиды, алкалоиды, стероиды, дубильные вещества, воск, эфирное масло, салициловая и кумароновая кислота.

Настой клевера понижают температуру, помогают при кашле, обладают тонизирующим, желчегонным и обезболивающим действием. Они устраняют усталость глаз, применяются при лечении кожных заболеваний (псориаз, экзема, себорея, фурункулез) [4].

Подорожник. В листьях подорожника содержится каротин, витамины С и К, лимонная кислота, фитонциды, ферменты, гликозид аукубин, горькие и дубильные вещества. В семенах подорожника присутствуют сапонины, олеиновая кислота, а также углеводы.

Подорожник обладает отхаркивающими, бактерицидными и обезболивающими свойствами. Его используют для улучшения аппетита, вывода из депрессии, коррекции эмоциональных расстройств. Полезные свойства подорожника давно применяются для лечения заболеваний женской половой сферы, импотенции у мужчин [5].

Крапива - это ценное поливитаминное растение. Аскорбиновой кислоты в ней вдвое больше, чем в плодах черной смородины и лимоне, содержание каротина выше, чем в ягодах облепихи, моркови и щавеле. Помимо этого, крапива богата витаминами К, Е и В и микроэлементами: сре-

ди которых железо, магний, медь, кальций и другие. В листьях крапивы также содержатся флаваноиды, дубильные вещества, танины, фитонциды, органические кислоты, хлорофилл, гликозиды и другие.

Крапива обладает общеукрепляющим, ранозаживляющим, мочегонным, противосудорожным и отхаркивающим свойствами. Она помогает при болезнях печени и желчных путей, заболеваниях сердца, туберкулезе, бронхиальной астме, бронхитах, аллергиях и других заболеваниях [6].

Наряду с этим, с древних времен известны профилактические и лечебные свойства молока и молочных продуктов. Молоко содержит все жизненно необходимые живому организму вещества и удовлетворяет потребность в белках на 20%, в незаменимых аминокислотах – на 14-40%, в полиненасыщенных жирных кислотах – на 22%, в кальции – на 72%, а в фосфоре - на 100% [7].

Таким образом, разработка технологии кисломолочного напитка, содержащего пробиотика, обогащенного функциональными ингредиентами настоев лекарственных трав, обладающих диетическими и лечебно-профилактическими свойствами, актуальна.

Важность и целесообразность разработки продуктов сложного сырьевого состава обосновали в своих трудах Н.Н. Липатов (ст.), Н.Н. Липатов (мл.), И.А. Рогов, А.Г. Храмцов, З.С. Зобкова, В.А. Тутельян, Н.П. Захарова, Л.А. Остроумов и другие ученые [8].

Первым этапом работы является обоснование целесообразности выработки кисломолочного напитка с настоями лекарственных трав в соответствии с предпочтениями потребителей. В связи с этим нами впервые были проведены маркетинговые исследования возможности использования настоев клевера, подорожника и крапивы в молочных продуктах. Исследования представляют научную и практическую ценность, поскольку способствуют расширению ассортимента молочных продуктов с функциональными свойствами.

Задачами исследования этапа являются:

- выявление предпочтений потребителей в отношении сырья, из которого производится продукция (цельное молоко, молочное белково-углеводное сырье: пахта, обезжиренное молоко, сыворотка), ассортимента продукции, растительных наполнителей (клевер, крапива, подорожник);
- анализ и обобщение полученных данных;
- обоснование выбора молочного продукта с одним из исследованных растительных наполнителей.

Методы исследований. Наиболее распространенными традиционными методами маркетингового исследования являются опрос, наблюдение и эксперимент [9].

Нами выбран метод опроса путем письменного анкетирования.

Опрос проводили двумя способами: экспедиционным и корреспондентским.

Форму анкеты смоделировали, взяв за образец изложенную в [10].

Результаты исследований. В анкетировании приняли участие 33 респондента, разного возраста и из разных социальных слоев. Результаты выявления предпочтений потребителей в отношении ассортимента молочной продукции представлены в таблице и на рисунке.

Таблица 1 – Результаты выявления предпочтений потребителей в отношении ассортимента молочной продукции

№	Вопрос	Возраст респондента				
		16-25 (8)	25-35 (14)	36-45 (7)	46-60 (3)	От 61 (1)
1	Ваш род деятельности?	-учатся -5 -работают -2 -учатся и работают -1	работают-11 учатся и работают-3	Работают - 7	Работают – 2 На пенсии - 1	На пенсии -1
2	Покупаете ли Вы молоко и/или молочную продукцию?	Да - 8	Да -14	Да -7	Да -2 Нет -1	Да -1
3	Как часто Вы совершаете покупку молока и/или молочной продукции	Каждый день- 2 Несколько раз в неделю- 4 Реже 1-2 раз в неделю - 2	Каждый день -8 Несколько раз в неделю -5 Реже 1-2 раз в неделю -1	Каждый день - 3 Несколько раз в неделю -4	Каждый день - 1 Несколько раз в неделю- 2	Несколько раз в неделю- 1
4	Какую из перечисленной продукции Вы чаще всего приобретаете?	Молоко Творог Йогурт Кефир	Молоко Творог Сметана Кефир Масло	Молоко Сметана Творог Масло Кефир Ацидофилин Топленое молоко	Молоко Творог Сметана Кефир Масло Йогурт	Молоко Творог Масло Сметана Кефир
5	Какие марки из перечисленных Вы знаете?	Простокваш. Веселый Молочник Домик в деревне	Простокваш. Веселый Молочник Домик в деревне	Простокваш. Веселый Молочник Домик в деревне	Простокваш. Веселый Молочник Домик в деревне	Простокваш. Веселый Молочник Домик в деревне
6	Любите ли Вы молочные продукты с раститель-	Да – 6 Нет - 2	Да – 8 Нет - 6	Да – 3 Нет - 4	Да – 2 Нет - 1	Нет - 1

	ными наполнителями?					
7	Экстракт какого растения Вы бы хотели использовать в пищевом рационе?	Клевер- 4 Подорожник –1 Крапива-3	Клевер- 7 Подорожник –1 Крапива-5	Клевер- 3 Подорожник – 1 Крапива- 3	Клевер- 2 Крапива-1	Клевер
8	Какой молочный продукт с выбранным экстрактом Вы бы хотели употреблять?	Кисломол. напиток из молока Творожная масса	Кисломол. напиток из молока Творожная масса Творог	Кисломол. напиток из молока Кисломол. напиток из сыворотки Творог	Кисломол. напиток из молока	Кисломол. напиток из молока
9	Что из молочной продукции Вы/ваша семья приобрели в последний раз?	Кефир Молоко Йогурт творог	Молоко Сметана Кефир Творог Масло	Молоко Сметану Творог Кефир Йогурт	Молоко Сливки Топленое молоко	Молоко Творог
10	Что бы Вам хотелось купить в ближайшее время/сейчас?	Йогурт Мороженое Сыр Кефир	Йогурт Масло Творожную массу Творог	Йогурт Сметана Кефир Творог Ряженка	Йогурт Биокефир	Топленое молоко
11	Ваш принцип покупки	Покупаю на ходу, то, что понравится – 2 Покупаю на ходу, т.к. четко знаю, что хочу -5 Вдумчиво выбираю и ищу подходящий в данный	Покупаю на ходу, то, что понравится – 6 Покупаю на ходу, т.к. четко знаю, что хочу -7 Вдумчиво выбираю и ищу подходящий в данный	Покупаю на ходу, т.к. четко знаю, что хочу -6 Вдумчиво выбираю и ищу подходящий в данный момент товар- 1	Покупаю на ходу, т.к. четко знаю, что хочу -3	Покупаю на ходу, т.к. четко знаю, что хочу -1

		момент товар- 1	момент товар- 1			
1 2	Какую роль при выборе продукта для Вас играет цена товара?	Продукт выбирается по потребностям. Цена изучается и принимается к сведению - 7 При выборе продукта основное внимание обращается на цену-1	Продукт выбирается по марке. Цена не играет значение - 2 Продукт выбирается по потребностям. Цена изучается и принимается к сведению- 12	Продукт выбирается по качеству. Цена не играет значение -2 Продукт выбирается по потребностям. Цена изучается и принимается к сведению- 5	Продукт выбирается по потребностям. Цена изучается и принимается к сведению-3	Продукт выбирается по потребностям. Цена изучается и принимается к сведению
1 3	Критерий выбора продукта. На что обращается максимум внимания?	На марку, которую знаю/доверяю На внешний вид, упаковку Дата изготовления Цена	На марку, которую знаю/доверяю На состав продукции	На марку, которую знаю/доверяю На внешний вид, упаковку Другое (дата изготовления)	На марку, которую знаю/доверяю На состав продукции Другое (дата изготовления, срок годности)	На марку, которую знаю/доверяю
1 4	Ваше отношение к новинкам?	Покупаю один и тот же привычный продукт -3 Люблю экспериментировать - 5	Покупаю один и тот же привычный продукт -8 Люблю экспериментировать - 6	Покупаю один и тот же привычный продукт -6 Люблю экспериментировать - 1	Покупаю один и тот же привычный продукт -1 Люблю экспериментировать - 2	Покупаю один и тот же привычный продукт -1
1 5	Источники получения информации о новинках на рынке продукции	ТВ -5 В магазинах, когда вижу новый незнакомый продукт в	Реклама в точках продажи - 4 В магазинах, когда вижу но-	ТВ -2 Реклама в точках продажи-2 В магазинах, когда вижу новый незна-	В магазинах, когда вижу новый незнакомый продукт в продаже-3	В магазинах, когда вижу новый незнакомый продукт в продаже

		продаже-2	вый не-знакомый продукт в продаже-10	комый про-дукт в прода-же-3		
--	--	-----------	--------------------------------------	-----------------------------	--	--

Анализ анкетирования

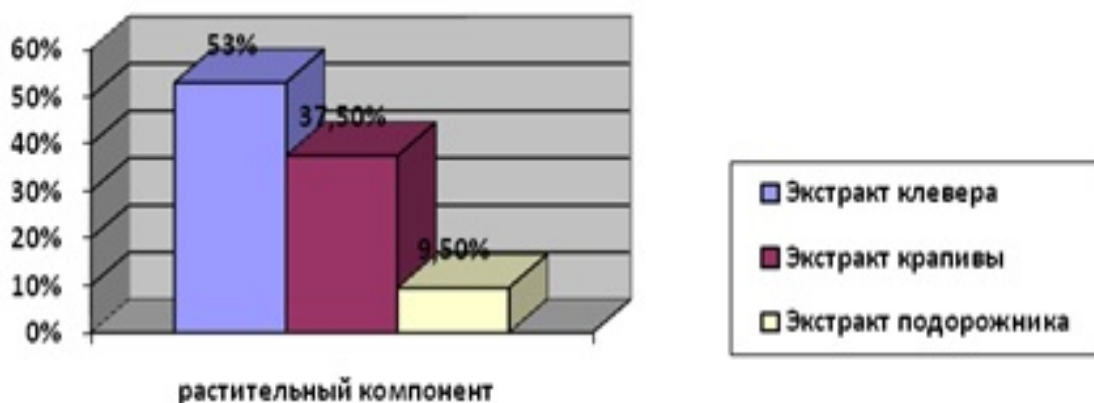


Рис. 1. Анализ предпочтений респондентов в отношении использования лекарственных трав в молочных продуктах

Из таблицы и рисунка следует, что в своем пищевом рационе 53% респондентов хотели бы использовать настой клевера, 37,5% – настой подорожника, и только 9,5% опрошиваемых – настой крапивы. На вопрос: «Какой кисломолочный продукт с выбранным настоем хотели бы употреблять респонденты?», большинство выбрало кисломолочный напиток из молока.

Таким образом, результаты маркетингового исследования показали целесообразность выработки кисломолочного напитка с настоем лекарственных трав при использовании молока в качестве основы кисломолочного напитка и настоя клевера – в качестве растительного компонента.

Полученные результаты положены в основу разработки технологии кисломолочного напитка, обогащенного функциональными ингредиентами настоев лекарственных трав, обладающих диетическими и лечебно-профилактическими свойствами.

Список литературы

1. Тутельян, В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов, В.А. Кудашева. – М.: Колос, 2000. – 423 с.
2. Асафов, В.А. Растительные компоненты в молочной промышленности / В.А. Асафов, О.Г. Фоломеева, Н.Л. Танькова, Е.Л. Исакова // Молочная промышленность. – 2015. – №12. – С. 13.
3. Голубева, Л.В. Растительное сырье в молокосодержащих десертных

продуктах / Л.В. Голубева, Е.И. Мельникова, Е.Б. Терешкова // Молочная промышленность. – 2006. – №2. – С. 56-57.

4. Лечебные свойства клевера красного (лугового) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://herbal-grass.com/medicinal-plants/red-clover-trifolium-pratense.html>

5. Подорожник – лечебные свойства и противопоказания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.silazdorovya.ru/lechebnye-svoystva-podorozhnika/>© Silazdorovya.ru

6. Крапива полезные свойства и противопоказания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://atdiet.ru/krapiva-poleznye-svoystva.html>

7. Молочное дело – книги [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.milkbook.ru/index.php?src=prmolprod&start=440012>

8 Гаврилова, Н.В. Кисломолочно-растительный продукт / Н.В. Гаврилова, Т.В. Рыбченко // Молочная промышленность. – 2003. – №10. – С. 34.

9 Методы проведения маркетинговых исследований [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://uchebnikonline.com/marketing/marketing_-_turchenyuk_mo/metodi_provedennyya_marketingovih_doslidzhen.htm

10 Анкета для изучения спроса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.znaytovar.ru/s/Anketa-dlya-izucheniya-sprosa.html>

УДК 637.146.21:582.949.27

ИССЛЕДОВАНИЕ СОЧЕТАЕМОСТИ НАСТОЯ КЛЕВЕРА С МОЛОЧНОЙ ОСНОВОЙ

Константинова А.А., студент

*Охрименко О.В., научный руководитель, канд. техн. наук, профессор
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** с целью исследования сочетаемости настоя клевера с молочной основой рассчитали рецептуру смесей молоко-настой, разработали словесную характеристику единичных показателей их качества. Провели органолептическую оценку смесей и, на основании обработки полученных результатов методом ранжирования, выбрали смесь для дальнейших исследований.*

***Ключевые слова:** настой клевера, молочная основа, сочетаемость, исследование.*

Актуальность работы обоснована необходимостью расширения ассортимента молочных продуктов с функциональными свойствами. Результаты маркетингового исследования, проведенного нами, показали целесообразность выработки кисломолочного напитка с настоем лекар-

ственных трав при использовании молока в качестве основы кисломолочного напитка и настоя клевера – в качестве растительного компонента.

Целью исследования на данном этапе являлось определение оптимального соотношения молока с массовой долей жира 3,2% и настоя клевера на основании органолептических показателей.

Задачи исследования:

– рассчитать рецептуру смесей молоко-настоя клевера при добавлении 50% (смесь 1), 25% (смесь 2), 12,5% (смесь 3) и 100% (смесь 4) водного настоя клевера;

– определить единичные показатели качества исследуемых смесей и разработать их словесную характеристику;

– провести органолептическую оценку смесей и выбрать смесь для дальнейших исследований.

Объекты исследования:

– молоко питьевое с массовой долей жира 3,2% [1];

– высушенные цветы и трава клевера лугового;

– сухое молоко по ГОСТ Р 52791-2007 [2].

Методы исследования:

– настоя клевера получали в соответствии с [3,4, 5, 6,7];

– органолептическую оценку смесей проводили по [8];

– обработку результатов – методом ранжирования по [9];

– массовую долю сухих веществ в смесях контролировали рефрактометрическим методом с использованием рефрактометра RL-3 [10].

Рецептуру смесей рассчитали, используя данные о химическом составе компонентов. Для устранения ошибки, связанной с разбавлением молока водным настоем клевера, при органолептической оценке, образцы нормализовали по количеству сухих веществ сухим молоком до массовой доли сухого вещества в смеси 12,7%.

За единичные показатели качества исследуемых напитков выбрали вкус, запах и цвет.

Словесная характеристика единичных органолептических показателей приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика органолептических показателей смесей молока с настоем клевера

Показатель	Качественный уровень				
	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Вкус	Явно выраженный вкус молока	Характерный вкус молока	Слабо выраженный вкус молока	Невыраженный молочный вкус	Молочный вкус не ощущается
Запах	Выраженный аромат цветов клевера	Приятный аромат цветов клевера	Незначительный аромат цветов клевера	Едва ощутимый аромат цветов клевера	Выраженный лекарственный аромат
Цвет	Кремовый,	Белый с вы-	Белый с кремо-	Белый с очень	Белый

	равномерный по всей массе	раженным кремовым оттенком, равномерный по всей массе	вым оттенком, равномерный по всей массе	слабым кремовым оттенком, равномерный по всей массе	
--	---------------------------	---	---	---	--

Четырнадцать экспертов-дегустаторов провели оценку предложенных образцов напитков путем попарного их сравнения и выбора более предпочтительного образца (ранга) по 5-балльной шкале с использованием данных таблицы 1. Результаты вносили в анкету. Форма анкеты приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Форма анкеты органолептических испытаний

Шифр образца	Шифр образца			
	1	2	3	4
1	X			
2		X		
3			X	
4				X

Затем подсчитали сумму рангов по отдельным образцам (рис. 1).

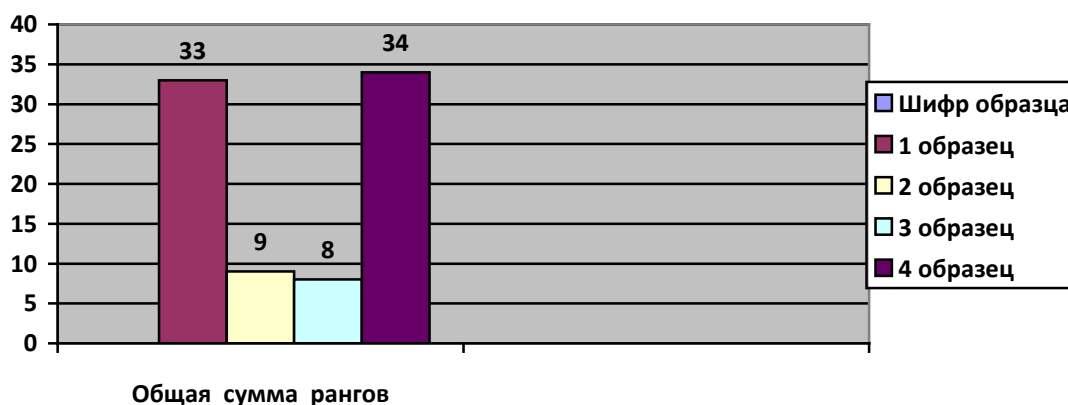


Рис. 1. Сумма рангов по отдельным образцам: 1 образец – 50% настоя клевера; 2 – 25%; 3 – 12,5%; 4 образец – 100% настоя клевера

Далее определили частоту предпочтений – F_i , и долю образца от общей суммарной балльной оценки – G_i . Результаты приведены в таблице 3.

Частоту предпочтений – F_i находили путем деления общей суммы рангов каждого образца на число дегустаторов. Значения F_i составили: 8,25; 2,25; 2,0 и 8,5 соответственно для первого, второго, третьего и четвертого образцов.

Долю образца от общей суммарной балльной оценки – G_i , находили по формуле (1):

$$G_i = F_i / C, \quad (1)$$

где C – общее число оценок каждого эксперта

$$C=m(m-1)/2, \quad (2)$$

где m – число исследованных образцов, $m=4$.

Таблица 3 – Расчет балльной оценки образцов молока с настоем клевера

Номер образца	Общая сумма рангов образцов	Частота предпочтения каждого образца, F_i	Доля образца от общей суммарной балльной оценки G_i	Отклонение рангов от среднего арифметич.	Квадрат отклонения рангов от среднего арифметич.
1	33	8,25	1,38	-12	144
2	9	2,25	0,38	12	144
3	8	2,0	0,33	13	169
4	34	8,5	2,13	-13	169
	Сумма 84; ср. 21				$S= 626$

При четырех исследованных образцах общее число оценок каждого эксперта равнялось 6.

Таким образом, G_i для первого, второго, третьего и четвертого образцов составляло соответственно: 1,38; 0,38; 0,33 и 3,13 (таблица 3) и показывало, что лучшими являлись образцы молока с добавлением 50% (№1) и 100% (№4) водного настоя клевера.

Для оценки достоверности результатов исследований следует рассчитывать коэффициенты конкордации и Пирсона. Последний необходим в том случае, если коэффициент конкордации сильно отличается от единицы.

Коэффициент конкордации – W , определяли по формуле (3):

$$W = 12 S / n^2 (m^3 - m), \quad (3)$$

где S – сумма квадратов отклонения рангов от среднего арифметического;

$S= 626$;

n – число экспертов; $n=14$;

m – число образцов; $m=4$.

Этот коэффициент может принимать значения от 0 (при отсутствии согласованности мнений экспертов) до 1 (при полном единодушии).

В нашем случае коэффициент конкордации:

$$W = 12 \cdot 626 / 196 \cdot (64 - 4) = 0,64 \quad (4)$$

Так как коэффициент конкордации значительно отличался от нуля, то можно считать, что между мнениями экспертов имелась достоверная связь. По этой же причине необходимость в расчете коэффициента Пирсона отсутствовала.

Для дальнейших исследований выбрали образцы молока с добавле-

нием 50 и 100% настоя клевера.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52090-2003. Молоко питьевое и напиток молочный. Технические условия (с Изменением N 1). – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
2. ГОСТ Р 52791-2007. Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия (с Изменением N 1). – М.: Стандартинформ, 2008.
3. Охрименко, О. В. Исследование процесса экстракции сухих веществ из хвои сосны. Часть 1. Исследование влияния степени измельчения хвои сосны и экспозиции на интенсивность экстракции / О.В. Охрименко, Д.А. Головлёв, И.П. Рыжкова // Молочнохозяйственный вестник. – 2011. – №2. – С. 47-50 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://molochnoe.ru/journal/publications>
4. Охрименко, О.В. Исследование процесса экстракции сухих веществ из хвои сосны. Часть 2. Исследование влияния экспозиции на интенсивность экстракции при различных температурах / О.В. Охрименко [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2011. – № 3. – С. 32-35 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://molochnoe.ru/journal/publications>
5. Охрименко, О.В. Исследование процесса экстракции сухих веществ из хвои сосны. Часть 3. Исследование влияния дозы хвои и экспозиции на интенсивность экстракции / О. В. Охрименко [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2011. – №4. – С. 33-35 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://m-olochnoe.ru/journal/publications>
6. Коневец, В.И. Математическое моделирование процесса экстракции водорастворимых веществ из хвои сосны. Часть 1. Определение кинетических параметров / В.И. Коневец, О.В. Охрименко, Д.А. Головлёв // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №3(7). – С. 58-67 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://molochnoe.ru/journal/publications>
7. Коневец, В.И. Математическое моделирование процесса экстракции водорастворимых веществ из хвои сосны. Часть 2. Оптимизация процесса / В.И. Коневец, О.В. Охрименко, Д.А. Головлёв // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №3(7). – С. 68-71 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://molo-chnoe.ru/journal/publications>
8. Кочинова, Т.В. Сенсорный анализ продовольственных товаров: Учебно-методическое пособие / Т.В. Кочинова, А.С. Балеевских – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2015. – 54 с.
9. Буйлова, Л.А. Методы исследования состава и свойств молока и молочных продуктов: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по методам исследования для студентов технологического и заочного факультетов / Л.А. Буйлова. – Вологда-Молочное, 1999. – С. 50 (11-17).

10. Охрименко, О.В. Биохимия молока и молочных продуктов: методы исследования / О.В. Охрименко, А.В. Охрименко. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2001. – 201 с.

УДК 637.345

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ НЕКОТОРЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНСЕРВИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С САХАРОМ

Егоров М.Л., студент

*Гнездилова А.И., научный руководитель, докт. техн. наук, профессор
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в работе проведена оценка погрешности измерений некоторых физико-химических свойств консервированного молочного продукта с сахаром. Было установлено, что погрешность проведенных измерений является вполне удовлетворительной и была учтена при оценке физико-химических показателей качества концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом.

Ключевые слова: средний квадрат погрешности, абсолютная погрешность, относительная погрешность, коэффициент Стьюдента.

Каждый эксперимент содержит элемент неопределенности вследствие ограниченности экспериментального материала. Постановка повторных (или параллельных) опытов не дает полностью совпадающих результатов, потому что всегда существует ошибка опыта (ошибка воспроизводимости). Для отброса ошибочных данных существуют определённые правила. Расчет ошибок осуществляется с помощью определения средней квадратичной погрешности.

Средний квадрат погрешности единичного опыта:

$$\Delta S_i^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \bar{y})^2}{n-1}, \quad (1)$$

где: y_i – текущее значение опыта;

\bar{y} – средняя величина, $\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$;

$\Delta y = y_i - \bar{y}$ – абсолютная погрешность опыта;

n – число параллельных измерений ($n = 3 \dots 7$);

$f = (n - 1)$ – число степеней свободы.

Абсолютная погрешность опыта рассчитывается с помощью крите-

рия Стьюдента:

$$\Delta y = \Delta S_i \cdot t_{\text{табл}} \quad (2)$$

Табличное значение коэффициента Стьюдента $t_{\text{табл}}$ определяем из таблицы [1-4] при заданном коэффициенте надежности $\alpha = 0,90 - 0,95$.

Относительная погрешность определялась по уравнению:

$$\varepsilon = (\Delta y / y_i) \cdot 100, \% \quad (3)$$

По уравнениям (1)-(3) была рассчитана абсолютная и относительная погрешности измерений физико-химических параметров концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом: активности воды и массовой доли сухих веществ. Активность воды с помощью гигрометра Rotronic HygroPalm, массовая доля сухих веществ на рефрактометре РПЛ-3. Результаты эксперимента и расчета по активности воды приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные оценки абсолютной погрешности измерений активности воды и массовой доли сухих веществ

Физико-химические параметры	y_i	\bar{y}	$(y_i - \bar{y})$	$(y_i - \bar{y})^2$	ΔS_i	ΔS_i
Активность воды, ед.	0,751	0,766	-0,015	0,000225	0,000117	0,0108
	0,756		-0,010	0,000100		
	0,761		-0,005	0,000025		
	0,766		0	0		
	0,771		0,005	0,000025		
	0,776		0,010	0,000100		
	0,781		0,015	0,000225		
Массовая доля сухих веществ, %	73,5	73,53	-0,03	0,0009	0,00572	0,0756
	73,6		0,07	0,0049		
	73,4		-0,13	0,0169		
	73,5		-0,03	0,0009		
	73,6		0,07	0,0049		
	73,6		0,07	0,0049		
	73,5		-0,03	0,0009		

Табличное значение коэффициента Стьюдента составило $t_{\text{табл}} = 2,45$ по данным [4] при коэффициенте надежности $\alpha = 0,95$.

Абсолютная погрешность семи повторных измерений составила: для активности воды $\Delta y = 2,45 \cdot 0,0108 = \pm 0,026$ ед.; для массовой доли сухих веществ $\Delta y = 2,45 \cdot 0,0756 = \pm 0,19$

Относительная погрешность для активности воды равна:

$$\varepsilon = \pm (0,026 / 0,766) \cdot 100 = 3,4\%$$

Относительная погрешность для массовой доли сухих веществ составила:

$$\varepsilon = \pm (0,19 / 73,5) \cdot 100 = 0,26\%$$

Вывод. Погрешность проведенных измерений является вполне удовлетворительной и была учтена при оценке физико-химических показателей качества концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом.

Список литературы

1. Кузнецов, И.Н. Научное исследование. / И.Н. Кузнецов.– М.: Дашков и К., 2008. – 457 с.
2. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований / М.Ф. Шкляр. – М.: Дашков и К., 2010. – 242 с.
3. Грачев, Ю.П. Математические методы планирования эксперимента / Ю.П. Грачев, Ю.М. Плаксин. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 296 с.
4. Гнездилова, А.И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента: Методические указания/ А.И. Гнездилова. – Вологда–Молочное: ВГМХА, 2014. – 42 с.

УДК 637.345

ОЦЕНКА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА КРИСТАЛЛОВ ЛАКТОЗЫ В КОНСЕРВИРОВАННОМ МОЛОЧНОМ ПРОДУКТЕ С САХАРОМ И СОЛОДОВЫМ ЭКСТРАКТОМ

Егоров М.Л., студент

Гнездилова А.И., научный руководитель, докт. техн. наук, профессор

Виноградова Ю.В., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент

Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: были выработаны образцы консервированного молочного продукта с сахаром с частичной заменой сахарозы на солодовый экстракт и выполнена оценка гранулометрического состава кристаллов лактозы в продукте. Значение среднего линейного размера кристаллов свидетельствуют о том, что разработанный продукт соответствует требованиям нормативной документации продукты данной группы.

Ключевые слова: консервированный, молочный продукт, лактоза, гранулометрический состав; кристаллы.

Кристаллизация лактозы при охлаждении консервированных молочных продуктах с сахаром является одним из основных технологических процессов в их производстве. Неуправляемая кристаллизация ведет к образованию крупных, органолептически ощущаемых кристаллов лактозы, что придает продукту мучнистую или даже песчанистую консистенцию [1,2]. В настоящее время известны различные способы и режимы кристаллиза-

ции лактозы [3,4]. Для оценки их эффективности необходимо проводить анализ гранулометрического состава кристаллов.

Цель работы – оценка гранулометрического состава кристаллов лактозы в консервированном молочном продукте с сахаром и солодовым экстрактом.

В качестве основных характеристик гранулометрического состава были приняты следующие статистические характеристики: распределение размера кристаллов лактозы по фракциям, средний размер кристаллов, среднеквадратическое отклонение [5,6].

Среднеквадратическое отклонение указывает на величину усредненного отклонения кристаллов различного размера от центра распределения [7].

В большинстве случаев для физических величин выполняется закон нормального распределения (закон Гаусса), плотность которого учитывает характеристики положения.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-\frac{(x-x_1)^2}{2 \cdot \sigma^2}},$$

где: x – размер текущего кристалла, мм;

x_1 – средний размер кристалла, мм;

σ – среднеквадратическое отклонение размера кристалла от среднего размера.

Общий вид полигона распределения размера кристаллов по числовой шкале и вид дифференциальной кривой вероятностей для способа двухступенчатого охлаждения представлен на рисунке 1. Вид интегральной кривой вероятностей представлен на рисунке 2.

Соответствие фактического закона распределения конкретной физической величины теоретическому оценивается критерием согласия Пирсона [7].

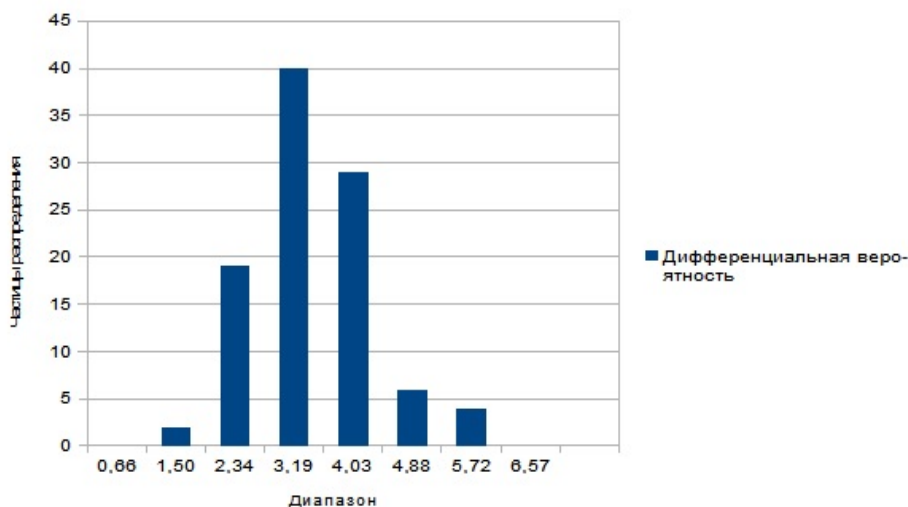


Рис. 1. Дифференциальная кривая распределения

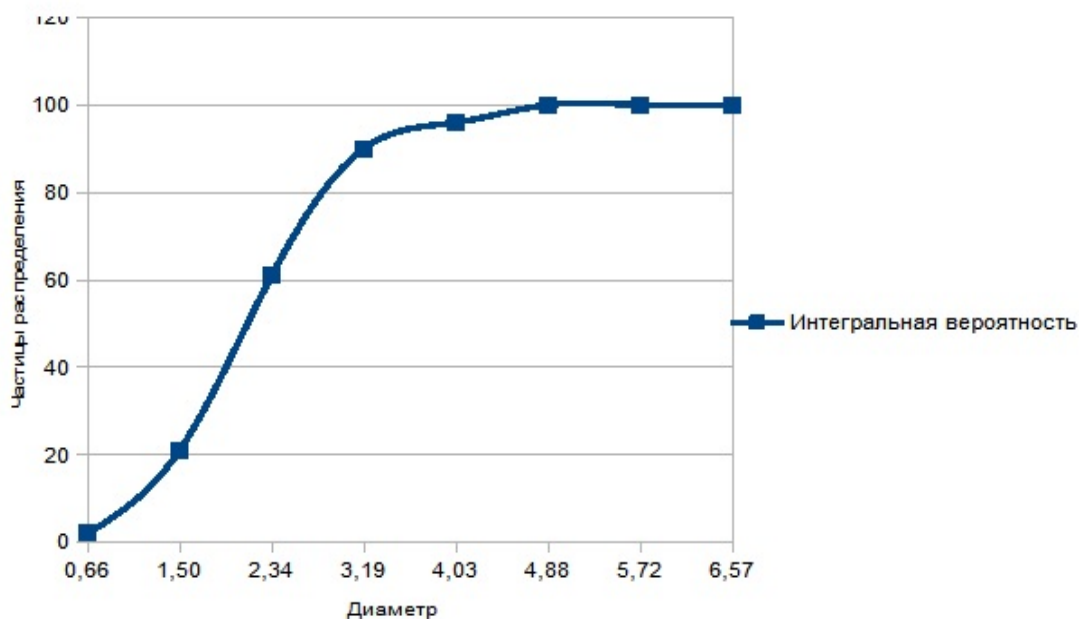


Рис. 2. Интегральная кривая распределения

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k (n_i - n \cdot p_i)^2 \cdot (n \cdot p_i),$$

где: n_i – фактическое число кристаллов, попадающих в данный интервал распределения по размеру;

n – общее число замеренных кристаллов в выборке;

p_i – теоретическая плотность вероятности попадания кристаллов по размеру в данный интервал, соответствующий функции $f(x)$.

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики

Показатель	продукт		
	контроль	С заменой 10% сахара солодовым экстрактом	
Минимальный размер кристалла, мкм	1,2±0,05	1,5±0,07	
Максимальный размер кристалла, мкм	6,5±0,02	5,5±0,05	
Средний размер кристаллов лактозы, мкм	4,25±0,05	3,02±0,05	
Среднеквадратическое отклонение	1,4±0,08	0,84±0,01	

Результаты оценки соответствия эмпирического распределения нормальному закону на основе расчетов коэффициента согласия Пирсона приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты оценки согласия эмпирических данных нормальному закону распределения

Показатели	Величина показателя для продуктов		
	контроль	С заменой 10% сахара солодовым экстрактом	
Доверительный интервал, мкм	0,98-8,20	1,31-10,07	
Коэффициент Пирсона	5,30<5,35	6,32<7,20	

Из анализа результатов таблицы 2 следует, что полученный обобщенный коэффициент согласия Пирсона меньше табличного значения этого коэффициента, соответствующего вероятности реализации, принятой в зависимости от количества интервалов разбивки (степеней свободы). Это подтверждает, что оцениваемые выборки по характеру распределения близки к теоретическому нормальному распределению с полученными характеристиками положения, x_l и σ .

Величина коэффициента однородности определялась по кривым интегрального распределения (рисунок 2).

Численное значение коэффициента однородности соответствует отношению размера кристалла с вероятностью реализации 50%, к размеру кристалла с вероятностью реализации 86%.

Коэффициент однородности составил для контрольного образца 0,780; для рабочего 0,792.

Вывод. 1.Значение среднего линейного размера кристаллов свидетельствуют о том, что разработанный продукт соответствует требованиям нормативной документации продукты данной группы [8].

2.Значение коэффициента однородности свидетельствуют о том, что разработанный продукт не уступает по показателям качества контрольному образцу, что подтвердила органолептическая оценка.

Список литературы

1. Гнездилова, А.И. Развитие научных основ кристаллизации лактозы и сахарозы в многокомпонентных водных растворах: автореф. дисс.... докт. техн. наук. / А.И. Гнездилова. – М., 2000. – 46 с.
2. Гнездилова, А.И. Физико-химические основы мелассообразования и кристаллизации лактозы и сахарозы в водных растворах / Гнездилова А.И., Перельгин В.М. – Воронеж: изд. ВГУ, 2002. – 91 с.
3. Червецов, В.В. Интенсификация процессов кристаллизации при производстве молочных продуктов/ В.В.Червецов, А.И. Гнездилова // Монография.– М.: Типография Россельхозакадемии, 2011. – 196 с.
4. Виноградова, Ю.В. Разработка температурного режима для охлаждения концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом [Текст] / Ю.В. Виноградова, А.И. Гнездилова, Т.Ю. Бурмагина

- // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – №4(20). – С. 64-70.
5. Абчук, В.А. Справочник по исследованию операций. / В.А. Абчук. Под ред. Ф.А. Матвейчука. – М.: Воениздат, 1979. – 368 с.
6. Коузов, П.А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов / П.А. Коузов. – 3-е изд. перераб. – Л.: Химия, 1987. – 264 с.
7. Вентцель, Е.С. Теория вероятности и ее инженерные приложения: Учебное пособие для вузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Высшая школа, 2000 – 480 с.
8. ГОСТ Р 53436-2009. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 21 с.

УДК 637.345

СОЛОДОВЫЙ ЭКСТРАКТ В ТЕХНОЛОГИИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С САХАРОМ

Егоров М.Л., студент

Гнездилова А.И., научный руководитель, докт. техн. наук, профессор

Бурмагина Т.Ю., научный руководитель, аспирант

Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: в работе проведены исследования по использованию солодового экстракта в технологии концентрированных молочных продуктов с сахаром. Было установлено, что солодовый экстракт повышает пищевую ценность разработанных продуктов, обеспечивает необходимый консервирующий эффект и поэтому может быть использован в качестве заменителя сахара в концентрированных сладких молочных продуктах.

Ключевые слова: солодовый экстракт, пищевая ценность.

Использование местного сырья для производства молочных продуктов позволяет решить актуальный на данный момент вопрос импортозамещения, не зависеть от колебаний цен на мировом рынке, работать с местными сельскохозяйственными производителями.

Направление по комбинированию молочного и растительного сырья весьма перспективный путь, позволяющий использовать обширный круг доступных ресурсов и представляющий огромный интерес как для аграрной, так и для пищевой отрасли.

Сочетание животных и растительных компонентов, их полезных качеств позволяет получать гармоничные по составу и свойствам композиции, взаимно дополняет продукты недостающими макро- и микронутриентами, обеспечивает получение пищевых композиций с заданным химическим составом и свойствами [1].

Известен способ производства молочных консервах с сахаром, согласно которому сухое обезжиренное молоко частично замещалось на солод [2-4].

Цель исследования заключается в разработке консервированного молочного продукта с сахаром повышенной пищевой ценности за счет внесения солодового экстракта, содержащего значительное количество белка, витаминов и минеральных веществ, являющихся жизненно важными для человека. Продукт предлагается вырабатывать методом рекомбинирования.

Объектом исследования явился концентрированный молочный продукт (КМП) с сахаром и солодовым экстрактом и контрольный образец (без солодового экстракта). Была разработана рецептура продукта, в котором 10 % сахара заменялись на солодовый экстракт.

Рецептура этого продукта в сравнении с контрольным образцом представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура концентрированных молочных продуктов с сахаром, кг/1000 кг продукта

Компонент	Доля замены сахарозы в %	
	0	10
Сухое обезжиренное молоко (СВ=95%; Ж= 1,5%)	230	230
Масло «Крестьянское», Ж=72,5%	112,5	112,5
Сахар	435	391,5
Солодовый экстракт (СВ= 78%)	-	43,5
Вода	223,3	223,3
Лактоза мелкокристаллическая	0,2	0,2

В соответствии с представленной рецептурой (таблица 1) в экспериментальном цехе УОМЗ Вологодской ГМХА методом рекомбинирования были выработаны образцы продуктов. В образцах были определены физико-химические показатели качества: массовая доля сухих веществ, вязкость, активная кислотность, активность воды, средний размер кристаллов лактозы, а также органолептические показатели. Массовая доля сухих веществ измерялась рефрактометрическим методом, вязкость – вискозиметром Гепплера, активная кислотность – рН-метром, активность воды с помощью гигрометра Rotronic HygroPalm, гранулометрический состав кристаллов лактозы – с помощью микроскопа BIOLAR. Полученные данные для свежеработанных КМП и в процессе хранения (три месяца) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества продукта

Наименование показателя	Контрольный образец	Замена сахара на солодовый экстракт, %
		10
Свежевыработанный продукт		
Содержание сухих веществ, %	73,6±0,19	73,5±0,19
Вязкость, Па*с	2,67±0,06	2,44±0,06
Активная кислотность (рН), ед.	6,19±0,05	6,10±0,05
Активность воды	0,775±0,026	0,791±0,026
Средний размер кристаллов лактозы, мкм	4,40±0,12	5,20±0,12
Три месяца хранения		
Содержание сухих веществ, %	73,6±0,19	73,5±0,19
Вязкость, Па*с	3,51±0,06	2,67±0,06
Активная кислотность (рН), ед.	6,52±0,05	6,29±0,05
Активность воды	0,778±0,026	0,766±0,026
Средний размер кристаллов лактозы, мкм	6,16±0,12	5,48±0,12

Как следует из таблицы 2, вязкость с увеличением доли замены сахара солодовым экстрактом повышается. Это связано с наличием в экстракте солода так называемых гумми-веществ (0,05%). Они представляют собой полисахариды в большинстве случаев растворимые и хорошо набухающие в воде, образуя вязкие растворы.

Активная кислотность (рН) в рабочем образце несколько ниже, чем в контрольном. Это связано с изначально низкой кислотностью солодового экстракта равной рН = 4,3 ед. Повышение кислотности (снижение рН) способствует загустеванию продукта и некоторому повышению его вязкости. Однако, численные значения вязкости и рН соответствуют допустимым пределам в соответствии с нормативной документацией для данного ассортимента продукции [5].

Активность воды является комплексным показателем хранимоустойчивости молочных консервов. Исследования активности воды в молочных консервах показали снижение этого показателя в рабочих образцах в процессе хранения. В контрольном образце значение активности воды при хранении изменилось в пределах погрешности опыта. Это связано с тем, что опытный образец выработан с применением компонентов, которые обладают достаточно большой влагоудерживающей способностью. Данное

обстоятельство положительно влияет на снижении микробиологической деятельности в продукте в процессе хранения.

Средний линейный размер кристаллов лактозы для свежеработанного образца незначительно увеличивается при введении солодового экстракта в продукт. Однако, при хранении рост кристаллов лактозы в рабочем образце замедлился.

По органолептическим показателям продукты оценивались в соответствии с ГОСТ Р 53947. Консистенция всех продуктов вязкая и однородная по всей массе. Цвет рабочих образцов продуктов имел более темную окраску, чем контрольный и соответствовал цвету вносимой добавки.

Кроме того, использование в составе продукта солодового экстракта помимо улучшения органолептических свойств, приводит к увеличению пищевой ценности продукта. Из десяти водорастворимых витаминов, необходимых человеку, девять содержатся в том или ином виде в зерне, солоде и солодовых экстрактах. Содержание аскорбиновой кислоты увеличивается при проращении (соложении) зерна, а сохранность витамина С гарантирует кислая среда солодового экстракта ($pH = 4,3$). Содержание минеральных веществ в солодовом экстракте колеблется в зависимости от сорта и условий проращения злаковых культур от 2 до 5 %. В ячменных солодовых экстрактах высокое содержание калия, фосфора, натрия и магния. В составе белков солодового экстракта содержится большое количество таких незаменимых аминокислот как лейцин, фенилаланин, тирозин, изолейцин, триптофан [6,7].

Вывод. 1. Солодовый экстракт может быть использован в качестве заменителя сахара в концентрированных сладких молочных продуктах, так как обеспечивает необходимый консервирующий эффект. 2. Солодовый экстракт повышает вязкость концентрированных молочных продуктов, что может быть использовано в технологии для исключения процесса гомогенизации и снижения энергозатрат. 3. Солодовый экстракт повышает пищевую ценность разработанных продуктов.

Список литературы

1. Горощенко, Л.Г. Импорт и экспорт молочной продукции / Л.Г. Горощенко // Молочная промышленность. – 2016. – №2. – С. 12-14.
2. Гнездилова, А.И. Способ производства молокосодержащего концентрированного продукта с сахаром. Пат. 2525666 Российская Федерация, МПК А23С9/18 / А.И. Гнездилова, Т.Ю. Шарова, В.Г. Куленко. Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина. – № 2012143272/10; заявл. 09.10.2012; опубл. 20.08.2014, Бюл. № 23. – 7 с.
3. Гнездилова, А.И. Консервированный молочный продукт с сахаром и солодом / А.И. Гнездилова, Т.Ю. Шарова // Молочная промышленность. – 2014. – №9. – С. 54-55.
4. Гнездилова, А.И. Разработка консервированного молочного продукта с сахаром и солодом повышенной пищевой ценности / А.И. Гнездилова,

Т.Ю. Шарова // Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях: Сборник докладов VI Международной научно-практической конференции (25-27 июня 2014 г., Москва). – М.: М-во образования и науки Росс. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т, Москва: МГСУ, 2014. – С. 510-514.

5. ГОСТ Р 52947-2010 Консервы молочные составные сгущенные с сахаром. Технические условия.

6. Козьмина, Н.П. Теоретические основы прогрессивных технологий (Биотехнология). Зерноведение (с основами биохимии растений) / Н.П. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.М. Сусянок – М.: Колос, 2006. – 464 с.

7. Емельянова, Н.А. Технология полисолодовых экстрактов в СССР и за рубежом / Н.А. Емельянова, В.Н. Кошечая, А.В. Данилевская, В.С. Иванов, Л.В. Диченко. – Киев, 1990 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dspace.nuft.e-du.ua/jsp-ui/handle/123456789/7714>

УДК 637.233.1

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛА ПОНИЖЕННОЙ ЖИРНОСТИ

Зрелова М.А., студент

Забегалова Г.Н., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент

*Фатеева Н.В., научный руководитель, ст. преп.
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** сливочное масло – это масло из коровьего молока, в котором массовая доля жира составляет не менее 50 процентов. Себестоимость масла высока, именно это делает его недоступным для многих потребителей. Снизить себестоимость масла, и тем самым сделать данный продукт доступным для потребителя, возможно за счет освоения менее ресурсоемких технологий, таких как выработка масла пониженной жирности. Себестоимость такого масла на 10-25% ниже, по сравнению с маслом с более высокой жирностью.*

***Ключевые слова:** масло, масло пониженной жирности, сладкосливочное, рентабельность, себестоимость.*

Сливочное масло, как следует, из определения ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», – это масло из коровьего молока, в котором массовая доля жира составляет не менее 50 процентов.

Ассортимент сливочного масла в нашей стране представлен семью различными видами (рис. 1).

Сладкосливочное масло пониженной жирности занимает первое место по объемам производства, его доля составляет 86,5%. На втором месте

сладкосливочное масло повышенной жирности его доля – 8,7%.

В России наблюдается, и ожидается в дальнейшем, положительная динамика роста объемов производства сливочного масла (рис. 2). Сливочное масло – это продукт, главной статьёй себестоимости которого является сырьё. На производство одной тонны масла классического состава необходимо 24 тонны молока. Средняя стоимость закупаемого заводами молока составляет 19-20 рублей за килограмм. Поэтому себестоимость масла высока, именно это делает его недоступным для многих потребителей.

В настоящее время годовая норма потребления сливочного масла (утвержденная приказом № 593 Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 02.08.2010г.) составляет около 4 килограмм. Этот показатель выполняется лишь на 60% [1]. Высокая стоимость масла так же связана с используемым для производства оборудованием. Линии, предусматривающие высокий уровень ручного труда, приводят к значительным потерям сырья, что так же повышает себестоимость масла.

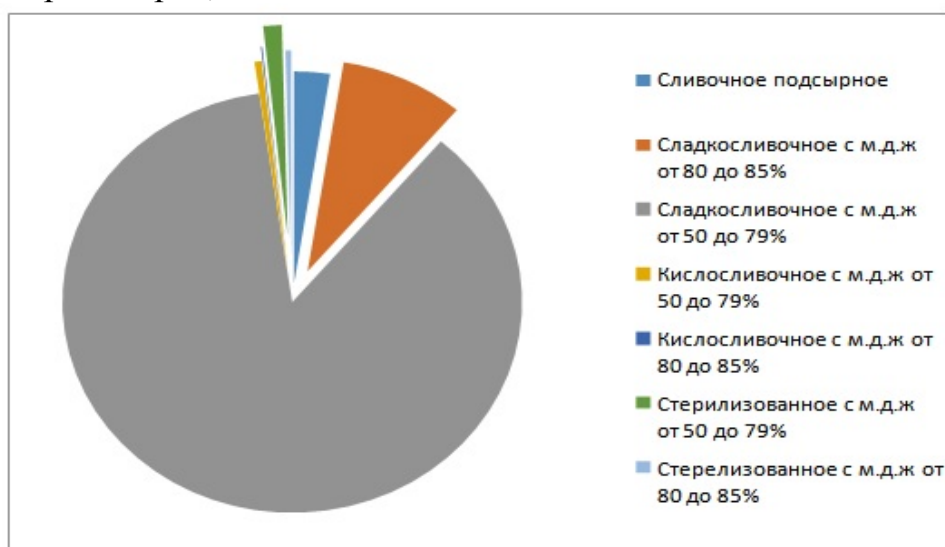


Рис. 1. Ассортимент и объемы производства сливочного масла в РФ за 2014 год

Снизить себестоимость масла, и тем самым сделать данный продукт доступным для потребителя, возможно за счет освоения менее ресурсоемких технологий, таких как выработка масла пониженной жирности. Себестоимость такого масла на 10-25% ниже, по сравнению с маслом с более высокой жирностью. Поэтому в дальнейшем планируется увеличить объемы производства масла пониженной жирности.

Масло пониженной жирности содержит от 50 до 79,9% молочного жира. В его состав могут быть включены различные наполнители, ароматизаторы, эмульгаторы, и краситель каротин, придающий маслу более насыщенный желтый цвет.

Спред – это продукт, в котором общая массовая доля жира состоит не только из молочного жира, но и включает растительные жиры.

Поэтому масло «Закусочное» содержащее 62% жирности не является

спредом, а имеет полное право называться маслом – маслом пониженной жирности. И, соответственно, обладает всеми полезными свойствами, что и масло с более высокой жирностью.

Масло пониженной жирности является источником эссенциальных полиненасыщенных кислот, фосфолипидов, незаменимых аминокислот и витаминов. Все эти вещества необходимы для нормальной жизнедеятельности человеческого организма. Наиболее ценные из полиненасыщенных жирных кислот это арахидоновая, линолевая и леноленовая. Они участвуют в клеточном обмене веществ, являются факторами роста у детей, обладают антисклеротическим действием.

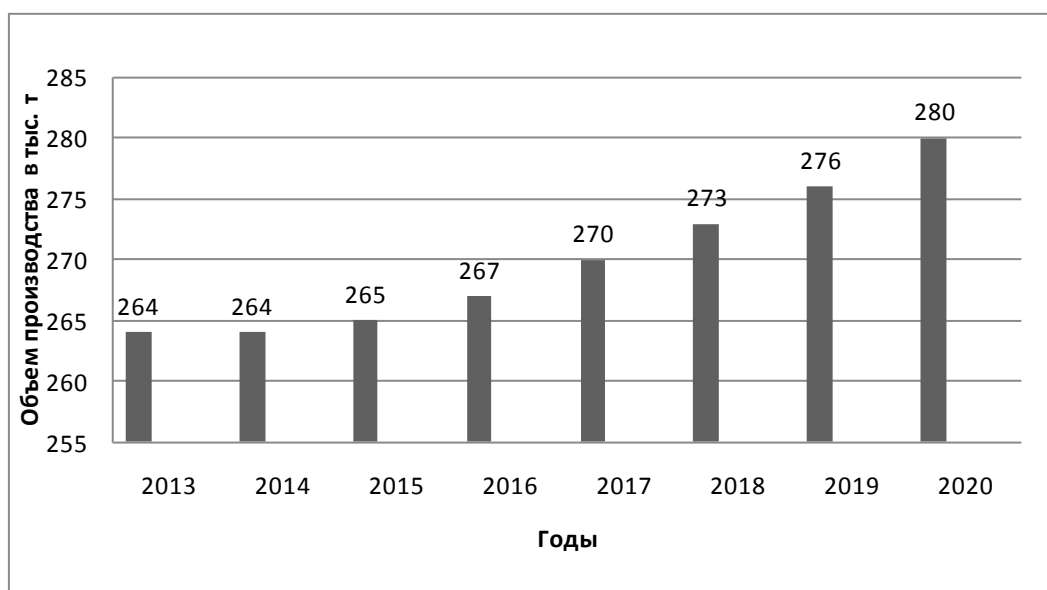


Рис. 2. Объем производства масла согласно стратегии развития маслоделия в РФ [3]

Фосфолипиды способствуют нормальному протеканию жирового и холестерина обмена.

В состав масла входят жирорастворимые витамины – А, Е, D, К. Ретинол (витамин А) поддерживает работу иммунитета, является защитным фактором от болезнетворных вирусов и бактерий, оказывает положительное влияние на зрение. Так же витамин А способствует ускорению заживления язв в пищеварительной системе. Витамин Е (токоферол) участвует в образовании половых гормонов, регенерации поврежденных тканей.

Токоферол относится к антиоксидантам, позволяет избежать сухости кожи и волос, способствует укреплению ногтей.

Витамин D участвует в усвоении организмом фосфора и кальция, образовании костей и суставов, является витамином роста. Витамин К улучшает свертываемость крови.

Масло пониженной жирности вырабатывается методом преобразования высокожирных сливок, который обеспечивает:

- высокую стойкость масла;
- хорошее диспергирование влаги;
- низкую бактериальную обсемененность;
- меньший расход холода и воды.

Выработка масла пониженной жирности «Закусочного» позволит расширить ассортимент масла на рынке, снизить расход сырья (увеличить выход продукта), расширить круг потенциальных потребителей (из-за более низкой стоимости), тем самым обеспечить население в продукте, обладающим высокой биологической ценностью.

Особенностями «Закусочного» масла являются его высокая калорийность (512ккал/100г), диетические свойства, обусловленные пониженной жирностью данного масла, а также наличие вкусовых компонентов, таких как зелень, агар-агар.

Внесение стабилизатора, природного происхождения – агар-агар, не несет отрицательного влияния, а наоборот оказывает положительное действие не только на структурные свойства масла, но и на его биологическую ценность. Масло в результате добавления этого стабилизатора, производимого из водорослей, обогащается кальцием, магнием и железом.

При лечении ожирения используют низкокалорийные диеты, так суточный калораж пищи у женщин – 1200-1400ккал, у мужчин – 1400-1600 ккал [2].

Низкая калорийность пищевого рациона достигается уменьшением потребления жиров – до 30% суточного калоража пищи. Уменьшить калораж и при этом обеспечить организм необходимыми для нормальной жизнедеятельности организма веществами можно употребляя масло пониженной жирности взамен масла с более высокой массовой долей жира.

Себестоимость масла «Закусочного» составит 214 тыс. руб./т, тогда как себестоимость масла с более высокой жирностью – 280 тыс. руб./т (таблица 1).

Таблица 1. – Сопоставление расходов на производство продуктов маслоделия

Наименование показателя	Значение показателя для варианта производства	
	Масло «Закусочное» м.д.ж 62%	Масло «Крестьянское» м.д.ж. 72,5%
Полная производственная себестоимость, тыс. руб./т	214	280
Относительная производственная себестоимость, %	76,4	100
Общая экономия затрат по сравнению с базовым вариантом, тыс. руб./ т	66	-

Таким образом, при производстве масла за год 1,317 т, годовая прибыль при рентабельности 20% составит 20491,2 тыс. руб.

Список литературы

1. Ежеквартальный журнал для профессионалов – Молочная река. – №2. – 2014.
2. Шендеров, Б.А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома / Б.А. Шендеров. – М.: ДеЛи принт, 2008.
3. Топникова, Е.В. Презентация: Вопросы производства продуктов сыроделия и маслоделия в современных условиях / Е.В. Топникова, к. т. н. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/1271747/>

УДК 338.4

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОСТАНОВКИ НА ПРОИЗВОДСТВО СЫРА, ОБОГАЩЕННОГО СЫВОРОТОЧНЫМ БЕЛКОМ

Иванова Д.А., студент

Фатеева Н.В., научный руководитель, ст. преп.

*Буйлова Л.А., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: сыр, обогащенный сывороточным белком – это перспективный инновационный продукт, производство которого эффективно с экономической точки зрения и позволяет улучшить качественные показатели продукта по сравнению с традиционным сыром.

Ключевые слова: сыр, обогащенный сывороточным белком; микропартикулят; себестоимость; прибыль.

В России в 2010 г. была принята и утверждена президентом РФ «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации», стратегической целью которой является обеспечение населения страны безопасной пищевой продукцией [1]. Важнейшие оценочные показатели продовольственной безопасности – среднее потребление молока и молочной продукции в пересчете на молоко и доля производства продуктов отечественными производителями. Среднее потребление молочных продуктов в России составляет 248 кг/чел. в год при норме потребления 392 кг/чел. По уровню потребления сыра наша страна занимает 33-е место. В настоящее время приблизительно 30 % сыров являются импортными. Их импортируют в основном из Белоруссии. Поэтому увеличение производства сыра – важнейшая задача молочной промышленности России. По статистике

один человек в России потребляет около 4,5-5 кг сыра в год, и по прогнозам специалистов, в ближайшие 6-8 лет уровень потребления сыра на душу населения в России вырастет в среднем на треть [2].

Увеличивающийся спрос и введение эмбарго открывает перед российскими производителями новые возможности для увеличения объемов производства и расширения ассортимента. Как видно из рисунка 1, после запрета на ввоз продовольствия производство сыра увеличилось на четверть. Обогащение сыра, в частности чеддера, сывороточным белком, известное в отечественной и мировой практике, позволит не только увеличить выход сыра, но и предложить вариант рационального использования сыворотки.

Для обогащения предлагается использовать микропартикулят сывороточных белков. Микропартикуляцией называется управляемое получение белковых агрегатов в растворе сывороточного белка с помощью тепловой и механической обработки. Размер таких агрегатов обычно составляет 0,1-3,0 мкм, что соответствует среднему диаметру жирового шарика в молоке и молочных продуктах. На размер агрегатов влияет концентрация белка, температура, предполагаемое усиление сдвига и продолжительность выдержки [3].

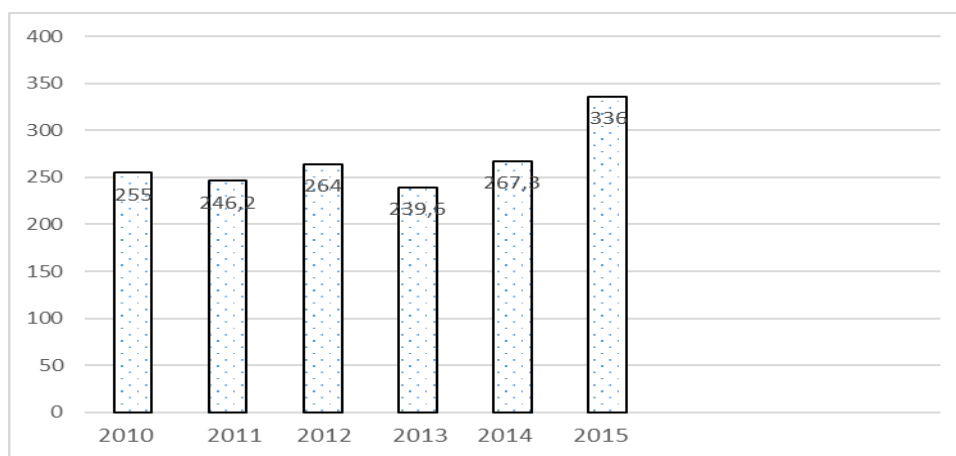


Рис. 1. Производство сыров и сырных продуктов в России, тыс. т

Применение микропартикулята при производстве сыров является перспективным направлением, рациональным с экономической точки зрения.

Данный продукт обладает высокой биологической ценностью, пониженной калорийностью. По своему составу белки, находящиеся в молочной сыворотке, являются наиболее ценными белками животного происхождения, источником незаменимых аминокислот.

Объем микропартикулята в сырье для производства сыров (без негативных последствий на характеристики конечного продукта) может достигать 5% для полутвердых и твердых сыров [4].

Таким образом, вся сыворотка, полученная при производстве данных сыров, может быть переработана в микропартикулят и добавлена в сыр.

Выполнен продуктовый расчет для сыра чеддер с микропартикулятом (сыр обогащенный) и без него (сыр традиционный). При переработке 20 т молока в сутки выход сыра обогащенного на 203 кг больше по сравнению с сыром традиционным.

Результаты расчета себестоимости сыра обогащенного и традиционного приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Стоимость сырья и основных материалов за вычетом отходов

Виды продукции	Выпуск за сутки, т	Сырье и основные материалы				Отходы			Итого, тыс. руб		
		Наименование	Потребность на выпуск, т	стоимость единицы, тыс. руб	стоимость на выпуск, тыс. руб	Наименование	выход, т	стоимость единицы, тыс. руб	стоимость на выпуск, тыс. руб	На выпуск	На един. продукции
Сыр чеддер обогащен	1,959	Норм. смесь учетом закваски	19,903	20,58	409,6	Сыворотка	15,922	4,4	70,06	343,06	175,12
		Микропартикулят	0,859	4,1	3,52						
Сыр чеддер	1,756	Норм. смесь с учетом закваски	19,87	20,96	416,48	Сыворотка	15,896	4,4	69,94	346,54	197,35

Исходя из данных таблицы 1, затраты на сырье и основные материалы при выпуске единицы продукции сыра обогащенного на 11,26 % меньше, чем сыра традиционного.

Как следует из таблицы 2, несмотря на некоторые дополнительные затраты при выработке сыра обогащенного, себестоимость при его производстве на 7,72 % ниже, чем при выработке традиционного сыра.

Таблица 2 – Расчет себестоимости единицы продукции, тыс. руб.

Статьи	Виды продукции	
	Сыр чеддер обогащенный	Сыр чеддер традиционный
Себестоимость на единицу продукции	175,12	197,35
Транспортно-заготовительные расходы	-	-
Стоимость вспомогательных материалов	2,98	2,98
Топливо энергия на технологические цели	12,5	12,28
Основная заработная плата производственных рабочих	3,1	2,28
Дополнительная зарплата	0,31	0,228

Отчисление во внебюджетные фонды	1,023	0,75
Расходы на подготовку и освоение производства на единицу продукции	2,9	2,9
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования на единицу продукции	9,1	8,83
Цеховые расходы	3,1	2,28
Общезаводские расходы	6,2	4,56
Производственная себестоимость	216,33	234,44
Коммерческие расходы	21,63	23,44
Полная себестоимость	237,97	257,88

Отпускная цена и оптовая цена на единицу продукции одинакова у обоих сыров, а рентабельность в варианте «сыр обогащенный» выше и составляет 40,87% по сравнению с вариантом «сыр традиционный» – 30%; также на 20,5 % выше прибыль на 1 т сыра обогащенного.

Исходя из выше изложенного, производство сыра, обогащенного сывороточным белком, является эффективным, так как себестоимость его ниже, прибыль при его производстве выше, качество сыра при добавлении микропартикулята не снижается и технология сыра становится безотходной.

Список литературы

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30.01.2010 № 120.
2. Статья на отраслевом портале «Обзор российского рынка сыра» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://article.unipack.ru/52182/>
3. Тамим, А. И. Мембранные технологии в производстве напитков и молочных продуктов / А.И. Тамим. – Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2016. – 420 с.
4. Статья на новостном портале THE DAIRYNEWS «Оптимизация молочных производств при использовании установок мембранной фильтрации и микропартикуляции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dairyne-ws.ru/new-s/optimizatsiya-molochnykh-proizvodstv-pri-ispolzova.html?sphrase_id=459592

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ МОЛОКА ПРИ ВЫРАБОТКЕ ЙОГУРТА

*Колосова А.Ю., Иванова Д.А., студенты
Буйлова Л.А., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Острецова Н.Г., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: проведено сравнение способов концентрирования молока при выработке йогурта – с помощью вакуум-выпарного аппарата и нанофльтрационной установки. Исследованы свойства полученных концентратов с массовой долей сухих веществ от 16 до 20% и йогурты, выработанные из концентратов.

Ключевые слова: обезжиренное молоко, нанофльтрация, сгущение, концентраты, йогурт.

Йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока (СОМО), выработанный с использованием заквасочных микроорганизмов (термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки) [1]. Массовая доля СОМО должна быть не менее 9,5%, массовая доля белка – не менее 3,2%.

Массовая доля СОМО в нормализованной смеси на выработку йогурта может быть повышена разными способами – внесением различных сухих белковых концентратов, сгущением молока в вакуум-выпарном аппарате, концентрированием молока с использованием мембранных методов.

Предметом наших исследований были способы концентрирования обезжиренного молока при выработке йогурта – сгущением в вакуум-выпарном аппарате и концентрированием нанофльтрацией.

Объекты исследования:

- параметры процессов сгущения и нанофльтрации;
- состав и свойства концентратов;
- процесс выработки йогурта из полученных концентратов;
- органолептическая оценка выработанных продуктов;
- сравнительная оценка пищевой и биологической ценности йогуртов.

Исследования проводили с ноября 2015 по март 2016 г. Повторность опытов – трехкратная. Молочное сырье – обезжиренное молоко. Сгущение обезжиренного молока проводили в малогабаритном вакуум-выпарном аппарате (ВВА) фирмы CPS типа “MINIVAP” производительностью 40 кг/ч испаренной влаги, работающем по принципу падающей пленки и предназначенном для сгущения жидких продуктов в малых объемах.

Параметры сгущения обезжиренного молока в пленочном ВВА представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры сгущения в ВВА

Параметр	Значение
Массовая доля сухих веществ, %	16-20
Температура сгущения, °С	60±5
Температура конденсата, °С	22±3
Температура греющего пара, °С	70±5
Продолжительность сгущения, мин	35-40 мин

Таблица 2 – Состав и свойства концентратов обезжиренного молока, полученных сгущением в ВВА

Показатель	Обезжиренное молоко	Концентраты	
		16	20
Массовая доля сухих веществ, %	8	16	20
белка	2,7	5,4	6,8
лактозы	4,5	9	11,2
жира	0,05	0,1	0,2
Минеральных солей	0,75	1,5	1,8
Кислотность, °Т	15	21	31
Электропроводимость, мСм	-	7,16	7,91
Удельное сопротивление, Ом/см	-	114,52	103,5

Второй исследуемый вариант повышения массовой доли сухих обезжиренных веществ – концентрирование в реакторе нанофильтрации фирмы ТИА. Реактор включает модуль с органической спиральной мембраной с общей поверхностью 2,5 м², объемный поршневой насос; манометры, бак ВЛ 200 вместимостью 50 л.

Движущей силой процесса является разность между давлением над исходным раствором и осмотическим давлением раствора. Используемое в опыте давление на входе в установку – 5 бар. Температура нанофильтрации – 18 - 22 °С. Массовая доля сухих веществ в концентрате – 16-18%.

Состав и свойства обезжиренного молока-сырья и концентратов, полученных сгущением в ВВА (средние значения трех повторностей), приведены в таблице 2, полученных на установке нанофильтрации – в таблице 3.

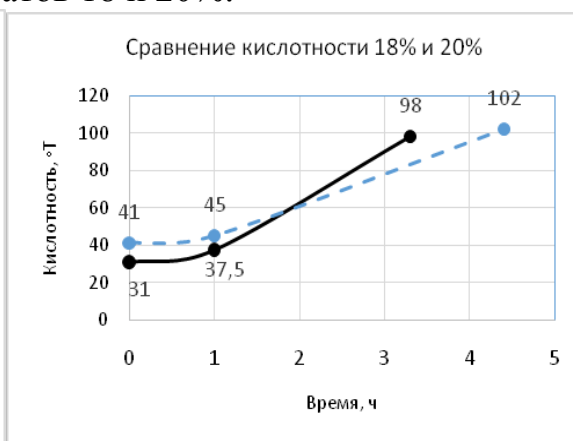
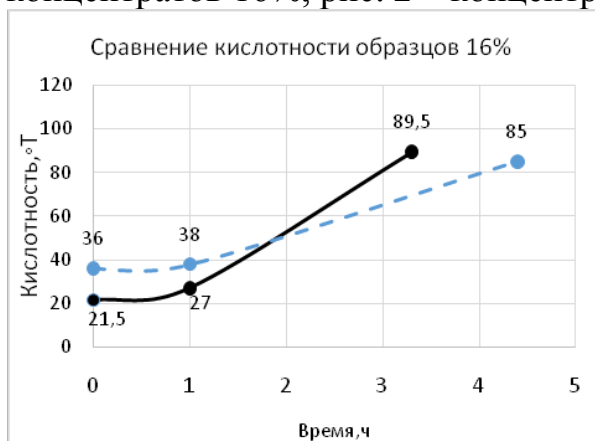
Таблица 3 – Состав и свойства концентратов обезжиренного молока, полученных наночистотой

Показатель	Обезжиренное молоко	Концентраты	
		16%	18%
Массовая доля сухих веществ, %	8	16	18
белка	2,7	8,48	9,54
лактозы	4,5	6,93	7,8
жира	0,05	0,12	0,14
минеральных солей	0,75	0,47	0,52
Кислотность, °Т	15	32	37
Электропроводимость, мСм	-	4,05	4,16
Удельное сопротивление, Ом/см	-	247	240,0

Как следует из таблиц, концентраты отличаются содержанием белка, минеральных солей, электропроводимостью.

Йогурт вырабатывали в соответствии с технологической инструкцией по производству продукта. Пастеризовали концентраты при температуре 90-94°С с выдержкой 2-3 мин, охлаждали до температуры 41-42°С и вносили закваску в количестве 5% от объема заквашиваемой смеси (болгарская палочка и термофильный стрептококк в соотношении 1:4). Скваживание вели до образования плотного сгустка. Далее продукт охлаждали и исследовали.

На рис. 1 и 2 представлена динамика титруемой кислотности образцов со схожей концентрацией, но разными способами концентрирования: рис. 1 – сравнение динамики титруемой кислотности концентратов 16%, рис. 2 – концентратов 18 и 20%.



НФ уст-ка, — ВВА

Рис. 1. Динамика титруемой кислотности концентратов 16% в процессе сквашивания

НФ уст-ка, — ВВА

Рис. 2. Динамика титруемой кислотности концентратов 18% и 20% в процессе сквашивания

Анализ графиков (рис.1., рис.2.) показывает, что у образцов, полученных с помощью наночистоты, начальная и конечная титруемая кислотность выше, чем у образцов сходных концентраций, полученных

выпариванием в ВВА. Это может быть связано с большим содержанием в концентратах, полученных методом нанофильтрации, титруемых ионогенных групп белков, по сравнению с концентратами, полученными с помощью ВВА. (табл.2 и 3). Время сквашивания примерно на час больше у концентратов, полученных нанофильтрацией.

Известно, что при нанофильтрации происходит частичная деминерализация. Для оценки степени деминерализации была исследована электропроводимость концентратов в зависимости от массовой доли сухих веществ – рис. 3.

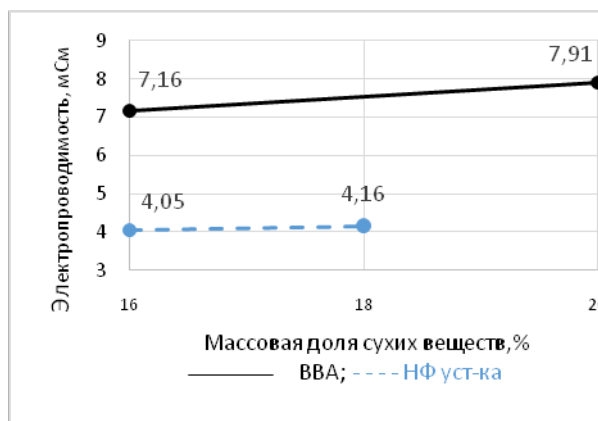


Рис. 3. Сравнение электропроводимости концентратов

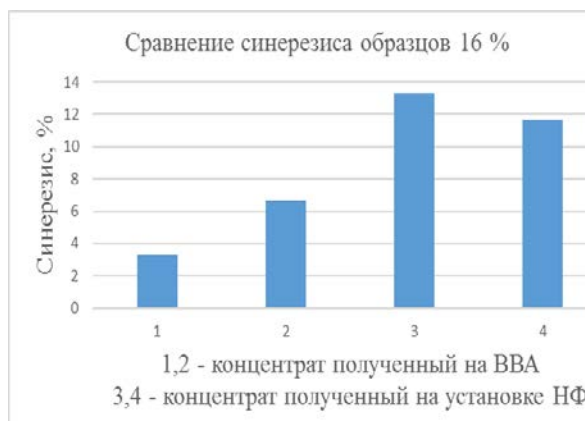


Рис. 4. Сравнение синерезиса образцов продукта, полученных из различных концентратов

Электропроводимость обусловлена, главным образом, ионами Cl^- , Na^+ , K^+ , H^+ , Ca_2^+ , Mg_2^+ и др. Казеин, сывороточные белки и жировые шарики, хотя и имеют на поверхности электрический заряд, но в силу больших размеров передвигаются медленно, повышают внутреннее трение растворов и практически уменьшают электропроводимость [2]. Поэтому, как видно из графика на рис. 3, концентраты, полученные с помощью нанофильтрации, имеют почти в 2 раза меньшую электропроводимость, что обусловлено уменьшением содержания ионов и большим содержанием белка (табл.2,3), по сравнению с концентратами, полученными с помощью ВВА.

Проведена органолептическая оценка выработанных йогуртов. Оценку проводили по пятибалльной шкале. Продукты с массовой долей сухих веществ 16% получили более высокую оценку, чем йогурты с массовой долей сухих веществ 18 и 20%, поэтому для дальнейших исследований были выбраны продукты с массовой долей сухих веществ 16%. Сравнение продуктов из концентратов разного способа получения показало явные преимущества продукта из нанофильтрационного концентрата, как по вкусу (кисломолочному, без посторонних привкусов и запахов), так и особенно по консистенции (однородной, нежной, вязкой), не смотря на меньшую стойкость к синерезису продукта из концентрата

нанофльтрации (см. рис. 4).

Проведено сравнение биологической ценности и сбалансированности аминокислотного состава йогуртов, полученных из концентратов 16%.

Содержание аминокислот в 1 г белка продукта при данных способах концентрирования одинаковое.

Результаты расчетов аминокислотных скоров незаменимых аминокислот в йогуртах из концентратов 16% представлены в таблице 4

Так как аминокислотные скоры незаменимых аминокислот в белке продукта выше 100%, можно считать исследуемые йогурты полноценными продуктами.

Таблица 4 – Расчет аминокислотных скоров

Незаменимая аминокислота	Содержание аминокислот в 1 г белка, мг,		Скор аминокислоты (C _i), %
	«идеального»	продукта[3]	
Лизин	55	82	149
Треонин	40	46	115
Цистеин + метионин	35	35	100
Валин	50	69	138
Триптофан	10	15	150
Лейцин	70	101	144
Изолейцин	40	63	157
Фенилаланин+ тирозин	60	99	165
Итого	360	510	

Рассчитанные формализованные показатели: коэффициент утилитарности аминокислотного состава белка продукта ($u=0,7$) и показатель «сопоставимой избыточности» содержания незаменимых аминокислот (1,57 мг/100г белка) свидетельствуют о высокой усвояемости белков исследуемых йогуртов [3].

Рассчитана степень удовлетворения нормы физиологической потребности в животных белках для возрастной группы – студенты при употреблении 200 г продукта в сутки.

Нормы физиологической потребности в животном белке для студентов в сутки:

- мужчин – 36 г [4],
- женщин – 30,5 г[4].

При употреблении студентами 200 г в сутки йогурта из 16% концентрата, полученного на установке нанофльтрации, степень удовлетворения физиологической потребности в животных белках составляет: для мужчин – 45,5%, для женщин – 53,7%.

При употреблении студентами 200 г в сутки йогурта из 16% концентрата, полученного на ВВА, степень удовлетворения

физиологической потребности в животных белках составляет: для мужчин – 29,25%, для женщин – 34,5%.

Анализируя расчеты, представленные выше, можно сделать вывод о том, что йогурты из концентрата, полученного нанофильтрацией, имеют большую степень удовлетворения физиологической потребности в животном белке, по сбалансированности аминокислотного состава продуктов оба способа концентрирования равнозначны.

Сравнение способов повышения СОМО в нормализованной смеси при выработке йогурта позволяет отметить преимущества концентрирования нанофильтрацией: низкая температура концентрирования, лучшие органолептические показатели полученного из концентрата йогурта, меньшее содержание минеральных солей, более высокое содержание белка при равной массовой доле сухих веществ 16%, более высокая степень удовлетворения физиологической потребности в животном белке при употреблении продукта.

Список литературы

1. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013).
2. Горбатова, К.К. Химия и физика молока / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с.
3. Питайтесь с умом. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intelmeal.ru/index.php>
4. МР 2.3.1.2432-2008. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения Российской Федерации.

УДК 338.4

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАБОТКИ СЫВОРОТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕМБРАННЫХ МЕТОДОВ

Колосова А.Ю., студент

Фатеева Н.В., научный руководитель, ст. преп.

*Буйлова Л.А., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: анализ деятельности российских предприятий показывает, что огромные ресурсы молочной сыворотки в нашей стране используются не эффективно или перерабатываются традиционными методами: сушка, получение напитков, использование на кормовые цели, в то время как потребность российского рынка в сывороточных ингредиентах,

производство которых традиционными способами невозможно, удовлетворяется за счет импорта. Целью работы является обоснование целесообразности переработки молочной сыворотки с использованием мембранных методов. Проведен расчет экономического эффекта от применения мембранных технологий, в частности, от получения технической воды на предприятиях молочной промышленности на примере затрат предприятия на водопользование и водоотведение.

Ключевые слова: *молочная сыворотка, мембранные методы, получение технической воды, безотходное производство.*

Проблема использования и переработки молочной сыворотки, ресурсы которой в РФ составляют более 5 млн. т в год [1], является одной из наиболее актуальных в молочной промышленности.

Большинство предприятий не используют сыворотку в качестве вторичного молочного сырья, а попросту утилизируют её, нанося тем самым непоправимый вред окружающей среде – 1 т молочной сыворотки, сливаемой в канализацию, загрязняет водоемы так же, как 100 м³ хозяйственно – бытовых стоков. Затраты на очистку сточных вод, загрязненных сывороткой, полученной на молочном предприятии мощностью 50 т молока в смену, равносильны очистке сточных вод города с населением 80000 человек [2].

Так как затраты на сырье достигают 80% [1] себестоимости молочных продуктов, переработка молочной сыворотки, являющейся вторичным молочным сырьем с высокой пищевой и биологической ценностью, помимо экологического аспекта выгодна и в отношении ресурсосбережения. Масштаб недополученной ежегодной прибыли молочных предприятий России от возможной глубокой переработки сыворотки составляет порядка 6-8 млрд. руб. [3].

Эффективная организация переработки молочной сыворотки с целью извлечения максимальной прибыли требует грамотного подхода. Осуществление такого подхода является возможным благодаря внедрению в производство мембранных методов.

Мембранные процессы – процессы, в которых сырьевой поток разделяется на два потока, а именно на проникший через разделяющую мембрану пермеат (фильтрат) и оставшийся после этого ретентат (концентрат). Продуктом при этом может служить как тот, так и другой.

Способность мембран отделять воду от растворенных веществ известна с 1748 г., когда аббат Ноле экспериментировал с пропусканием воды через полунепроницаемую мембрану. В молочной промышленности применение мембранных методов началось еще с семидесятых – восьмидесятых годов прошлого века, но широкое внедрение мембранных технологий получили только в последнее десятилетие. К факторам, ограничивавшим их применение, можно отнести недостаточную надежность, низ-

кие производительность и селективность мембран, а также высокие затраты [4].

В последнее время эффективность мембранных методов значительно возросла, что связано с совершенствованием мембран, введением в технологический процесс предподготовки сырья, применением наиболее рациональных режимов обработки различных видов молочного сырья [4,5].

Целесообразность применения мембранных методов в технологиях переработки сыворотки обоснована следующими их преимуществами:

- получение инновационных продуктов, создание которых традиционными способами невозможно. Так, например, традиционные способы выделения белков из сыворотки связаны с затратами тепловой энергии и реагентов - осадителей (кислоты, щелочи), что отрицательно сказывается на качестве и безопасности конечного продукта. Степень выделения белков при этом невысока и колеблется от 50 % при тепловой денатурации до 70 % при использовании осадителей [6];

- возможность вариации состава и свойств сывороточных ингредиентов, массовой доли компонентов в них;

- организация безотходного и экологичного производства;

- низкие температуры обработки, обеспечивающие минимальное воздействие на сырье;

- расходы энергии при использовании мембранных процессов концентрирования в 4–5 раз меньше по сравнению с расходами на традиционные процессы выпаривания [7];

- простота эксплуатации;

- малые габариты оборудования, требующие меньших производственных площадей.

Сочетание различных мембранных методов позволяет получать сывороточные ингредиенты с высокой добавочной стоимостью. В условиях дефицита в рационе питания животного белка, в том числе и молочного, выгодным направлением является производство концентрата сывороточных белков путем фракционирования молочной сыворотки ультрафильтрацией с получением жидкого белкового концентрата и ультрафильтрационного пермеата.

Белковый концентрат в натуральном или сухом виде может найти широкое применение: использование для обогащения и коррекции белкового состава молочных продуктов, обработка для получения микропартикулята сывороточных белков и другие направления.

Особо следует остановиться на ультрафильтрационном пермеате. Его доля составляет 80-90% от исходного объема сыворотки, основным компонентом является лактоза (более 80% в сухом веществе) при незначительном количестве небелкового азота и существенном удельном содержании минеральных веществ, в том числе кальция [8]. Полученный ультрафильтрационный пермеат также должен подвергаться дальнейшей перера-

ботке.

Разработаны экономически эффективные технологии переработки пермеата с получением высокоочищенной лактозы или сухого деминерализованного пермеата, который по качеству не уступает молочному сахару пищевому и сухой сыворотке, и также востребован в пищевой промышленности [8].

Ультрафильтрационный пермеат выгодно подвергать концентрированию в несколько этапов: нанофильтрация с удалением до 70% воды и частичной деминерализацией, сгущение, сушка.

Полученную при нанофильтрации воду после предварительной очистки можно использовать на технологические нужды, что позволит снизить затраты предприятия на водные ресурсы. Очистка воды, полученной в ходе нанофильтрации, выполняется с помощью мембранной очистки – обратным осмосом с использованием установки RO-Polisher (обратно осмотический полишер).

Обратно осмотический полишер позволяет так же очищать конденсат от вакуум-выпарной установки до такой степени, чтобы повторно использовать его на технологические нужды.

Необходимость очистки воды, полученной при нанофильтрации ультрафильтрационного пермеата и конденсата, вытекает из-за возможного содержания небелкового азота, минеральных солей, микробиологических примесей. После очистки получается большой резерв воды, и на это же количество воды будет снижена нагрузка на канализацию, что позволит сократить и водопотребление, и сброс сточных вод.

Расчеты показывают, что при переработке сыворотки в объеме 60 т в день с получением концентрата сывороточных белков и дальнейшей переработкой фильтрата в сухой деминерализованный пермеат, получают 40 м³ воды и 11,5 м³ конденсата с вакуум выпарной установки, что после очистки на обратноосмотическом полишере составляет в сумме экономию около 51 м³ водных ресурсов в день.

Стоимость забора 1 м³ воды от МУП «Вологдагорводоканал» на 2016 г. (по данным ПК ВМК) 25,4 руб. без НДС. НДС составляет 18%. За сброс 1 м³ сточных вод, образующихся в результате производственной, хозяйственно-бытовой и иной деятельности в поверхностные водные объекты в пределах установленных лимитов водопользования, предприятие платит 17,95 руб.

Результаты расчетов экономического эффекта при годовой потребности в воде 200000 м³ в год и мощности цеха переработки сыворотки 60 т представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчета экономического эффекта от предложенных мероприятий

Виды затрат	Реальные затраты на водные ресурсы на 2016 год	Проектируемые затраты на водные ресурсы с использованием обратноосмотического полишера
Плата за забор воды, тыс.руб.	5080	4691,38
Плата за забор воды с учетом с НДС, тыс.руб.	5994,4	5535,82
Плата за сброс сточных вод, тыс. руб.	3590	3315,37
Итого, тыс. руб.	9584,4	8851,19

Данные расчета показывают, что при использовании системы получения технической воды затраты на водные ресурсы и водоотведение снизятся и, как следствие, предприятие может сэкономить 733,21 тыс. руб. Ориентировочная стоимость обратноосмотического полишера 700 тыс. руб.

Стоит отметить, что при проектировании нового предприятия по переработке сыворотки или модернизации действующего с установкой мембранного оборудования – срок окупаемости зависит от ассортимента и рынков сбыта продукции, стоимости мембран и, конечно же, объемов перерабатываемой сыворотки. В среднем срок окупаемости составляет от 0,5 до 1,5 лет [7].

Таким образом, внедрение мембранных методов в переработку молочной сыворотки позволяет повысить экономическую эффективность производства, увеличить выход продукции, организовать полностью безотходное производство, получить функциональные ингредиенты с высокой добавленной стоимостью, которые на российском рынке практически не имеют аналогов. При этом параллельно решается проблема полного использования молочной сыворотки.

Список литературы

1. Волкова, Т.А. Перспективные направления переработки молочной сыворотки / Т.А.Волкова // Переработка молока. – 2014. – №5. – С. 6-9.
2. Донских, А.Н. Рациональная переработка вторичного молочного сырья / А.Н. Донских, И.А.Евдокимов, И.К.Куликова // Сборник научных трудов ГНУ СНИИЖК. – 2012. – №1. – С. 68-70.
3. Макаренко, В.В. Переработка вторичных сырьевых ресурсов – возможность решения социальных и экологических проблем в молочной промышленности РФ / В.В. Макаренко, Д.С. Драников // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – № 10. – С. 112-115.
4. Тамим, А.И. Мембранные технологии в производстве напитков и мо-

- лочных продуктов / Тамим А.И. – Спб: Профессия, 2016. – 420 с.
5. Володин, Д.Н. Мембранные технологии в молочном производстве / Д.Н. Володин, В.С. Сомов, Б.В. Чаблин, В.А. Михнева, М.С. Золоторева // Молочная промышленность. – 2013. – №9. – С. 25-26.
6. Золоторева, М.С. Переработка молочной сыворотки с получением ценных пищевых ингредиентов/ М.С. Золоторева, Д.Н. Володин, С.Н. Князев, Е.Н. Терешина, Б.В. Чаблин // Переработка молока. – 2015. – №5. – С. 28-29.
7. Евдокимов, И. А. Мембранные технологии в молочном производстве / И.А. Евдокимов, Д.Н. Володин, В.С. Сомов, Б.В. Чаблин, В.А. Михнева, М.С. Золоторева // Молочная промышленность. – 2013. – №9. – С. 15-16.
8. Евдокимов, И.А. Деминерализованный пермеат как альтернатива молочному сахару // И.А. Евдокимов, Д.Н. Володин, В.К. Топалов В.А. Михнева // Молочная промышленность. – 2013. – №2. – С. 38.

УДК 637.146.34.003.13

**ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ
ЙОГУРТА ИЗ ПАХТЫ ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ЦЕННОСТИ**

Михайлова Л.Н., студент

Фатеева Н.В., научный руководитель, ст. преп.

*Острецова Н.Г., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье обосновывается выбор компонентного состава йогурта из концентрата пахты, полученного ультрафильтрацией, с целью получения функционального продукта. Расчет экономической эффективности производства нового продукта по сравнению с производством йогурта по традиционной рецептуре показал повышение в 1,5 раза рентабельности его производства и увеличения прибыли от реализации 1 т продукта на 5,6 тыс. руб.*

***Ключевые слова:** ультрафильтрация, концентрат пахты, йогурт, функциональные добавки, себестоимость, прибыль, рентабельность.*

В технологиях комплексной переработки молока процесс ультрафильтрации молока является одним из ключевых при выпуске высококачественных молочных продуктов. На практике ультрафильтрации подвергается молоко обезжиренное, пахта и нормализованная по содержанию жира молочная смесь.

Разнообразие производственных задач, которые стоят перед пред-

приятными по переработке молока при разработке новых видов молочной продукции или сокращению производственных издержек при эксплуатации уже имеющего аппаратного парка, диктует необходимость совершенствования традиционных технологий. Предложить экономически выгодное решение позволяют мембранные технологии, базирующиеся на надежной современной элементной базе с широким выбором пор мембран и геометрией мембранных каналов [1].

Использование мембранных методов в большинстве случаев позволяет по-новому решать вопросы, связанные с технологией переработки молочного сырья на различные виды продукции, сократить расход основных и вспомогательных материалов, повысить производительность оборудования, улучшить качество выпускаемых продуктов, повысить выход готовой продукции из единицы сырья, максимально снизить технологические потери и энергоемкость существующих технологий [2].

Ультрафильтрация молочного сырья увеличивает концентрацию белка, в то время как концентрация минеральных веществ и лактозы за счет их частичной пермеации остается на прежнем уровне. Это позволяет производить йогурты средней кислотности, характеристики которых, такие как сливочность, вязкость, однородность консистенции, регулируются наиболее оптимальным образом [3].

При этом полученный концентрат пахты имеет массовую долю сухих веществ 18-20%. При использовании концентрата для выработки йогурта отпадает необходимость увеличения содержания сухих веществ в сырье, в том числе белка, за счет добавления сухого обезжиренного молока [4].

Таким образом, при ультрафильтрации пахты возможно рационально организовать переработку молочного сырья.

Характеризуя химический состав пахты, как сырьевого ресурса для производства пищевых молочных продуктов, необходимо обратить внимание на следующее. Молочного жира в пахте примерно в 10 раз больше, чем в обезжиренном молоке. К тому же он находится в хорошо диспергированном состоянии с размером основной части жировых шариков менее 1 мкм, что равноценно гомогенизированному цельному молоку. Белки пахты содержат практически все фракции белков цельного молока, в том числе и казеин, имеют идентичный с ним аминокислотный состав, включая незаменимые аминокислоты и, по имеющимся данным, обладают высокой биологической ценностью.

Белки пахты содержат 18 аминокислот, в том числе лизин, метионин, цистин и др., которые обладают противосклеротическими свойствами. Полезные свойства белков пахты естественно усиливаются комплексом витаминов, особенно группы В, в том числе холином и пантотеновой кислотой. Противосклеротическое действие холина особенно возрастает в комплексе с треонином, что особенно полезно и важно для детей в период роста и

развития организма.

Углеводный состав пахты полностью соответствует цельному молоку и представлен в основном лактозой со следами глюкозы, галактозы и лактулозы.

Минеральный комплекс пахты по содержанию идентичен цельному молоку с некоторыми перераспределениями соотношения солей и элементов, особенно кальция.

Пахта и продукты, получаемые из нее, при соблюдении требований технологии, санитарии и гигиены, выполняют все функции питания: энергетическую, пластическую, биологическую и иммунную [5].

Таким образом, пахта - биологически полноценный продукт, который, кроме диетической ценности обладает и лечебными свойствами и находит широкое применение в питании за рубежом и в нашей стране [5].

Учитывая высокое содержание и биологическую ценность белков пахты, рядом ученых проведены исследования по ультрафильтрации пахты и рациональному использованию полученных фракций.

Результаты эксперимента на лабораторной установке с площадью активной поверхности мембран 6 м² при температуре фильтрации 50...55 С и давлении 0,15...0,17 МПа показали, что соотношение белок—лактоза в концентрате резко увеличивается (таблица 1) [5].

Состав белкового концентрата и фильтрата зависят от вида пахты и степени концентрации.

Таблица 1 – Соотношение белок-лактоза в пахте, полученной при производстве масла

Способ производства масла	Соотношение белок – лактоза	
	в исходной пахте	в белковом концентрате (18% сухих веществ)
Сбиванием	0,63	2,8
Преобразованием высокожирных сливок	0,57	3,3

В таблице 2 показан состав концентрата (18,4% сухих веществ) и фильтрата (5,7% сухих веществ), полученных при ультрафильтрации пахты, получаемой при производстве масла способом сбивания сливок [6].

Таблица 2 – Состав концентрата и фильтрата пахты

Компоненты	Исходная пахта	Концентрат	Фильтрат
Жир, %	0,43	1,90	-
Белок, %	2,71	11,89	0,29
Лактоза, %	4,44	5,51	4,09
Фосфолипиды, мг%	126,80	367,00	38,50
Холестерин, мг%	44,00	125,00	22,60

Белковый концентрат содержит в 3,5 раза больше белков в сравнении с исходной пахтой. Заметно увеличивается содержание фосфолипидов, в том числе лецитина, что придает концентрату особую ценность. Жир белкового концентрата в сравнении со сливочным маслом содержит больше полиненасыщенных жирных кислот. В концентрате содержатся витамины В₂, В₁₂, Н, С и холин. Белковый концентрат предназначен для использования в пищевых целях. Тепловая обработка его при температуре до 120 С с выдержкой до 30 мин позволяет получить продукт с приятным вкусом и ароматом. Сбраживание концентрата чистыми, культурами молочнокислых бактерий придает продукту консистенцию сметаны с выраженным кисломолочным вкусом [6].

Потребительские свойства йогурта, приготовленного из УФ-концентрированной пахты, намного лучше, чем у йогуртов, приготовленных из молока с добавлением сухого обезжиренного молока (СОМ). Как показывают исследования, у йогуртов с ультрафильтрованной молочной основой снижается риск синерезиса (расслоения и отделения сыворотки) и чрезмерного развития кислотности после сквашивания; кроме того улучшается консистенция готового продукта [7].

Таким образом, в качестве молочной основы для нового йогурта выбран концентрат пахты, полученный ультрафильтрацией, с массовой долей сухих веществ 18%.

Для повышения функциональных свойств йогурта из пахты предусматривается применение пищевой добавки «Лавитол-арабиногалактан» и брусничного сиропа.

Брусничный сироп представляет собой клад необходимых для организма веществ, среди которых витамин А, аскорбиновая кислота, марганец, калий, пектины и дубильные вещества. Именно поэтому брусничный сироп незаменим для лечения и профилактики простудных заболеваний, гипертонии и атонии кишечника [8].

Арабиногалактан представляет собой водорастворимый полисахарид с высокой молекулярной массой, макромолекулы которого имеют высоковетвленное строение. Арабиногалактан является биологически активным веществом, обладающим широким спектром иммунобиологической активности: гастропротекторным, иммуномодулирующим, мембранотропным. Кроме того, арабиногалактан обладает диспергирующими свойствами и используется как эмульгатор для стабилизации эмульсий. С клинической точки зрения арабиногалактан – продукт, регулярный прием которого может поддерживать нормальный иммунитет не только через прямое воздействие, но и через эффекты на бактерии кишечника, действуя в качестве питательной среды для благотворных бактерий, поддерживает микрофлору *Lactobacilli* и *Bifidobacteria*, так как является ферментируемым волокном. С учетом этих качеств целесообразно совместное использование пищевого волокна арабиногалактан с заквасками на пробиотических культурах мик-

роорганизмов при производстве кисломолочных продуктов, так как он оказывает положительное влияние на кишечную микрофлору и создает благоприятную среду для роста бифидобактерий и лактобактерий. Это является неоспоримым фактором в его применении при производстве пищевых продуктов функционального назначения.

Согласно исследованиям показатели готового продукта при обогащении пищевой добавкой «Лавитол-арабиногалактан» молочные продукты обладают как пробиотическим, так и пребиотическим свойством, так как арабиногалактан будет играть роль пребиотика [9].

Для определения экономической эффективности производства йогурта из концентрата пахты, полученного методом ультрафильтрации, по сравнению с йогуртом по традиционной рецептуре рассмотрено 2 варианта производства йогурта брусничного обогащенного: из концентрата пахты – вариант 1 и из молока с добавлением сухого обезжиренного молока – вариант 2.

Таблица 3 – Техничко-экономические показатели производства йогурта

Виды продукции	Себестоимость на единицу продукции, тыс. руб.	Рентабельность, %	Прибыль на единицу продукции, тыс. руб.	Оптовая цена на единицу продукции, тыс. руб.	НДС на единицу продукции, тыс. руб.	Отпускная цена	
						на единицу продукции, тыс. руб.	На 1 упаковку (0,5 кг), руб.
(1вар). Йогурт брусничный обогащенный (из концентрата пахты)	60,79	30	18,24	79,03	7,9	86,93	43,46
(2вар). Йогурт брусничнный обогащенный (из молока с добавлением СОМ)	66,38	19	12,65	79,03	7,9	86,93	43,46

Себестоимость 1 тонны йогурта по варианту 1 на 5,59 тыс. руб. меньше, чем у йогурта по варианту 2 за счет снижения затрат на сырье и основные материалы на 10,4 %. Затраты энергии на технологические цели, основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих больше при производстве йогурта по первому варианту.

При одинаковой отпускной цене за 1 упаковку йогуртов 43,47 руб. рентабельность йогурта по 1 варианту больше, чем йогурта по 2 варианту на 10,94 %. Соответственно от производства 1 тонны йогурта варианта 1 будет получена прибыль на 5,59 тыс. руб. больше, чем от 1 тонны йогурта по варианту 2.

Таким образом, производство функционального йогурта из концентрата пахты, полученного ультрафильтрацией, является эффективным и

целесообразным.

Список литературы

1. Ультрафильтрация молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mem-brane.ucoz.ru/123/ultrafiltracija_moloka.pdf
2. Миклух, И.В. Переработка молочного сырья с применением ультрафильтрации / И.В. Миклух // Молочная промышленность. – 2012. – №7. — С. 53.
3. Крючкова, В.В. Обогащенный ацидофильный напиток / В.В. Крючкова, Е.А. Бывайлова, П.В. Скрипин // Молочная промышленность. – 2011 – №11. – С. 58-59.
4. Чекалева, А.В. Острцова Н.Г. Состав и свойства концентратов пахты и сыворотки, полученных нанофильтрацией / А.В. Чекалева, Н.Г. Острцова. // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Труды международной научно-практической конференции. – Красноярск, 2013. – С. 148-150.
5. Оноприйко, А.В. Производство молочных продуктов. Практическое пособие / А.В. Оноприйко, А.Г. Храмцов. – Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н\Д: издательский центр «МарТ» (Серия «Технология пищевых производств»), 2004. – 384 с.
6. Крусъ, Г. Н. Технология молока и молочных продуктов. / Г.Н. Крусъ, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев. Под ред. Шалыгиной А.М.. – М.: КолосС, 2006. – 455 с.
7. Тамим, А.И. Мембранные технологии в производстве напитков и молочных продуктов / А.И. Тамим – СПб: Профессия, 2016. – 420 с.
8. Принто. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://printo.kirov.ru/news/detail.php?ID=162>
9. Решетник, А.И. ISSN 2074-9414. Техника и технология пищевых производств / Е.И. Решетник, Е.А. Уточкина, А.П. Пакусина // Исследование возможности обогащения кисломолочных продуктов пищевой добавкой «ЛАВИТОЛ-АРАБИНОГАЛАКТАН». – 2010. – №2.

УДК 637.247

ОБОСНОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛЕВОДНОГО СОСТАВА ПАХТЫ НИЗКОЛАКТОЗНОЙ

Наливахина Т.В., студент

*Хайдукова Е.В., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: рассмотрены особенности геронтологического пита-

ния, изучен углеводный состав пахты низколактозной, показана целесообразность корректировки данного продукта по углеводам для питания лиц с нарушениями углеводного обмена.

Ключевые слова: *пахта низколактозная, углеводный состав, нарушения углеводного обмена.*

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье человека. Пищевой рацион должен быть сбалансирован по количеству и качеству с учетом физиологических особенностей человека. Кроме того, питание должно выполнять профилактические и лечебные задачи.

Сохранение здоровья и увеличение продолжительности жизни можно регулировать с помощью питания. В настоящее время отмечается тенденция старения населения. С возрастом у человека развиваются различные деградации, заболевания желудочно-кишечного тракта, нарушения обмена веществ. Поэтому разработка продуктов геронтологической направленности с целью сохранения здоровья, трудоспособности, активной жизни людей является актуальной задачей.

Цель исследования: обосновать изменение углеводного состава пахты низколактозной для использования в питании пожилых людей с нарушениями углеводного обмена.

Задачи исследования: изучить основные принципы геродиететики; особенности углеводного состава пахты низколактозной; физико-химические свойства углеводов; нарушения углеводного обмена; выбор подсластителя.

Методы исследования: теоретические (изучение литературы); расчетно-аналитические (обработка результатов).

Гипотеза исследования: замена легкоусвояемых моносахаридов в пахте низколактозной на натуральный подсластитель позволит использовать данный продукт в питании пожилых людей с нарушениями углеводного обмена.

В пожилом и преклонном возрасте возникает ряд функциональных и морфологических изменений во всех системах организма. Замедляются процессы обмена веществ, снижается приспособляемость организма, его сопротивляемость и способность к регенерации. Функциональные нарушения, структурные и метаболические изменения, развивающиеся в организме пожилого человека, требуют от него более внимательного отношения к питанию [1].

В основу построения режима питания пожилых людей должны быть положены следующие принципы:

1. энергетическая сбалансированность рационального питания к фактическим энергозатратам;
2. антиатеросклерозная направленность пищевых рационов;
3. максимальное разнообразие питания и сбалансированность его по

основным незаменимым пищевым веществам;

4. оптимальное обеспечение в рационе пищевых веществ, стимулирующих активность ферментных систем в организме;

5. использование в питании продуктов и блюд с достаточно легкой ферментацией.

Качественное содержание в рационе человека пищевых веществ и их оптимальная сбалансированность – основные показатели рационального питания. Для того чтобы обеспечить организм достаточным количеством незаменимых и заменимых аминокислот, в состав рациона должны входить как полноценные – животные, так и менее полноценные – растительные белки. Наиболее благоприятно соотношение животного и растительного белка в рационе составляет 1:1.

Возрастные изменения регуляции углеводного обмена организма требуют снижения количества углеводов в рационе людей старших возрастов. В рационе питания людей преклонного возраста соотношение белков, жиров и углеводов следует несколько изменить (в сравнении с принятым в рационе питания зрелого человека 1:1:4) в направлении снижения доли жиров и углеводов (1:0,8:3,0). Общая энергетическая ценность суточного питания для этой группы населения должна составлять 2400-2800 ккал.

Таким образом, основными принципами геродиететики являются: снижение калорийности за счет уменьшения животных жиров, углеводов; легкая усвояемость белков; обогащение веществами, регулирующими липидный обмен, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами [2].

Всем этим требованиям отвечает пахта – минимум калорий, максимум биологической ценности. Белки пахты более полноценны, так как выше содержание незаменимых аминокислот, чем в молоке. Массовая доля жира в пахте незначительна (0,4-0,7%), но он содержит полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды, оболочечное вещество жировых шариков – белково-лецитиновый комплекс. Все эти соединения участвуют в нормализации липидного и холестерина обмена, отвечают за проницаемость клеточных мембран, обладают противосклеротическим действием. Однако потребление пахты лицами пожилого возраста может сдерживаться непереносимостью лактозы, так как активность фермента лактазы с возрастом снижается. Для решения проблемы гиполактазии предложен ферментативный гидролиз лактозы, разработана технологическая схема производства данного продукта [3]. В результате гидролиза лактозы происходит изменение углеводного состава продукта в сторону увеличения легкоусвояемых моносахаридов (табл. 1).

Для характеристики углеводов и их воздействия на организм человека используются следующие показатели: гликемический индекс, скорость всасывания, степень сладости.

Таблица 1 – Углеводный состав пахты и пахты низколактозной

Углевод (%)	Пахта	Пахта низколактозная
глюкоза	0	2,1±0,1
галактоза	0	1,9±0,1
лактоза	4,7 ±0,1	0,8±0,1

Гликемический индекс показывает увеличение концентрации глюкозы в крови после приема исследуемого продукта по отношению к стандартному продукту. В качестве стандартного продукта в разных методиках используют белый хлеб или сахарозу, выражают в процентах (%). Считается, что продукты имеют низкий гликемический индекс, если его величина меньше 55%; умеренный 55-70%; высокий более 70%.

Углеводы с простой молекулярной структурой являются легкоусвояемыми, то есть они быстро всасываются и быстро повышают сахар в крови. Сложные углеводы делают это гораздо медленнее, так как вначале им полагается расщепиться на простые сахара. Но, не только процесс расщепления замедляет всасывание, есть и иные факторы, влияющие на всасывание углеводов в кровь. Эти факторы исключительно важны, так как угрозу для диабетика представляет не столько повышение сахара, сколько рост резкий и стремительный, то есть такая ситуация, когда углеводы быстро всасываются в желудочно-кишечном тракте, быстро насыщают кровь глюкозой и провоцируют состояние гипергликемии. Перечислим факторы, влияющие на скорость всасывания:

Вид углеводов – простые или сложные (простые всасываются гораздо быстрее).

Температура пищи – холод существенно замедляет всасывание.

Консистенция пищи – из грубой, волокнистой и зернистой пищи, содержащей большое количество клетчатки, всасывание происходит медленнее.

Содержание в продукте жиров – из жирных продуктов углеводы всасываются медленнее.

В соответствии с этим углеводсодержащие продукты делят на:

1) "моментальный", или "мгновенный", сахар – повышение сахара в крови происходит практически сразу во время еды, начинается уже в ротовой полости и носит очень резкий характер.

2) "быстрый сахар" - повышение сахара в крови начинается через 10-15 минут после еды и носит резкий характер, продукт перерабатывается в желудке и кишечнике за один-два часа.

3) "медленный сахар" – повышение сахара в крови начинается через 20-30 минут и носит сравнительно плавный характер, продукт перерабатывается в желудке и кишечнике за два-три часа или дольше.

Исходя из этой классификации глюкоза и галактоза относятся к "быстрым" углеводам, а лактоза – к "медленным", так как процесс ее гид-

ролиза в организме идет медленно.

Сладость продукта является одним из важных потребительских качеств продукта. Единицей измерения сладости является SES – сладость, эквивалентная сахарозе. Функция между выраженностью сладости и концентрацией углевода не является линейной. Уровень сладости смеси, состоящей из двух подсластителей, часто оказывается выше или ниже уровня, вычисленного путем сложения выраженности сладости каждого из подсластителей [4]. В результате гидролиза лактозы происходит увеличение сладости продукта в 2,6 раза при неизменной энергетической ценности продукта.

Основными нарушениями углеводного обмена является гипергликемия (повышение уровня глюкозы в крови) и гипогликемия (нарушение регуляции уровня сахара в крови). Повышению уровня сахара в крови способствует избыточное поступление легкоусвояемых углеводов с пищей и недостаточное количество инсулина вследствие заболеваний поджелудочной железы.

Таблица 2 – Физико-химические свойства углеводов

Углевод	Гликемический индекс	Степень сладости	Скорость всасывания
Глюкоза	138	74	Быстрый
Галактоза	-	35	Быстрый
Лактоза	46	20	Медленный

Таким образом, решение проблемы непереносимости лактозы в пожилом возрасте привело к невозможности использования данного низколактозного продукта для людей с нарушениями углеводного обмена из-за увеличения содержания легкоусвояемых углеводов.

Кроме химических, ферментативных способов уменьшения лактозы в молочном сырье существуют физические способы разделения с помощью мембранных технологий. Но в результате присутствия остаточного количества лактозы с незначительной степенью сладости ухудшатся потребительские качества готового продукта: пустой, невыраженный, несладкий вкус. Для решения этого вопроса предлагается использование подсластителя.

Среди большого количества пищевых добавок нами был выбран стевиозид (E960). Эта пищевая добавка имеет натуральное растительное происхождение, извлекается из растения стевия [5]. Ее называют медовой травой, так как она слаще сахарозы в 300 раз. Стевия также «обладает» набором важных для организма полезных веществ: это витамины А, D, С, Е, РР, В, минералы – фосфор, кальций, магний, калий, селен, кремний. Стевия положительно влияет на стабилизацию давления, как повышенного, так и пониженного, известны её антиоксидантные свойства. Она выводит из нашего организма «вредный» холестерин, тяжелые металлы. Имеющиеся в

составе стевии такие вещества как кверцетин и рутин помогают ликвидировать некоторые реакции аллергического характера.

Стевия обладает антибактериальным, тонизирующим и ранозаживляющим действием. Прием стевии во время диабета не повышает уровня сахара в крови и при этом помогает разжижать кровь и тем самым увеличивает её текучесть. Это объясняется отсутствием глюкозного остатка в строении данного подсластителя, поэтому не требуется инсулин для его усвоения.

Таблица 3 – Химический состав стевии

Образец	Химический состав, %						
	Жир	Клетчатка	Каротин	Белок	Зола	Фосфор	Кальций
Стевия высушенная	3,8	14,18	30,5	0,3	17,45	0,34	0,79
Выжимки	1,75	10,44	7	2,72	6,61	0,28	0,61

Исходя из всего вышесказанного, нельзя усомниться в важности рассмотренной гипотезы (проблемы) — изучение углеводного состава пахты низколактозной подтвердило невозможность использования этого продукта для людей с нарушениями углеводного обмена (сахарного диабета). Удаление лактозы физическими методами решает проблему гиполактазии, а использование натурального подсластителя не углеводной природы снижает нагрузку на инсулярный аппарат поджелудочной железы; не повышает уровень сахара в крови и при этом помогает разжижать кровь и тем самым увеличивает её текучесть. Поэтому данный продукт может быть рекомендован для диетического, диабетического и геронтологического питания.

Список литературы

1. Хайдукова, Е.В. Геродиетические продукты на основе пахты / Е.В. Хайдукова // Современные тенденции в фундаментальных и прикладных исследованиях: сборник научных трудов конференции. – Рязань. – 2015. – С. 51-52.
2. Юдина, С.Б. Технология геронтологического питания / С.Б. Юдина. – М.: Де Ли принт, 2009. – 228 с.
3. Патент 2193327 Россия. Способ производства пахты низколактозной с гидролизированным белком / О.В. Охрименко, Е.В. Хайдукова – Опубл.27.11.2002.
4. Коневец, В.И. Моделирование изменения сладости при гидролизе сахарозы и лактозы / В.И. Коневец // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: сборник трудов ВГМХА. Том 2. Инженерные науки. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2008. – С. 41-43.

5. Сураева, А.В. Совершенствование рецептуры мучных кондитерских изделий с использованием натуральных подсластителей / А.В. Сураева, М.К. Салыгова, А.Н. Суркова // Технология и продукты здорового питания: Материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов. – 2014. – С. 344-347.

УДК 556.114

ВЛИЯНИЕ СЕЗОННЫХ ФАКТОРОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ

Подольская Е.В., студент

*Хайдукова Е.В., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** рассмотрены факторы, влияющие на качество поверхностных и подземных вод; значение воды для человека. Проведены исследования физико-химических показателей различных источников воды, их изменение по сезонам; разработаны рекомендации.*

***Ключевые слова:** вода, сезонные факторы, физико-химические показатели.*

Вода – одно из самых распространенных на Земле соединений. Большая часть воды – 97% находится в океанах, морях и только 3% – на континентах. Большая часть пресных вод (68,7%) сосредоточена в ледниках и залегающем снежном покрове, основные запасы которых находятся в Антарктиде. Значительное количество воды содержится в земной коре (подземные воды). Вода входит в состав многих минералов и горных пород, присутствует в почве, атмосфере и во всех биологических объектах. Источниками водоснабжения служат поверхностные и подземные воды.

Состав и качество поверхностных вод (реки, озера, водохранилища) зависит от минералогического типа русла, дна; количества атмосферных осадков; попадания промышленных отходов. Для них характерны низкая минерализация, большое количество взвешенных веществ, высокий уровень микробного загрязнения. Химический состав воды из этих водоемов подвержен резким колебаниям по сезонам года. Поступление в водоем талых и дождевых вод приводит к резкому увеличению количества взвешенных веществ, бактериальной загрязненности и цветности воды, однако при этом одновременно уменьшаются щелочность и жесткость воды.

Подземными являются воды, которые находятся ниже поверхности земли. Качество подземных вод зависит от состава горных пород и характера их взаимодействия. При движении воды в толще горных пород происходит ее обогащение минеральными веществами. В зависимости от этого

показателя вода может быть пресной, солоноватой, соленой, рассольной. По условиям залегания различают: безнапорные (имеют свободную поверхность) и напорные – артезианские (при бурении начинается движение воды в виде фонтана). Кроме природных факторов на качество подземных вод влияют также техногенные. К ним относят: загрязняющие вещества на поверхности земли и их химическая стойкость, взаимодействие с породами, миграционная способность [1].

Вода является необходимым условием существования всех живых организмов на Земле. Сама по себе она не имеет питательной ценности, но это – неперенная составляющая часть всего живого. Ни один из живых организмов нашей планеты не может существовать без воды. Вода входит в состав органов и тканей как животных, так и растительных организмов. Содержание воды в тканях живых организмов примерно в шесть раз превышает ее количество во всех реках земного шара.

В живом организме вода – это среда, в которой осуществляются химические реакции: растворение органических и неорганических веществ, пищеварение, усвоение питательных веществ, обмен веществ, вывод токсичных продуктов из организма, регуляция температуры тела. Всю воду в организме делят на: внутриклеточную (она находится внутри клеток организма, основным ее предназначением являются метаболические процессы внутри клетки) и внеклеточная жидкость (она служит внешней оболочкой клеткам, они извлекают из нее кислород, питательные вещества, а отдают ей обменные продукты [2].

Человек и животные могут в своем организме синтезировать эндогенную воду, образующуюся при окислении веществ, что позволяет организму некоторое время находиться без воды [3]. Для человека вода - ценное природное богатство, которое ничем нельзя заменить. Без воды он не проживет и неделю - смерть наступит через 5 дней. По данным медицинских экспериментов при потере влаги в размере 6-8% от веса тела человек впадает в полуобморочное состояние, при потере 10% – начинаются галлюцинации, при 12% человек не может восстановиться без специальной медицинской помощи, а при потере 20% наступает неизбежная смерть. Учитывая важную взаимосвязь между водой и жизнеспособностью организмов, В.И. Вернадский определил жизнь как " особое царство природных вод".

Вода является одним из важных факторов, определяющих здоровье человека. Она находится во всех органах, клетках, тканях организма, участвует в обменных процессах. В своей деятельности человек активно использует как поверхностные, так и подземные воды. Они проходят через разные породы, поэтому имеют разный состав [4]. Качество воды определяется также природными и антропогенными факторами. В настоящее время наблюдается ухудшение экологической обстановки, усиление загрязнения воды, возрастание биогенной нагрузки на природу. Поэтому

изучение изменения физико-химических показателей воды по сезонам года является актуальной задачей.

Цель исследования: изучить сезонные изменения качества воды.

Задачи исследования: исследование физико-химических показателей воды, разработка рекомендаций.

Объект исследования: вода из разных источников: поверхностные воды – река Вологда, подземные воды – артезианская скважина дер. Абакшино, колодец дер. Дятькино, родник дер. Смыково.

Методы исследования: титриметрический, потенциометрический.

Основным источником водоснабжения жителей Вологодской области являются поверхностные воды. На их долю приходится 90,3% от общего годового объема водопотребления. Поверхностные воды являются водами гидрокарбонатного типа группы кальция малой и средней степени минерализации. Подземные воды используются в виде скважин, родников, источников, колодцев. Но эти источники воды, как правило, не проходят техническую экспертизу, водопользование проходит с нарушениями [3].

В данной работе проведено исследование физико-химических показателей: общая жесткость, перманганатная окисляемость, водородный показатель рН. Исследования проведены в 2015 году, отбор проб осуществляли 1 раз в 3 месяца.

Жесткость воды определяется содержанием ионов кальция и магния. Завышенная жесткость приводит к ухудшению вкусовых качеств воды, снижению моторики желудка, накоплению солей в организме. Данный показатель определяли комплексонометрическим методом в соответствии ГОСТ Р 52407-2005 «Вода питьевая. Методы определения жесткости».

Перманганатная окисляемость характеризует наличие примесей органического и минерального происхождения, способных к окислению под действием перманганата калия. Содержание подобных примесей в воде оказывает отрицательное влияние на печень, почки, центральную нервную систему человека. Определение этого показателя проводили по ГОСТ Р 55604-2013 «Вода питьевая. Метод определения перманганатной окисляемости (способ Б)».

Водородный показатель характеризует кислотно-щелочное равновесие. Большинство биологических жидкостей имеет слабо-щелочную реакцию среды. Поэтому и вода для пищевых целей должна иметь слабо-щелочную реакцию.

В соответствии с СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» данные показатели являются нормируемыми и определяют качество воды. Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1.

Жесткость подземных вод (образец №1,2,3) зависит от глубины расположения водоносного слоя, состава горных пород, годового объема

осадков. Жесткость поверхностных вод зависит от состава пород донных отложений, годового объема осадков (образец №4).

Показатели:

1 – общая жесткость, ммоль/дм³ (не более 7)

2 – перманганатная окисляемость мг О₂/ дм³ (5-7)

3 – водородный показатель (рН = 6-9)

Таблица 1 – Влияние сезонности на физико-химические показатели воды

№	Источник	Зима (декабрь)			Весна (март)			Лето (июнь)			Осень(сентябрь)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	д. Дятькино, колодец 10м.	7,8	7,3	7,4	6,2	12,5	7,1	6,5	8,7	7,2	6,8	7,6	7,5
2	д. Смыково, родник	12,2	5,7	7,5	8,2	12,5	6,8	8,7	9,5	7,8	10,7	6,8	7,7
3	д. Абакшино, скважина 100м	7,2	1,5	8,5	7,0	1,7	8,4	7,2	1,7	8,5	7,0	1,2	8,2
4	с. Молочное река Вологда	6,3	16,8	7,5	4,8	26,3	6,5	6,3	21,2	7,7	6,0	17,2	7,4

Для поверхностных вод р. Вологда (№4) жесткость воды уменьшается весной, что можно объяснить большим поступлением талых вод. Но в целом по этому показателю вода имеет среднюю жесткость. Образцы №1, 2, 3 представляют подземные воды с разной глубиной залегания. Жесткость воды д. Абакшино (№3) не подвержена сезонным колебаниям, т.к. глубина скважины 100 метров. Степень ее минерализации несколько выше, чем речной воды, но также она является водой средней жесткости. Вода из колодца на глубине 10 метров (№1) имеет завышенное значение жесткости зимой, что можно объяснить общим снижением уровня грунтовых вод в это время года. Вода из родника (№2) имеет высокие значения жесткости, зимой и осенью может быть отнесена к жесткой воде, что можно объяснить геохимическими особенностями пород, с которыми контактирует вода данного источника. Общая жесткость образцов №1, 2 уменьшается весной в результате смешивания с верховыми водами во время весеннего таяния снега.

Наибольшее значение общей жесткости воды из образца из деревни Смыково (родник). Все остальные образцы – вода средней жесткости, поэтому они могут использоваться для водоснабжения. Образец №2 требует умягчения – отстаивание, фильтрация, кипячение.

Минимальное значение окисляемости имеют подземные воды скважины (№3), вода характеризуется как чистая, что объясняется глубиной их залегания. Вода из колодца (№1), родника (№2) имеет пороговое значение. Максимальные значения этого показателя приходятся на весну, что связано с интенсивным таянием снега, разливом реки. В речной воде (№4) в течение всего года вода грязная, что можно объяснить антропогенным фак-

тором: хозяйственная деятельность человека на берегах реки Вологда. Водородный показатель рН имеет значение близкое к нейтральному, за исключением образца №3 – слабощелочные свойства.

Все исследованные образцы могут быть использованы для водопотребления. Жесткость воды из источников, колодцев возрастает в зимний период, снижается весной. Окисляемость, наоборот, повышается весной, снижается зимой, что связано с попаданием продуктов хозяйственной деятельности человека в воду. Артезианская вода деревни Абакшино имеет слабощелочную реакцию среды, близкую к биологическим жидкостям в организме человека. Также в этом образце отсутствуют сезонные колебания по жесткости и окисляемости, что связано с инженерными особенностями устройства артезианской скважины.

Для улучшения качества поверхностных вод (в наших исследованиях река Вологда) необходимо контролировать хозяйственную деятельность на берегах водоема, уменьшать количество выбросов, сточных вод. В связи с ухудшением качества воды открытых водоемов возрастает питьевое значение подземных вод. Однако водопотребление из таких источников требует предварительного исследования качества воды и обустройства.

Качество воды определяет здоровье человека, поэтому важно проводить мониторинг качества воды из различных источников с целью обеспечения населения высококачественной питьевой водой.

Список литературы

1. Водный кодекс. Поверхностные водные объекты и подземные водные объекты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.zakonrf.info
2. Новокшанова, А.Л. Биохимия для технологов: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Л. Новокшанова. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 508 с.
3. Охрименко, О.В. Химия пищи: Учебное пособие / О.В. Охрименко. – 3-е изд. – перераб. и доп. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2015. – 244 с.
4. Хайдукова, Е.В. Потребление и качество питьевой воды / Е.В. Хайдукова, Е.С. Моница // Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее: материалы международной научно-практической конференции. – Омск: СиБАДИ, 2015. – С. 130-134.

УДК 378.147

РАЗВИТИЕ УЧЕБНО–ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОТИВАЦИЙ СТУДЕНТОВ

Садовая Е.В., студент

*Хайдукова Е.В., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** рассмотрены учебные и профессиональные мотивации студентов. Проведен анализ результатов исследования мотиваций студентов. Предложены мероприятия по развитию этих мотиваций.*

***Ключевые слова:** мотивация, обучение, профессия.*

Мотивация, с психологической точки зрения, это потребность людей действовать с определенной целью, это внутреннее состояние, которое направляет человека в его деятельности [1].

Мотивация представляет собой процесс из нескольких стадий: возникновение потребности, поиск вариантов для ее устранения, определение действия, осуществления действия, получение результата, устранение потребности.

Учебная мотивация рассматривается как частный вид мотивации, включенный в учебную деятельность. На формирование и развитие учебной мотивации влияют также психологические факторы: типологические особенности личности – склонности, способности, психо-физиологические качества, уровень общеобразовательной и профессиональной подготовки; потенциал личности – стремление к знаниям, потребность в признании, самовоспитание, саморазвитие. В студенческом возрасте (18-22) происходит психологическая переориентация: усиливается ответственность, целеустремленность, самостоятельность. В этом возрасте человек обладает максимальными способностями к познанию, обучению. Выбор образовательного учреждения, обучение является результатом мотивированной деятельности студента по достижению поставленной цели. Поэтому так важно определить мотивации человека в получении образования, профессии.

Под профессиональной мотивацией студентов понимают совокупность процессов, которые побуждают их к изучению будущей профессиональной деятельности (престижность, карьерный рост, оплата труда, профпригодность и т.д.). Формирование профессиональной мотивации может быть реализовано в направлениях: потребности и мотивы; знания, умения, навыки по саморазвитию и самовоспитанию, оценка способностей по сравнению с ожидаемым результатом. Для развития профессиональной мотивации важно положительное отношение к получаемой профессии, понимание значимости выбранной профессии.

Однако выбор профессии зачастую определяют внешние причины (престижность, высокий уровень оплаты, мнение родителей, сверстников) без учета способностей и интересов человека. Поэтому так важно развитие позитивного отношения к профессии, начиная с первого курса, что способствует укреплению учебной мотивации. Кроме того, возможно выявление и прогнозирование способностей, профессионального интереса с помощью различных тестовых методик. Профессиональная мотивация, являясь внутренним движущим фактором развития личности, способствует развитию профессиональной образованности и культуры личности [2].

Актуальность исследования заключается в том, что выявление, развитие учебно-профессиональных мотиваций студентов напрямую связано с успешным получением образования, овладением навыками будущей специальности.

Цель исследования: изучить учебно-профессиональные мотивации студентов в вузе.

Задачи исследования: проанализировать мотивации студентов, разработать рекомендации по развитию учебно-профессиональных мотиваций

Объект исследования: студенты первого курса технологического факультета, направление подготовки 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения, профиль – Технология молока и молочных продуктов.

Методы исследования: теоретический (обзор литературы), диагностический (анкетирование), аналитический (обработка и анализ результатов).

Гипотеза исследования: изучив мотивации студентов, можно разработать рекомендации по развитию учебно-профессиональных мотиваций, совершенствованию процесса обучения.

В анкетировании принимали участие студенты 1 курса технологического факультета. Возраст респондентов 18- 22 года характеризуется максимальными познавательными способностями. Основную часть опрошенных составляют девушки – 84%, что связано со спецификой получаемой профессии – перерабатывающая, пищевая промышленность.

Большинство первокурсников – 73% выпускники средних общеобразовательных школ (СОШ), четвертая часть имеет среднее профессиональное образование (СПО). Все выпускники средних профессиональных учреждений имеют специальности, связанные с пищевыми производствами: техник – технолог, повар – кондитер. Поэтому их выбор можно считать осознанным, так как эти студенты решили продолжить свой образовательный маршрут по выбранной специальности. Считают свой выбор вуза выбором по призванию 17% студентов, решили поддержать семейные традиции 11%. Эта часть респондентов, видимо, изучала состояние вопроса и имеет представления о будущей профессии. Большинство (45%) руководствовались советами родителей, то есть подчинились их авторитарному мнению. Более четверти студентов (27 %) не делали вообще никакого выбора, а поддержали мнение своих друзей. Эта группа является наиболее уязвимой, так как в ней отсутствуют учебно – профессиональные мотивации [3].

Профессиональная ориентация включает в себя много различных аспектов: профессиональное просвещение, профессиональная диагностика, учитывающая психофизиологические особенности – требования профессии к кандидату, профессиональные консультации через организацию различных курсов, профессиональный подбор – способность к осознанному выбору, профессиональная адаптация – формирование значимых мотивов

выбора профессии.

Участвовали в профориентационных мероприятиях вуза (день открытых дверей, день карьеры молодежи) 25% студентов, что можно также объяснить удаленностью от места проживания.

Основными носителями информации об академии явились живые люди (85%) – родители и студенты. Родители могут быть выпускниками нашего вуза, иметь отношение к перерабатывающей промышленности и доверяют нашему вузу. Особо важным моментом на этапе выбора учебного заведения становится общение со студентами, обучающимися в вузе. Поэтому студенты первого курса принимают активное участие в профориентационных мероприятиях академии: встречи со школьниками (МОУ СОШ №6 с. Молочное, с. Сямжа), проведение интерактивных занятий «Влияние средств бытовой химии на человека», «Индикаторы», мастер-класс «Исследование качества пищевых продуктов», познавательная викторина «Что я знаю о молоке». Реклама - радио, телевидение, газеты, интернет-ресурсы (15%) уступает в рейтинге живым носителям информации.

Самостоятельно к поступлению в вуз готовились 73% абитуриентов. Услугами репетитора (10%) и подготовительными курсами вуза (17%) воспользовалась незначительная их часть. Столь низкий процент слушателей подготовительных курсов можно объяснить удаленностью проживания абитуриентов. Этой услугой пользуются школьники г. Вологда и с. Молочное.

Таким образом, мониторинг мотиваций при поступлении в вуз выявил, что основная часть студентов первокурсников сделала свой выбор случайно или это был авторитарный выбор родителей. Поэтому столь важным становится формирование профессиональной мотивации при обучении в вузе.

С целью развития устойчивого интереса, овладения общекультурными и общепрофессиональными компетенциями в учебном плане действует дисциплина «Введение в профиль», освоение которой сопровождается различными культурными и образовательными маршрутами. Посещение музея, экспозиций по истории образовательного учреждения, истории создания вологодского масла, отдела хранения редкой книги преследует не только образовательную цель, но формирует чувство гордости, ответственности, патриотизма. В рамках реализации познавательного проекта «Горизонты моей будущей профессии» организованы экскурсии по лабораториям СЗНИИ. На базе экспериментального цеха ГУП «Учебно-опытный молочный завод им.Н.В.Верещегина» проводится мастер-класс по выработке молочной продукции. Студенты посещают действующие производства (фабрика «Вологодское мороженое», завод «Нестле»), проходят встречи с сотрудниками этих предприятий, многие из которых являются выпускниками нашего вуза. Все это способствует развитию профессионального самосознания, реализации связи системы «потребность–

мотив–цель». Кроме этого, предприятия, являясь потенциальными работодателями, заинтересованы в практико-ориентированных специалистах и активно поддерживают связь «вуз-производство».

При оценке первой экзаменационной сессии большинство студентов –41% считают, что при сдаче экзаменов были определенные трудности, но в целом сессия прошла успешно. Для 25% респондентов сессия прошла хорошо, без напряжения. Трудной и неудачной оказалась сессия у 18% студентов и 12% заявили, что сессия прошла легко, но результат сдачи экзаменов – удовлетворительно. На результаты сессии оказала влияние слабая организация при подготовке к экзаменам – 18%, а вот должный уровень дисциплины и организации учебного процесса у 41% студентов. Среди других причин, оказавших влияние на качество сдачи экзаменов, были названы: болезнь (12%), семейные обстоятельства (6%), различные развлечения (23%). Для многих студентов–первокурсников вхождение в образовательную среду системы высшего образования является стрессовой ситуацией. Это связано с переходом на другую систему обучения, отличную от школьной, возросшими объемами нагрузки, сложностью усвоения новых дисциплин. На психо-эмоциональное состояние студента влияет необходимость построения межличностных отношений в группе, взаимоотношений с новыми преподавателями. Таким образом, адаптация первокурсников к новым условиям обучения и условиям жизни напрямую влияет на формирование и развитие учебно-профессиональных мотиваций. Она проходит по-разному и зависит от уровня развития личности. Поэтому в этот момент взросления важны: самоконтроль, умение организовать свое жизненное и образовательное пространство. Весь комплекс этих качеств в конечном итоге направлен на развитие учебной мотивации.

При оценке своего личного пространства студенты расставили приоритеты в следующем порядке: большинство студентов в решении проблем в обучении рассчитывают только на себя – 53%, многие уверены, что в нужный момент помощь придет от одноклассников – 35%, а также ожидают помощи от родителей и куратора – по 6%. В образовательном процессе важна связь преподаватель – студент. Зачастую знания, пример, авторитет преподавателя оказывают важное влияние на формирование учебно-профессиональных мотиваций. В анкете взаимоотношения между студентом и преподавателем оценивались как: хорошие, доброжелательные – 64%; сложные, конфликтные – 12%; полное непонимание со стороны преподавателей – 6%. Считают, что между студентом и преподавателем нет никаких отношений – 18% респондентов.

Однако несмотря на сложности в обучении, организации личного пространства, формировании межличностных отношений в группе, на курсе, с преподавателями подавляющее большинство – 75% нацелено продолжать учебу, но оставшаяся часть – 25% не чувствует уверенности, боятся, что не справятся, а 6% из них готовы бросить учебу уже сейчас. По-

этому так важно формировать положительные представления о будущей профессии. Это, в свою очередь, является важным фактором повышения учебной активности, овладения и понимания роли различных дисциплин в будущей профессии. Этому способствует также применение различных тактик и методик обучения: разработка образовательных маршрутов «Мой региональный продукт», «Горизонты моей будущей профессии»; проведение познавательной игры «Что я знаю о молоке», деловой игры «Макронутриенты пищевого сырья»; участие в предметных олимпиадах различного уровня, в работе научных студенческих кружков, конференций.

При выборе образовательного учреждения профессиональные мотивации отсутствуют у большинства студентов-первокурсников, так как решение было случайным. Основным мотивом обучения является желание продолжить образование, расширить возможности интеллектуального, культурного роста. Для усиления мотивации на получение профессии используются различные образовательные технологии: интерактивные занятия, познавательные викторины, мастер-классы, деловые игры, научные конференции В Вологодской ГМХА уделяется большое внимание формированию и развитию учебно-профессиональных мотиваций студентов. Результаты проведенного исследования могут быть использованы преподавателями для организации учебного процесса с учетом особенностей мотиваций в группе; кураторами групп для отслеживания психологического настроения в группе.

Список литературы

1. Бакшаева, Н.А. Психология мотивации студентов / Н.А. Бакшаева, А.А. Вербицкий. – М.: Логос, 2006. – 184 с.
2. Ильин, Е.П. Мотивация и мотивы: Учебник / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2011. – 512 с.
3. Хайдукова, Е.В. Мотивации студентов при поступлении в вуз / Е.В. Хайдукова // Наука сегодня: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, г. Вологда, 23 декабря 2015 г. Часть 2. – Вологда: ООО «Маркер», 2015. – С. 78-79.

УДК 637.352

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Смирнова С.А., студент

Неронова Е.Ю., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент

Фатеева Н.В., научный руководитель, ст. преп.

Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: творог – белковый кисломолочный продукт, может

быть основой для производства различных творожных продуктов. Рассмотрен вариант производства творожной массы со стевией. Доказана экономическая целесообразность производства продукта.

Ключевые слова: *творог, стевия, творожная масса, себестоимость, прибыль, рентабельность.*

Творог как высокоценный пищевой продукт широко распространен и пользуется заслуженным спросом. На протяжении последних лет наблюдается повышенный спрос на производство и потребление творога, это может быть обусловлено как привычкой потребителя, так и весьма привлекательными реологическими и сенсорными свойствами продукта, а также его биологической, пищевой ценностью и доступной ценой [1].

Творог – белковый кисломолочный продукт, который вырабатывают на основе кисломолочного брожения. Творог содержит не только молочные белки, но и ценные для организма минеральные вещества. Белки творога могут служить заменой другим белкам животного происхождения для людей, которым они противопоказаны. Содержащийся в твороге молочный жир, также полностью усваивается организмом. Кроме кальция, необходимого для формирования у детей и укрепления у пожилых людей опорно-двигательного аппарата, в твороге содержатся фосфор, железо, магний, витамины, защищающие от атеросклероза и нарушений обмена веществ. Все эти компоненты необходимы детям в период роста костей и зубов, беременным женщинам, при переломах, заболеваниях органов кроветворения, рахите, гипертонической болезни, заболеваниях органов сердца и многих других [2].

Фактором, который оказывает влияние на развитие рынка творога, является состояние сырьевой базы. Рост производства творога ограничен отсутствием динамики развития сырьевой базы и отрасли молочного животноводства. Таким образом, изменения на молочном рынке затронут и рынок творога. Несмотря на зависимость рынка творога от сырьевой базы, его производство не снижается на протяжении многих лет. Ведущими производителями творога являются Danone Groupe (ГК «Данон в России») и ОАО «Вимм-Билль-Данн Продукты питания», а также два российских игрока – ГК «Молочное дело» и Молочный холдинг «Молвест» [3].

В сегодняшних ценах молочный белок – наиболее ценный компонент молока. По этой причине творог как натуральный белковый продукт дорогой для потребителя и производителя. Известно, что для достижения его максимального выхода необходимо молоко с высоким содержанием белка.

Творог может быть и основой для производства различных творожных продуктов. Таких как, творожная масса с различными наполнителями, творожная паста, продукт творожный пастеризованный, с пищевыми волокнами; продукты, взбитые творожные пастеризованные, сырки творожные глазированные, творог для питания детей раннего возраста.

Исследования показывают, что более 80% потребителей в России готовы пробовать новые продукты. Одной из основных характеристик в пищевой промышленности на сегодня является то, что продукты создаются с учетом актуальных потребностей рынка. Среди ключевых можно выделить то, что люди стали больше внимания уделять натуральности составных частей продукта.

В этой статье рассмотрим совершенно новый продукт – творожную массу со стевией.

Стевия – это уникальное растение, которое используется как подсластитель. Экстрактом листьев стевии является стевиозид, который в 300 раз превосходит сахар по сладости и при этом в разы безопаснее, чем свекольный, тростниковый сахар или синтетические сахарозаменители.

До сих пор эффективным способом поддерживать свое здоровье и заниматься профилактикой заболеваний остается калорийно-ограниченное питание. Здесь и стоит заметить, что у стевиозида есть преимущество, он содержит минимальное количество калорий. Из этого следует вывод, что его могут использовать в своем рационе люди с избыточным весом. Число людей с избыточным весом и ожирением в мире возросло с 857 миллионов человек в 1980 году до 2,1 миллиарда в 2013 году, При этом Россия занимает четвертое место в мире по числу людей, страдающих лишним весом и ожирением [4].

Кроме природных свойств (сладости), трава обладает лечебными свойствами: уменьшает содержание сахара в крови, укрепляет иммунитет, а главное, замедляет процесс старения. Существует много сахарозаменителей, и в отличие от них, стевию можно употреблять на протяжении многих лет потому, что она не приносит никакого вреда организму.

Продажа стевии осуществляется в различных видах и формах, таких как: в виде сухого листа и в различных упаковках; экстракта стевии – стевиозида; порошка в мешках для применения в пищевой промышленности. Так же стевия отличается и по цене, которая зависит от концентрации сладости и вида, в котором стевия предложена на рынке продаж. Цена колеблется от 3200 рублей до 16000 рублей за килограмм.

Затраты на порошок стевии включаются в статью 1 калькуляции себестоимости творожной массы (таблица 1).

Таблица 1 – Расчет стоимости сырья и основных материалов 1 т творожной массы со стевией

Сырье и основные материалы				Итого на единицу продукции, тыс. руб.
Наименование	Потребность на выпуск, т	Стоимость единицы, тыс. руб.	Стоимость на выпуск, тыс. руб.	
Творог обезжиренный	1,01	60,19	60,79	63,79
Порошок стевии	0,0006	5000	3,0	

При отпускной цене в 167,76 руб. за 1 кг видим, что порошок стевии

незначительно удорожил массу творожную. Продукт вполне может конкурировать со сладкими творожными массами, представленными на рынке и имеющими цену до 250 руб. за 1 кг. Новых видов оборудования для производства массы творожной со стевией не потребуется, если на заводе уже организован процесс производства творога и творожных изделий.

Таблица 2 – Расчет прибыли, оптовой и отпускной цен на единицу продукции, тыс. руб.

Себестоимость	Рентабельность, %	Прибыль	Оптовая цена	НДС	Отпускная цена	
					На единицу продукции	На 1 упаковку (250 г), руб.
123,3	20	24,66	147,96	14,796	167,76	40,69

При отпускной цене в 167,76 руб. за 1 кг видим, что порошок стевии незначительно удорожил массу творожную. Продукт вполне может конкурировать со сладкими творожными массами, представленными на рынке и имеющими цену до 250 руб. за 1 кг.

Список литературы

1. Экспертиза качества и товароведческая оценка творога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://knowled-ge.allbest.ru/marketing/2c0b65635-a2ad68b4c53b88521216d26_0.html
2. Анализ эксперимента и экспертиза качества творожных изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mirznanii.com/info/analiz-assortimenta-i-ekspertiza-kachestva-tvorozhnykh-izdeliy_133432
3. Российский производственный рынок: когда полезное вкусно. – 2013. – №5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.foodmarket.spb.ru/se-arch.php?article=1867>
4. РИА Новости: общество: Россия занимает четвертое место в мире по ожирению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ria.ru/society/20140530/1010047569.html#ixzz45A32gvcT>

УДК 637.356.2

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА АДЫГЕЙСКОГО СЫРА ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Фунтикова Е.М., студент

Фатеева Н.В., научный руководитель, ст. преп.

Острецова Н.Г., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент

Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: большинство предприятий применяют традиционную

технологии производства Адыгейского сыра, которая имеет ряд недостатков, исключаемых применением поточных механизированных и автоматизированных линий. Проведено сравнение производства сыра по традиционной технологии и усовершенствованной технологии, которое показывает экономическую эффективность последней.

Ключевые слова: адыгейский сыр, традиционная технология, усовершенствованная технология, экономическая эффективность.

Сыр является одним из ценных пищевых продуктов, благодаря высокой питательности, калорийности, биолого-физиологической полноценности и разнообразию вкусовых свойств.

Производство мягких сыров, особенно свежих и без созревания, позволяет увеличить объемы выработки сыра и повысить эффективность их производства.

Адыгейский сыр – один из разновидностей мягких сыров, относится к категории сыров «без созревания». Адыгейский сыр – скоропортящийся продукт, его реализуют только в упаковке и при помощи холодильных установок. Несмотря на короткий срок хранения, сыр раскупают, так как это очень ценный и полезный продукт, относящийся к категории диетических.

Употребление Адыгейского сыра благотворно влияет на пищеварение (ферменты, содержащиеся в нем, улучшают микрофлору кишечника), на работу нервной системы (для которой жизненно необходимы витамины группы В и микроэлементы). Этот сыр можно употреблять при избыточной массе тела (в умеренных количествах), а также людям, с повышенным артериальным давлением (которым противопоказаны соленые и жирные продукты) [1].

Пищевая ценность сыра обусловлена высоким содержанием молочного жира и белка, наличием незаменимых аминокислот, витаминов, летучих и высокомолекулярных жирных кислот, кальциевых, фосфорнокислых и других минеральных солей [1].

На сегодняшний день 95% всех предприятий применяют традиционную технологию производства Адыгейского сыра. Она заключается в следующем: в емкости (сыродельные ванны) подается пастеризованное молоко с температурой 96-98°C; затем подается кислая сыворотка из расчета примерно 10-15% от общего количества молока для свертывания (коагулирования) белка; смесь выдерживается 15 минут; удаляется до 80% сыворотки; белок с оставшейся сывороткой разливается по групповым формам, одновременно осуществляется посолка сухой солью; для отделения излишней сыворотки и формирования головки сыр в групповых формах несколько раз переворачивают; стеллажи с сырными головками направляют в камеры для охлаждения; готовый сыр отправляют на упаковку [1].

Традиционная технология производства Адыгейского сыра имеет ряд

существенных недостатков, которые значительно увеличивают себестоимость данного продукта и влияют на его качество, а именно:

- существенные трудозатраты – ручное заполнение групповых форм, ручная посолка и переворачивание групповых форм несколько раз;
- получение сырного зерна с разной степенью обсушки – последнее зерно обсушивается примерно в два раза больше, чем первое;
- небезопасное производство при высоких температурах – 95 С (розлив сгустка в групповые формы).

Для устранения вышеперечисленных недостатков предлагается использование механизированной и автоматизированной линии непрерывно поточного производства.

Преимущества данной линии заключаются в следующем:

- *Применение емкостных сыроизготовителей* для производства Адыгейского сыра обеспечивает возможность быстрого нагрева до температур 92-95 С°. Система управления с программным обеспечением позволяет осуществлять рабочий процесс сыроизготовителя в автоматическом режиме, что минимизирует влияние “человеческого фактора” на технологический процесс. Санитарная обработка сыроизготовителя проводится с помощью моющих головок от центральной моечной станции завода. Применение моющих головок автоматизирует процесс санитарной обработки и сокращает количество ручного труда на участке выработки сыра.
- *Поточный метод формования головок* позволяет повысить производительность, увеличить объем выпускаемой продукции при уменьшении накладных расходов.
- *Высокое и стабильное качество продукта*: за счет высокой степени автоматизации достигается неизменное время коагулирования и обсушки продукта, что позволяет выпускать продукт одинаково высокого качества в течение всего времени работы данной линии.
- *Малые трудозатраты*: работа производственного персонала, занятого на линии, будет заключаться только в подаче пустых мультиформ на туннельную мойку и транспортировании штабелей с продуктом в камеру охлаждения (2 человека). Согласно проведенным расчетам, затраты труда на 1 тонну сыра по традиционной технологии составят 16,17 чел. час, а при использовании поточного метода - 8,59 чел. час, что на 46,8% меньше, чем при производстве сыра по традиционной технологии.
- *Высокий уровень безопасности для промышленного персонала*: контакт человека с опасными факторами, такими как высокая температура и высокие концентрации кислот и щелочей при производстве и мойке, полностью исключен.
- *Автоматизация технологического процесса*: использование современных линий позволяет реализовать различные по функциональности и возможностям управления и отчетности. Эта система позволяет управлять всем

технологическим процессом с одного рабочего места.

• *Значительное снижение «человеческого фактора»*: весь этап производства контролируется автоматически, программа не даст возможность нарушить технологический процесс. Единственное место, где происходит контакт человека с продуктом - на фасовке, когда происходит укладывание готовых головок в упаковочную машину [2].

Согласно проведенным расчетам капитальные вложения при производстве сыра традиционным способом в 1,6 раз превышают капитальные вложения в производстве Адыгейского сыра на поточной линии (табл.1).

Рассчитанная себестоимость одной тонны Адыгейского сыра, вырабатываемого по традиционной технологии, на 2,58 тыс. руб. больше, чем при производстве Адыгейского сыра на поточной линии. Это объясняется более высокими затратами по статье «Топливо и энергия», а также увеличением затрат на заработную плату.

Таблица 1 – Капитальные вложения, тыс. руб.

Показатели	Производство Адыгейского сыра на поточной линии	Традиционный способ производства Адыгейского сыра
Стоимость оборудования + затраты на доставку и монтаж	16500	19800
Затраты на строительные- монтажные работы	11520	25920
Итого капитальных вложений	28020	45720

Расчеты показали, что при одинаковой отпускной цене 277,97 тыс. руб. за одну тонну, рентабельность при производстве сыра на поточной линии на 2,57% больше, чем при производстве традиционным способом. Прибыль, полученная за год от реализации сыра Адыгейского, произведенного на поточной линии, превысит аналогичный показатель при традиционной технологии на 6,37 млн. руб.

Таким образом, внедрение механизированной, автоматизированной непрерывно поточной линии позволяет вывести предприятие на новый технический уровень, повысить качество продукции, снизить его себестоимость, что в свою очередь, непременно приведет к увеличению продаж и повышению лояльности потребителей.

Список литературы

1. Кузнецов, В.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 3 Сыры / Под общей ред. Г.Г. Шилера. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
2. ЕКОКОМ решил вопрос поточного автоматизированного производства Адыгейского сыра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://sfera.fm/articles/-ekokom-reshil-vopros-potochnogo-avtomatizirovannogo-proizvodstva-adygeiskogo-syra>

**МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА
КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В Г. ВОЛОГДА
И С. МОЛОЧНОЕ**

*Алешина А.А., Барышева А.А., студенты
Фатеева Н.В., научный руководитель, ст. преп.
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** цель маркетингового исследования выявить предпочтения потребителей кисломолочной продукции. Целевую группу проведенного исследования составляют люди в возрасте от 20 до 60 лет мужского и женского пола, разных социальных статусов (студент, рабочий, специалист) и различным уровнем дохода. Была составлена анкета. Сделаны соответствующие выводы на основе результатов анкеты.*

***Ключевые слова:** кисломолочные продукты, особенности технологии, закваска, созревание.*

Кисломолочные продукты относятся к группе молочных продуктов вырабатываемых из цельного коровьего молока, молока овец, коз, кобыл и других животных или его производных (сливок, обезжиренного молока и сыворотки) путём ферментации.

Кисломолочные продукты полезны для здоровья человека, их польза заключается в их способности улучшать процесс пищеварения, укреплять иммунную систему.

Особенностью технологии кисломолочных продуктов является сквашивание путем введения в них культур молочнокислых бактерий и дрожжей. Ассортимент жидких кисломолочных продуктов и напитков очень разнообразен и представлен следующими основными видами:

- простокваша, варенец, ряженка;
- кефир;
- ацидофильные напитки (ацидофильное молоко, ацидолакт, ацидофилин и др.);
- йогурт;
- кумыс;
- напитки «Снежок», «Юбилейный», «Коломенский» и др.

Разнообразие в ассортименте продуктов обусловлено следующими факторами:

- использованием различного вида молочного сырья (нормализованного не только по жиру, но и по другим показателям молока, восстановленного, рекомбинированного молока);
- применением различного режима тепловой обработки молока (пастеризация, топление, стерилизация, УВТ-обработка);

-состав микрофлоры закваски (различные виды молочнокислых бактерий, дрожжи, уксуснокислые бактерии, бифидобактерии, пропионовокислые бактерии);

-использованием наполнителей (фруктовых, плодово-ягодных, белковых), пищевых добавок, функциональных ингредиентов [1].

Кисломолочные продукты полезны детям и людям пожилого возраста, они прекрасно подходят для энергичных людей, ведущих активный образ жизни и предпочитающих здоровую пищу. Их диетическая ценность обусловлена прежде всего, химическим составом молока, в котором основные питательные вещества присутствуют в хорошо сбалансированном соотношении и легкоусвояемой форме.

В результате жизнедеятельности микроорганизмов закваски в продуктах накапливается комплекс биологически активных веществ, благоприятно влияющих на состояние организма человека (ферменты, аминокислоты, витамины, антибиотические вещества). Общеизвестны такие диетические свойства кисломолочных продуктов, как улучшение обмена веществ, возбуждение аппетита, стимулирование секреции желудочного сока и т.д.

Улучшить диетические свойства кисломолочных продуктов можно путем направленной коррекции их жирнокислотного, аминокислотного и минерального состава, обогащения микронутриентами, а также использования в составе закваски специально подобранных культур лакто - и бифидобактерий и других микроорганизмов. Использование растительных жиров при производстве кисломолочной продукции позволяет снизить ее себестоимость, увеличить объемы выпуска и сгладить сезонность производства.

К наиболее распространенным молочным продуктам функционального назначения прошлого столетия относились традиционные кисломолочные продукты (кефир, ряженка, варенец, простокваша, ацидофилин и др.). Их систематическое употребление способствовало поддержанию и восстановлению микробной экологии в организме человека, в первую очередь желудочно – кишечного тракта. Кисломолочные продукты содержат живые микроорганизмы и вещества микробного происхождения, которые в организме человека создают неблагоприятные условия для развития патогенной и болезнетворной микрофлоры, попавшей или образовавшейся в результате его жизнедеятельности.

Усвояемость кисломолочных напитков повышается за счёт частичной пептонизации в них белков, т.е. распада их на более простые соединения, кроме того, в продуктах, полученных в результате смешанного молочнокислого и спиртового брожения, белковый сгусток пронизывают мельчайшие пузырьки углекислого газа, благодаря чему он более доступен воздействию ферментов пищеварительного тракта.

Кисломолочные напитки обладают освежающим и острым вкусом,

возбуждающим аппетит и тем самым улучшают общее состояние организма. Кисломолочные полученные спиртовым брожением обогащённые незначительным количеством спирта и углекислотой, улучшая работу дыхательных и сосудистых центров, слегка возбуждают центральную нервную систему. Все это повышает приток кислорода в легкие, активизирует, окислительно-восстановительные процессы в организме.

Ещё одно направление в мировом производстве связано с разработкой полезных для здоровья продуктов питания. Так полезными йогуртами считаются такие, которые имеют пониженное содержание жира, сахара, сниженное использование стабилизаторов и включают в свой состав пробиотические культуры. При этом они имеют густую консистенцию и мягкий сливочный вкус.

Таким образом, цель нашего маркетингового исследования выявить предпочтения потребителей кисломолочной продукции [2].

Объектами исследования были обычные потребители кисломолочной продукции города Вологды и села Молочное.

Предметом исследования являются потребительские предпочтения и мотивы приобретения кисломолочной продукции.

В данном исследовании применялись методы личного наблюдения и анкетирования. При анализе и обработке данных использовались анкеты, которые предлагалось заполнить респондентам в ходе проведения исследования. На основе полученных результатов строятся основные выводы и предложения проведенного исследования.

Целевую группу проведенного исследования составляют люди в возрасте от 20 до 60 лет мужского и женского пола, разных социальных статусов (студент, рабочий, специалист) и различным уровнем дохода. Данная целевая группа была выбрана потому, что люди представленных возрастных категории сами определяют круг своих потребностей и способны приобретать продукцию различного ассортимента.

В разработанной анкете было представлено 16 вопросов, с помощью которых планировалось выявить и решить задачи исследования. Сама анкета состоит из введения, которое обозначает цели проведения опроса, самих вопросов и заключительного благодарного слова респондентам за помощь в проведении исследования.

В анкетировании принимали участие 50 человек. Опрос проводился среди жителей города Вологды и села Молочное.

Опрос был проведен по следующим признакам:

- факт покупки;
- частота покупки;
- объем покупки;
- факторы, влияющие на выбор покупки;
- предпочитаемая продукция;
- предпочитаемый производитель;

- место приобретения;
- потребительская тара;
- оценка цены и качества.

При обработке анкет были получены следующие выводы и зависимости:

- 50 человек из 50, приобретают кисломолочную продукцию;
- большинство респондентов приобретают кисломолочную продукцию различного ассортимента, но наибольшим предпочтением и спросом пользуются традиционные кисломолочные продукты кефир 40%, йогурт 30%, ацидофилин 17%, простокваша 9%, которые являются повседневными продуктами питания для большинства населения;

- большая часть респондентов приобретает кисломолочную продукцию в продуктовых магазинах, что составляет 69% и супермаркетах 27%, т.к. это наиболее удобно;

- в отношении выбора завода-производителя респонденты не акцентируют свое мнение на одном предприятии, как и при выборе кисломолочных продуктов. Наибольшей популярностью среди производителей пользуется Вологодский молочный комбинат 48%, УОМЗ 32%, ООО «Молочный завод «Устюглоко» 15%;

- большая часть респондентов, а именно 65%, приобретают кисломолочную продукцию выбранного производителя в связи с хорошим качеством продуктов, а 29% опрошенных считают, что продукты имеют доступную цену и отдают предпочтение приемлемой цене;

- 60 % респондентов ответили, что узнают о новых продуктах в магазинах, когда видят незнакомый продукт в продаже, остальные 40% радио и интернет;

- 75% потребителей предпочитает кисломолочные напитки без наполнителя;

- 64% предпочитает упаковку Пэт-бутылки, 27% стаканчики, 5% пакеты бумажная упаковка, 4% полиэтиленовые пакеты.

Таким образом, чтобы у предприятий были предпосылки для дальнейшего роста и увеличения продаж и спроса на кисломолочную продукцию, необходимо:

- усовершенствовать существующие технологии производства;
- увеличение ассортимента выпускаемой продукции;
- ведение активной рекламной деятельности с целью ознакомления покупателей с выпускаемой продукцией;

- повышения уровня квалификации специалистов в области маркетинга для грамотного выхода на новые рынки и для завоевания конкурентных преимуществ.

Список литературы

1. Грунская, В.А. Практикум по технологии цельномолочной продуктов и

мороженого / В.А. Грунская. – 2008 – 100 с.

2. Маркетинговые исследования рынка кисломолочной продукции в г. Вологда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://medic.social/gigienasanepidkontrol_733/mar-ketingovyie-issledovaniya-ryinka-55001.html

УДК 637.352

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕОСНАЩЕНИЕ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТВОРОГА

Гоглева М.А., студент

*Фатеева Н.В., научный руководитель, ст. преп.
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** данная работа имеет цель рассмотреть техническое переоснащение цеха по производству творога с внедрением нового оборудования – творожного сепаратора.*

***Ключевые слова:** творог, сепаратор, капитальные вложения, рентабельность, цена, прибыль.*

В настоящее время для стабильной и эффективной деятельности предприятиям необходимо не только решить проблемы конкурентной борьбы, разработать стратегии сбыта, ценообразования, но и внедрить технологию привлечения инвестиций, обеспечить их целенаправленное и подконтрольное использование. Данная работа имеет цель рассмотреть техническое переоснащение цеха по производству творога мягкого диетического с внедрением нового оборудования.

Основным фактором, который оказывает непосредственное влияние на развитие рынка творога, является состояние сырьевой базы.

В период с января 2014 года по ноябрь 2015 года наблюдается прирост производства по творогу, чему способствовало снижение импортных поставок после принятого в августе 2014 года эмбарго на поставки из ряда стран. Так, за 11 месяцев выпуск творога увеличился на 6,3%, составив 1263 тыс. т против 1130 тыс. т в предыдущем периоде.

Спрос на творожные продукты объяснить достаточно легко: относительно дешевый товар с постоянно обновляемым ассортиментом будет востребован всегда, творог обладает многими целебными и лечебными свойствами для организма.

Потребление молочной продукции на душу населения в нашей стране (252 кг. в год) значительно уступает показателям в США или Евросоюзе (390 кг). Для сравнения – в 1990 году в СССР рациональная норма составляла 386 кг. Это связано с присутствием более широкого ассортимента товаров на прилавках магазинов иностранных государств. Напри-

мер, в Европе довольно популярны некоторые сорта сыров, о которых наши граждане не имеют никакого представления. Следует заметить сложившуюся тенденцию замещения молока соками и сладкими газированными напитками. Вместе с этим, натуральный объем молочного рынка России в несколько раз превышает показатели Беларуси, Украины и Казахстана.

Потребительские предпочтения в настоящее время претерпели некоторые изменения. Прежде всего, ценится не разрекламированность бренда, а качество и экологичность продукции с обязательным соответствием действующим стандартам и нормам.

Ассортимент продукции с каждым годом увеличивается, как в количественном, так и в качественном смысле. До введения в августе 2014 года специальных экономических мер на рынке наблюдался устойчивый рост спроса на готовую молочную продукцию – 5-6% в год. При этом устойчиво снижался объем предложения сырья – падение объемов производства молока за последние 7 лет составило около 2 млн тонн. Причина – низкая инвестиционная привлекательность молочного скотоводства в сравнении с другими отраслями сельского хозяйства. В результате на рынке образовался дефицит молока-сырья. Внутреннее производство молокоемких продуктов (сыров, масла) сокращалось, что повлекло за собой увеличение импорта. Доля импортных сыров и сливочного масла в 2013-2014 гг. достигала 50%, сухого молока – 70%.

Ситуация коренным образом изменилась в середине 2014 года. Введенные Россией специальные экономические меры освободили для российских производителей около 20 % внутреннего рынка молочной продукции. В выигрыше оказались прежде всего производители сыра и сырных продуктов, а также сливочного масла. Темпы прироста производства в этих сегментах в последние 2 года достигали десятков процентов.

В связи с этим в работе рассмотрено техническое переоснащение участка по производству творога и творожных изделий. С этой целью предлагается использование сепараторов-отделителей творожного сгустка, что позволяет полностью механизировать технологический процесс производства. При этом продукт получается более жидкой консистенции. Таким образом, творог имеет более однородную и гомогенную структуру, отход сыворотки уменьшается. Это позволит значительно расширить ассортимент. Смешивание творога с наполнителями, термизация производится в гидродинамической установке. Эта линия позволяет комплексно механизировать и автоматизировать технологические операции, устранить трудоемкость процесса, снизить потери сырья и продукта, значительно повысить санитарную гигиену производства.

Все это влияет на конкурентоспособность продукции и повышение эффективности работы предприятий.

Особенностью технологического процесса производства творога

мягкого диетического является сепарирование творожного сгустка.

При отделении творожного сгустка методом прессования творог имеет содержание сухих веществ (с. в.) 30-35 % и крупчатую структуру. Такой способ сопровождается большим отходом сыворотки (88-90% от объема молока), с которой теряются часть жира и белков казеина, а также значительное количество сывороточных белков. Поэтому предлагается выработать творог на линии с творожным сепаратором. Использование сепараторов-отделителей творожного сгустка позволяет полностью механизировать технологический процесс производства. При этом продукт получается более жидкой консистенции с концентрацией с. в. 17,5-18,1 и 24-26% для нежирного и жирного творога соответственно. Содержание белка колеблется в пределах 11,5-12,8%. Получаемый такими способами творог имеет более однородную и гомогенную структуру. Отход сыворотки уменьшается по сравнению с традиционным способом.

Планом предусматривается производство творога мягкого диетического с применением творожного сепаратора в количестве 5 т в сутки, соответственно в год $360 \cdot 5 = 1800$ т. Структура капитальных вложений по проекту представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура капитальных вложений

Показатели	Величина показателя
Балансовая стоимость оборудования, тыс. руб.	1700
Общий размер капитальных вложений, тыс. руб.	2040
В том числе:	
приобретение технологического оборудования, тыс. руб.	1700
строительно-монтажные работы, тыс. руб.	255
прочие затраты, тыс. руб.	85
Прирост оборотного капитала, тыс. руб.	50

Работа предприятия осуществляется по 2-сменному режиму по 8 ч. Для работы на технологической линии производства творога мягкого диетического требуются 2 основных работника — изготовители творога 4 и 5 разряда. Средняя заработная плата на 1 работника в месяц составит 22904 рубля. Был произведен расчет себестоимости 1 т творога мягкого диетического, который приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет себестоимости изготовления 1 т творога мягкого диетического, тыс. руб.

Показатели	Объем продукции	
	за 1 т	за год за 1 упаковку
Производственная себестоимость	76,49	113449,97
Коммерческие расходы	0,76	1127,23
Итого полная себестоимость	77,25	114577,2
Прибыль (рентабельность 80%)	61,8	91661,76
Оптовая цена	139,05	206238,96
Отпускная цена с НДС (10 %)	152,95	226855,44

Как видим, отпускная цена 1 упаковки (250 г) творога при рентабельности 80 % составит 38,24 руб.

Таким образом, производство творога является высокорентабельным, так как затраты на производство и реализацию творога полностью окупают себя.

Получение прибыли при организации данного производства гарантировано невысокой себестоимостью продукции, высокой рентабельностью и высоким спросом на данный вид продукции.

Что касается показателей эффективности данного проекта, отметим следующее. Предприятие стремится в данном производстве к получению максимальной величины прибыли, что позволит ему улучшить свое финансово-хозяйственное положение и повысить общую рентабельность деятельности предприятия.

Таблица 3 – Планируемые показатели по производству и реализации творога, тыс. руб.

Показатель	Год
Выручка от реализации	250290
Себестоимость реализованной продукции	139050
Прибыль от реализованной продукции	111240
Налог на прибыль (20%)	22248
Чистая прибыль	88992

Таким образом, перспективная деятельность предприятия по производству молочных продуктов должна вестись по следующим направлениям:

- увеличение объема выпускаемой продукции за счет улучшения ассортимента продукции, выпуска новой продукции;
- внедрение нового оборудования, широкое применение ресурсосберегающих технологий, усиление режима экономии всех ресурсов;
- к снижению расходов до предельного минимума, для того чтобы следующий вид издержек не повышался;
- применять систему скидок для постоянных клиентов;
- осуществление сбыта по прямым договорам с клиентами соответственно их заказам.

Кроме того, предприятию следует продолжить осуществление капитальных вложений, процесс внедрения нового, более совершенного оборудования с целью повышения производительности труда, снижения себестоимости и брака, повышения качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Белов, А.С. Молочная отрасль-2015: Справочник / А.С. Белов, А.А. Воронин, М.Э. Жебит, и др. – М.: Национальный союз производителей моло-

ка, 2016. – 380 с.

2. Моисеева, Т.Г. Обновление основных средств для цеха производства масла / Т.Г. Моисеева // Справочник экономиста. – №10. – 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.profiz.ru/se/10_2014/osn_sredstva/

3. Фатеева, Н.В. Сравнительный анализ способов производства творожного продукта / Н.В. Фатеева // Наука – производству: Сборник трудов конференции. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2006. – С. 105-109.

УДК 637.072

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Гурина А.А., студент

*Новокшанова А.Л., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в работе исследованы физико-химические показатели и рассчитана энергетическая ценность индивидуальных проб кобыльего молока. Все показатели удовлетворяют нормативным требованиям, за исключением массовой доли жира. Проведен сравнительный анализ полученных показателей кобыльего молока с литературными данными по составу женского молока.*

***Ключевые слова:** кобылье молоко, женское молоко, энергетическая ценность, физико-химические показатели, массовые доли жира, белка, углеводов.*

В настоящее время остро стоит вопрос недостатка сырья для молочной промышленности в целом, и высококачественного сырья для производства детского питания, в частности. Потребность в сырье для производства отечественного, доступного и экологически безопасного сырья для детского питания не удовлетворяется. В связи с этим, требуются полноценные заменители женского молока.

Молоко лошади заметно отличается от молока других сельскохозяйственных животных по содержанию основных компонентов, специфическому составу молочного жира и белка [1,3]. Высокое содержание сахара придает молоку сладковатый вкус и обеспечивает благоприятные условия для спиртового и кисломолочного брожения при переработке в ферментированные продукты. Жир кобыльего молока мелкодисперсный, жировые шарики имеют низкую температуру плавления 20-26 С. Жира в кобыльем молоке меньше, чем в коровьем, но достоинство его в том, что он богат

линолевой, линоленовой и арахидоновой жирными кислотами [3,5], которые способствуют липидному обмену в организме. Молоко кобыл отличается низким содержанием казеина, и значительной массовой долей альбуминов и глобулинов, поэтому при свёртывании молока, белок не формирует плотный сгусток, а образуются мелкие хлопья. Так же в молоке содержатся такие важные микроэлементы как кальций, натрий, калий, йод, железо и др.

Цель работы: для выявления пригодности кобыльего молока в качестве сырья в производстве детского питания были проведены исследования состава индивидуальных проб кобыльего молока, рассчитана его энергетическая ценность.

Исходя из целей работы были поставлены и решены следующие задачи:

- Изучение физико-химического состава кобыльего молока;
- Расчёт энергетической ценности;
- Сравнительный анализ полученных данных по кобыльему молоку с литературными данными по женскому молоку;

Таблица 1 – Сравнительные данные

Анализируемые показатели	Результаты опыта	Нормативные требования	Женское молоко
Сухие вещества, %	8,77	в среднем 10,7	12,5
Массовая доля белка, %	2,02	не менее 1,8	1,03
Массовая доля жира, %	0,67	не менее 2,1	4,38
Плотность при температуре 20 С, кг/м ³	1033	не менее 1032	1026-1036
Массовая доля углеводов, %	6,16	не регламентировано	6,89
Содержание кальция, мг в 100 г молока	97,7	не регламентировано	32
Содержание хлоридов, г/л	1,2	не регламентировано	0,43
Содержание витамина С, мг/кг	40	не регламентировано	5
Количество соматических клеток в 1 см ³ молока	до 500 тыс.	не регламентировано	-

Объектами исследования служили индивидуальные пробы молока от четвёртой лактации 14-летней помесной кобылы. Пробы отбирались через 2 недели и 1 месяц после выжеребки. Повторность опытов трёх-пятикратная. В работе использованы современные физико-химические методы [6].

Результаты, полученные в ходе исследования, нормативные требования Технического регламента [7], и литературные данные по женскому молоку [1] представлены в таблице 1.

Анализ данных полученных в ходе опытов, свидетельствует о том, что все показатели, кроме массовой доли жира, удовлетворяют требовани-

ям стандарта на молоко кобылье сырое [2]. Однако низкая жирность исследуемого молока может быть обусловлена, как особенностями данной межпородной помеси, так и несбалансированностью кормления. Содержание соматических клеток в 1 см³ молока менее $5 \cdot 10^5$, что свидетельствует о его высоком качестве.

Количество и состав белков, а также уровень содержания лактозы приближает кобылье молоко к женскому. Отмечено высокое содержание витамина С – 40 мг/кг, что способствует повышению сопротивляемости организма к заболеваниям. По полученным данным содержание кальция составило 97,7 мг в 100 г молока, что превосходит данные по женскому молоку. Также в кобыльем молоке выше, чем в женском среднее содержание хлоридов. На основании полученных данных была рассчитана энергетическая ценность исследуемого молока.

В таблице 2 представлены полученные результаты пищевой и энергетической ценности кобыльего молока в сравнении с литературными данными по женскому молоку.

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность кобыльего молока .(Поголовье личного подсобного хозяйства Капраловой Л.Ю. по разведению лошадей Тракненской, Ганноверской и Голландской теплокровной пород (Вологодская область).

Вид сырья	Массовая доля, %			Энергетическая ценность, ккал/кДж
	Жир	Белок	Лактоза	
Опыт	0,67	2,02	6,16	38,75 /163,85
Женское молоко	4,38	1,03	6,8	70 /291

Разность показателей энергетической ценности позволяет рассматривать варианты обогащения кобыльего молока различными макро- и микронутриентами.

Кобылье молоко, благодаря специфичности состава белков может служить основой для создания адаптивных молочных смесей, как для здоровых детей, так и для детей, чувствительных к белкам коровьего и козьего молока. Оно может использоваться и как натуральный заменитель молока, и как основной компонент для детских продуктов [1,4].

Развитие продуктивного молочного коневодства может обеспечить получение качественного сырья для производства детского питания. Так же необходимо отметить, что молоко кобыл имеет широкий экспортный потенциал. Например, в Германии оно популярно как продукт лечебного питания. В Латвии широким спросом пользуется австрийский лечебно-профилактический продукт, полученный путём глубокого замораживания кобыльего молока и обогащения его микроэлементами. На сегодняшний день функционирующие в России предприятия, специализирующиеся на молочном коневодстве, не удовлетворяют внутренние потребности в сы-

рье. Для одних только лечебно-профилактических учреждений ежегодно требуется порядка 30 тыс. тонн кумыса [4].

В связи с этим считаем, что увеличение числа молочных конеферм и разработка высококачественного детского питания на основе кобыльего молока является перспективной отраслью промышленности. Развитие молочного коневодства может повысить уровень обеспеченности населения натуральными молочными продуктами, и эффективно использовать пастбища непригодные для других видов сельскохозяйственных животных.

Список литературы

1. Гладкова, Е.Е. Пояснительная записка по использованию молока кобыл и кумыса для детского питания / Е.Е. Гладкова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ruhorses.ru/milk/chil.html>
2. ГОСТ Р 52973-2008. Молоко кобылье сырое. Технические условия. – Введ. 2010-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 10 с.
3. Канарейкина, С.Г. Динамика химического состава кобыльего молока по сезонам года / С.Г. Канарейкина. – Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 27(1). – Том 3.
4. Кононова, Л.В. Перспективы получения и переработки кобыльего молока / Л.В. Кононова, О.В. Сычева // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2010. – №1. – Том 3.
5. Кудаярова, Р.Р. Чем полезно кобылье молоко / Р.Р. Кудаярова // Все о молоке, сыре и мороженом. – 2009. – № 5. – С. 1.
6. Новокшанова, А.Л. Биохимия для технологов: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Л. Новокшанова. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 508 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.
7. О безопасности молока и молочной продукции: технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 033/2013): принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. – № 67.

УДК 637.07

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МОДЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

*Зайцев К.А., Неронова О.Н., студенты
Новокшанова А.Л., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: разные белки отличаются различным сочетанием пептидных связей, что влияет на степень их атакуемости ферментами. В работе методом формольного титрования исследована скорость

гидролиза белков молока и яйца после тепловой денатурации. В модельных системах процесс ферментативного гидролиза белков молока протекал значительно быстрее, чем расщепление белков яйца.

Ключевые слова: белки молока, белки яйца, пептидные связи, ферменты формольное титрование, гидролиз.

По данным ВОЗ идеально сбалансированными для человека считаются белки яйца. Их аминокислотный состав условно принят за 100%. Наиболее близкими в плане аминокислотного сочетания являются белки молока. Однако последовательность аминокислот в этих белках различная, а значит и степень атакуемости пептидных связей ферментами отличается. Ведь любые ферменты и пептидазы в том числе обладают специфичностью. Не случайно переваривание разных белков отличается. Считается, что белки животного происхождения усваиваются на 93-96%, белки из растительных продуктов – на 62-80%, а из грибов на 20-40% [2].

Помимо того, что разные белки отличаются разным сочетанием пептидных связей, на процессы гидролиза могут влиять и другие факторы. Например, ингибиторы протеиназ, коллоидное состояние белка и др. В результате белки с близким по содержанию аминокислотным составом могут подвергаться гидролизу в разной степени.

Ранее мы сравнивали степень гидролиза белков молока и яйца пищеварительными ферментами, когда оба вида белков находились в не денатурированной форме [3].

Результаты показали, что в равных условиях эксперимента (температура, доза фермента, pH среды) белки яйца расщеплялись пищеварительными протеиназами гораздо медленнее, чем белки молока. Это вполне объяснимо потому, что нативные белки яйца содержат ингибиторы протеиназ, которые разрушаются при кулинарной обработке.

Поскольку и яйца, и молоко практически не употребляются без отваривания или пастеризации, в данной работе исследовали белки этих продуктов после температурного воздействия. Цель данной работы – сравнение скорости гидролиза белков молока и яйца после тепловой денатурации.

Объектами исследования служило обезжиренное молоко и белок яйца. Оба образца, выдержали при 100°C в течение 10 минут. Источником ферментов являлся препарат «Панкреатин», содержащий протеиназы трипсин и химотрипсин, которые способствуют расщеплению почти 80% пептидных связей. Процесс протекает ступенчато и сопровождается высвобождением свободных амино- и карбоксильных групп.

Глубину гидролиза белков оценивали с помощью метода формольного титрования (метод Сёренсена). При этом освобождающиеся аминные группы аминокислот связывают формальдегидом, а карбоксильные группы оттитровывают щелочью [1].

Повторность опытов трех-пятикратная. Условия эксперимента пред-

ставлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологическая карта эксперимента

Объекты исследования	Варианты	
	Молоко	Яйцо
Белок, г	3,0	3,0
Ферментный препарат «Панкреатин»	1% раствор	1% раствор
Степень гидролиза пептидных связей	V_{NaOH} , мл	V_{NaOH} , мл
Периодичность	Каждые 15 мин	Каждые 15 мин

Графическая зависимость динамики гидролиза опытных образцов белка представлена на рисунке 1.

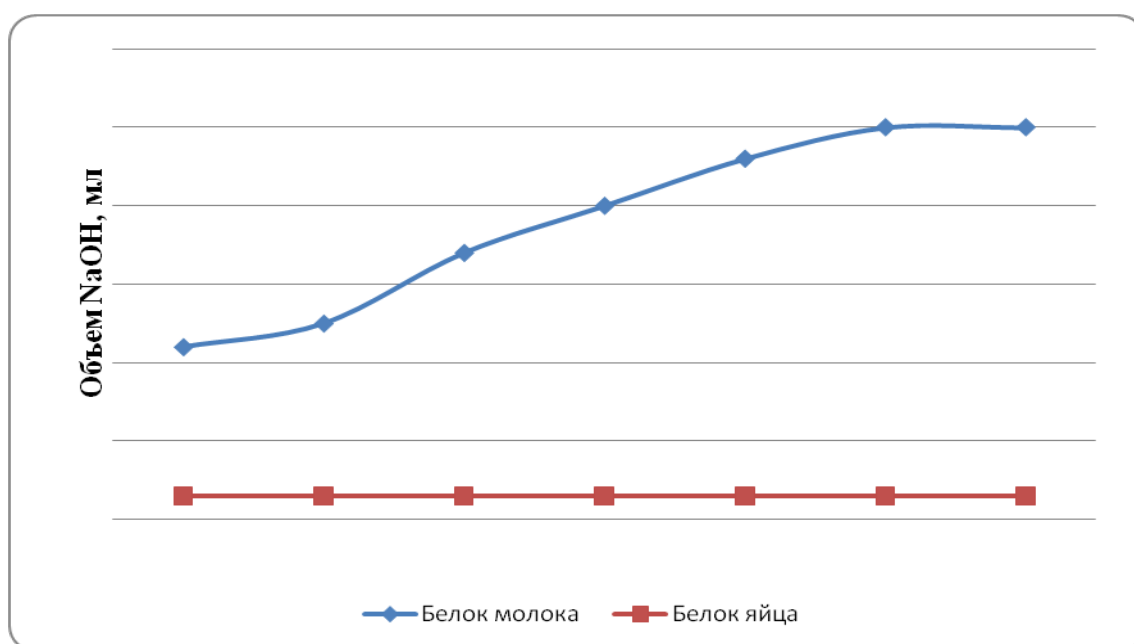


Рис. 1. Скорость протеолиза исследуемых образцов

Результаты показали, что в равных условиях эксперимента гидролиз белков молока начинался практически сразу и в течение 90 минут доступные трипсину и химотрипсину связи, видимо расщепились полностью. Об этом можно судить по тому, что в 2-х последовательных титрованиях были получены одинаковые результаты.

Как видно на рис. 1 за этот промежуток времени гидролиз белков яйца практически не протекал. На наш взгляд в данном случае это может быть связано с коллоидным состоянием белков. Основная масса белков молока, несмотря на температурную обработку находилась в растворимом состоянии в виде золя, а белки яйца после 10-минутного отваривания денатурировали и перешли в плотный сгусток – гель. Находящиеся в растворимой форме ферменты могли гидролизовать денатурированные белки яйца только на границе раздела фаз и процесс просто удлинился.

Наши исследования показали, что в модельных системах процесс

расщепления белков молока протекает значительно быстрее, чем расщепление белков яйца. Такие исследования не дают основания полностью идентифицировать гидролиз белков в модельных средах с перевариванием белков в пищеварительном канале, но позволяют провести некоторую аналогию. Возможно предположить, что в тех случаях, когда требуется усиленное питание, быстрое поступление аминокислот в организм, стоит отдать предпочтение жидким молочным продуктам.

Список литературы

1. ГОСТ 25179-90. Молоко. Методы определения белка. – Введ. 1991-01-01. – М.: Стандартиформ, 1991. – 7 с.
2. Новокшанова, А.Л. Биохимия для технологов: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Л. Новокшанова. – М.: Изд-во Юрайт, 2015. – 508 с.
3. Кудряшова, А.В. Исследование динамики гидролиза белков различного происхождения / А.В. Кудряшова, А.Л. Новокшанова // Новая экономика – новое общество. – 2010. – №5. – С. 151-153.

УДК 577-29; 664

О ВОЗМОЖНОМ ВЛИЯНИИ АЛИМЕНТАРНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕССЫ РЕПАРАЦИИ ДНК

*Салахутдинова А.В., Иванова К.Н., студенты
Новокшанова А.Л., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: представлен краткий обзор литературы о возможных повреждениях ДНК из-за действия пищевых факторов. Приведен ряд примеров пищевых добавок, имеющих структурное сходство с естественными метаболитами. Подчеркнута ответственность в использовании пищевых добавок с целью предотвращения опасных отдаленных последствий для организма человека.

Ключевые слова: Репарация, пищевые продукты, пищевые добавки, антиоксиданты, железо, эпидемиологические наблюдения, безопасность пищевой продукции.

Под влиянием факторов окружающей среды, а также в результате обычных метаболических процессов, ежедневно происходит от 1000 до 1000000 повреждений ДНК в каждой клетке.

К внешним факторам, вызывающим повреждения ДНК, относят УФ излучение, радиацию, химические вещества. Их эффект в основном сводится к появлению свободных радикалов, перекисей и изменению

структур азотистых оснований.

В обычной жизни наибольшая опасность связана с химическими веществами, поскольку в народном хозяйстве, производстве и быту в практику ежегодно внедряется около тысячи новых химических соединений.

Это касается и производства пищевых продуктов. Современные представления о питании базируются на основных положениях Концепции оптимального питания, которая подразумевает сочетание в рационе основных пищевых веществ (белков, жиров, углеводов), незаменимых и минорных пищевых факторов в пределах физиологически необходимых соотношений между ними [6].

Мониторинг питания различных групп населения за рубежом и в России показывает различные отклонения в рационе от рекомендуемых физиологических норм [1,3,4].

Из-за дефицита макро- и микронутриентов пищевые продукты часто обогащаются различными добавками. Однако вопросы введения биологически важных компонентов в пищевые продукты во многом еще окончательно не изучены.

В плане безопасности основанием использования пищевых добавок обычно является то объяснение, что вещество имеет структурное сходство с естественным метаболитом. Например, уксусная (E260) и лимонная кислоты (E330) считаются относительно безопасными консервантами поскольку это метаболиты цикла Кребса. Инозин-5'-фосфат, являющийся метаболитом в синтезе пуриновых нуклеотидов, в технологических целях используется как усилитель вкуса (E631). Минералы, входящие в состав животных и растительных организмов, часто включаются в состав минеральных добавок и т. д.

В таких случаях суммарный эффект от присутствия того или иного соединения может быть и непредсказуемым для организма человека. Природа защищает механизмы наследственности организмов с помощью систем репарации. Благодаря системе репарации из 1000 повреждений ДНК лишь одно приводит к мутации.

Процессы репарации открыты сравнительно недавно, в середине XX века. Репарация осуществляется специальными ферментными системами клетки, которые существуют у микроорганизмов, животных и человека. Однако высокая нагрузка химических реагентов на организм человека может привести к сбою в системах репарации. Например, полагают, что от 80 до 90% всех раковых заболеваний связаны с отсутствием репарации ДНК. В настоящее время уровень тяжелых врожденных уродств составляет 1-2%, из них около трети по генетическим причинам, около трети – из-за воздействий среды, и для трети причина неизвестна [2].

В наши дни исследования в этой области проводятся очень активно, поскольку появление мутаций, наследственных болезней, раковых опухолей, старение зависят от способности клеток устранять поврежде-

ния ДНК. Изучением процессов репарации занимаются крупные зарубежные и отечественные биохимические научные центры, где выполняются исследования молекулярно-биологического уровня. Объектами исследования при этом служат отдельные клетки, клеточные структуры или ткани организма.

Например, исследования, проводимые в лабораторных условиях в Имперском колледже Лондона, показали, что железо вызывает повреждение ДНК в клетках вен и артерий [8].

Также специалисты выяснили, что уровень железа, содержащийся в добавках, может в 10 раз превышать норму, которая необходима человеку для здоровья. Потребность в железе у людей небольшая: мужчинам в день требуется около 8,7 мг железа, а женщинам детородного возраста – 14,8 мг. В 100 граммах говядины содержится около 3 мг железа, 2,7 мг железа содержится в 100 граммах шпината.

Человек, по словам британских врачей, вряд ли может в течение дня получить более 20 мг железа через продукты питания. В то время как в пищевых добавках содержание железа составляет 14-65 мг, что превышает рекомендуемую физиологическую потребность, особенно с учетом того, что человек будет получать железо и из продуктов.

Репарация – способность клеток исправлять повреждения в молекулах ДНК, возникшие при биосинтезе ДНК в клетке или в результате воздействия физических или химических агентов [5].

Другой пример – антиоксиданты, препятствующие образованию свободных радикалов. Как выяснили шведские ученые из Университета Гетеборга, пищевые добавки с антиоксидантами не являются абсолютно безопасными, поскольку оказывают благотворное действие не только на здоровые ткани, но и на опухолевые процессы [9].

Широкую известность в 60-е годы XX века получил факт рождения в Германии большого количества детей с патологиями конечностей. Выяснение причин показало, что в период беременности женщины принимали снотворное, активный компонент которого, талидомид, имел сродство к гуанину. Именно благодаря структурному сходству, вещество повлияло на синтез ДНК и ферменты репарации не справились с устранением повреждений.

Гораздо сложнее проследить влияние алиментарных факторов на целый организм, особенно организм человека. Обычно тот или иной компонент пищевых продуктов привлекает внимание биохимиков, когда накоплен достаточный статистический материал в эпидемиологических наблюдениях, и медики констатируют очевидную взаимосвязь между здоровьем и питанием определенных групп населения. Так, например, произошло с предельными жирными кислотами, транс-изомерами жирных кислот, пестицидами, токсичными металлами и пр. Именно из-за доказанного отрицательного воздействия на организм человека установлено физиологически рекомендуемое количество предельных жирных

кислот в рационе и допустимое содержание трансизомеров жирных кислот, пестицидов, токсичных металлов и т. д. [6,7,10].

Однако эпидемиологические наблюдения затрагивают огромный массив населения, требуют больших затрат времени, финансирования и решения многих других вопросов. В этой связи специалисты, выпускающие пищевые продукты должны крайне ответственно подходить к использованию любых пищевых добавок с целью предотвращения опасных отдаленных последствий для организма человека.

Список литературы

1. Агаджанян, Н.А. Элементный портрет человека: заболеваемость, демография и проблема управления здоровьем нации / Н.А. Агаджанян, А.В. Скальный, В.Ю. Детков // Экология человека. – 2013. – №11. – С. 3-12.
2. Гришанин, А.К. Актуальные вопросы современной генетики: учебная программа по специальности «Биофизика». Международный университет природы общества и человека «Дубна» / А.К. Гришанин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lrb.jinr.ru/kafedra/ht-ml/for_students/files/-Grishanin_ucheb_prog.pdf
3. Дрожжина, Н.А. Особенности пищевого поведения студентов Российского университета дружбы народов / Н.А. Дрожжина, Л.В.Максименко, Д.И. Кича // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81 – № 1. – С. 18-23.
4. Луговая, Е.А. Оценка нутриентной обеспеченности жителей Севера с учетом содержания макро- и микроэлементов в пищевых продуктах / Е.А. Луговая, Е.М. Степанова // Вопросы питания. – 2015. – №2. – С. 44-52.
5. Новокшанова, А.Л. Биохимия для технологов: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Л. Новокшанова. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – С. 353-354.
6. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации. МР 2.3.1.2432-08 - М.: Минздрав РФ, 2008. – 41 с.
7. О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.3.2.1293-0: 2012-2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901862338>
8. Пищевые добавки с железом вызывают повреждения ДНК: 2015- [Электронный ресурс]. – Режим доступа: 2016 <http://med.news.am/rus/print/9414/>
9. Пищевые добавки с антиоксидантами на самом деле повышают риск рака: 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://med.news.am/rus/news/7=924-/pishcheviye-dobavki-s-antioksidantami-na-samom-delepoviyshayut-risk-raka.html>
10. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»: принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 декабря 2011 г. № 880.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ГРЕЧНЕВЫХ ХЛОПЬЕВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Петрачкова А.А., студент

*Забегалова Г.Н., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в последние годы в России отмечаются увеличение общей заболеваемости населения, растет число больных ожирением и сахарным диабетом. Активизировать защитные силы организма, нормализовать его функции и обмен веществ позволяет правильное, здоровое питание. Особое место среди продуктов здорового питания занимают обогащенные пищевые продукты. Использование гречневых хлопьев позволяет повысить пищевую и биологическую ценность продукта, является средством профилактики многих заболеваний, в том числе сахарного диабета и ожирения.*

***Ключевые слова:** продукт здорового питания, обезжиренное молоко, кисломолочный продукт, закваска на кефирных грибках, гречневые хлопья, фруктоза, стабилизатор, обезжиренный кисломолочный продукт с гречневыми хлопьями.*

Применение технологий производства молочных продуктов с ингредиентами растительного происхождения позволяет более экономично использовать молочные ресурсы и одновременно расширять ассортимент конкурентоспособных продуктов с привлекательными для потребителя органолептическими показателями, повышенной пищевой и биологической ценностью, обладающих функциональными свойствами. Регулярное потребление таких продуктов в составе пищевого рациона соответствует принципам сбалансированного питания.

По содержанию белка и незаменимых аминокислот гречка превосходит большинство зерновых культур. Причем присутствующие в гречке белки являются полноценной заменой белку мяса, и это, в свою очередь, обуславливает целесообразность введения гречки в рацион вегетарианского питания.

Биологическую ценность белка гречихи определяют 8 незаменимых (не синтезируемых организмом человека) аминокислот. Наиболее высоко содержание в зерне гречки лизина, метионина, триптофана, треонина и условно-незаменимой аминокислоты аргинина. Гречка в отличие от большинства злаковых культур не содержит в своем составе глютена (клейковину), в связи с чем может полноценно заменять в рационе питания продукты из пшеницы, ячменя, ржи и овса людям, страдающим целиакией

(заболеванием, связанным с непереносимостью глютена).

Гречка, кроме того, превосходит все зерновые культуры и по содержанию флавоноида рутина (витамина Р), оказывающего противовоспалительное и бактерицидное действие, укрепляющего и повышающего эластичность стенок артерий, уменьшающего проницаемость и ломкость капилляров, в значительной степени усиливающего действие на организм человека аскорбиновой кислоты, оказывающего благотворное влияние на работу сердца и щитовидной железы [1].

Одним из приёмов снижения калорийности пищи является замена легкоусвояемых шаблонов углеводов сахарозаменителями, не утилизируемыми организмом человека или калорийность которых крайне низка. В частности, имеется указание на перспективность включения в различные продукты для лиц, склонных или страдающих сахарным диабетом, такого сахарозаменителя как фруктоза.

Фруктоза не требует для своего усвоения инсулина. В силу своего химического строения она всасывается в три раза медленнее, чем глюкоза. Поэтому повышение уровня глюкозы в крови при использовании в пищу фруктозы происходит медленнее, чем при употреблении глюкозы или сахарозы. Эти наблюдения послужили основанием резкого увеличения использования фруктозы в питании современного человека [2].

На основании вышеизложенного в качестве функционального ингредиента выбрана гречка, а для придания сладкого вкуса – фруктоза.

Исследования по возможности использования гречи при производстве кисломолочных продуктов проводились на кафедре технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА имени Н.В.Верещагина».

Повторность опытов 3-5-ти кратная.

Объектами исследования служили: обезжиренное молоко соответствующее требованиям ГОСТ Р 52054-2003 и вырабатываемый из него обезжиренный кисломолочный продукт с гречей и фруктозой. Кисломолочный продукт вырабатывали термостатным способом с использованием закваски на кефирных грибах.

Физико-химические методы исследований проводились по следующим методикам: титруемую кислотность среды по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности», синергетическую способность продуктов устанавливали методом центрифугирования по методике ВНИМИ (в течение 30 мин при факторе разделения, равном 1000). Вязкость сгустков определяли по времени истечения определенного объема (50 см³) образца на лабораторном вискозиметре ВЗ-246.

Скорость кислотообразования (V_k) рассчитывали по формуле:

$$V_k = (T_2 - T_1) / t,$$

где T_1 – титруемая кислотность в среде до сквашивания, $^{\circ}T$; T_2 – титруемая

кислотность в среде после t часов сквашивания, $^{\circ}\text{T}$; t – продолжительность сквашивания, ч.

Органолептические показатели оценивали по ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ. Часть 2. Рекомендуемые методы органолептической оценки».

В качестве основы для нового обезжиренного кисломолочного продукта было выбрано обезжиренное молоко, закваска на кефирных грибах. Для повышения пищевой ценности продукта и придания профилактических свойств решено использовать гречу.

Предварительные испытания показали, что применение гречневой муки (ТУ 9293-00500932169-96) нецелесообразно, т.к. данный наполнитель не дает однородной консистенции и стабильно выпадает в осадок.

Относительно недавно на рынке появились гречневые хлопья, которые являются ценным пищевым продуктом, имеющим высокие потребительские качества, высокую степень усвояемости, перевариваемости организмом человека. Именно этот продукт выбран в качестве компонента для повышения пищевой и биологической ценности продукта и придания профилактических свойств.

За основу при выборе дозы гречневых хлопьев был взят кисломолочный продукт «Росток» с мукой из зародышей пшеницы «Витазар», в частности: применения муки «Витазар» в количестве $1,5 \pm 0,5\%$ при производстве кефира [3].

При проведении эксперимента на первом этапе исследований долю гречневых хлопьев варьировали от 1% до 5% с шагом в 2%. Долю фруктозы – от 1% до 3% с шагом в 1%. Контролем служил образец без наполнителей. Варианты исследуемых смесей представлены в таблице 1.

Процесс сквашивания проводили руководствуясь традиционной технологией производства кефира (доза закваски – 5%), так как технологический процесс создания обезжиренного кисломолочного продукта отличается от традиционной технологии лишь операцией смешивания обезжиренного молока с гречневыми хлопьями и фруктозой.

Таблица 1 – Варианты нормализованной смеси.

Номер пробы	Доза гречневых хлопьев, %	Доза фруктозы, %
1 (контроль)	-	-
2	1	1
3	3	1
4	5	1
5	1	2
6	3	2
7	5	2
8	1	3
9	3	3
10	5	3

Для равномерного распределения гречневых хлопьев и предотвращения в дальнейшем отстоя гречи смесь перед пастеризацией интенсивно перемешивали с помощью миксера. Далее пастеризовали смесь при температуре $(92 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 5 мин, охлаждали до $(23-25)^{\circ}\text{C}$, вносили 5% закваски на кефирных грибках и сквашивали до кислотности сгустка 80°T . Затем охлаждали до $10-12^{\circ}\text{C}$ и оставляли для созревания на 10-12 часов.

Готовый продукт охлаждали до 6°C , выдерживали при этой температуре в течение суток, затем повышали температуру до 20°C и оценивали по органолептическим показателям, титруемой кислотности, вязкости, синергетическим свойствам.

Результаты эксперимента показали, что внесение наполнителей не оказало существенного влияния на процесс кислотонакопления (рис. 1).

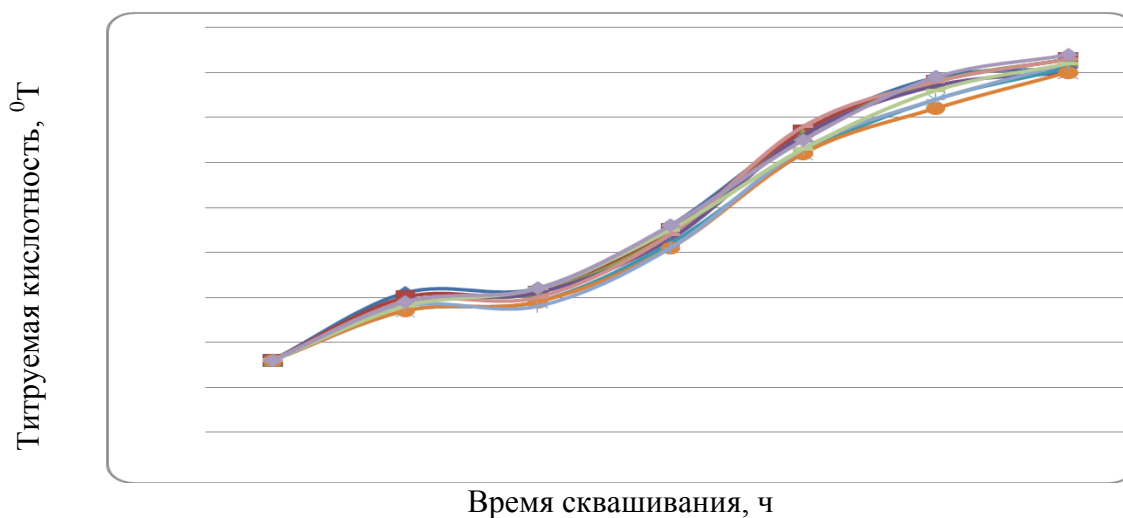


Рис. 1. Влияние дозы гречневых хлопьев и фруктозы на продолжительность сквашивания

Установлено, что внесение гречневых хлопьев увеличило вязкость сгустков (рис. 2).

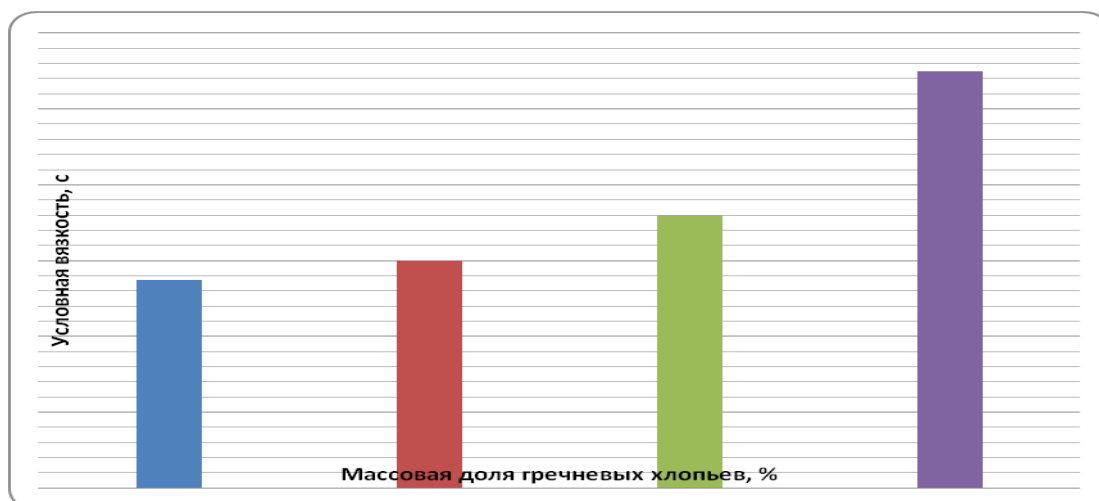


Рис. 2. Изменение вязкости кисломолочных сгустков в зависимости от дозы гречневых хлопьев: 1-контроль, 2-доза 1%, 3- доза 3%, 4- доза 5%

Как видно из рисунка 2, значение условной вязкости образца с массовой долей наполнителя 5% в 2 раза превышали условную вязкость контрольного образца.

Введение в состав гречневых хлопьев повысило влагоудерживающую способность кисломолочных сгустков. Однако, в процессе хранения готового продукта, наблюдали отделение сыворотки (синерезис) во всех образцах (от 24 до 30%).

Доза наполнителя оказала значительное влияние на внешний вид, вкус и консистенцию продукта. Во всех опытных образцах наблюдался незначительный осадок наполнителя, он был довольно рыхлым, после перемешивания равномерно распределялся по всему объему продукта и при дальнейшем хранении его оседания не происходило.

Этот факт свидетельствует о том, что при производстве кисломолочного продукта с гречневыми хлопьями более предпочтительным является резервуарный способ производства.

Добавление гречневых хлопьев придало продукту кремовый цвет. По мере увеличения дозы наполнителя усиливался его вкус. В диапазоне 1-3% он был приятным, в образце с 5% гречневых хлопьев – выраженный вкус гречи. Так же при увеличении дозы фруктозы вкус менялся от слегка сладковатого, до сладкого.

Характеристика консистенции продукта менялась от «однородной, жидкой» при массовой доле хлопьев 1% до «густая, кашеобразная» – при 5%.

По результатам проведенных исследований сделан вывод о том, что при производстве обезжиренного кисломолочного продукта с гречневыми хлопьями оптимальная доза хлопьев и фруктозы не должна превышать 3%.

Во время хранения продукта в течение 5 суток при температуре 4 ± 2 наблюдалось значительное отделение сыворотки.

Для улучшения консистенции пищевых продуктов и повышения их стойкости при сохранении часто используют стабилизирующие добавки растительного и животного происхождения.

При выборе стабилизирующей добавки для кисломолочного продукта питьевого типа одним из основных критериев является тиксотропность (степень восстановления разрушенной структуры), характеризующаяся величиной потерь эффективной вязкости при розливе сгустка, охлажденного до температуры хранения готового продукта.

На основании исследований проведенных в ГНУВНИМИ [4], наилучшие органолептические, структурно-механические характеристики и влагоудерживающую способность кисломолочного продукта на протяжении длительного срока хранения обеспечивали многокомпонентные стабилизирующие добавки с выраженными загущающими свойствами.

Для стабилизации консистенции кисломолочного продукта с гречневыми хлопьями решено использовать стабилизатор Хамульсион SM (жела-

тин, гуаровая камедь E412).

Таким образом, сделан вывод о возможности использования гречи при производстве кисломолочных продуктов позволит.

Такие продукты рекомендованы к употреблению людям, страдающим диабетом, ведущих здоровый образ жизни и придерживающихся правильного питания, а так же соблюдающих диету.

Список литературы

1. Белиловская, А.С. Соотношение основных частей зерна гречихи. Труды ВНИИЗ / А.С. Белиловская. – 1962. – С. 20-24.
2. Дидух, О. Молочная стабилизация / О. Дидух, Т. Дидух // Переработка молока. – 2009. – №5. – С. 24-29.
3. Захарова, Л.М. Патент РФ №2210920. Способ производства напитка кисломолочного «Росток» / Л.М. Захарова, В.В. Вожаев. – 2003.
4. Зобкова, З.С. Особенности технологии йогурта питьевого типа / З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова //Переработка молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru>

УДК 637.138

ОБЕЗЖИРЕННЫЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ С ГРЕЧНЕВЫМИ ХЛОПЬЯМИ - ПРОДУКТ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Петрачкова А.А., студент

Забегалова Г.Н., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент

Фатеева Н.В., научный руководитель, ст. преп.

Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: особое место среди продуктов здорового питания занимают обогащенные пищевые продукты. В качестве основы для нового обезжиренного кисломолочного продукта было выбрано обезжиренное молоко, закваска на кефирных грибах. Для повышения пищевой ценности продукта и придания профилактических свойств решено использовать гречу, для придания сладкого вкуса – фруктозу.

Ключевые слова: продукт здорового питания, кисломолочный продукт, гречневые хлопья, фруктоза, стабилизатор, обезжиренный кисломолочный продукт с гречневыми хлопьями, экономическая эффективность, отпускная цена.

Приоритетными задачами государственной политики Российской Федерации в области здорового питания являются увеличение производства и расширение ассортимента пищевых продуктов, обогащенных функциональными ингредиентами, специализированных продуктов питания,

продуктов функционального назначения, в том числе для питания в организованных коллективах, и биологически активных добавок к пище [1].

Учеными Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского под руководством доктора технических наук, профессора Т.Б. Цыгановой [2] предложен детальный комплексный подход к созданию продуктов здорового питания, который включает 7 основных этапов.

Первый этап – научное обоснование выбора базового продукта – основного объекта для создания продукта здорового питания.

Второй этап – научное обоснование выбора функциональных ингредиентов или биологически активных веществ.

Третий этап – обоснование эффективной дозировки функциональных ингредиентов или биологически активных веществ для внесения в разрабатываемый продукт.

Четвертый этап – разработка рецептур и технологии производства продукта здорового питания.

Пятый этап – исследование потребительских свойств разработанного продукта здорового питания.

Шестой этап – разработка и утверждение комплекта технической документации, включающего технические условия на продукт и технологическую инструкцию по его производству.

На заключительном седьмом этапе осуществляется оценка экономической эффективности применения функциональных ингредиентов или биологически активных веществ (биологически активной добавки), а также оценка социального эффекта от применения в рационе разработанного продукта здорового питания [3].

Введение в рацион питания гречки в значительной степени повышает эффективность лечения и профилактики многих заболеваний, в числе которых:

- заболевания сердечно-сосудистой системы. Присутствующие в гречке рутин, клетчатка, каротиноиды, витамин Е, магний, марганец, сера, кремний, медь, цинк, селен, хром, йод, полиненасыщенные жирные кислоты и фосфолипиды в комплексном сочетании способствуют снижению в крови содержания холестерина, восстановлению нормального уровня артериального давления, улучшению венозного оттока, укреплению и повышению эластичности стенок вен и артерий, уменьшению проницаемости и ломкости капилляров, купируют спазмы кровеносных сосудов, улучшают реологические свойства крови, предупреждают развитие воспалительных процессов и образование тромбов в сердечно-сосудистой системе, препятствуют образованию на стенках артерий атеросклеротических бляшек, в значительной степени снижая риск возникновения инфаркта или инсульта. Содержащиеся в гречке витамины группы В, витамин Е, аминокислота аргинин, магний, калий, кальций и фосфор благотворно влияют на работу

сердечной мышцы, способствуя восстановлению нормального ритма и силы сокращений сердца.

- заболевания и нарушения работы органов пищеварительной системы. Присутствующие в составе зерна гречки клетчатка и органические кислоты стимулируют перистальтику кишечника, способствуя улучшению моторно-эвакуаторной функции кишечника и устранению запоров (органические кислоты в сочетании с содержащимися в гречке магнием и флавоноидами также способствуют улучшению желчеобразования и желчеотделения и стимулируют выработку панкреатического сока). Рутин, которым особенно богато зерно гречки, а также содержащиеся в гречке каротиноиды, способствуют заживлению язвы желудка и улучшению состояния слизистой оболочки желудка. Гепатопротекторное действие гречка оказывает благодаря присутствующим в ее составе фосфолипидам, аминокислотам метионину, аргинину и треонину, предупреждающим развитие жировой дистрофии печени.

- анемия. Гречка является богатым источником веществ, участвующих в естественном синтезе белка эритроцитов крови гемоглобина (среди таких биохимических компонентов зерна гречки – железо, витамины группы В, рутин, марганец, медь, сера, кремний, никель, цинк, хром, кобальт);

- заболевания опорно-двигательного аппарата. В гречке содержится большое количество веществ, необходимых для формирования и регенерации соединительной ткани, являющейся структурной основой костей, суставного хряща, суставной сумки, синовиальной оболочки и других частей суставного соединения). К таким веществам относятся присутствующие в зерне гречки кальций, фосфор, а также принимающие участие в естественном синтезе коллагена кремний, медь, сера, цинк, каротиноиды, флавоноиды, витамин Е, аминокислоты лизин, метионин и треонин.

При регулярном употреблении в пищу, гречка способствует:

- улучшению функционального состояния центральной и периферической нервной системы. Благодаря участвующим в естественной выработке нейромедиаторов серотонина и допамина витаминам группы В, магнию и аминокислоте триптофан употребляемая в пищу, гречка оказывает антидепрессантное действие, способствуя улучшению сна, психоэмоционального состояния и работы головного мозга. Седативное действие также оказывают содержащиеся в составе зерна гречки рутин и другие флавоноиды;

- повышению эффективности лечения различных дерматологических заболеваний и травматических повреждений кожи (псориаз, экзема, угревая сыпь, себорея, фурункулез, ожоги, раны и др.), улучшению состояния кожи, волос и ногтей (данное действие гречки обусловлено присутствием в ее составе витаминов группы В, кальция, каротиноидов а также стимулирующих естественный синтез коллагена рутина, серы, кремния, цинка, незаменимых аминокислот лизина, метионина и треонина);

- улучшению функционального состояния щитовидной железы;
- повышению физической выносливости, увеличению мышечной массы. Улучшению работы мускулатуры способствуют входящие в состав зерна гречки калий, магний, фосфор, кальций и витамин Е. Присутствующая в гречихе аминокислота аргинин стимулирует синтез мышечного белка, а также способствует уменьшению жировых отложений (также как и содержащиеся в зерне гречке аминокислоты метионин и треонин);
- повышению иммунитета и очищению организма человека от радионуклидов и всевозможных вредных веществ (шлаков, токсинов, солей тяжелых металлов, канцерогенов и др.).

Регулярное употребление гречки и содержащих ее продуктов особенно полезно:

- людям, страдающим ожирением и сахарным диабетом. В гречке содержатся способствующие улучшению липидного обмена и препятствующие образованию жировых отложений витамины группы В, фосфолипиды, аминокислоты метионин, аргинин и треонин. Присутствующие в составе гречки сложные углеводы, длительно усваиваясь в организме человека, надолго создают ощущение сытости, а содержащаяся в составе зерна гречки клетчатка, адсорбируя избыточное количество пищевой глюкозы, препятствует резкому нарастанию содержания сахара в крови. Гречка также отличается высокой концентрацией макро- и микроэлементов, играющих важную роль в естественном синтезе поджелудочной железой инсулина и способствующими восстановлению нормального содержания глюкозы в крови (среди таких минеральных компонентов зерна гречки – калий, фосфор, магний, марганец, кремний, цинк, хром);
- людям, страдающим геморроем;
- детям и пожилым людям;
- беременным и кормящим грудью женщинам. Гречка богата необходимыми для полноценного формирования и развития человеческого эмбриона йодом, цинком, фосфором, кальцием, витамином Е и фолиевой кислотой. Содержащийся в гречке витамин Е способствует улучшению лактации и улучшению вкуса материнского молока;
- в период реабилитации после тяжелых и длительных заболеваний;
- в период зимне-весеннего авитаминоза;
- для профилактики развития сопутствующих периоду менопаузы заболеваний. Гречка представляет собой богатый источник фитоэстрогенов, компенсирующих связанный с возрастным угасанием гормональной функции яичников дефицит в организме женщины женских половых гормонов [4].

На кафедре технологии молока и молочных продуктов ВГМХА разработана технология обезжиренного кисломолочного продукта с гречневыми хлопьями.

В качестве основы для нового обезжиренного кисломолочного продукта было выбрано обезжиренное молоко, закваска на кефирных грибах.

Для повышения пищевой ценности продукта и придания профилактических свойств решено использовать гречу, для придания сладкого вкуса – фруктозу.

С целью получения продукта с наиболее высокими потребительскими свойствами предложено в состав нормализованной смеси при производстве кисломолочного продукта вносить гречневые хлопья в количестве 2-3% и фруктозы- 2-3%. Для стабилизации консистенции кисломолочного продукта с гречневыми хлопьями был использован стабилизатор Хамульсион SM (желатин, гуаровая камедь E412). Стабилизирующую добавку вносили на основании рекомендаций изготовителей в количестве 0,7%.

Оптимальное соотношение хлопья: фруктоза определяли с учетом органолептической оценки.

По вкусовым показателям наилучшими были признаны образцы с соотношением 2%:2% и соотношением 3%:3%.

Таким образом, составлены два варианта рецептуры обезжиренного кисломолочного продукта с гречневыми хлопьями.

Технология производства обезжиренного кисломолочного продукта с гречневыми хлопьями включает в себя следующие операции: приемка сырья; составление смеси из обезжиренного молока, гречневых хлопьев (2-3%), фруктозы (2-3%) и стабилизатора Хамульсион SM (0,7%); перемешивание; пастеризация ($92 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 5 мин), охлаждение до температуры сквашивания ($23-25^{\circ}\text{C}$), внесение закваски на кефирных грибках (5%); сквашивание (кислотность сгустка 80°T); охлаждение ($10-12^{\circ}\text{C}$), созревание ($10-12^{\circ}\text{C}$, 10-12 часов), охлаждение и хранение ($4 \pm 2^{\circ}\text{C}$).

На новый продукт разработаны проекты СТО и ТИ СТО.

Для определения экономической эффективности внедрения обезжиренного кисломолочного продукта с гречневыми хлопьями были рассчитаны затраты на производство и реализацию, прибыль, проведен анализ точки безубыточности. При объеме производства за год 360 тонн и рентабельности 10% предприятие с каждой тонны продукта будет получать прибыль в размере 3753 рубля.

Отпускная цена продукта не значительно превышает кефир с наполнителями имеющийся в розничной продаже. Отпускная цена 1 упаковки обезжиренного кисломолочного продукта с гречневыми хлопьями и фруктозой массой 0,250 кг составит 11 рублей 35 копеек.

Список литературы

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года. Распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010 г., № 1873-р. – М. – 4 с.
2. Смирнова, Е.А. Теоретические и практические аспекты разработки пищевых продуктов, обогащенных эссенциальными нутриентами / Е.А. Смирнова, А.А. Кочеткова, В.М. Воробьева, И.С. Воробьева // Пищ. пром-

сть. – 2012. – №11. – С. 8-12.

3. Смирнова, Е.А. Проблемно-ориентированный персонафицированный подход к разработке новых продуктов / Е.А. Смирнова, В.А. Саркисян, А.А. Кочеткова // Пищевая промышленность. – 2013. – №9. – С. 8-12.

4. Алексеева, Е.С. Культура гречихи. История культуры, ботанические и биологические особенности / Е.С. Алексеева, И.Н. Елагин, Л.К. Тараненко и др.: Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. – 192 с.

УДК 637.146.32

РАСШИРЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Петрова С.М., студент

Фатеева Н.В., научный руководитель, ст. преп.

*Неронова Е.Ю., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** целесообразно расширять ассортимент посредством разработки новых продуктов переработки козьего молока.*

***Ключевые слова:** функциональные продукты питания, козье молоко, простокваша с овощным наполнителем.*

В настоящее время на здоровье людей большое влияние оказывает сложившаяся неблагоприятная экологическая обстановка, низкокачественная пищевая продукция, высокий темп жизни. Все перечисленные факторы приводят к тому, что из года в год на свет появляются всё большее количество новорождённых с врожденными патологиями. Увеличивается число людей, страдающих сахарным диабетом, заболеваниями желудочно-кишечного тракта (такие как язва желудка, гастрит, заболевание двенадцатиперстной кишки и др.), различными пищевыми аллергиями и др. (см. табл. 1) [1].

Таблица 1 –Зарегистрировано больных с заболеваниями [1]

Болезни органов пищеварения	2012год	2013 год	2014 год
Абсолютные числа	4981882	5055345	5342335
На 100000 населения	3478,9	3526,6	3652,4

Для изменения сложившейся ситуации назрела необходимость выпуска продуктов питания, которые бы не только удовлетворяли пищевые потребности населения, но и благоприятно воздействовало на организм человека в целом, а так же обладала бы лечебными свойствами.

Именно поэтому внимание пищевых производств было обращено на разработку функциональных продуктов питания.

В качестве сырья для производства таких продуктов в молочной промышленности можно рассматривать козье молоко.

Козье молоко превосходит коровье по содержанию витамина А в 2,5 раза, витамина С – в 1,5 раза, а по содержанию никотиновой кислоты (РР) – в 3 раза. Молоко – хороший источник легкоусвояемого кальция, железа, меди, кобальта. При этом следует учитывать, что железо в составе козьего молока усваивается в 3 раза лучше (30%), чем в составе коровьего (10%) [2].

Отсюда можно сделать вывод, что продукты из козьего молока будут безопасны для людей, страдающих аллергией на лактозу, расстройствами желудочно-кишечного тракта. Козьим молоком также успешно лечат заболевания щитовидной железы. Оно служит профилактическим средством против опухолей, оказывает положительное воздействие при заболеваниях дыхательных путей, туберкулезе, а также при различных видах аллергии. Козье молоко используют при лечении экземы, бронхиальной астмы, мигрени, колитов, сенной лихорадки, болезней печени и желчного пузыря. Также замечено, что оно помогает при бессоннице, запорах, способствует устранению избытка холестерина в крови.

Также продукты переработки козьего молока будут полезны беременным и кормящим женщинам, детям, людям пожилого возраста.

Сегодня разработка кисломолочных продуктов на основе натурального сырья являются важным рецептурным компонентом функциональных или обогащенных пищевых продуктов для детского, специализированного и массового питания.

В настоящее время актуальна проблема выпуска продукции из козьего молока исключительно частными фермами и малыми предприятиями в отдельных регионах России. Отсюда причина высокой стоимости данного вида продукта.

Из этого следует, что необходимо наладить выпуск данных продуктов повсеместно путем расширения ассортимента крупных предприятий по переработке молока путём включения производства продуктов из козьего молока.

Можно предположить, что спрос на такую продукцию в силу своих полезных свойств будет достаточно высоким.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что необходима выработка продукта из козьего молока, отвечающего следующим требованиям:

- ликвидность продукции;
- невысокая стоимость;
- высокое качество;
- лечебные свойства продукта;
- функциональные свойства продукта;

простота и эффективность технологического процесса.

Таблица 2 – поголовье скота в Вологодской области (на конец года, тысяч голов) [3]

Показатели	2005	2010	2011	2012	2013	2013 к 2012,%
Овцы и козы	31,7	21,0	18,5	18,6	15,8	85,0
сельхозорганизации	0,1	0,2	0,2	0,5	-	-
хозяйства населения	31,2	19,0	17,3	16,2	14,1	86,6
крестьянские хозяйства	0,4	1,8	1,1	1,9	1,7	92,9

Показатели таблицы 2 свидетельствуют о том, что на территории Вологодской области число поголовья мелкого рогатого скота сократилось значительно.

Рынок продуктов переработки козьего молока практически не развит, хотя они приобретают все большую популярность в России, особенно для детей и людей пожилого возраста.

Продукты переработки козьего молока в Вологодской области представлены лишь в супермаркетах премиум-класса и гипермаркетах в высокой ценовой категории в крайне ограниченном ассортименте: пастеризованное молоко, ультрапастеризованное молоко и стерилизованное молоко.

Целесообразно расширять ассортимент посредством разработки новых продуктов переработки козьего молока.

Ассортимент продукции, вырабатываемой на козьем молоке в других регионах достаточно обширен. Широко выпускаются такие виды продукции как биоюгurt, биоюгurt с фруктово-ягодными наполнителями. Так же вырабатываются творог, масло, кефир, сметана. Однако стоит отметить, что эти виды продукции не столь распространены на рынке молочной продукции.

Наибольшую популярность приобрела выработка на козьем молоке именно кисломолочных продуктов. Это объясняется:

- сравнительно низкой стоимостью данного вида продукции;
- высокой ликвидностью данного вида продукции;
- высоким и повсеместным спросом;
- благоприятным, лечебным воздействием на человеческий организм.

Необходимы такие продукты переработки козьего молока, как творог, йогurt и т.д. Подобный ассортимент по приемлемой цене для региона могут обеспечить только местные производители, которые в настоящее время отсутствуют на рынке козьего молока [2].

Рассмотрено производство кисломолочных продуктов на основе козьего молока с применением овощного наполнителя (морковь).

Технология производства простокваши с овощным наполнителем соответствует традиционной технологии производства простокваши. Отличие состоит лишь в режиме тепловой обработки козьего молока и времени сквашивания. Вкусовой наполнитель вносится сразу же после процесса сквашивания.

В работе рассматривается использование натурального овощного наполнителя такого как морковный, изготовленный на основе инвертного глюкозо-фруктозного сиропа.

Сочетание молочного сырья с овощными наполнителями позволит обогатить вкус продукта. Они придают молочным продуктам выраженный вкус и запах добавленных растительных наполнителей, а также привлекательный внешний вид. Кроме того повышаются органолептические показатели продукта. Растительные ингредиенты выполняют роль пребиотика, вследствие чего данный продукт можно рекомендовать для питания людей в условиях неблагоприятных эколого-гигиенических факторов, а также для массового питания. Для разработки нового кисломолочного продукта из козьего молока в качестве наполнителя была выбрана морковь.

Морковь – кладовая витаминов, она является основным источником каротина. Он играет важную роль в поддержании устойчивости организма к различным инфекциям. Суточная потребность взрослого человека в нем составляет 1,5-2,5 мг. Чтобы удовлетворить эту потребность, достаточно съесть 18-20 г моркови.

Простокваша на основе козьего молока с овощным наполнителем (морковь) имеет сладкий, приятный, слабый специфический вкус. Запах чистый соответствующий кисломолочным продуктам. Цвет продукта соответствует цвету вкусового наполнителя – оранжевый. Консистенция однородная с разбитым сгустком, вязкая.

Таблица 3 – Содержание микроэлементов в моркови и свёкле [4]

Микроэлементы	Морковь
Калий, мг%	200
Кальций, мг%	51
Магний, мг%	38
Натрий, мг%	21
Сера, мг%	6
Фосфор, мг%	55
Хлор, мг%	63
Железо, мкг%	700
Иод, мкг%	5
Кобальт, мкг%	2
Марганец, мкг%	200
Медь, мкг%	80
Фтор, мкг%	55
Хром, мкг%	3

Цинк, мкг%	400
Молибден, мкг%	20
В ₁ , мг%	0,06
В ₂ , мг%	0,07
РР, мг%	1,0
С, мг%	5,0
Кар, мкг%	12000
ЭЦ, ккал	35

Для определения эффективности внедрения производства простокваши на основе козьего молока с морковным наполнителем с исходной ценой сырья – козьего молока – 150 рублей за 1 кг, рассчитали себестоимость 1 тонны продукта 142,1 тыс. руб. Отпускная цена полукилограммовой упаковки продукта 85 руб. 97 коп. Рентабельность составила 10 %.

Внедрение в производство простокваши на основе козьего молока с морковным наполнителем за год принесет предприятию прибыль 5115,6 тыс. руб. при выпуске 360 т.

Список литературы

1. Министерство здравоохранения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosminzdrav.ru/documents/9479-statisticheskaya-informatsiya>
2. Глотова, И.А. Проблемы и перспективы развития отечественного рынка козьего молока и продуктов его переработки / И.А. Глотова, Н.А. Ерофеева, Г.В. Овсянникова, В.В. Василенко // Известия вузов. Пищевая технология – 2012. – №2 – 3(348). – С. 20-22.
3. РОССТАТ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области (Вологдастат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vologdastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/vologdastat/-resources/
4. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник. / И.М. Скурихин; Под. ред. Член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

УДК 637.146.32

РАДИОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА ОВОЩНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ

Петрова С.М., студент
Неронова Е.Ю., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Носкова В.И., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
 Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

***Аннотация:** в настоящее время актуальна разработка нового кисломолочного продукта из козьего молока, обладающего радиопротекторными свойствами.*

***Ключевые слова:** козье молоко, овощные наполнители, радиопротекторные свойства, ионы никеля, ионы свинца, пектины.*

Интерес к козьему молоку производителей функциональных продуктов питания обусловлен тем, что оно усваивается на 97%, тогда как коровье – лишь на 67%. Такая усвояемость позволяет рекомендовать его для употребления различными возрастными категориями потребителей и при разном состоянии желудочно-кишечного тракта, других органов и систем организма, учитывая положительный эффект при колите, болезнях печени, бронхиальной астме, других заболеваниях. Козье молоко обладает выраженными антиинфекционными, антианемическими и антигеморрагическими свойствами [1]. По химическому составу козье молоко близко к коровьему, но отличается от него более высоким содержанием белка, жира и кальция [2].

В настоящее время актуальна разработка нового кисломолочного продукта из козьего молока.

Сегодня разработка кисломолочных продуктов на основе натурального сырья являются важным рецептурным компонентом функциональных или обогащенных пищевых продуктов для детского, специализированного и массового питания. Кисломолочная продукция с добавками растительного происхождения рекомендованы людям, работающим на химически вредных предприятиях, детям, людям с рядом заболеваний.

Для придания такой продукции благоприятных органолептических свойств, а также для сглаживания специфического привкуса козьего молока целесообразно использовать вкусовые наполнители.

Натуральными пищевыми добавками при производстве кисломолочных напитков могут выступать плодово-ягодные, фруктовые наполнители. Однако стоит отметить, что цена на эти виды наполнителей достаточно высокая. Овощные же наполнители в молочной промышленности столь широко не распространены.

Растительное сырье содержит в своем составе пищевые волокна (пектины), способные связывать и выводить из организма некоторые радиоактивные и токсичные тяжелые металлы.

К основным представителям нерастворимых пищевых волокон относится целлюлоза, растворимых – пектин.

Низкое потребление пищевых волокон наблюдается практически во всех странах мира: вместо необходимых 30-35 г в сутки среднестатистический человек съедает их не более 10-15 г.

В сложившейся в нашей стране неблагоприятной экологической обстановке особого внимания среди пищевых волокон, благодаря своим ра-

диопротекторным свойствам, заслуживают пектины.

Они представляют собой группу высокомолекулярных полисахаридов, входящих в состав клеточных стенок и межклеточных образований совместно с целлюлозой, гемицеллюлозой и лигнином.

Попадая в желудочно-кишечный тракт, пектины образуют гель, разбухшая масса которого обезвоживает пищеварительный тракт и, продвигаясь в кишечнике, захватывает токсичные вещества. Образующаяся при гидролитическом распаде пектина под действием микрофлоры кишечника галактуроновая кислота способствует детоксикации вредных веществ.

Пектиновые вещества применяют как лечебное и профилактическое средство для выведения из организма тяжелых и радиоактивных металлов. Их радиопротекторные свойства обусловлены наличием свободных карбоксильных групп, связывающих радионуклиды в кишечнике с образованием стойких соединений (хелатов), которые не всасываются в кровь и выводятся из организма.

Интенсификация промышленного производства, аварии ядерных реакторов и другие аварии в ряде регионов страны ухудшили состояние окружающей среды и привели к глобальному загрязнению, поэтому чрезвычайно важным является создание продуктов, повышающих устойчивость к воздействию радиации.

Развитие разнообразных патологических процессов в организме человека, в том числе под воздействием радиации, связано с активизацией свободнорадикальных реакций. Ввиду этого в последние годы предпринято множество попыток создать продукты, способные ликвидировать или уменьшить свободнорадикальное окисление организма. Наиболее сильными восстановителями радикалов являются токоферолы, каротиноиды, флавоноиды, аскорбиновая кислота. Положительную роль играют полисахариды и пищевые волокна, которые необходимо использовать в качестве добавки в продукты питания для детей школьного возраста.

Природная среда многих регионов России содержит избыточное количество солей тяжелых металлов, фосфор- и хлорорганических веществ, ксенобиотиков, что приводит к нарушениям системы кроветворения, ослаблению иммунной системы, гормональным расстройствам организма, дисбактериозам.

В этих случаях показаны комбинированные продукты питания, обогащенные белком, витаминами группы А, В1, В2, Д, Е, ценной молочной микрофлорой и бифидобактериями, а также бифидус-фактором.

Поэтому возникает потребность создания продукта, который одновременно обладал бы радиопротекторными и синбиотическими (про- и пребиотическими) свойствами.

При этом необходимо помнить о том, что пищевые добавки, поступающие в организм, за редким исключением, не остаются инертными, они вступают в метаболические процессы, взаимодействуя с веществами, вхо-

дьящими в состав живого организма. Многие из них являются чужеродными и способны нанести вред человеку [3].

Высокой комплексообразующей способностью обладают пектины моркови и свёклы, поэтому эти овощные культуры могут использоваться в качестве наполнителя для кисломолочного напитка, придавая при этом ему радиопротекторные свойства.

Морковь – ценный пищевой продукт. Корнеплод ее содержит богатый набор витаминов (и каротина) и других биологически активных веществ (углеводов, легко усвояемых азотистых веществ, органических кислот и минеральных солей).

В корнеплодах содержится 85-87% воды, 13-14 – сухого вещества, 8-12 – углеводов, в том числе 6-9 – Сахаров, 1,5-6 – крахмала, 1-2,2 белка, 0,2-0,3 – жира, 1-1,1 – клетчатки, 0,6-1,7% золы. Количество пектиновых веществ в корнеплодах колеблется от 0,37 до 2,93% сырого вещества. Нежная консистенция мякоти и большое содержание Сахаров (сахароза, глюкоза и фруктоза) делают морковь вкусным и питательным продуктом.

Морковь – кладовая витаминов, она является основным источником каротина (провитамина А, из которого в организме образуется витамин А). Он играет важную роль в поддержании устойчивости организма к различным инфекциям. Суточная потребность взрослого человека в каротине составляет 1,5-2,5 мг. Чтобы удовлетворить эту потребность, достаточно съесть 18-20 г моркови, или 250-300 г сливочного масла, или 750 г сметаны.

Морковь является основным растительным сырьем для получения провитамина А.

Кроме каротина, в моркови содержатся другие витамины, мг/100 г: Е – 2,6, К – 0,08, В – 0,07-0,18, В2 – 0,02-0,06, РР – 0,81-1,47, пантотеновая кислота – 0,27-0,37, В6 – 0,07-0,14, С – 5-20. Характерный ее вкус и запах обусловлены наличием эфирного масла (10-14 мг), что способствует лучшему усвоению пищи. Среднее количество калорий, получаемое организмом при употреблении 100 г моркови, – 33 ккал (138 кДж) [4].

В свекле содержится необычайное разнообразие микро- и макроэлементов. Она занимает одно из первых мест в обеспечении организма фосфором, калием (288 мг/100 г), кальцием, натрием, хлором, железом. Особый интерес представляет содержание в корнеплоде и листьях бетаина (138-165 мг/100 г) [5].

Свекла способствует образованию формальных элементов крови – эритроцитов, укрепляет капилляры, снижает кровяное давление и количество холестерина в крови, улучшает жировой обмен, работу печени. Она усиливает перистальтику кишечника и, следовательно, является эффективным лечебным средством при запорах и ожирении [6].

Таблица 1 – Содержание микроэлементов в моркови и свёкле [7]

Микроэлементы	Овощи	
	Морковь	Свёкла
Калий, мг%	200	288
Кальций, мг%	51	37
Магний, мг%	38	22
Натрий, мг%	21	46
Сера, мг%	6	
Фосфор, мг%	55	43
Хлор, мг%	63	
Железо, мкг%	700	1,4
Иод, мкг%	5	7
Кобальт, мкг%	2	2
Марганец, мкг%	200	660
Медь, мкг%	80	140
Фтор, мкг%	55	20
Хром, мкг%	3	
Цинк, мкг%	400	425
Молибден, мкг%	20	10
В ₁ , мг%	0,06	0,02
В ₂ , мг%	0,07	0,04
РР, мг%	1,0	0,2
С, мг%	5,0	10,0
Каротин, мкг%	12000	10
ЭЦ, ккал	35	42

Разработан способ производства наполнителя на основе овощей (морковь, свёкла) и инвертного сиропа, разработанного фирмой АСТОР-С (г. Вологда).

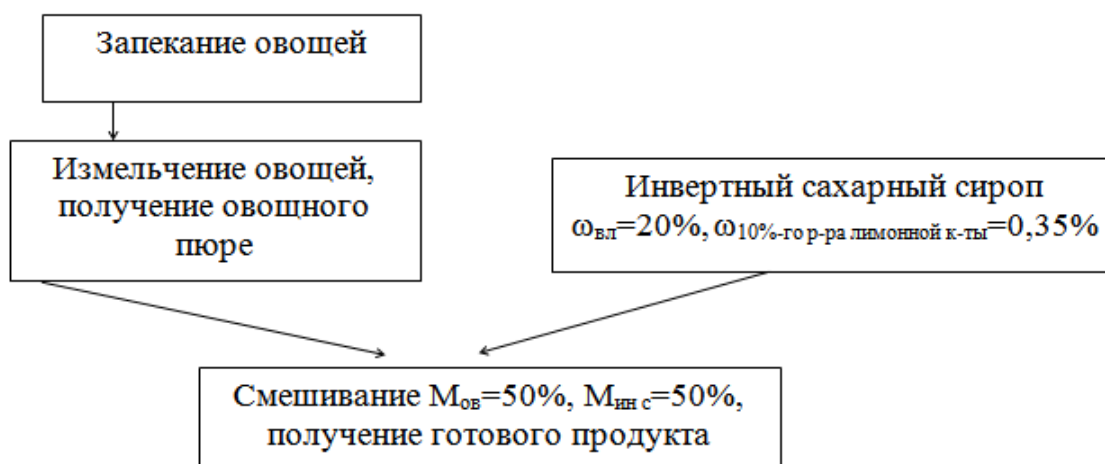


Рис.1. Схема производства овощного наполнителя

Как видно из технологической схемы, в состав овощных наполнителей входит инвертный сахарный сироп ($\omega_{\text{глюкозы}}=50\%$, $\omega_{\text{фруктозы}}=50\%$).

Приготовление инвертного сиропа предусматривает растворение сахарного песка в воде в соотношении 1:0,24-0,29 при перемешивании, введение раствора лимонной кислоты в количестве 0,35% к сахарному песку и перемешивание в течение 15-20 мин при температуре 70-90 С с получением раствора с содержанием сухих веществ 78-80%, с последующей инверсией сахарозы в ультразвуковой установке и охлаждением [8].

Радиопротекторные свойства морковного и свекольного наполнителей на основе инвертного сиропа оценивали по способности этих наполнителей связывать тяжелые металлы – никель и свинец, которые наиболее часто встречаются в производственных зонах крупных промышленных предприятий. При определении комплексообразующей способности проводили предварительный гидролиз наполнителей и моделирование в образцах условий желудочно-кишечного тракта по активной кислотности (рН=7,3). Результаты, полученные в ходе эксперимента представлены в табл. 2, подтверждают наличие радиопротекторных свойств. Коэффициент селективности по отношению к ионам свинца выше у свекольного наполнителя. Разница между коэффициентами селективности по отношению к ионам никеля у морковного и свекольного наполнителей незначительна [3].

Таблица 2 – Комплексообразующая способность свекольного и морковного наполнителей

По отношению к ионам	Массовая доля связанного металла, %	
	в свекольном наполнителе	в морковном наполнителе
Ni^{2+}	42	44
Pb^{2+}	28	16

Отсюда можно сделать вывод, что при производстве кисломолочных продуктов целесообразно использовать эти наполнители.

Список литературы

1. Глотова, И.А. Проблемы и перспективы развития отечественного рынка козьего молока и продуктов его переработки / И.А Глотова, Н.А. Ерофеева, Г.В. Овсянникова, В.В. Василенко // Известия вузов. Пищевая технология – 2012. – № 2-3(348). – С. 20-22.
2. Меркушева, И.Н. Пищевая и биологическая ценность козьего молока / И.Н. Меркушева, С.П. Петриченко, М.А. Кожухова // Известия вузов. Пищевая технология – 2005. – № 2-3(348). – С. 44-46.
3. Мкртчян, Е.Ю. Разработка технологии кисломолочного продукта, обладающего синбиотическими и радиопротекторными свойствами, для детей младшего школьного возраста: автореф. дис....канд. техн. наук (05.18.04) / Мкртчян Е.Ю. ВГМХА. – Вологда-Молочное, 2003. – 15 с.
4. Овощеводство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ovosch-vodstvo.ru/morkovj/pishevaja-cennostj.html>

5. Овощеводство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [tpr://www.ovochvodstvo.ru/svekla-stolovaja/pishevaja-cennostj.html](http://www.ovochvodstvo.ru/svekla-stolovaja/pishevaja-cennostj.html)
6. Овощеводство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ovosch-vodstvo.ru/svekla-stolovaja/lechebnye-svoistva.html>
7. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов. Справочник / Под. ред. Член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
8. FindPatent.ru – патентный поиск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fin-dpatent.ru/patent/244/2447157.html>

УДК 637.146.32

**ПОДБОР РЕЖИМА ПАСТЕРИЗАЦИИ ПРИ ВЫРАБОТКЕ
КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ КОЗЬЕГО
МОЛОКА**

*Петрова С.М., Заварин Ю.М., студенты
Неронова Е.Ю., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** изучение физико-химических свойств козьего молока.*

***Ключевые слова:** козье молоко, простокваша на основе козьего молока, режим пастеризации.*

В последние годы на отечественном рынке появляется молоко, а также продукты его переработки, полученные от мелкого рогатого скота – коз и овец. В мировой практике выражена тенденция замены коровьего молока на козье при производстве продуктов детского и лечебного питания.

Интерес к козьему молоку производителей функциональных продуктов питания обусловлен тем, что оно усваивается на 97%, тогда как коровье – лишь на 67%. Такая усвояемость позволяет рекомендовать его для употребления различными возрастными категориями потребителей и при разном состоянии желудочно-кишечного тракта, других органов и систем организма, учитывая положительный эффект при колите, болезнях печени, бронхиальной астме, других заболеваниях. Козье молоко обладает выраженными антиинфекционными, антианемическими и антигеморрагическими свойствами [1].

Козье молоко превосходит коровье по содержанию витамина А в 2,5 раза, витамина С – в 1,5 раза, а по содержанию никотиновой кислоты (РР) – в 3 раза. Молоко – хороший источник легкоусвояемого кальция, железа, меди, кобальта. При этом следует учитывать, что железо в составе козьего молока усваивается в 3 раза лучше (30%), чем в составе коровьего (10%) [1].

Рынок продуктов переработки козьего молока в России недостаточно развит. Продукты переработки козьего молока в Вологодской области представлены лишь в супермаркетах премиум-класса и гипермаркетах в высокой ценовой категории в крайне ограниченном ассортименте: пастеризованное молоко, ультра-пастеризованное молоко и стерилизованное молоко. Этот ассортимент не может удовлетворить запросы потребителей в соответствии с различными вкусовыми предпочтениями и индивидуальными особенностями. Необходимы такие продукты переработки козьего молока, как творог, простокваша, кефир, йогурт и т.д. [1].

Поэтому целесообразно наладить выпуск кисломолочной продукции из козьего молока, так как такая продукция будет обладать:

- сравнительно низкой стоимостью данного вида продукции;
- высокой ликвидностью данного вида продукции;
- высоким и повсеместным спросом;
- благоприятным, лечебным воздействием на человеческий организм.

Кроме того, помимо вышеперечисленных свойств кисломолочная продукция обладает следующими преимуществами перед другими видами молочной продукции. Кисломолочные продукты способствуют более высокой усвояемости кальция, усиливает желудочную секрецию и выделение соков и желчеотделение, усиливают желудочную секрецию и выделение панкреатического сока, повышает выведение мочевины и других продуктов азотистого обмена, подавляет рост нежелательной микрофлоры за счет бактерицидного действия молочной кислоты и антибиотических веществ, благоприятно воздействует на моторику кишечника, способствует снижению сывороточного холестерина, тонизируют нервную систему. Кисломолочные продукты с пробиотическими свойствами оказывают стимулирующее влияние на иммунитет, снижает риск возникновения злокачественных новообразований, в частности рака толстой кишки и грудной железы, выводят токсичные вещества из организма [2].

Сегодня разработка кисломолочных продуктов на основе натурального сырья являются важным рецептурным компонентом функциональных или обогащенных пищевых продуктов для детского, специализированного и массового питания. Актуальной проблемой является разработка натурального продукта, отвечающего спросу и качеству предъявляемых потребителями [3].

Технология производства кисломолочных продуктов от других видов молочной продукции отличается достаточно жестким режимом пастеризации (85-87 С с выдержкой 5-10 мин или 90-92 С с выдержкой 2-3 мин). Это объясняется тем, что необходимо разрушить антибактериальные вещества, содержащиеся в молоке, которые препятствуют развитию заквасочной микрофлоры. А также необходимо несколько изменить состав молока (провести частичное расщепление белков молока и лактозы), снизить

окислительно-восстановительный потенциал среды, что также окажет благоприятное воздействие на развитие микрофлоры закваски.

В ходе предварительных испытаний выяснилось, что козье молоко не выдерживает вышеупомянутых режимов пастеризации. Белок денатурирует, образуется хлопьевидный осадок. Из литературных источников известно, что козье молоко менее термоустойчиво, чем молоко, полученное от коров [4].

Основными факторами устойчивости белковых молекул в растворе, как известно, являются величина поверхностного заряда и степень гидрофильности частиц. Следовательно, факторы, уменьшающие отрицательный заряд казеиновых мицелл и степень их гидратации, будут снижать термоустойчивость молока. К ним относятся изменение химического состава молока, в первую очередь белково-солевого состава и pH молока [5].

Казеин – комплекс четырех фракций: α_{s1} , α_{s2} , β , и γ . Все фракции казеина являются фосфопротеидами, т.е. содержат остатки фосфорной кислоты (органический фосфор), присоединенные к аминокислоте серину моноэфирной связью (O – P). Содержание остатков фосфорной кислоты в полипептидных цепях белка определяет его чувствительность к ионам кальция [5].

Таблица 1 – Сравнительный состав молочных белков [6]

Белок	Коровье молоко, (г/л)	Козье молоко, (г/л)
α_{s1} -казеин	13,7	-
β -казеин	6,2	22,8
γ -казеин	1,2	-
β -лактоглобулин	3,0	2,6
α -лактоальбумин	0,7	4,3
Иммуноглобулин	0,6	-
Сывороточный альбумин	0,3	-
Всего	25,7	29,7

Как видно из табл.1, содержание β -казеина в козьем молоке превышает содержание того же белка в коровьем молоке почти в 4 раза. Известно, что α_s - и β -казеины наиболее чувствительны к ионам кальция. На основании этого можно предположить, что в их присутствии они агрегируют при образовании кальциевых мостиков и выпадают в осадок [5].

Именно отличным белковым составом козьего молока от белкового состава коровьего молока обуславливается его низкая термоустойчивость.

Было принято решение провести серию опытов по подбору режима пастеризации путем изменения температуры и времени выдержки.

Для выбора режима пастеризации меняли температуру и время обработки козьего молока: $t=75\text{ C}$, $\tau=2$ мин; $t=75\text{ C}$, $\tau=5$ мин; $t=80\text{ C}$, $\tau=2$ мин; $t=80\text{ C}$, $\tau=5$ мин; $t=85\text{ C}$, $\tau=2$ мин; $t=85\text{ C}$, $\tau=5$ мин.

Далее в пропастеризованное молоко вносили закваску термофильно-

го стрептококка, доза вносимой закваски 5%.

В процессе сквашивания оценивалась динамика титруемой кислотности, представленная на рис.1.

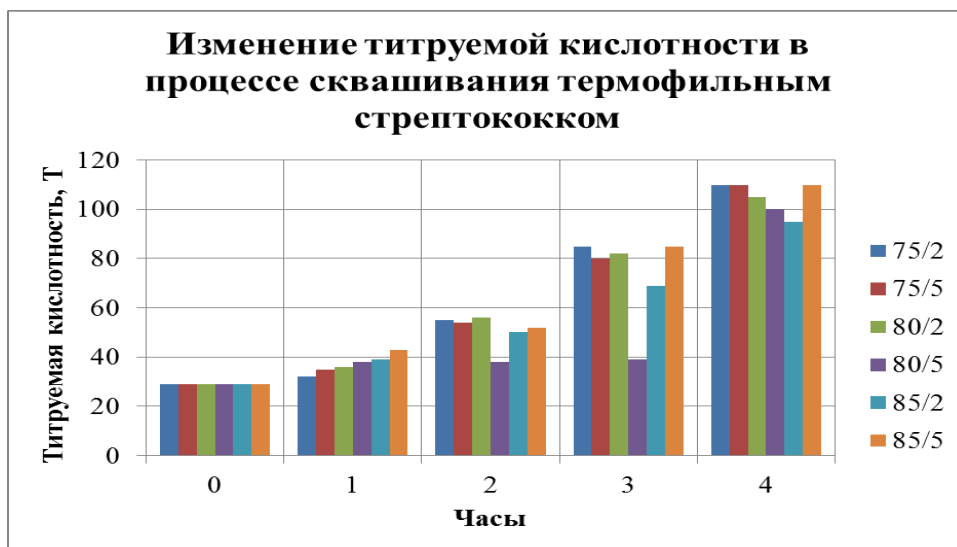


Рис. 1. Изменение титруемой кислотности в процессе сквашивания термофильным стрептококком

В первые часы сквашивания кислотность возрастала неодинаково. Однако, в последующие часы произошло выравнивание кислотности.

Для модельных образцов были построены кривые течения, которые носят нелинейный характер. Все модельные образцы являются псевдопластическими структурами, Это подтверждают кривые течения (рис. 2), которые носят нелинейный характер [7,8].

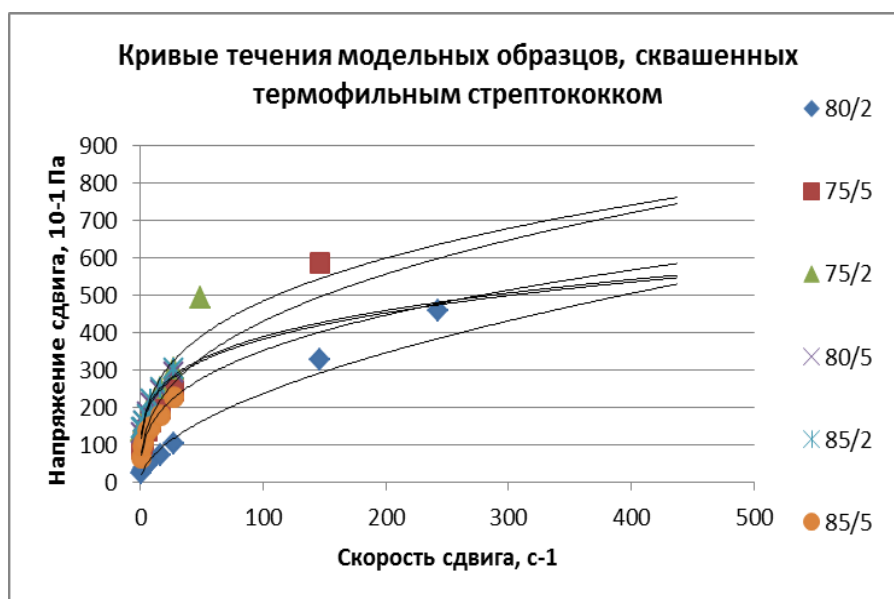


Рис.2. Кривые течения модельных образцов продукта сквашенных термофильным стрептококком

В этом случае зависимость $\tau = f(\gamma)$ адекватно описывается уравнением:

$$\gamma = \frac{1}{\eta} \tau^N, \quad (2)$$

где: γ - скорость деформации с^{-1} ;

η - эффективная вязкость $\text{Па}\cdot\text{с}$;

τ - касательное напряжение;

N – индекс структурирования жидкости.

Тиксотропные свойства модельных образцов продукта оценивали по структурно – механическим свойствам.

Для характеристики устойчивости структуры к разрушению при механическом воздействии и способности системы к тиксотропии были рассчитаны потеря вязкости, коэффициент механической стабильности, процент восстановления структуры.

Таблица 2 – Показатели устойчивости структуры к разрушению при механическом воздействии образца, сквашенного термофильным стрептококком

Режим пастеризации	Уравнения кривых течения	Индекс структурирования	Потеря вязкости, %	Коэффициент механической стабильности	Восстановление структуры, %
75/2	$\gamma = 19,086x^{0,3076}$	0,3076	50	2	75
75/5	$\gamma = 77,238x^{0,3728}$	0,3728	42	1,73	60
80/2	$\gamma = 117,48x^{0,5466}$	0,5466	36,8	1,58	79
80/5	$\gamma = 125,14x^{0,2425}$	0,2425	69,7	3,3	69,7
85/2	$\gamma = 128,89x^{0,2397}$	0,2397	42	1,72	64,9
85/5	$\gamma = 71,651x^{0,3453}$	0,3453	37,6	2,09	76,8

По полученным данным можно предположить, что наибольшей способностью к восстановлению структуры для образцов обладает 80/2. Далее по убыванию следуют образцы 75/5, 85/5, 75/5, 80/5, 85/2.

Как показали полученные данные, с лучшими показателями, характеризующими устойчивость структуры к разрушению при механическом воздействии, наибольшей способностью к восстановлению структуры и наибольшими вязкостными свойствами обладает образец 80/2 (ПВ=36,8; КМС=1,58; ВС=79).

Список литературы

1. Глотова, И.А. Проблемы и перспективы развития отечественного рынка козьего молока и продуктов его переработки / И.А. Глотова, Н.А. Ерофеева, Г.В. Овсянникова, В.В. Василенко // Известия вузов. Пищевая технология – 2012. – № 2-3(348). – С. 20-22.
2. Богатова, О.В. Промышленные технологии производства молочных продуктов. Учебное пособие / О.В. Богатова, Н.Г. Догарева, С.В. Стадникова. – СПб.: Проспект Науки, 2014. – 272 с.
3. Буйлова, Л.А. Технология молочных продуктов и технологическое оборудование. Часть первая. Технология молочных продуктов: Методические указания / Л.А. Буйлова, Н.Г. Острецова, В.А. Грунская, Е.Ю. Мкртчян. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2006. – 66 с.
4. Короткова, А.А. Показатели качества молока и молочных продуктов для детского питания при использовании в рационах коз органических форм йода и селена / А.А. Короткова. – Научный ж-л КубГАУ. – 2011. – №73(09). – С. 1-12.
5. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: Учебник для вузов / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 320 с.
6. Булатова, Е.М. Диетическая коррекция рационов питания детей с хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта специализированными продуктами на основе козьего молока: Методическое пособие / Е.М. Булатова, М.Д. Шестакова, Т.Л. Пирцхелава и др. – СПб, 2006. – 20 с.
7. Реометрия пищевого сырья и продуктов: Справочник / Под ред. Ю.А. Мачихина. – М.: Агропромиздат. – 1990. – 271 с.
8. Горбатов, А. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов / Горбатов А., Маслов А., Мачихин Ю. и др. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с.

УДК 637.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ И НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ – ЗАЛОГ КАЧЕСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Галузина Ю.А., студент

*Неповинных Н.В., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия*

*Новокшанова А.Л., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье описаны нормы и требования к молоку-сырью, основанные на государственных и международных стандартах. Автором проведен сравнительный анализ нормативных документов на

молоко-сырье, начиная с 1970 г. Отмечено планомерное совершенствование законодательной базы и, как следствие, повышение качества молочного сырья.

Ключевые слова: молоко, качество молока, стандарты.

В динамике производства молока за последние два десятилетия в целом прослеживается положительная тенденция в увеличении поголовья коров и объемов производства молока, как в абсолютном выражении, так и на душу населения [1].

Таблица 1 – Надой молока на 1 корову, л

Годы	крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	хозяйства населения	сельскохозяйственные организации	хозяйства всех категорий
2000	2253	2687	2341	2502
2005	2607	3130	3280	3176
2010	3291	3510	4189	3776
2014	3450	3501	4841	4021

Высокий уровень механизации и автоматизации производства зачастую не совместим с жизненными функциями животных. Неправильная эксплуатация доильных машин, неудовлетворительные санитарные условия на фермах, несбалансированные корма, а также возможная контаминация удобрениями, пестицидами, антибиотиками или другими химикатами вызывают различные заболевания коров. Любые патологические состояния лактирующих животных (мастит, лейкоз и др.) отражаются на синтезе молока. Изменение традиционного состава, как правило, влечет за собой и изменение технологических свойств молока. Вот почему на практике интенсификация молока и его качественных характеристик имеет такое большое значение.

Основной нормативный документ, регулирующий процедуру оценки качества молока-сырья при закупках – это Государственный стандарт (ГОСТ), который периодически, в соответствии с требованиями времени, пересматривается. Вплоть до 2004 года действовал ГОСТ 13264-70 "Молоко коровье. Требования при заготовках", разработанный еще при Совмине СССР. По требованиям этого стандарта молоко подразделялось на первый и второй сорта.

С 01.01.2004 введен Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 52054-2003 "Молоко коровье сырое. Технические условия". Решением ТК 470 от 12 марта 2015 года в РФ ГОСТ Р 52054 будет действовать до окончания переходного периода по сырому молоку – до 01.07.2017 г. По требованиям этого стандарта молоко подразделяется на высший, первый и второй сорта.

С 01.07.2014 вступил в силу Межгосударственный стандарт ГОСТ

31449 "Молоко коровье сырое. Технические условия", принятый в Азербайджане, Казахстане, Киргизии, России и Узбекистане. Деление молока по сортам этим документом не предусмотрено.

Помимо ГОСТов требования к сырому молоку установлены в Приказах МСХ РФ, Россельхознадзора, Роспотребнадзора и пр.

Также в соответствии с Договором об образовании Евразийского экономического союза для сырого молока должны соблюдаться обязательные требования Технических регламентов Таможенного союза (ТР ТС): ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции" и ТР ТС 033/2013 "О безопасности молока и молочной продукции".

Во всех этих документах важнейшее значение придается органолептическим показателям. Однако только органолептические показатели не гарантируют действительное качество продукта.

В первой половине 20-го века показателями качества молока считались плотность, кислотность, массовая доля жира и бактериальная обсемененность.

Плотность молока складывается из плотностей составных частей: воды, жира, белка, лактозы и пр. Для сборного молока диапазон значений плотности находится в пределах от 1,0260 до 1,0340 г/см³. Плотность, определяемая ареометрическим методом, позволяет лишь косвенно и достаточно условно судить о натуральности молока. Этот критерий актуален, пожалуй, только в полевых условиях, когда нет возможности оценить качество молока более надежными способами.

Кислотность молока влияет на параметры многих технологических процессов в дальнейшем: развитие полезной и вредной микрофлоры, активность ферментов, отделение белка, формирование вкусо-ароматических соединений.

Начальная кислотность обусловлена наличием в молоке белков – доноров протонов и протеканием молочнокислых процессов, сопровождающихся образованием молочной кислоты. Поскольку количество белка в молоке имеет определенное значение, а чрезмерное образование молочной кислоты в сыром молоке не желательно, так как может быть результатом повышенного содержания микроорганизмов, то и показатель титруемой кислотности в современном представлении ограничен интервалом 16-21 Т.

В период действия ГОСТ 13264-70 при оценке качества молока введено определение содержания соматических клеток (СК). Поначалу эта инициатива встретила большое сопротивление, особенно со стороны животноводов. Но на практике определение этого показателя оказалось выгодно и производителям и переработчикам молока.

Сейчас сельхозпроизводители молока знают, что по мере увеличения СК в молоке неизбежно снижаются надои. Этот показатель сигнализирует, что следует принимать неотложные меры и что-то менять в работе.

Повышение содержания СК, не зависимо от причин, всегда сопровождается нарушением секреции молока и изменением его состава. Воспалительные процессы в вымени снижают способность молокообразующих клеток к синтезу казеина, лактозы и жира. Это проявляется в снижении общего содержания сухих веществ и в изменении количественного соотношения между составными частями молока.

В технологической практике увеличение содержания СК не только в маститном молоке, а даже с примесью маститного, сопровождается снижением термоустойчивости. Значит такое молоко не пригодно для высокотемпературной обработки, производства молочных консервов, сухого молока и, конечно, детских продуктов.

Измененный состав белковых фракций молока, не позволяет использовать его в сыроделии. Во-первых, потому что сгусток получается дряблым и не прочным. Во-вторых, из-за повышенного отхода белков в сыворотку снижается выход продукта. Наконец, между содержанием СК в молоке и микробиологическими показателями существует прямая зависимость. Поэтому возникает риск снижения показателей санитарно-гигиенической безопасности в связи с присутствием возбудителей заболевания или их токсинов. С разработкой экспресс-методов контроля СК анализ этого показателя стал возможным повсеместно.

Считается, что в здоровом вымени содержание СК составляет $(1,00-1,25) \cdot 10^5$ в 1 см^3 , поэтому в индивидуальных пробах разграничить молоко здоровых и больных животных довольно просто. Однако установление предельного значения СК влияющего на технологические показатели весьма не однозначно, поскольку при закупках анализируется сборное молоко. В странах с развитым молочным животноводством считается общепризнанным предельное значение СК в сборном молоке $4,0 \cdot 10^5$ в 1 см^3 , которое имеет значительный запас, учитывающий влияние разных факторов. Этому значению соответствует ГОСТ 31449-2013. В ГОСТ Р 52054-2003 до 01.01.2016 в соответствии с требованиями Федерального закона РФ № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» допускалось содержание СК $4,0 \cdot 10^5$ в 1 см^3 для высшего и $1,0 \cdot 10^6$ в 1 см^3 для первого и второго сорта. ТР ТС 033/2013 устанавливает допустимое содержание СК – не более $7,5 \cdot 10^5$ в 1 см^3 .

Начиная с ГОСТ Р 52054-2003, вводится контроль температуры замерзания. Этот показатель характеризует концентрацию истинно растворенных веществ в молоке. В соответствии с законами Рауля, при растворении вещества в воде температура замерзания раствора меньше, чем для чистой воды. Поэтому температура замерзания молока ниже 0°C .

Многочисленными исследованиями установлено, что диапазон температуры замерзания нормального молока лежит в пределах от минус $0,550$ до минус $0,520^\circ\text{C}$.

Первоначально определение температуры замерзания в молоке вво-

дилось, конечно, как контроль разбавления молока водой, чтобы исключить фальсификацию с целью увеличения объема. Установлено, что добавление 1% воды в молоко, повышает температуру замерзания на 0,002°С.

Однако при промышленном производстве и молока и молочных продуктов есть риск не преднамеренного попадания воды в молоко. Например, при УВТ-обработке в связи с использованием острого пара, который подается в молоко, а затем удаляется. Одновременно улетучивается растворенный CO₂, что влечет за собой небольшое повышение температуры замерзания [2].

Так или иначе, отклонение температуры замерзания от рекомендуемого значения, потребует выяснения причин. Определение температуры замерзания возможно криоскопическим методом в тестовом режиме с помощью анализаторов молока разных конструкций.

В ГОСТ 13264-70 устанавливались региональные нормативы массовой доли жира в молоке. Начиная с ГОСТ Р 52054-2003 помимо массовой доли жира вводится норма массовой доли белка – оба показателя общероссийские. Как известно, содержание жира и белка в молоке определяются множеством факторов, начиная с породы животного, и, заканчивая кормами. Практика показала, что экономическое стимулирование поставщиков молока за превышение базисных показателей жира и белка, может быть чревато фальсификацией сырья жирами и белками не молочного происхождения ради выгоды.

Трудность обнаружения не молочных жиров и белков связана с отсутствием на данный момент достоверных экспресс-методов их идентификации. Введенный в действие 01.01.2016 Межгосударственный стандарт ГОСТ 32915-2014 "Молоко и молочная продукция. Определение жирнокислотного состава жировой фазы методом газовой хроматографии" требует аппаратно-испытательной базы, которой оснащены только сертифицированные лаборатории и отличается большой продолжительностью определения, следовательно, не применимо в производственных условиях.

Поскольку в арсенале перерабатывающих предприятий на настоящий момент нет достоверных экспресс-методов идентификации молочного жира и белка, в ГОСТ 31449 и ТР ТС 033/2013 нормируется только нижний предел этих показателей в молоке – 2,8 % и дифференциация по сортам не предусмотрена.

В Межгосударственном стандарте ГОСТ 31449 и ТР ТС 033/2013 вводится показатель СОМО – массовая доля сухих обезжиренных веществ молока (сухой обезжиренный молочный остаток). Поскольку наибольшим колебаниям в сухом остатке, особенно в сборном молоке, подвержены жиры, то как показатель качества и питательной ценности надежнее контролировать именно сухой обезжиренный молочный оста-

ток. Причем при расчете СОМО не требуется использования дополнительного оборудования.

Первостепенное значение для качества молока и вырабатываемых из него продуктов, имеют микробиологические показатели. В процессе доения даже при самой тщательной мойке и дезинфекции доильных аппаратов в сырое молоко неизбежно попадает около $10\,000$ клеток/см³.

Основная микрофлора молока – мезофильные молочнокислые бактерии (*Lactococcus lactis*). Если молоко хранится при $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение суток, то именно их численность увеличивается в сотни раз. Однако если температуру быстро снизить до $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, то численность микроорганизмов возрастает только вдвое даже при резервировании молока в течение двух суток. Именно такие исследования обусловили строгие требования к охлаждению молока после доения до температуры $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение не более 2 ч.

Общее представление о степени обсемененности молока микрофлорой и о его санитарно-гигиеническом состоянии дает определение количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ). Содержание большого количества бактерий в сыром молоке свидетельствует либо о недостаточно эффективном охлаждении, либо о неудовлетворительных санитарно-гигиенических условиях, либо о плохой мойке оборудования. Повышенная бактериальная обсемененность сырья обуславливает возможную порчу продукта в дальнейшем. Поэтому и в предыдущих и действующих сейчас документах особые требования предъявляются к молоку, направляемому на производство детского питания, сыров и стерилизованного молока.

Соблюдение необходимых санитарно-гигиенических условий на ферме: тщательная мойка и дезинфекция вымени, доильных аппаратов, емкостей для хранения и транспортировки молока, а также добросовестное охлаждение молока до указанных температур позволяют поддерживать количество микроорганизмов на уровне $1,0 \cdot 10^5$ КОЕ/см³. Такой норматив установлен в Межгосударственном стандарте ГОСТ 31449.

Гораздо менее жесткие требования допускались по ГОСТ 13264-70. В этом стандарте бактериальная обсемененность молока контролировалась по редуктазной пробе и должна была быть, не ниже I класса для первого сорта и не ниже II класса – для второго. При этом ориентировочное количество бактерий для молока I класса составляло $3,0 \cdot 10^5$ – $5,0 \cdot 10^5$ КОЕ/см³; для молока II класса – $5,0 \cdot 10^5$ – $4,0 \cdot 10^6$ КОЕ/см³. Молоко с такой же обсемененностью принималось соответственно первым и вторым сортом по ГОСТ Р 52054-2003 вплоть до вступления в действие ТР ТС 033/2013.

Требования ТР ТС 033/2013 по КМАФАнМ вполне умеренные – $5,0 \cdot 10^5$ КОЕ/см³, но не допускается такая бактериальная обсемененность, которая может стать причиной порчи и пороков молока, как для второго

сорта в ГОСТ 13264-70 и ГОСТ Р 52054-2003.

Судя по такому краткому анализу нормативной документации на молоко-сырье, можно вполне определенно утверждать о планомерном совершенствовании законодательной базы. По мере концентрации и интенсификации производства молока требования к его качеству только повышались. Следовательно, в сравнении с 70-ми годами прошлого века мы имеем молоко-сырье, у которого именно показатели качества отвечают гораздо более высоким требованиям.

По данным Департамента животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства Российской Федерации доля молока высшего сорта (по ГОСТ Р 52054-2003) за последние годы выросла практически вдвое (рисунок 1) [3]. Молоко этого сорта соответствует уровню Межгосударственного стандарта ГОСТ 31449-2013, требования которого самые высокие из всех рассмотренных документов.

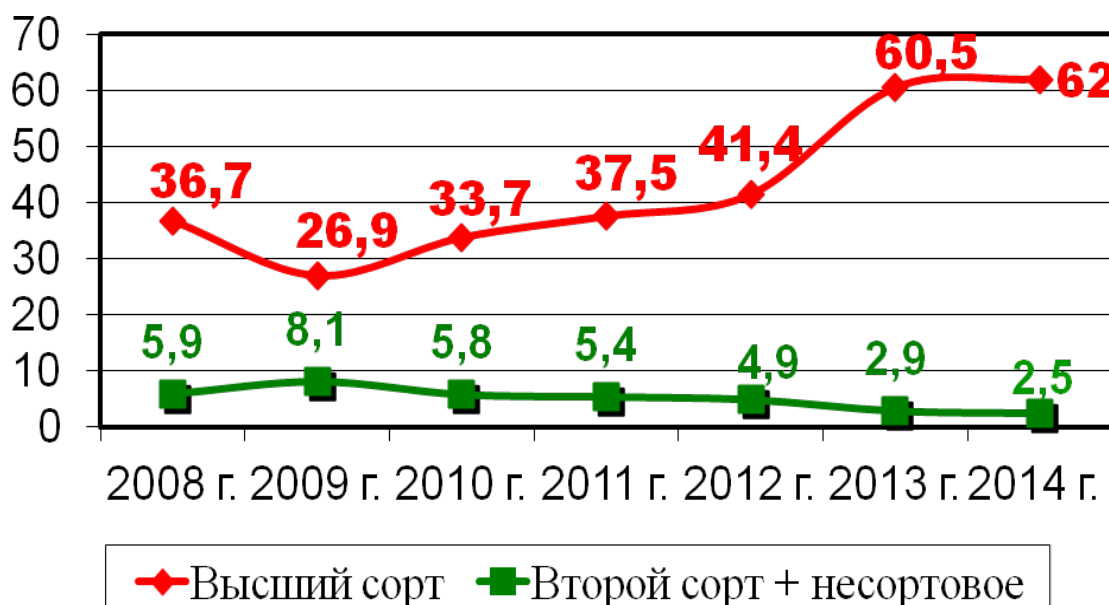


Рис.1. Сортность молока за 2008-2014 годы, %

До окончания переходного периода по сырому молоку – 01.07.2017 г. производители и переработчики в РФ вправе выбирать, каким стандартом руководствоваться при закупках молока: ГОСТ Р 52054 или Межгосударственным стандартом ГОСТ 31449.

Список литературы

1. Молочная индустрия мира и Российской Федерации / Ежегодник, 2013.
2. Тепел, А. Химия и физика молока / А. Тепел. – Пер. с нем. под ред. канд. техн. наук, доц. С.А. Фильчаковой. – СПб.: Профессия, 2012. – 832 с.
3. О мерах государственной поддержки молочного животноводства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dairyunion.ru/statistics/>

УДК637.141.3

ОБОСНОВАНИЕ СРОКА ГОДНОСТИ МОЛОКА ПАСТЕРИЗОВАННОГО ПИТЬЕВОГО «ВОЛОГЖАНКА»

*Кусакина Н.Н., Лазарева Н.О., студенты
Острецова Н.Г., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: на основании исследования физико-химических, микробиологических показателей и показателей безопасности установлен срок годности молока питьевого пастеризованного «Вологжанка» в герметичной упаковке -10 суток.

Ключевые слова: срок годности, молоко питьевое пастеризованное, показатели качества и безопасности.

Срок годности пищевой продукции - период времени, в течение которого пищевая продукция должна полностью соответствовать предъявляемым к ней требованиям безопасности, установленным ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 033/2013, а также сохранять свои потребительские свойства, заявленные в маркировке, и по истечении которого пищевая продукция не пригодна для использования по назначению. В соответствии с ТР ТС 021/2011 сроки годности и условия хранения пищевой продукции устанавливаются изготовителем [1,2,3].

Пролонгированные сроки годности – сроки годности на скоропортящиеся пищевые продукты, вырабатываемые в соответствии с новыми технологиями производства, упаковки, хранения или при усовершенствовании существующих технологий, продолжительность которых превышает установленную ранее для аналогичных видов продукции по традиционным технологиям (или особо скоропортящихся продуктов) [4].

Цель данной работы – обоснование срока годности молока пастеризованного «Вологжанка», вырабатываемого на ПК «Вологодский молочный комбинат» (ПК ВМК), для включения данного показателя в разработанный стандарт организации (СТО).

Предполагаемый срок годности молока питьевого «Вологжанка», упакованного в герметичную упаковку (пакеты из комбинированного материала) – 10 суток.

Основание для увеличения срока годности:

– повышение качества поступающего сырого молока (увеличение объемов поступающего сырого молока сорта «ВМК» и высшего сорта: 2011 год – 36,3%, 2012 год – 69,26%, 2013 год – 72,69%, 2014 год – 78,4%, 2015 год – 78,7%);

– выработка молока питьевого пастеризованного «Вологжанка» осуществляется на новой автоматизированной линии фирмы Tetra Pak, позво-

ляющей с высокой точностью поддерживать необходимые технологические параметры;

- в комплект линии включена бактофуга, обеспечивающая удаление из сырого молока не менее 90% содержащихся в нем бактерий [4];

- автоматизация производства и закрытые потоки исключают повторное бактериальное загрязнение и влияние человеческого фактора на технологический процесс;

- мойка всего оборудования осуществляется циркуляционным способом с помощью автоматических станций Alcip производства Tetra Pak с помощью эффективных моющих средств;

- для обеспечения высокого санитарного состояния оборудования и дезинфекции воздуха на участках применяется озонирование.

Основой санитарно-эпидемиологического обоснования сроков годности пищевых продуктов является проведение микробиологических, санитарно-химических исследований, оценка органолептических свойств образцов продукции в процессе хранения при температурах, предусмотренных нормативной и/или технической документацией.

Сроки исследования продуктов должны по продолжительности превышать предполагаемый срок годности, указанный в нормативной или технической документации, на время, определяемое так называемым коэффициентом резерва [1].

Согласно МУК 4.2.1847-04 коэффициент резерва для молочных продуктов при сроках годности до 30 суток составляет 1,3. При предполагаемом сроке годности молока питьевого «Вологжанка» – 10 суток срок исследования продукта с учетом коэффициента резерва составляет 13 суток.

Для обоснования срока годности разработана программа производственных испытаний продукции в соответствии с требованиями:

- МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов»

- СанПиН 2.3.2.1324 – 03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов», а также порядок проведения и методология санитарно-эпидемиологической оценки обоснования срока годности и условий хранения продукта [1,4].

В таблице 1 представлена программа исследования продукта с указанием исследуемых показателей и периодичности контроля, в таблице 2 – периодичность испытаний.

Использовались стандартные методы испытаний продукта по физико-химическим показателям и показателям безопасности.

Таблица 1 – Программа исследования продукта в производственной лаборатории предприятия и ФБУЗ АИЛЦ

Показатели	Период проведения испытаний			
	Сутки хранения			
	фон	5	10	13
Органолептические (внешний вид и консистенция, вкус и запах, цвет)	+	+	+	+
Физико-химические показатели:				
Массовая доля жира, %	+	+	+	+
Кислотность, Т	+	+	+	+
Массовая доля белка, %	+	+	+	+
Плотность	+	+	+	+
Массовая доля СОМО, %	+	+	+	+
Группа чистоты	+	-	-	-
Фосфатаза	+	-	-	-
Микробиологические:				
БГКП 0,1 г	+	+	+	+
БГКП 1,0 г	+	+	+	+
КМАФАнМ	+	+	+	+
Патогенные, в том числе сальмонеллы*	+	+	+	+
<i>L. monocytogenes</i> *	+	+	+	+
Дрожжи, плесени	+	+	+	+
<i>S. aureus</i> * 0,1 г	+	+	+	+
<i>S. aureus</i> * 1,0 г	+	+	+	+
Бактерии рода <i>Proteus</i> *				
Токсичные элементы (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть)*	+	-	-	-
Пестициды* (Гексахлорциклогексан, ДДТ и его метаболиты)	+	-	-	-
Микотоксины (афлотоксин М1)*	+	-	-	-
Антибиотики* (левомецитин, тетрациклиновая группа, стрептомицин, пенициллин)	+	-	-	-
Радионуклиды (цезий – 137, стронций – 90)*	+	-	-	-
Состояние внутренней и наружной поверхности тары	+	-	+	+
Примечание * - исследования проводятся в аккредитованном испытательном лабораторном центре (АИЛЦ) ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области».				

Таблица 2 – Периодичность испытаний

Дата	№ партии	Величина партии, кг	Период проведения испытаний			
			фон	5-е сутки хранения	10-е сутки хранения	13-е сутки хранения
19.05.2015	149	8800,0	19.05-24.05	24.05-29.05	29.05-03.06	1.06-06.06
20.05.2015	159	8340,0	20.05-25.05	25.05-30.05	30.05-03.06	02.06-07.06
21.05.2015	168	8232,0	21.05-26.05	26.05-31.05	21.05-05.06	03.06-08.06

Результаты исследований и их обсуждение.

Таблица 3 – Органолептические показатели по данным производственной лаборатории (партия №149)

Наименование показателя	Периодичность проведения испытаний			
	фон	5-е сутки	10-е сутки	13-е сутки
Внешний вид и консистенция	Однородная, непрозрачная, нетягучая жидкость			
Вкус и запах	Без посторонних привкусов и запахов			
Цвет	Белый			

Примечание: по партиям №159и №168 получены аналогичные показатели.

Таблица 4 – Физико-химические показатели

Наименование показателя, единицы измерения	Результаты за периоды испытаний				Величина допустимого уровня
	фон	5-е сутки	10-е сутки	13-е сутки	
Партия № 149					
Плотность, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	1028,0	1028,8	1028,8	1028,8	Не менее 1028,0
Кислотность, °Т	16	16	16	16	Не более 18
Массовая доля жира, %	2,55	2,58	2,58	2,58	Не менее 2,5
Массовая доля белка, %	2,95	2,97	2,99	2,97	Не менее 2,8
Массовая доля СОМО, %	8,49	8,51	8,52	8,54	Не менее 8,0
Группа чистоты	1	-	-	-	Не ниже 1
Фосфатаза (пероксидаза)	отсут.	-	-	-	Не допускается
Партия № 159					
Плотность, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	1028,3	1028,3	1028,3	1028,0	Не менее 1028,0
Кислотность, °Т	16	16	16	16	Не более 18
Массовая доля жира, %	2,55	2,55	2,56	2,56	Не менее 2,5
Массовая доля белка, %	2,87	2,89	2,9	2,89	Не менее 2,8
Массовая доля СОМО, %	8,35	8,40	8,43	8,41	Не менее 8,0
Группа чистоты	1	-	-	-	Не ниже 1
Фосфатаза (пероксидаза)	отсут.	-	-	-	Не допускается
Партия № 168					
Плотность, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	1028,5	1028,5	1028,5	1028,5	Не менее

					1028,0
Кислотность, °Т	16	16	16	16	Не более 18
Массовая доля жира, %	2,6	2,56	2,58	2,58	Не менее 2,5
Массовая доля белка, %	2,9	2,92	2,94	2,94	Не менее 2,8
Массовая доля СОМО, %	8,39	8,42	8,45	8,45	Не менее 8,0
Группа чистоты	1	-	-	-	Не ниже 1
Фосфатаза (пероксидаза)	отсут.	-	-	-	Не допускается

Таким образом, исследование органолептических и физико – химических показателей молока питьевого «Вологжанка» показало соответствие данных показателей требованиям ТР ТС 021/2011, ТР ТС 033/2013, на весь период испытаний, включая резервный срок хранения.

Таблица 5 – Микробиологические показатели

Наименование показателя, единицы измерения	Результаты за периоды испытаний				Величина допустимого уровня
	фон	5-е сутки	10-е сутки	13-е сутки	
Партия № 149					
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	Менее $1,5 \times 10^2$	Менее $1,5 \times 10^2$	Менее $1,5 \times 10^2$	Менее $1,5 \times 10^2$	Не более 4×10^4
БГКП (колиформы)	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не допускается в 0,1 см ³
БГКП (колиформы)	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не допускается в 0,1 см ³
Дрожжи, КОЕ/см ³	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Нет норматива
Плесени, КОЕ/см ³	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Нет норматива
Партия № 159					
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	Менее $1,5 \times 10^2$	Менее $1,5 \times 10^2$	Менее $1,5 \times 10^2$	Менее $1,1 \times 10^4$	Не более 4×10^4
БГКП (колиформы)	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не допускается в 0,1 см ³
БГКП (колиформы)	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не допускается в 0,1 см ³
Дрожжи, КОЕ/см ³	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Нет норматива
Плесени, КОЕ/см ³	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Нет норматива
Партия № 168					
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	Менее $1,5 \times 10^2$	Менее $1,5 \times 10^2$	Менее $1,5 \times 10^2$	Менее $1,5 \times 10^2$	Не более 4×10^4

БГКП (коли-формы)	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не допускается в 0,1 см ³
БГКП (коли-формы)	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не обнаружено в 0,1 см ³	Не допускается в 0,1 см ³
Дрожжи, КОЕ/см ³	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Нет норматива
Плесени, КОЕ/см ³	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Нет норматива

Вывод. Исследование микробиологических показателей молока питьевого «Вологжанка» показало соответствие данных показателей требованиям ТР ТС 021/2011, ТР ТС 033/2013 за весь период испытаний, включая резервный срок хранения.

По данным АИЛЦ ФБУЗ *S. aureus* не обнаружены в 0,1 и 1 см³, *L. monocytogenes* и патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, не обнаружены в 25 см³. Показатели радиационной безопасности, содержание афлатоксина М₁, пестицидов, антибиотиков и токсичных элементов молока питьевого «Вологжанка» соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 033/2013 [2,3].

На основании комплекса исследований установлен срок годности молока питьевого пастеризованного «Вологжанка» – 10 суток, который может быть включен в нормативную документацию на данный продукт.

Список литературы

1. МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания». Методические указания. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 31 с.
2. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».
3. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
4. СанПиН 2.3.2.1324–03. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. – М.: Минздрав России, 2003. – 4 с.

УДК 334.02

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СПРЕДА БУТЕРБРОДНОГО

Маслина Л.Н., магистрант
Буйлова Л.А., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: рассмотрено понятие метода QFD, изучено мнение потребителей о масложировой продукции. Проанализированы показатели производственной деятельности потенциального изготовителя спреда Бутербродного. По результатам исследований построен фрагмент «Дома качества».

Ключевые слова: конкурентоспособность, спред, метод QFD, «Дом качества».

Актуальность. На сегодняшний день в условиях усиления конкурентной борьбы для каждого предприятия пищевой промышленности остро стоит задача сохранения и повышения конкурентоспособности производимой продукции, успешное решение которой является неотъемлемым и необходимым атрибутом производственной деятельности. При разработке новых рецептов спредов, как продуктов молочной и масложировой отрасли, актуальным является прогнозирование конкурентоспособности данной продукции.

Цель: исследование конкурентоспособности спреда Бутербродного.

Научная новизна: Показана эффективность построения «Дома качества» для прогнозирования конкурентоспособности спреда Бутербродного.

В рыночных условиях, определяемых конкурентными отношениями, наращивать объемы производства и обеспечивать устойчивый экономический рост предприятиям возможно лишь за счет более полного удовлетворения спроса потребителей высококачественной продукцией. В отечественной промышленности задачи повышения качества продукции являются особо актуальными, так как современный уровень рыночных отношений требует от производителя продукции не только обеспечения соответствия качества требованиям, установленным для его продукции, но и гарантии стабильности. Насыщенность предложений заставляет производителей завоевывать доверие своих потребителей, а также стремиться предвидеть их требования и ожидания.

Предприятия пищевой промышленности, в том числе молокоперерабатывающие, заинтересованы в привлечении денежных средств на развитие и совершенствование своих производств, а так же выпуск конкурентной продукции. Одним из путей увеличения прибыли является внедрение инноваций, привлекающих новых потребителей и позволяющих получить дополнительные средства.

Нами проведены маркетинговые исследования потребительских мотиваций и применен метод QFD (Quality Function Deployment), или структурирование (развертывание) функции качества, или «Голос потребителя».

Метод представляет собой технологию проектирования конкурентоспособных продуктов на основе совершенствования производственных процессов. Он позволяет принимать обоснованные решения по управлению качеством процессов. При этом удастся избежать корректировки па-

раметров продукта после его появления на рынке, а следовательно, обеспечить одновременно относительно низкую стоимость (за счет сведения к минимуму непроизводственных издержек) и высокую ценность продукта [1, 2].

В общем виде QFD – это инструмент добывания и обработки информации о том, чего в действительности хочет потребитель и как он оценивает уже имеющуюся на рынке продукцию. Он помогает предприятию определить, какие именно требования потребитель предъявляет к данному виду продукции.

Основа QFD – построение фигурной матрицы, названной в соответствии со своей формой «Дом качества». С помощью данной матрицы планирования требования заказчика переводятся в инженерные решения, выделяя при этом, наиболее важные из них. Использование данной методологии позволяет выпускать востребованную продукцию, предупредить нерациональное использование денежных средств и уже на стадии проектирования нового вида продукции изучить потребительский спрос и предъявляемые к ней требования.

Маркетинговые исследования проводились путем анкетирования и включали вопросы для изучения мнений потребителей о масложировой продукции, в том числе о качестве и безопасности спреда Бутербродного.

В соответствии с результатами опроса респонденты распределились по сферам деятельности следующим образом: 52,5% – работающие; 22,7% – учащиеся и студенты; 20,3% – пенсионеры; 4,5% – неработающие. Имеют высшее (неоконченное высшее) образование 60% опрошенных, среднее специальное – 30%, среднее – 10%.

Распределение респондентов по возрастным группам представлено на рисунке 1.

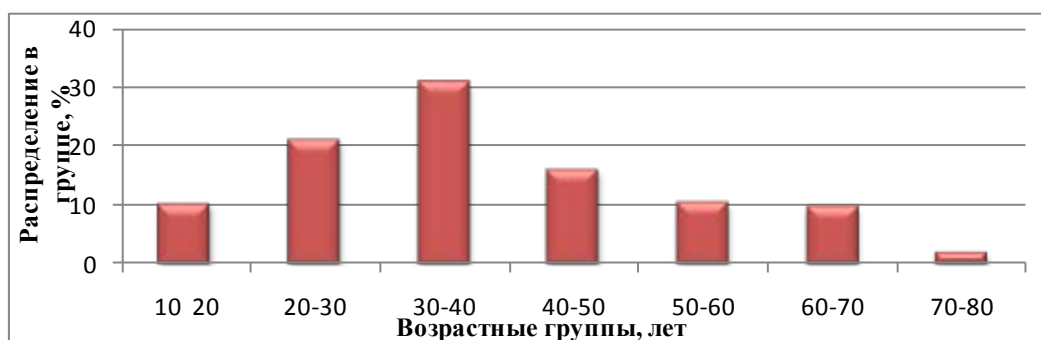


Рис. 1. Распределение респондентов по возрастным группам

Предпочтения респондентов по видам масложировой продукции отражены на рисунке 2.

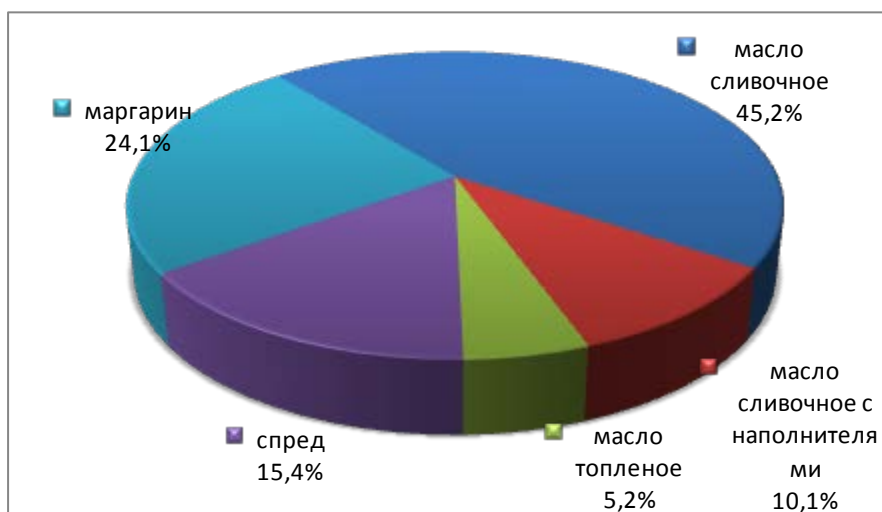


Рис. 2. Предпочтение респондентов по видам масложировой продукции

В связи с тем, что спреды появились на российском рынке сравнительно недавно, потребители плохо информированы о новой продукции. Анализ показал, что только 12% респондентов хорошо владеют информацией, а 53% – имеют поверхностные знания о пользе употребления масложировой продукции, обогащенной функциональными компонентами.

Несмотря на низкую информированность населения о пользе употребления спредов с функциональными добавками, большинство анкетированных (73%) считает целесообразным их использование в рационе питания.

В ходе опроса исследовалось мнение респондентов по основным показателям качества и безопасности спреда Бутербродного: внешний вид, цвет, вкус и запах, безопасность, функциональность, пищевая ценность, срок годности, упаковка, стоимость (рисунок 3).

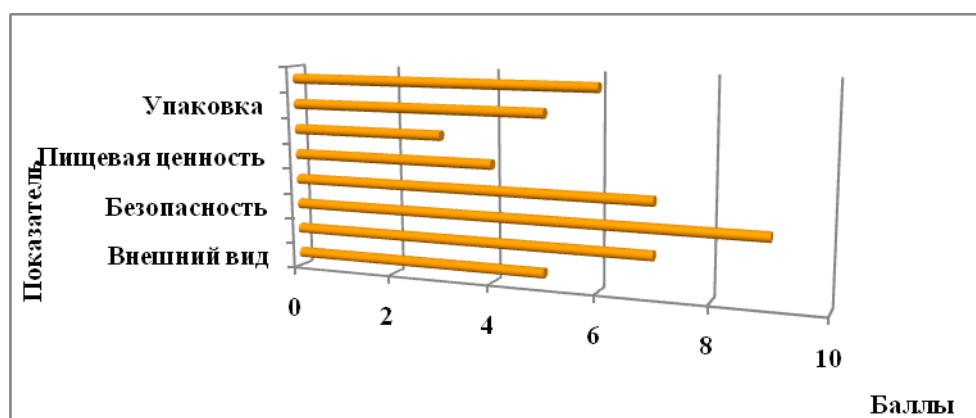


Рис. 3. Рейтинг показателей качества и безопасности спреда бутербродного (мнение потребителей)

На основании полученных данных, выявлено, что для большинства

респондентов определяющим является фактор безопасности продукта, далее следуют органолептические показатели (цвет, вкус и запах) и функциональность, затем – стоимость, и замыкает рейтинг срок годности продукта.

Анализировали также показатели производственной деятельности потенциального изготовителя спреда, представленные маркетинговой службой предприятия (рисунок 4).

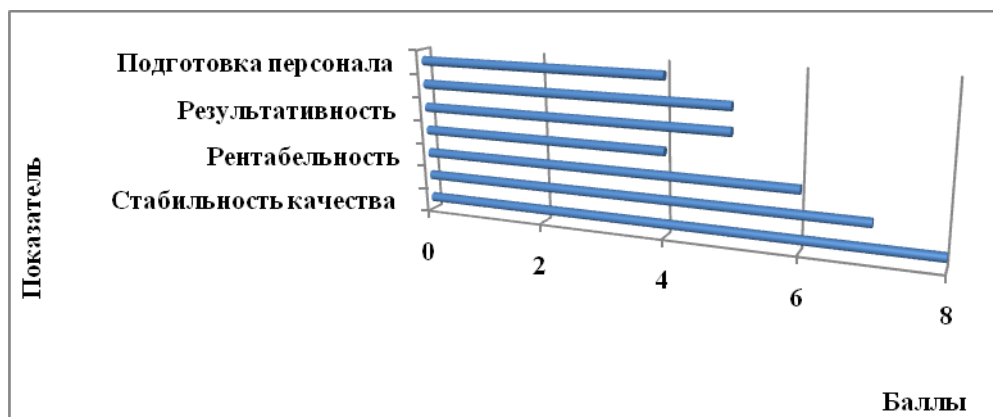


Рис. 4. Рейтинг показателей производственной деятельности по изготовлению спреда Бутербродного

На основании полученных данных построен фрагмент «Дома качества» (рисунок 5). В левой части, так называемой «левой стене», указаны перечень требований потребителей к качеству и безопасности продукта, который переведен в конкретные инженерные характеристики, и рейтинг потребителей каждого из этих требований.

На «правой стене», в ее верхней части, отражены показатели производственной деятельности продукции, необходимые для удовлетворения требований потребителей.

«Комната дома качества» выявляет взаимосвязи между потребительскими требованиями и техническими характеристиками. Для исследования этих взаимосвязей использована матричная диаграмма связи (таблица 1).

Матрица выполняет перевод потребительских требований в инженерные характеристики. Сила связи зависит от того, насколько существенный вклад вносит та или иная характеристика продукта в удовлетворение конкретного пожелания потребителя. Для упрощения матрицы рассмотрено минимальное число из имеющихся видов связи (зависимостей): слабая – 1, средняя – 3, сильная – 5.

Коэффициенты установленных связей (зависимостей) умножаются на ранг каждого потребительского требования, затем, суммируя результаты по всему столбцу, рассчитана абсолютная важность каждой инженерной характеристики.

Таблица 1 – Матрица «Дома качества» спреда Бутербродного

Потребительские требования	Показатели производственной деятельности	Стабильность качества	Количество продаж	Рентабельность	Техническое оснащение	Результативность	Гигиена производства	Подготовка персонала
	Ранг	8	7	6	4	5	5	4
Внешний вид	5	3	3	3	3	3	3	3
Цвет, вкус и запах	7	3	1	3	3	3	3	3
Безопасность	9	5	3	1	3	5	5	5
Функциональность	7	3	1	1	1	3	3	3
Пищевая ценность	4	3	1	1	1	3	1	3
Срок годности	3	3	1	3	3	3	3	3
Упаковка	5	3	3	3	3	3	1	3
Стоимость	6	3	3	3	3	3	1	3

Полученные показатели «помещают» в «подвал Дома качества». Анализ данных, полученных и представленных в «подвале Дома качества», показывает, что наиболее важными являются показатели результативности производства, стабильность качества и подготовка персонала, далее – гигиена производства, техническое оснащение, рентабельность, количество продаж.

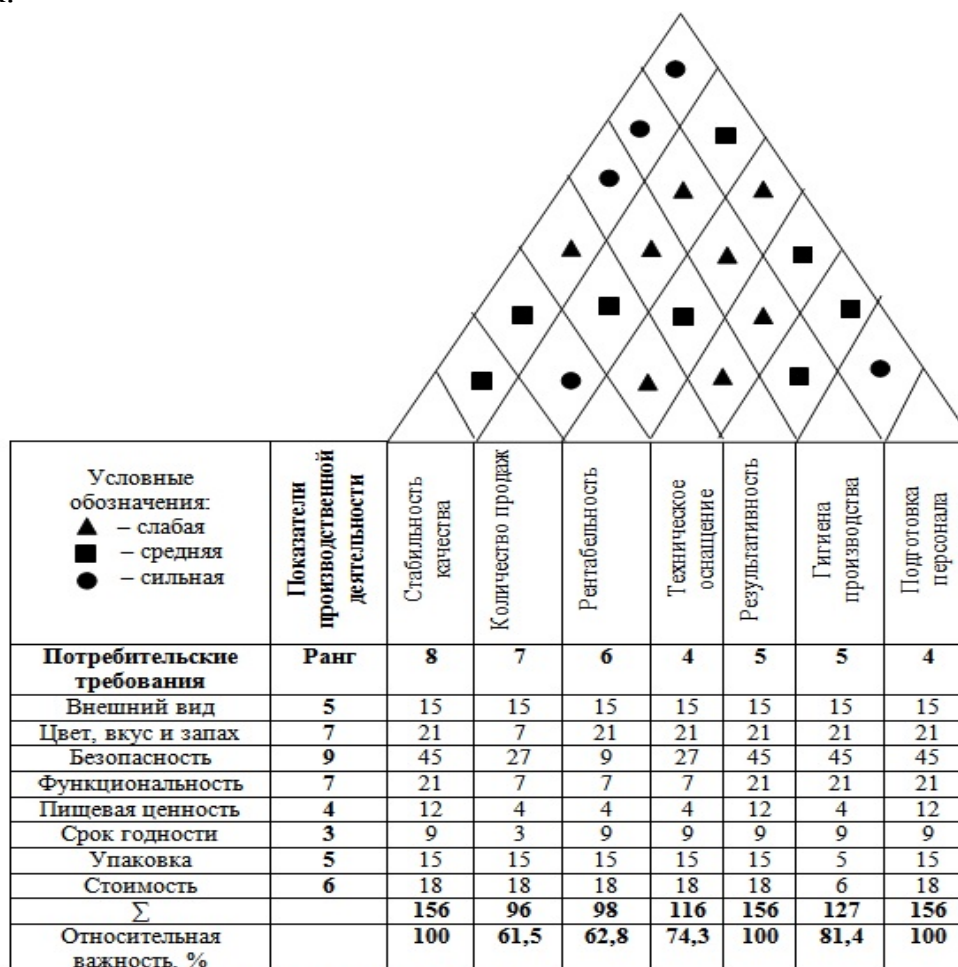


Рисунок 5 – Фрагмент «Дома качества»

Треугольная «крыша Дома качества», построенная над «правой стеной», позволяет с помощью условных обозначений оценить взаимосвязь (корреляцию) между показателями производственной деятельности. Таким образом, имеется информация о том, как одни характеристики взаимосвязаны с другими. В дальнейшем эта зависимость учитывается при оптимизации всей системы. Эти характеристики определяют, каким способом, при каких условиях, в каких режимах следует вести процесс производства, чтобы, в конечном счете, получить продукцию в максимальной степени отвечающую потребительским требованиям, то есть конкурентоспособную.

Построенный фрагмент «Дома качества» (рис. 5) показывает наглядную картину комплекса взаимосвязей. Его построение позволяет сосредоточить внимание на том, что интересует потребителей, и учесть собственные возможности предприятия для их реализации. Это позволит значительно повысить качество и безопасность выпускаемой продукции и улучшить положение на рынке.

Список литературы

1. Бессонова, Л.П. Качество молочных продуктов как гарантия повышения конкурентоспособности / Л.П. Бессонова, А.В. Черкасова // Молочная промышленность. – 2015. – №4. – С. 22-24.
2. Бессонова, Л.П. Инновационный способ улучшения качества мясных продуктов / Л.П. Бессонова, Н.П. Фазылова // Мясная индустрия. – 2014. – №6 – С. 4-7.
3. Дранишников, С.В. Методы менеджмента качества / С.В. Дранишников, Л.И.Серебрякова, Е.П. Первышина, А.В.Дроздов // Учебное пособие по циклу практических занятий. – Красноярск, 2008. – С.17-30.

УДК 637.352

ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА С ЯГОДНЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

Пепелова М.В., студент

*Острецова Н.Г., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: проведены исследования органолептических и влагоудерживающих свойств белковой массы с ягодным наполнителем для определения массовой доли внесения клюквы протертой с сахаром. Установлена массовая доля внесения ягодного наполнителя – 30%.

Ключевые слова: творожный продукт, белковая масса, клюква

протёртая с сахаром, органолептическая оценка, влагоудерживающая способность.

Следует отметить особое внимание к молочным продуктам с повышенным содержанием белка в связи с неполноценным пищевым рационом свыше 50% населения страны, связанного со сдвигом в пищевых привычках. Современный продукт должен содержать натуральные компоненты и характеризоваться высокими органолептическими показателями. Новые технологии предусматривают рациональный и грамотный подбор ингредиентного состава и схемы производства продукта [1].

Один из способов устранения дефицита белка в питании – это использование повышенного количества молочного белка в наиболее потребляемых молочных продуктах широкой категорией населения, которыми являются творог и продукты на его основе.

С вступлением в силу Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» было введено определение «творожный продукт», что позволило производителям молочной продукции расширить линейку, выпускаемой продукции с наполнителями на основе творога и творожных масс [2,6].

Введение в состав белковой массы фруктово-ягодных наполнителей позволяет получать творожные продукты с различной консистенцией, вкусами и привлекательными для потребителя свойствами, а также целенаправленно добиваться повышения биологической ценности продукта за счет обогащения функциональными ингредиентами, содержащими значительное количество витаминов, минеральных веществ [1,3].

Клюква – ценная дикорастущая ягода, которая находит широкое применение в различных отраслях пищевой промышленности. Благодаря своим полезным свойствам клюква является прекрасным наполнителем для продуктов функциональной направленности [5].

Основным и наиболее популярным продуктом переработки ягод клюквы является клюква протертая с сахаром, выпускаемая по ГОСТ 22371. В качестве наполнителя она не только придает продукту вкус и запах, но и влияет на его консистенцию.

Высокий уровень содержания витаминов, микроэлементов, антиоксидантов в клюкве является обуславливающим фактором, объясняющим стремительный взлет всемирной популярности маленькой красной ягоды. Более того, исследования доказали, что клюква богата не только антиоксидантами, она содержит также в большой степени вещества с антиадгезионными свойствами [5].

Присутствующая сахароза в клюкве с сахаром обладает гидрофильностью – одним из основных физических свойств углеводов, полезных для пищевых продуктов. Сахароза снижает активность воды и тем самым ухудшает условия для жизнедеятельности микроорганизмов. Способность

связывать воду и контролировать активность воды в пищевых продуктах – одно из наиболее важных свойств сахара.

Целью исследования явилось изучение органолептических и реологических свойств творожного продукта с добавлением клюквы протертой с сахаром.

Таблица 1 – Органолептическая оценка творожного продукта

Наименование показателя	Балл	Оценочная характеристика
Вкус и запах	5	Чистый, кисломолочный, со вкусом и ароматом наполнителя, в меру сладкий.
	4	Чистый, с недостаточно выраженным вкусом и ароматом наполнителя.
	3	Излишне выраженный вкус и аромат наполнителя.
	2	Невыраженный (пустой). Излишне сладкий. Излишне кислый
	1	Слабо выраженный нечистый, горький.
Консистенция	5	Однородная, пастообразная, мягкая, с наличием частиц наполнителя
	4	Однородная, мягкая, слегка мучнистая.
	3	Однородная, мажущаяся, с наличием ощутимых частиц молочного белка.
	2	Мучнистая, с наличием крупных частиц молочного белка.
	1	Неоднородная, крупинчатая, с наличием грубых частиц молочного белка.

Для достижения поставленной цели использовалась молочно-белковая масса, выработанная из смеси свежей творожной сыворотки и свежей пахты в соотношении 9:1, путем термокислотокальциевой коагуляции, с массовой долей белка не менее 17,8% [4] и клюква протертая с сахаром, выпускаемая по ГОСТ 22371.

На основе анализа рецептур продуктов-аналогов и согласно литературным источникам, а также по результатам предварительных опытов был установлен диапазон варьирования массовой доли наполнителя клюквы, протертой с сахаром от 10 до 30% с шагом 5%.

Для оценки вкуса, запаха и консистенции нового творожного продукта была разработана пятибалльная шкала, представленная в таблице 1.

Средняя оценка в баллах по вкусу, запаху и консистенции по 8 экспертам представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка белкового продукта с наполнителем – клюквой протёртой с сахаром

Массовая доля наполнителя, %	Органолептическая оценка, балл		
	вкус и запах	консистенция	общий балл за вкус, запах, консистенцию
10	4,0	4,5	8,5
15	4,1	4,5	8,6
20	4,3	4,9	9,2
25	4,6	4,9	9,5
30	5,0	4,9	9,9

Таким образом, наибольший балл по оценке вкуса и запаха получил образец с массовой долей наполнителя – 30%, при этом отмечена хорошая сочетаемость вкуса и аромата клюквы протертой с сахаром с кисломолочным вкусом белковой массы.

В дальнейшем в работе проводилось исследование влияния массовой доли наполнителя на влагоудерживающую способность белковой массы.

Результаты исследований процента сыворотки, выделившейся при центрифугировании, в образцах творожного продукта с различной массовой долей наполнителя представлен в таблице 3 и на рисунке 1.

Таблица 3 – Влагоудерживающая способность творожного продукта с различной массовой долей наполнителя

Массовая доля наполнителя, %	Свежевыработанный продукт		Процент сыворотки, выделившейся при центрифугировании, после хранения белковой массы в течение		
	кислотность, °Т	процент выделившейся сыворотки	1 суток	2 суток	3 суток
10	125±3,7	4,04±0,08	4,00±0,06	4,00±0,04	3,99±0,04
15	126±3,8	4,00±0,05	4,00±0,05	3,97±0,05	3,86±0,06
20	129±0,9	3,99±0,05	3,83±0,04	3,79±0,03	3,70±0,05
25	130±0,8	4,01±0,04	3,66±0,1	3,57±0,1	3,39±0,06
30	131±0,8	4,05±0,05	3,60±0,08	3,45±0,06	3,30±0,05

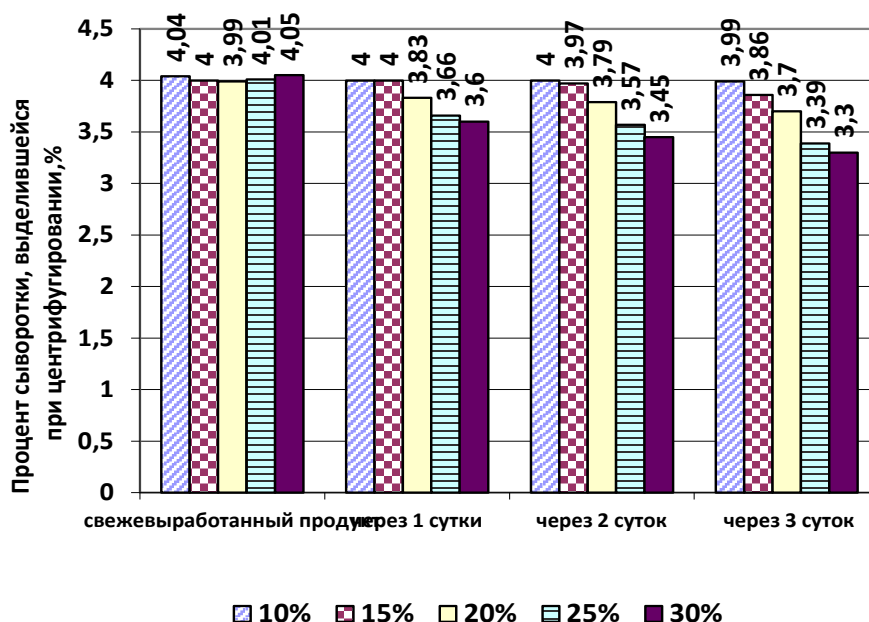


Рис. 1. Влагоудерживающая способность творожного продукта с различной массовой долей наполнителя

Согласно полученным данным, влагоудерживающая способность свежеработанных образцов творожного продукта отличалась незначительно при увеличении массовой доли наполнителя с 10 до 30%. При хранении отмечена тенденция увеличения влагоудерживающей способности белковой массы с увеличением массовой доли наполнителя. Через трое суток хранения процент выделившейся сыворотки в образце продукта с массовой долей наполнителя 30% уменьшился в 1,2 раза по сравнению с образцом с массовой долей наполнителя 10%. По-видимому, пектин, содержащийся в наполнителе, образуя комплексы с белками пахты и сыворотки, способствует лучшему удержанию влаги в продукте. Сахар, как влагосвязывающее вещество, дополнительно обеспечивает снижение выделения влаги. С течением времени силы взаимодействия компонентов усиливаются, что приводит к уменьшению выделения влаги из продукта при увеличении массовой доли наполнителя до 30%.

На основании органолептической оценки и изучения влагоудерживающей способности творожного продукта был выбран образец с массовой долей наполнителя 30%. Таким образом, обоснована возможность и целесообразность расширения ассортимента творожных продуктов на основе белковой массы, выработанной из смеси свежей творожной сыворотки и свежей пахты в соотношении 9:1 путем термокислотокальциевой коагуляции, с внесением клюквы протертой с сахаром в количестве 30%.

Список литературы

1. Банникова, А.В. Молочные продукты, обогащенные сывороточными белками: технологические аспекты создания. / А.В. Банникова, И.А. Евдокимов // Молочная промышленность. – 2015. – №1. – С. 64-66.
2. Фильчакова, С.А. Аспекты развития промышленной технологии творога / С.А. Фильчакова // Переработка молока. – 2014. – №2. – С. 30-32.
3. Михнева, В.А. Скрытые сырьевые ресурсы для производства молочных десертов / В.А. Михнева, А.В. Костюк, М.С. Золоторева, В.М. Клепкер // Переработка молока. – 2013. – №11. – С. 22-24.
4. Пепелова, М.В. Пат. РФ №2376780. МПК А 23 С 23/00. Способ получения молочно-белкового продукта / М.В. Пепелова, Н.Г. Острецова. Заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). – №2008110205/13; заявл. 17.03.2008 опубл. 27.12.2009, Б.И. – №36. – 6 с.
5. Черкасов, А.Ф. Клюква / А.Ф. Черкасов, В.Ф. Буткус, А.Б. Горбунов. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 214 с.
6. Евдокимов, И.А. Творог и творожные изделия с молочной сывороткой и ее компонентами / И.А. Евдокимов, Д.Н. Володин, В.А. Михнева, М.С. Золоторева, М.В. Головкина, В.М. Клепкер, Г.С. Анисимов // Переработка молока. – 2011. – №11. – С. 62-63.

**ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ И АНАЛИЗ СОСТАВА ОСНОВ
КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ**

Семина А.И., студент

Неповинных Н.В., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент

Птичкина Н.М., научный руководитель, докт. хим. наук, профессор

Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Новокшанова А.Л., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент

Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: в статье показаны возможности применения гидролизата сывороточного белка при производстве основ кислородсодержащих продуктов с использованием молочной сыворотки и пищевых волокон, с целью расширения линейки кислородсодержащих продуктов сбалансированного состава.

Ключевые слова: энтеральная оксигенотерапия, молочная сыворотка, пищевые волокна, гидролизат сывороточного белка.

По мнению ряда ученых и медицинских работников в области функционального и диетического питания, перспективными базовыми продуктами энтеральной кислородной терапии являются кислородсодержащие продукты, направленность физиологического воздействия которых определяется составом микронутриентов используемой основы и наличием чистого кислорода.

Энтеральная оксигенотерапия в виде приема кислородных коктейлей может эффективно применяться в лечении и профилактике различных заболеваний [1-5]. При этом необходимо создавать новые кислородсодержащие продукты функционального и специализированного питания. Их рецептурный состав может быть различным, однако, следует отметить, что такие продукты должны быть, не только полезны, но и не иметь противопоказаний к применению.

Исходя из вышеизложенного, нами был выбран и проанализирован рецептурный состав кислородного коктейля на основе плодово-ягодного сока, молочной сыворотки и пищевых волокон (ПВ). Содержание белка составляло 0,42-0,43 %, жира – 0,2 %, лактозы – 4,7 %; энергетическая ценность 100 г – 74 ккал.

Натуральный сок характеризуется большим содержанием витаминов и минеральных веществ, что благотворно влияет на функционирование организма.

Молочная сыворотка – ценное побочное белково-углеводное сырье, содержащее в своем составе молочный сахар, водорастворимые витамины, ферменты, гормоны, макро- и микроэлементы, около 20% всех белков

цельного молока и множество других физиологически активных соединений с выраженной функциональной активностью. Более 70% сухого вещества молочной сыворотки составляет молочный сахар – лактоза, усвояемость которого достигает 98-99,7%, а медленное расщепление способствует поддержанию жизнедеятельности молочнокислых микроорганизмов в кишечнике. Благодаря своему уникальному составу и свойствам молочная сыворотка является важнейшим пищевым сырьем и может служить основой для получения самых разнообразных продуктов высокой пищевой и биологической ценности [6,7].

Пищевые волокна (ПВ) обладают свойствами стабилизаторов, загустителей и гелеобразователей в зависимости от природы используемого полимера. Использование ПВ при создании новых продуктов питания позволит улучшить качественные характеристики продукта, придать продукту внешнюю привлекательность, увеличить сроки хранения за счет влагосвязывающих свойств, также позволит регулировать текстуру продукта, воздействовать на кристаллизацию, предотвращать расслоение и осаждение, повышать устойчивость к процессам замораживания – оттаивания, предотвращать синерезис и сохранять стабильность пищевых систем [8]. Современными медицинскими исследованиями установлено, что недостаток ПВ в пище приводит к нарушению динамического баланса внутренней среды человека и является фактором риска многих заболеваний, в том числе гастроэнтерологических [9,10]. В результате ферментации кишечной микрофлорой растворимых и нерастворимых ПВ образуются короткоцепочечные жирные кислоты (в основном уксусная, пропионовая и масляная), которые оказывают положительное действие на функцию толстой кишки, улучшая всасывание электролитов и жидкости и повышая мышечную активность кишечника. Некоторые ПВ также оказывают гипохолестеринолитическое действие, способствуя снижению в сыворотке крови содержания общего холестерина, общих липидов – за счет связывания и ускорения обмена желчных кислот, а также увеличения их выведения из организма [11,12]. Согласно утвержденным нормам, физиологическая потребность человека в ПВ составляет 20 г/сут. По рекомендациям ФАО ВОЗ, нормой потребления ПВ считается 25-35 г/сут, а лечебная суточная доза ПВ - не более 40-45 г (максимальная – 60 г).

Наряду с пользой молочной сыворотки и ПВ, реальная функциональная значимость кислородсодержащих продуктов зависит от применяемого пенообразователя, который формирует пену, насыщенную кислородом. Чем выше качественные показатели пенообразователя, тем больше стойкость и кратность пены. Свойства пенообразователя зависят от многих факторов, главный из которых – это наличие определенной концентрации поверхностно-активных веществ, в качестве которых могут выступать белковые соединения [13]. Белки молочной сыворотки обладают пенообразующей способностью при условии, что они получены в неденатурирован-

ном состоянии с помощью современных технологий [6,7].

Другим не менее важным аспектом в создании такого рода продукции является обогащение ее аминокислотного состава, что позволит не только расширить линейку кислородсодержащих продуктов, но и повысить их пользу для здоровья. Для оптимизации аминокислотного состава кислородных коктейлей на основе молочной сыворотки, вишневого сока с использованием полисахаридов, нами был выбран гидролизат сывороточных белков отечественного производства.

Гидролизат сывороточных белков (ГСБ) – натуральный продукт, отличающийся высоким содержанием свободных незаменимых аминокислот, биологически активных низкомолекулярных пептидов и пониженной аллергенностью на молочные белки. Использование данного ГСБ актуально для решения такой проблемы, как дефицит биологически полноценных белков животного происхождения в рационе населения большинства стран, включая Россию.

По данным ВОЗ состав молочных белков и, особенно, сывороточных белков, максимально приближен по аминокислотному набору к идеальному белку. Это служит основанием для использования ГСБ в производстве функциональных продуктов питания [14].

Нами был проведен ряд исследований, в результате которых установлено, что доза ГСБ не должна превышать 3 % общего объема белково-углеводной основы (молочной сыворотки и плодово-ягодного сока) для приготовления кислородсодержащих продуктов [15]. Также установлено, что наивысшую оценку получили образцы кислородного коктейля основа, которых получена соединением молочной сыворотки и фруктово-ягодного сока в соотношении 1:1. Экспериментальным путем были подобраны температурные и временные режимы способа получения устойчивых кислородсодержащих продуктов, а также соотношения между белково-углеводной основой коктейля и НПС в присутствии ГСБ.

После анализа полученных экспериментальным и расчетным путем данных, на основе сравнения образцов с ГСБ и образцов без его добавления, было установлено, что сконструированные белково-углеводные основы с ГСБ содержат в своем составе все незаменимые аминокислоты, что является важным для получения молокосодержащих продуктов диетического профилактического питания и диетологических составляющих улучшенной пищевой и биологической ценности.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что рассматриваемые кислородсодержащие продукты на основе молочной сыворотки с пищевыми волокнами и гидролизатом сывороточного белка, можно рассматривать как перспективные продукты нормализации пищевого статуса, позволяющие не только расширить ассортимент кислородсодержащих продуктов, но и обогатить их состав недостающими нутриентами.

Исследования и разработка технологий вышеозначенных продуктов

проводятся в рамках научно-исследовательской работы «Создание функциональных продуктов для питания спортсменов» совместно с учеными Саратовского ГАУ имени Н.И. Вавилова и Вологодской молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина. По данному материалу подана заявка на патент РФ.

Список литературы

1. Сиротинин, Н.Н. Влияние на организм перорального введения кислородной пены. Энтеральная оксигенотерапия / Н.Н. Сиротинин. – Киев, 1968. – С. 6-11.
2. Боровик, Т.Э. Эффективность кислородных коктейлей при заболеваниях органов пищеварения и дыхания у детей / Т.Э. Боровик, Н.Н. Семенова, Е.В. Давыдова и др. // Вопросы современной педиатрии. – 2007. – № 2. – С. 97-101.
3. Дмитриенко, Е.Г. Энтеральная оксигенотерапия в комплексном восстановительном лечении детей с хроническими болезнями органов дыхания: автореф. дис.... канд. мед. наук: 14.03.11 / Е.Г. Дмитриенко. – М., 2011. – 24 с.
4. Борукаева, И.Х. Энтеральная оксигенотерапия в комплексном лечении бронхиальной астмы / И.Х. Борукаева // Фундаментальные исследования. – 2011. – №6. – С. 36-41.
5. Неповинных, Н.В. Оценка эффективности применения функционального питания в основном варианте диеты в условиях кардиологического стационара / Н.В. Неповинных, Н.П. Лямина, Н.М. Птичкина // Вопросы питания. – 2015. – №1. – С. 38-43.
6. Храмцов, А.Г. Промышленная переработка вторичного молочного сырья / А.Г. Храмцов, С.В. Василисин. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 100 с.
7. Остроумов, Л.А. О составе и свойствах молочной сыворотки / Л.А. Остроумов, Г.Б. Гаврилов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – №8. – С. 47-48.
8. Филлипс, Г.О. Справочник по гидроколлоидам: Пер. с англ. / Под ред. А.А. Кочетковой, Л.А. Сарафановой. – СПб.: ГИОДР, 2006 – 536 с.
9. Вайнштейн, С.Г. Пищевые волокна в профилактической и лечебной медицине / С.Г. Вайнштейн, А.М. Масик – М.: ВНИМИ, 1985. – 120 с.
10. Дудкин, М.С. Пищевые волокна / М.С. Дудкин, Н.К. Черно и др. – Киев: Урожай, 1988. – 152 с.
11. Птичкин, И.И. Пищевые полисахариды: структурные уровни и функциональность / И.И. Птичкин, Н.М. Птичкина. – Саратов: ГУП «Типография №6», 2012. – 96 с.
12. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова, И.С. Витол, И.Б. Кобелева. – СПб.: ГИОРД, 2012.– 672 с.
13. Изгарышева, Н.В. Преимущества использования вторичного сырья

мясной промышленности в технологии кислородных коктейлей / Н.В. Изгарышева, О.В. Кригер, В.А. Жданов // Техника и технология пищевых производств – 2011. – №1. – С. 27-31.

14. Абрамов, Д.В. Разработка ферментативных гидролизатов сывороточных белков молока – технологии, свойства и применение / Д.В. Абрамов, Ю.Я. Свириденко, Д.С. Мягконосов, Е.Г. Овчинникова, М.П. Кангин, Н.В. Кокарева. – ГНУ ВНИИ маслodelия и сыроделия Россельхозакадемии.

15. Новокшанова, А.Л. Определение дозы внесения гидролизата сывороточных белков в кисломолочный продукт методом органолептической оценки / А.Л. Новокшанова, А.А. Абабкова, С.В. Иванова // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – №1. – С. 79-86.

УДК 664.004.12

АНАЛИЗ ОТКЛОНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ОТ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ

Субботина И.Н., студент

*Острецова Н.Г., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** проведен анализ данных мониторинга качества и безопасности пищевых продуктов на рынке Вологодской области; установлено, что наиболее часто молоко и молочные продукты не соответствуют требованиям технических регламентов по микробиологическим показателям.*

***Ключевые слова:** качество, безопасность, пищевые продукты, мониторинг, анализ.*

Питание является важнейшей физиологической потребностью организма. Рациональное питание способствует сохранению здоровья, сопротивляемости вредным факторам окружающей среды, высокой физической и умственной работоспособности.

Рациональное питание – это физиологически полноценное питание здоровых людей с учетом их пола, возраста, характера труда, которое подразумевает соблюдение норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергиях, а также правильный режим питания.

Одним из приоритетных направлений деятельности Роспотребнадзора является контроль за выполнением мероприятий, направленных на реализацию Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 30.01.2010 № 120, Основ государственной политики Российской Федера-

ции в области здорового питания населения, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873-р.

Анализ отклонений показателей качества и безопасности пищевых продуктов от требований технических регламентов проведен по результатам надзорных мероприятий Роспотребнадзора в 2014-2015 гг.

В 2014 г. Роспотребнадзор провел внеплановые проверки качества реализуемого на потребительском рынке молока и молочной продукции на соответствие требованиям Федерального закона от 12.06.2008 № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию».

В ходе надзорных мероприятий в 70,4% случаев от общего количества проверенных объектов, реализующих молоко и молочные продукты, выявлены многочисленные факты нарушений санитарного законодательства и законодательства в сфере защиты прав потребителей.

Результаты лабораторных исследований, проведенных при осуществлении внеплановых контрольно-надзорных мероприятий, свидетельствуют, что 9,6 % исследованной молочной продукции не соответствовали требованиям Технического регламента.

Наиболее часто молоко и молочная продукция не соответствовали требованиям Технического регламента по показателям идентификации – 53% неудовлетворительных проб от общего количества и по микробиологическим показателям – 48,9%.

Одной из важнейших проблем гигиены питания является загрязнение пищевых продуктов микроорганизмами, способными нанести вред здоровью человека.

Микробиологическая безопасность продуктов обеспечивается, прежде всего, за счет соблюдения санитарно-гигиенических требований, как при производстве, так и на всех этапах оборота продовольственного сырья и пищевых продуктов. Важная роль в данном вопросе отводится безопасности используемого сырья, технологии его переработки, условиям производства, реализации, а также организации производственного контроля.

Инфицирование продуктов питания в результате антропогенного загрязнения внешней среды, а также нарушения санитарно-гигиенических и противоэпидемических норм и правил на различных этапах движения продуктов питания от объектов производства до их потребления в пищу могут вызвать пищевые отравления микробной природы, инфекции и гельминтозы.

Как показал анализ, по микробиологическим показателям наибольшая доля проб, несоответствующих требованиям Технического регламента, отмечалась при исследовании: творога – 15,3%, масла – 8,6%, сметаны – 8,0%, мороженого – 5,8%, молока – 4,7%, сыра – 2,8%, сгущенного молока – 1,6% (рис. 1).

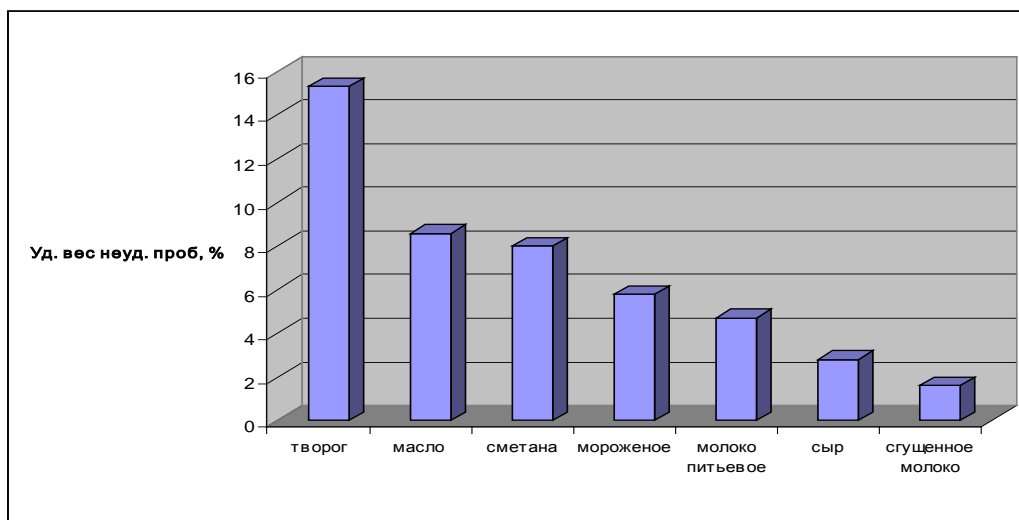


Рис. 1. Удельный вес проб, не отвечающих требованиям по микробиологическим показателям по группам молочных продуктов

Анализ результатов лабораторных исследований по показателям идентификации показывает, что 8,6% исследованной в рамках проведения внеплановых проверок молочной продукции является фальсифицированной. Так, несоответствие молочной продукции по жирно-кислотному составу свидетельствует об использовании при её производстве жиров немолочного (растительного) происхождения (тропических масел).

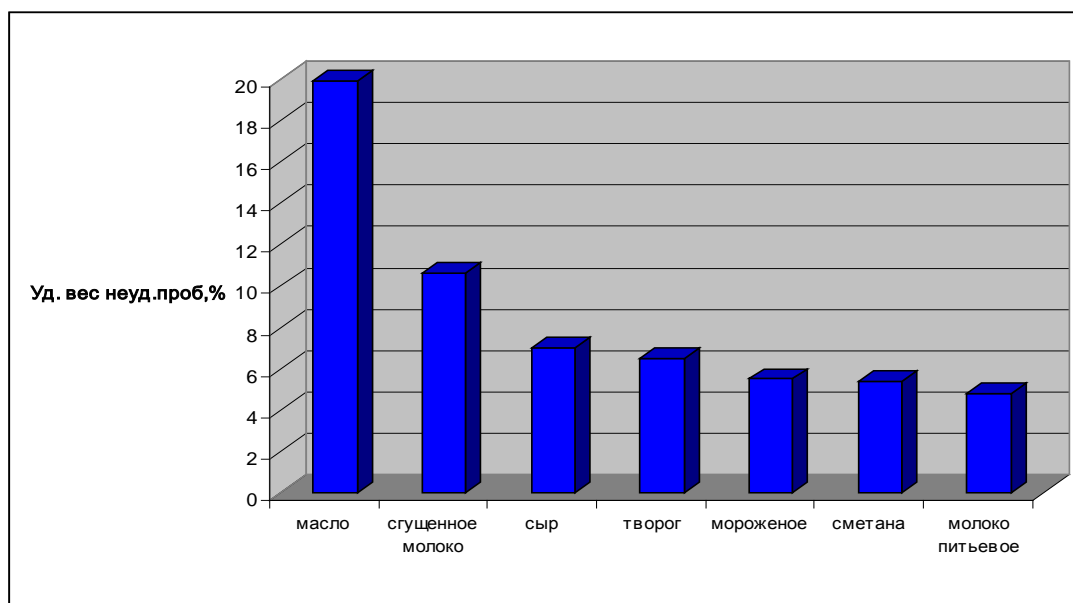


Рис. 2. Удельный вес проб, не отвечающих требованиям по показателям идентификации по группам молочных продуктов

При этом большая доля фальсифицированной продукции составила по следующим группам продуктов: масло сливочное – 19,9 %, сгущенное молоко – 10,6 %, сыр – 7%, творог – 6,5%, мороженое – 5,5 %, сметана –

5,4 %, молоко питьевое – 4,8 % (рис. 2).

При осуществлении федерального государственного санитарно - эпидемиологического надзора в 2015 году проведено 854 проверки предприятий пищевой промышленности, общественного питания, торговли (2014г. - 698, 2013г.- 663) [1]. При проверках субъектов надзора оценивалась их эпидемиологическая и гигиеническая значимость, влияние на санитарно-эпидемиологическую ситуацию в области, а также потенциальный риск причинения вреда, связанного с осуществляемой юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем деятельностью.

По результатам проведенных надзорных мероприятий за 2015 год забраковано 738 партий пищевых продуктов объемом 9392 кг [1]. Наибольшее количество забракованного продовольственного сырья и пищевых продуктов по объему составили: молоко и молочные продукты, мясо и мясные продукты, рыба и рыбные продукты, плодоовощная продукция, прочие продукты (табл.1).

Таблица 1 – Объем (кг) забракованного продовольственного сырья и пищевых продуктов

Год	Молоко и молочные продукты	Рыба и рыбные продукты	Мясо и мясные продукты	Плодоовощная продукция	Прочие
2013	112	165	222	267	811
2014	334	176	250	731	110
2015	243	310	271	1840	5964

К химическим загрязнителям пищевых продуктов относятся как токсичные вещества природного происхождения, так и соединения антропогенного происхождения. Кроме того, широко используемые пищевые добавки, пестициды и ветеринарные препараты являются потенциально опасными и могут выступать в качестве опосредованных загрязнителей пищевых продуктов.

В 2015 году Управлением Роспотребнадзора по Вологодской области проводился мониторинг уровня содержания химических контаминантов в продовольственном сырье и пищевых продуктах и контроль мероприятий, направленных на снижение этого уровня.

Удельный вес проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, превышающих гигиенические нормативы по содержанию химических контаминантов, в 2015г. сохранил стабильно низкие показатели и составил 0,94% (таблица 2).

В 2015 году имеет место увеличение удельного веса проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в группах продуктов «мясо и мясные продукты», «консервы», «грибы». Наметилась тенденция снижения удельного веса проб, не соот-

ветствующих гигиеническим нормативам в группах «плодоовощная продукция». В группе молочных продуктов течение 3 последних лет продукции, несоответствующей требованиям регламентов по санитарно-химическим показателям, не выявлено.

Благодаря проведенному комплексу превентивных мероприятий в целях стабилизации санитарно-эпидемиологической обстановки отмечается тенденция снижения удельного веса проб пищевых продуктов, превышающих гигиенические нормативы по микробиологическим показателям с 8,41% в 2013г. до 7,09% в 2015г. (таблица 3).

Отмечается снижение удельного веса проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в большинстве групп продуктов («молоко и молочные продукты», «мясо и мясные продукты», «рыба, рыбные продукты», «консервы») как отечественного, так и импортного производства, что снижает риск потребления потенциально опасной молочной, мясной, рыбной продукции, консервов в питании населения.

Таблица 2 – Удельный вес неудовлетворительных проб пищевых продуктов, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (%) [1]

Наименование продуктов	2013г.	2014г.	2015г.
Всего	0,55	0,98	0,94
из них импортируемые	0	1,33	1,25
В том числе			
Мясо и мясные продукты	0	0	1,12
Из них импортируемые	0	0	0
Птица и птицеводческие продукты	0	0	0
Из них импортируемые	0	0	0
<i>Молоко и молочные продукты</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Из них импортируемые</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Масложировые продукты	0	0	0
Из них импортируемые	0	0	0
Рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них	3,03	0	0
Из них импортируемые	0	0	0
Хлебобулочные и кондитерские изделия	0	0	
Из них импортируемые	0	0	0
Консервы	0	0	7,69
Из них импортируемые	0	0	0
Прочие	0	0	0
Из них импортируемые	0	0	0
Фрутоовощная продукция	0,93	1,66	0,88
Из них импортируемая	0	1,88	1,82
Грибы	7,1	5,41	14,71
Из них импортируемые	0	0	0

По данным федерального санитарно-эпидемиологического надзора [1] улучшилось качество и безопасность молочных продуктов, вырабатываемых предприятиями области (рис. 3).

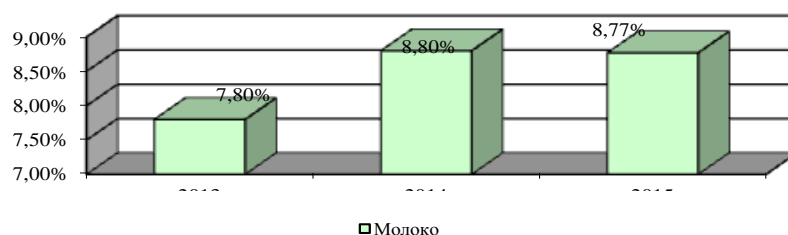


Рис.3. Удельный вес проб, не отвечающих требованиям по микробиологическим показателям, на молокоперерабатывающих предприятиях

Таблица 3 – Удельный вес неудовлетворительных проб пищевых продуктов, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям (%) [1]

Наименование продуктов	2013г.	2014г.	2015г.
Всего	8,41	8,16	7,09
Из них импортируемые	4,85	3,76	2,88
в том числе			
Мясо и мясные продукты	8,14	7,84	7,21
Из них импортируемые	10,61	2,17	10,71
Птица и птицеводческие продукты	10,39	15,15	8,32
Из них импортируемые	0	16,67	0
Молоко и молочные продукты	4,42	4,19	3,83
Из них импортируемые	2,38	6,12	0
Масложировые продукты	0	0	0
Из них импортируемые	0	0	0
Рыба, рыбные продукты и	11,19	10,81	6,67
Из них импортируемые	0	0	0
Консервы	8,06	1,09	0
Из них импортируемые	0	0	0
Прочие	10,50	14,15	20,88
Из них импортируемые	0	0	0

Приведенный анализ показал, что наиболее часто молочные продукты не отвечают требованиям технических регламентов по микробиологическим показателям. Следовательно, при реализации принципов ХАССП на молочных предприятиях [2,3] оценивать потенциальную опасность того или иного молочного продукта необходимо с учетом критериев риска причинения вреда здоровью человека, в первую очередь, из-за отклонений микробиологических показателей от обязательных требований, установленных в технических регламентах.

Список литературы

1. Роспотребнадзор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://35.rosпотребнадзор.ru/>
2. ТР ТС 021 О безопасности пищевой продукции.
3. ТР ТС 033/2013 О безопасности молока и молочной продукции.

УДК 637.138

ПРОБЛЕМА ЙОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У НАСЕЛЕНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Чуракова Л.И., студент

Забегалова Г.Н., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент

Фатеева Н.В., научный руководитель, ст. преп.

Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: биологическая роль йода обусловлена его участием в построении гормона щитовидной железы – тироксина. Недостаточность потребления йода ведет к возникновению заболеваний. Эти заболевания носят эндемический характер и возникает в местах, где содержание йода в почве, воде и пищевых продуктах заметно снижено. Вологодская область - регион с йодной недостаточностью. Продуктов, обогащенных йодказеином, в Вологодской области почти не вырабатывается, поэтому целесообразно вырабатывать продукты линейки «Умница», обогащенных йодказеином.

Ключевые слова: йод, тироксин, йоддефицитное состояние, население Вологодской области, молочные продукты, йодсодержащие добавки, йодказеин.

В организме взрослого человека содержится 20-50 мг йода, из которых около 8 мг сконцентрировано в щитовидной железе. Йод, содержащийся в воде и пищевых продуктах в виде неорганических йодидов, быстро всасывается в кишечнике.

Биологическая роль йода обусловлена его участием в построении гормона щитовидной железы – тироксина. Йод является единственным из известных в настоящее время микроэлементов, участвующих в построении гормонов. Механизм образования тироксина связан с захватом щитовидной железой из крови неорганического йодида, его окислением до молекулярного йода, который немедленно связывается с тирозином, образуя моно- и дийодтирозин. Эти соединения превращаются затем в тироксин (3, 5, 3, 6-тетрайодтироксин) и 3, 6, 3-трийодтиронин. Синтезированный тироксин связывается с белком, образуя тиреоглобулин, в форме которого гормон накапливается в фолликулах щитовидной железы. При необходимости

тироксин освобождается из тиреоглобулина и поступает в кровь, где циркулирует в связанном виде с транспортным белком транстиретином. На долю тироксина приходится до 90% циркулирующего в крови органического йода.

Физиологическая роль тироксина и, следовательно, йода как важнейшего активного компонента этого гормона исключительно велика. Тироксин контролирует энергетический обмен – интенсивность основного обмена и теплопродукцию. Он активно воздействует на физическое и психологическое развитие, дифференцировку и созревание тканей, участвует в регуляции функционального состояния центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, печени, эмоционального тонуса человека. Тироксин взаимодействует с другими железами внутренней секреции, особенно с гипофизом и половыми железами, оказывает выраженное влияние на водно-солевой, белковый и углеводный обмены.

Молекулярный механизм действия тироксина связан с его активным воздействием на процессы биологического окисления и окислительного фосфорилирования. Тироксин – один из наиболее мощных природных разобщителей окисления и фосфорилирования. При его избытке в организме значительно снижается биологическая эффективность процессов окисления нутриентов, сопряженных с трансформацией энергии их химических связей в энергию макроэргических связей АТФ, резко падает интенсивность образования АТФ [1].

Содержание йода в крови снижается при гипотиреозе и повышается при гипертиреозе.

Недостаточность потребления йода ведет к возникновению йоддефицитных состояний, которые, в частности, проявляются в развитии эндемического зоба, характеризующегося нарушением синтеза тироксина и угнетением функции щитовидной железы. Это заболевание носит типично эндемический характер и возникает лишь в тех местах (биогеохимических провинциях), где содержание йода в почве, воде и местных пищевых продуктах заметно снижено.

Недостаток йода во время беременности может явиться причиной появления на свет глухонемых, низкорослых детей, с глубоким нарушением умственного развития, вплоть до кретинизма. Умеренный недостаток йода у взрослых, не приводящий к развитию эндемического зоба, вызывает умственную заторможенность.

Физиологическая суточная потребность в йоде взрослых людей составляет 100-150 мкг, беременных женщин – 180, кормящих – 200 мкг.

Зоб – это утолщение шеи в месте увеличенной щитовидной железы. Чтобы в случае недостатка йода в пище все же продолжать вырабатывать необходимое количество гормонов, организм сам пытается «добыть» доступный ему йод. Поскольку клетки щитовидной железы отфильтровывают йод из кровотока подобно золотоискателю, промывающему крупички

золота в горном ручье, организм осознанно прибегает к якобы разумной тактике: он увеличивает, насколько возможно, рабочую поверхность, тем самым повышая и количество фильтрующих клеток. Часто за счет этого обеспечивается продуцирование требуемого количества гормонов, однако шея становится все толще и толще. Но поскольку как раз в области шеи нет места для значительного увеличения поверхности, изменившаяся щитовидная железа, создает новые проблемы.

Зоб – очень распространенное заболевание. Многие при появлении небольшого зоба не придают этому значения и не прибегают к лечению, хотя именно на ранней стадии заболевания лечение может быть наиболее успешным и приводит к нормализации щитовидной железы.

Приставка «гипер» в названии болезни означает, что речь идет об избытке чего-либо в организме. При гипертиреозе (повышенная функция щитовидной железы) речь идет об избытке гормонов, вырабатываемых щитовидной железой. Примерно 6-7% населения Германии страдает от гипертиреоза. Избыточная секреция гормонов чаще всего происходит в результате сбоя иммунной системы организма: иммунные клетки начинают вырабатывать антитела к антигенам щитовидной железы. Клетки щитовидной железы по ошибке принимают антитела за информационные гормоны гипофиза ФСГ, стимулирующие образование гормонов щитовидной железы. Организм переполняется гормонами щитовидной железы, в результате чего обмен веществ в организме резко усиливается. Наряду с описанной аутоиммунной реакцией, которая возникает при так называемой базедовой болезни, «горячие узлы» (автономные аденомы) в щитовидной железе, воспаление щитовидной железы, повышенная фильтрация йода из организма, а также опухоли в щитовидной железе и гипофизе приводят к гиперфункции щитовидной железы – гипертиреозу [2].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика йодсодержащих добавок [4]

Показатель	Йодсодержащие добавки				
	Соль йодированная		Йодказеин	Тирейод	Йодированные дрожжи
	КІ	КІО ₃			
Декларируемое содержание йода	50 мкг/г	40±15 мкг/г	7-9 %	8 %	100 мкг/г
Форма соединения йода в добавке	Неорганическая		Соединение йода с молочным белком	Органическая	
Технологичность добавки	Не требует доп. операций при подготовке добавки		Необходима операция при подготовке и дозированию добавки	Не требует дополнительных операций	
Биоусвояемость	Легко и полностью усваивается		Усваивается индивидуально	Усвояемость хорошая	
Изменение стоимости 1 кг хлеба, руб	0,01	0,01	0,25	0,17	0,04
Способ внесения	В виде солевого рас-ра		В виде водного раствора		В виде суспензии
Доза внесения, % к массе муки	1,5-2		0,00067	0,00045	1-2
Расчетное содержание йода в 100 г хлеба, мкг	55	44	45	28	74

В конце 90-х годов для ликвидации йодного дефицита было предложено использовать йодказеин, краткая характеристика которого представлена в таблице 1. В таком состоянии йод стабилен и выдерживает высокие температуры, необходимые для приготовления хлебобулочных, молочных и других продуктов. Йод в виде йодированного тирозина содержится в морепродуктах, потребляемых людьми на протяжении веков, что подтверждает безопасность и эффективность йодказеина, как источник йода [3].

Из таблицы 2 видно, что Вологодская область – регион с йодной недостаточностью. Поэтому необходимо, чтобы этот микроэлемент поступал в организм с продуктами питания.

Молочные продукты составляют основу рациона питания, однако, обогащенных йодом продуктов в Вологодской области крайне мало – это молоко пастеризованное «Умница» производства Череповецкого молочного комбината и кефир «Умница» Тарногского маслозавода.

Отсюда вытекает целесообразность выработки линейки продуктов «Умница», обогащенных йодказеином. В дальнейшем возможно так же выработать не только кефир, сметану и напиток из сыворотки, обогащенные йодказеином, но и обезжиренный творог и йогурт.

Таблица 2 – Показатели заболеваемости щитовидной железы, связанные с йодной недостаточностью у населения Вологодской области [5]

Категории населения	Болезненность на 100 тыс. чел.				Заболеваемость на 100 тыс. чел.				Состоит под «Д» наблюдением на конец года на 1000 чел. нас.			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
Все население	596,3	789,8	818,1	235,2	158,7	168,3	160,4	47,7	1,8	1,6	2	0,9
Взрослые	522,5	782,9	816,1	203,1	99,2	125,2	115,4	25,7	1,6	1,5	1,7	0,7
Дети 0-17 лет	921,7	820,3	826,7	370	421	358,3	354,6	140	2,6	2,3	3,4	1,7
Дети 0-14 лет	807,7	691,5	725,7	280,7	383,2	324,9	324,3	135,3	2	1,6	2,9	1,2
Дети 15-17 лет	1530	1507,2	1399,8	910,7	622,3	536,7	526,8	168,6	5,6	6,2	6,3	4,5

Введение йодказеина в рецептуру хлеба приводит к увеличению цены 1 кг на 25 копеек [4].

В ходе исследования рассмотрены три вида молочных продуктов с йодказеином: сметана 20% жирности, кефир 1% жирности и напиток из сыворотки.

Проведенные расчеты позволяют сделать вывод о том, что введение йодказеина не приводит к значительному увеличению себестоимости продуктов. Отпускная цена продуктов с йодказеином превышает незначительно цены (менее 1%) на аналогичную продукцию без добавки йодказе-

ина. Отмечается высокая рентабельность у кефира 1% жирности с йодказеином – 30%, напитка из сыворотки – 50% и близкая к среднеотраслевой рентабельности у сметаны 20% жирности – 10%. Анализ безубыточности доказывает целесообразность производства продуктов с йодказеином.

Список литературы

1. Тутельян, В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека (справочное руководство по витаминам и минеральным веществам) / В.А. Тутельян В.А., В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов, В.А. Кудашева. – М.: Колос, 2002. – 424 с.
2. Герхардт Г. Настольная книга здоровья / Г.Герхардт; Пер. с нем. Г. Косарик. – М.: Аст-Пресс книга, 2003. – 784 с.
3. Розиев, Р.А. 15 лет Йодказеину. Почему Йодказеин и как это начиналось / Р.А. Розиев, А.Я. Гончарова, В.П. Семенова // Научно-популярный журнал Национальной программы «Школьное молоко» под ред. д.м.н., проф., г.н.с. НЦЗД РАМН К.С. Ладодо, 2015. – С.55-57 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.medbiopharm.ru/scientific_publications/detail.php?ID=687
4. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева // Наука и технология – Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2004. – 548 с.
5. Основные показатели деятельности учреждений здравоохранения Вологодской области за 2014 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mia-c.volmed.org.ru/files/medstat/sbornik_za_2014g

УДК 637.146.3

ВЛИЯНИЕ НАНОКОНЦЕНТРАТА ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА

*Гаврилова Е.В., Моница Е.С., студенты
Грунская В.А., научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Габриелян Д.С., научный руководитель, ст. преп.
Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: рассмотрена возможность использования вторичного молочного сырья в технологии белкового кисломолочного продукта. Показано, что использование наноконцентрата творожной сыворотки позволит улучшить органолептические показатели продукта.

Ключевые слова: пахта, обезжиренное молоко, наноконцентрат творожной сыворотки, творожный продукт.

В современных условиях комплексное и рациональное использование вторичного молочного сырья является одним из приоритетных направлений развития молочной промышленности.

Исследования, проведенные Институтом питания РАМН, показали, что в рационе питания населения наблюдается дефицит белка, витаминов, макро- и микроэлементов. В этом отношении представляют интерес белковые кисломолочные продукты, производимые из вторичного молочного сырья (обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки), характеризующегося повышенной пищевой и биологической ценностью [4,5].

Использование современных мембранных методов обработки молочного сырья в технологии их производства, в частности нанофильтрации молочной сыворотки, будет способствовать обогащению продуктов полноценными сывороточными белками.

Известно, что сывороточные белки, служат дополнительным источником аминокислот (аргинина, гистидина, метионина, лизина) и используются организмом для структурного обмена, в основном, для регенерации белков печени, образования гемоглобина и плазмы крови [1].

Целью работы является разработка технологии белкового кисломолочного продукта, вырабатываемого на основе вторичного молочного сырья, с повышенной пищевой и биологической ценностью.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи исследований, поставленные на данном этапе:

- изучить влияние пахты на органолептические и структурно-механические свойства кислотного сгустка;
- изучить влияние наноконцентрата творожной сыворотки на органолептические, структурно-механические показатели и консистенцию творожного продукта;
- установить компонентный состав продукта.

В качестве молочного сырья для получения творожного продукта предусматривается использование обезжиренного молока и пахты в различном соотношении (1:1, 1:2, 1:3, 1:4). Учитывая различия в составе и свойствах обезжиренного молока и пахты, эти два вида молочного сырья будут хорошо дополнять друг друга.

Продукт получали по технологии творога. Для этого молочную основу, содержащую различное соотношение обезжиренного молока и пахты, подвергали пастеризации при температуре $(78 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 20 с, охлаждали до температуры сквашивания $(28 \pm 2)^\circ\text{C}$ и вносили 5% закваски мезофильных лактококков.

Окончание сквашивания определяли по кислотности в пределах от 75 до 85°T . Далее полученный кислотный сгусток подвергали обработке с целью удаления избыточного количества сыворотки и получения молочно-белковой основы с нежной, кремообразной консистенцией, что соответствовало массовой доле влаги (83-85)% [2,3].

Как видно из представленных данных (рис. 1), с увеличением доли пахты в молочной основе органолептические показатели готового продукта улучшались.

Так, в опытных образцах при соотношении обезжиренного молока и пахты: 1:3, 1:4, соответственно, вкусовые показатели продукта были более насыщенными и соответствовали 5 баллам, практически не отличаясь от продукта, выработанного только на основе пахты (5 баллов), консистенция образцов была нежная, кремообразная, отмечалась незначительная мучнистость.

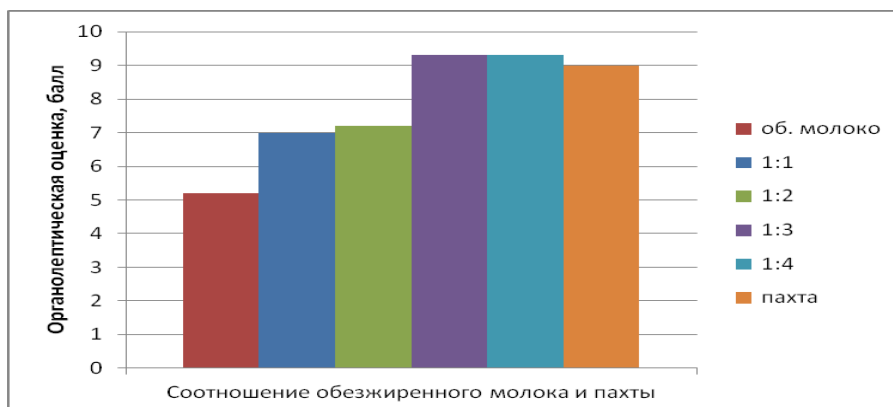


Рис. 1. Влияние состава молочной основы на органолептические показатели продукта

С повышением доли пахты в молочной основе наблюдалось уменьшение вязкости и прочности, поскольку в белковой фракции пахты в большем количестве содержатся мелкодисперсные лиофильные сывороточные белки. Введение пахты в молочную основу влияет на синергетические свойства сгустка. Во всех вариантах с введением пахты в смесь влагоудерживающая способность ухудшалась (рис. 2).

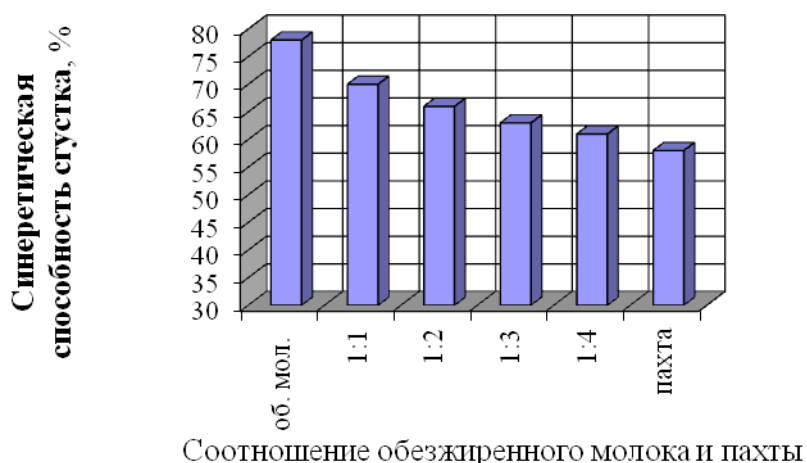


Рис. 2. Влияние состава молочной основы на влагоудерживающую способность сгустка

Следует учитывать, что кислотные сгустки, сквашенные только на пахте, обладают меньшей прочностью, при последующей обработке сгустка увеличивается отход белковой пыли в сыворотку, удлиняется процесс обезвоживания.

Таким образом, изучение структурно-механических характеристик сгустков пахты и обезжиренного молока подтвердило целесообразность использования их смеси для получения продукта в соотношении 3:1(4:1).

Для повышения биологической ценности продукта использовали наноконцентрат творожной сыворотки. Для этого в молочно-белковую основу вносили предварительно пропастеризованный наноконцентрат творожной сыворотки в дозе от 10 до 50%.

Результаты исследования, представленные на рис.3 показали, что наиболее рациональная доза внесения наноконцентрата составляет 30%. Получено уравнение регрессии, адекватно отражающее зависимость органолептических показателей (суммарной балльной оценки) от дозы наноконцентрата.

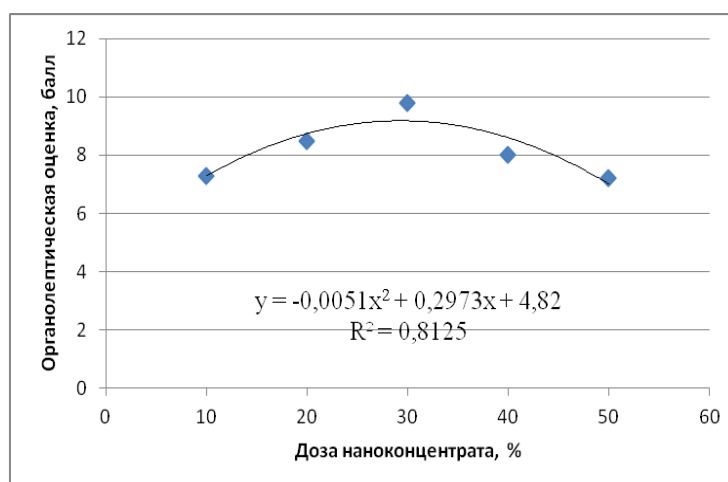


Рис. 3. Влияние дозы наноконцентрата на органолептические показатели творожного продукта

Таким образом, результаты выполненных исследований показали, что для получения творожного продукта с хорошими органолептическими показателями в качестве молочной основы целесообразно использовать пахту и обезжиренное молоко в соотношении – 4:1, а для обогащения продукта сывороточными белками – наноконцентрат в дозе – 30%. Применение вторичного молочного сырья позволит не только расширить ассортимент молочных продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью, но и будет способствовать повышению эффективности переработки молока за счет внедрения ресурсосберегающих технологий.

Список литературы

1. Габриелян, Д.С. Ресурсосберегающая технология обогащенных кисло-

- молочных напитков / Д.С. Габриелян, В.А. Грунская // Пищевая промышленность. – 2014. – №8. – С. 12-14.
2. Калинина, Л.В. Технология цельномолочных продуктов / Л.В. Калинина, В.И. Ганина, Н.И. Дунченко. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 248 с.
3. Степанова, Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 1. Цельномолочные продукты / Л.И. Степанова. – 2-е изд. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 384 с.
4. Тихомирова, Н.А. Продукты функционального питания / Н.А. Тихомирова // Молочная промышленность. – 2013. – №6. – С. 46-48.
5. Храмцов, А.Г. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 5. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А.Г. Храмцов, С.В. Васи́лин. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 576 с.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

<i>Воскобой О.А., Наталевич А.Н.</i> Обзор исследований применения сельскохозяйственных машин с опорно-ведущими колесами	3
<i>Терпицкий К.Г., Воскобой О.А.</i> Особенности обозначения тензопреобразователей	8
<i>Терпицкий К.Г., Охотский А.Д.</i> Анализ энергоемкости тракторов «Беларус» и возможные пути использования мощности на основной обработке почвы	14
<i>Счисленко Д.М.</i> Годовой расчет изменения солнечной радиации в г. Красноярске.....	18
<i>Дунаев В.С.</i> Разработка технологии утилизация растительных отходов и установка для ее осуществления.....	20
<i>Молин А.А.</i> Система для подачи в двигатели внутреннего сгорания водосодержащих топливных смесей	23

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

<i>Михайлова С.В.</i> Производство котлет с использованием гидратированного пшеничного белка.....	28
<i>Гущина Т.П., Чудинова О.А., Кувекко Н.Ю.</i> Состав и свойств молока сырья по сезонам года	31
<i>Константинова А.А.</i> Обоснование целесообразности разработки технологии кисломолочного напитка с настоями лекарственных трав.....	34
<i>Константинова А.А.</i> Исследование сочетаемости настоя клевера с молочной основой	41
<i>Егоров М.Л.</i> Оценка погрешности измерений некоторых физико-химических свойств консервированных молочных продуктов с сахаром	46
<i>Егоров М.Л.</i> Оценка гранулометрического состава кристаллов лактозы в консервированном молочном продукте с сахаром и солодовым экстрактом	48
<i>Егоров М.Л.</i> Солодовый экстракт в технологии концентрированных молочных продуктов с сахаром	52
<i>Зрелова М.А.</i> Целесообразность производства масла пониженной жирности.....	56
<i>Иванова Д.А.</i> Экономическая эффективность постановки на производство сыра, обогащенного сывороточным белком.....	60
<i>Колосова А.Ю., Иванова Д.А.</i> Сравнительная оценка способов концентрирования молока при выработке йогурта.....	64
<i>Колосова А.Ю.</i> Экономические и экологические аспекты обработки сыворотки с использованием мембранных методов	69

Михайлова Л.Н. Целесообразность и экономическая эффективность использования ультрафильтрации в производстве йогурта из пахты повышенной биологической ценности.....	74
Наливахина Т.В. Обоснование изменения углеводного состава пахты низколактозной	79
Подольская Е.В. Влияние сезонных факторов на физико-химические показатели воды.....	85
Садовая Е.В. Развитие учебно-профессиональных мотиваций студентов	89
Смирнова С.А. Расширение ассортимента производства творожных изделий	94
Фунтикова Е.М. Экономическая эффективность производства адыгейского сыра по усовершенствованной технологии.....	97
Алешина А.А., Барышева А.А. Маркетинговые исследования рынка кисломолочной продукции в г. Вологда и с. Молочное.....	101
Гоглева М.А. Техническое переоснащение цеха по производству творога	105
Гурина А.А. Оценка пригодности кобыльего молока для производства детского питания.....	109
Зайцев К.А., Неронова О.Н. Изучение протеолитических процессов в модельных системах	112
Салахутдинова А.В., Иванова К.Н. О возможном влиянии алиментарных факторов на процессы репарации ДНК	115
Петрачкова А.А. Исследование возможности использования гречневых хлопьев при производстве кисломолочных продуктов	119
Петрачкова А.А. Обезжиренный кисломолочный продукт с гречневыми хлопьями – продукт здорового питания.....	124
Петрова С.М. Расширение производства кисломолочных продуктов из козьего молока	129
Петрова С.М. Радиопротекторные свойства овощных наполнителей.....	133
Петрова С.М., Заварин Ю.М. Подбор режима пастеризации при выработке кисломолочного продукта на основе козьего молока	139
Галузина Ю.А. Совершенствование инструментальной и нормативной базы – залог качества молока и молочных продуктов.....	144
Кусакина Н.Н., Лазарева Н.О. Обоснование срока годности молока пастеризованного питьевого «Вологжанка»	151
Маслина Л.Н. Прогнозирование конкурентоспособности спреда бутербродного	156
Пепелова М.В. Изучение реологических и органолептических свойств творожного продукта с ягодным наполнителем	162
Семина А.И. Перспективы создания и анализ состава основ кислородсодержащих продуктов.....	167
Субботина И.Н. Анализ отклонений показателей качества и безопасности	

пищевых продуктов от требований технических регламентов.....	171
Чуракова Л.И. Проблема йодной недостаточности у населения Вологодской области	177
Гаврилова Е.В., Моница Е.С. Влияние наноконцентрата творожной сыворотки на показатели качества творожного продукта	181

Научное издание

**Молодые исследователи
агропромышленного и лесного
комплексов – регионам**

Том 2. Технические науки

*Сборник научных трудов по результатам работы
международной молодежной научно-практической конференции*

Ответственный за выпуск В.В. Суров

Подписано в печать 02.06.2016 г.

Формат 60/90 1/16

Объем 11,8 усл. печ. л.

Тираж 50 экз.

Заказ № 135-Р

Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина
160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2

ISBN 978-5-98076-209-4



9 785980 762094