



Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Северо-Кавказский  
горно-металлургический институт  
(государственный технологический  
университет)»

(ФГБОУ ВО «СКГМИ (ГТУ)»)



Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Северо-Осетинская государственная  
медицинская академия»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

(ФГБОУ ВО «СОГМА» Минздрава России)

# **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И ПРОБЛЕМА СПЕЦИФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

**(Экопрофилактика качества продуктов питания  
и проявление специфических заболеваний)**

**III МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**(Владикавказ, 7–8 ноября 2019)**

**Сборник докладов**

**Владикавказ, 2020**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ



Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Северо-Кавказский горно-  
металлургический институт  
(государственный технологический  
университет)»

(ФГБОУ ВО «СКГМИ (ГТУ)»)



Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Осетинская государственная  
медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской  
Федерации

(ФГБОУ ВО «СОГМА» Минздрава России)

# ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И ПРОБЛЕМА СПЕЦИФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

(Экопрофилактика качества продуктов питания  
и проявление специфических заболеваний)

III МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

(Владикавказ, 7–8 ноября 2019)

Сборник докладов

Владикавказ, 2020

УДК 641(06)  
ББК 51.23  
Ф94

**Организатор конференции:**

Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет),  
кафедра продуктов общественного питания СКГМИ (ГТУ)

**Организационный комитет конференции:**

- Темираев Р. Б.** – д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой продуктов общественного питания СКГМИ (ГТУ) – Председатель;
- Хадзарагова Е.А.** – д-р техн. наук, профессор, проректор по НР и ИД СКГМИ (ГТУ);
- Бутаев Т. М.** – д-р мед. наук, профессор, проректор по УВР СОГМА – Сопредседатель;
- Тедтова В. В.** – д-р с.-х. наук, профессор, декан факультета биотехнологии и промышленной экологии СКГМИ (ГТУ);
- Баева А. А.** – д-р с.-х. наук, профессор кафедры продуктов общественного питания СКГМИ (ГТУ);
- Меркулова Н. А.** – канд. мед. наук, доцент кафедры гигиены СОГМА;
- Гиголаева Л. П.** – канд. мед. наук, ассистент кафедры гигиены СОГМА;
- Витюк Л. А.** – канд. техн. наук, доцент кафедры продуктов общественного питания СКГМИ (ГТУ);
- Кочиева И. В.** – доцент кафедры продуктов общественного питания СКГМИ (ГТУ).

**Редакционная коллегия:**

- Темираев Р. Б.** – д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой продуктов общественного питания СКГМИ (ГТУ);
- Тедтова В. В.** – д-р с.-х. наук, профессор, декан факультета биотехнологии и промышленной экологии СКГМИ (ГТУ);
- Кочиева И.В.** – доцент кафедры продуктов общественного питания СКГМИ (ГТУ).

Ф94

**Функциональное питание и проблема специфических заболеваний (Эко-профилактика качества продуктов питания и проявление специфических заболеваний):** Сборник докладов III Международной научно-практической конференции (Владикавказ, 7–8 ноября 2019 г.) / – Владикавказ: Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). Изд-во «Терек», 2020. – 92 с.

ISBN 978-5-9500071-8-7

Сборник содержит материалы об организации функционального питания, новациях в медицине, сельском хозяйстве, методах производства качественных пищевых продуктов, о качестве питания и состоянии здоровья детского и взрослого населения Республики Северная Осетия-Алания, а также сведения об особенностях национальной кухни.

УДК 641(06)  
ББК 51.23

ISBN 978-5-9500071-8-7

- © Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет), 2020  
© Северо-Осетинская государственная медицинская  
академия, 2020  
© Авторы докладов, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
<i>Гиголаева Л. В., Бутаев Т. М., Меркулова Н. А.</i> Качество питания и здоровье населения Республики Северная Осетия-Алания.....	7
<i>Соляник С. В., Соляник В. В., Танана Л. А.</i> Компьютерная программа расчета количества аминокислот в мясе свиней белорусских и зарубежных пород (В трех частях. Часть 1).....	13
<i>Соляник С. В., Соляник В. В., Танана Л. А.</i> Компьютерная программа расчета количества аминокислот в мясе свиней белорусских и зарубежных пород (В трех частях. Часть 2).....	23
<i>Соляник С. В., Соляник В. В., Танана Л. А.</i> Компьютерная программа расчета количества аминокислот в мясе свиней белорусских и зарубежных пород (В трех частях. Часть 3).....	32
<i>Худоян М. В., Сариев Г. Н.</i> Определение влажности зерна .....	38
<i>Худоян М. В., Сариев Г. Н.</i> Антипитательные вещества сои и методики их инактивации.....	42
<i>Демина Е. Н., Сафронова О. В., Шеламов В. А.</i> Разработка рецептуры йогурта, обогащенного антиоксидантными компонентами .....	44
<i>Гаспарян И. И., Цопанова Е. И.</i> К вопросу о роли кисломолочных продуктов в питании .....	51
<i>Цопанова Е. И.</i> Изучение потребительских свойств печенья повышенной пищевой ценности.....	56
<i>Гамидова Л. П.</i> Система добровольной сертификации – гарант здоровья нации .....	61
<i>Тедтов И. Э., Тедтов Э. Т.</i> Питание осетин в историческом разрезе ...	65
<i>Хадаев Д. С., Тедтова В. В., Джабоева А. С.</i> Разработка сладких горячих блюд профилактического назначения .....	69
<i>Зангиева З., Кочиева И. В.</i> Система питания в «Нартском эпосе осетин» .....	74
<i>Баева А. А., Цидаев А. С.</i> Использование проросшего зерна злаковых культур для получения функционального продукта.....	79
<i>Темираев Р. Б., Тедтова В. В.</i> Итоги деятельности кафедры «Продукты общественного питания» СКГМИ (ГТУ) в области функционального питания.....	84
Памяти профессора Георгия Кузьмича Василиади .....	91

---

---

***«Ваша пища должна быть лекарством,  
а ваше лекарство – должно быть пищей».***  
***Гиппократ***

Международная научно-практическая конференция «Функциональное питание и проблема специфических заболеваний», организованная совместно ФГБОУ ВО «СКГМИ (ГТУ)» и ФГБОУ ВО «СОГМА» Минздрава России под председательством заведующего кафедрой «Технология продуктов общественного питания» ФГБОУ ВО «СКГМИ (ГТУ)» д-ра техн. наук Темираева Р. Б. и проректора по УВР ГБОУ ВПО «СОГМА» Минздрава России, д-ра мед. наук Бутаева Т. М., состоялась 7 ноября 2019 года в г. Владикавказе, Республики Северная Осетия-Алания, в Северо-Кавказском горно-металлургическом институте (государственном технологическом университете).

На конференции заслушаны 7 докладов. Тематика докладов охватила широкий круг вопросов: организация функционального питания, новации в медицине, технологии производства продуктов питания, методы производства качественных пищевых продуктов, качество питания и состояние здоровья детского и взрослого населения Республики Северная Осетия-Алания, а также национальные особенности питания и их историческая обоснованность.

Проведенные исследования качества питания и состояния физического здоровья населения позволяют сделать вывод, что в целом проблема нерационального питания приобретает все большую актуальность. Была выявлена достоверная связь между здоровьем населения с качеством питания. Рацион питания населения в последние годы претерпел существенные, если не радикальные изменения, погрешности в питании характерны как для взрослого, так и для детского населения. Недостаток белков в питании вызывает у детей замедление роста и развития, проблемы с сердечной мышцей, изменение гормонального фона, ухудшение усвоения питательных веществ, ухудшение памяти и работоспособности, снижает устойчивость организма к стрессовым ситуациям и инфекционным заболеваниям. При нехватке белка ухудшается усвоение некоторых витаминов, полезных жиров, многих микроэлементов, недостаток белков может привести к серьезным гормональным нарушениям.

Последовательность проведенных научных исследований д-ра с.-х. наук, профессора Темираева Р. Б., профессора Тедтовой В. В.

по проблеме профилактики заболеваний, связанных с неправильным питанием, позволяет сделать основополагающие выводы:

1. Население республики игнорирует основы рационального, сбалансированного питания. При сохранении существующих тенденций в питании можно ожидать дальнейший рост заболеваний, ассоциированных с качеством пищевых продуктов; в первую очередь это касается эндокринных заболеваний: ожирения и диабета 2 типа; сердечно-сосудистых заболеваний: инфарктов и инсультов; онкологических новообразований. Будет страдать качество жизни населения, а продолжительность активной жизни будет неуклонно сокращаться.

2. У осетин издревле потребление пищи относилось к разряду сакральной сферы. Существует традиция употребления определенных продуктов, в том числе из Нартского Эпоса – мыдамашт, хуш дзидза, цахдон, дзыкка, хамбохъ, туаг ахшыр, кьалуа, хуырх. Особое место в рационе осетин занимали именно напитки – баганы, чье древнее название сома (хаома) сохраняется даже в «Махабхарате», «алутон», ронг.

3. В организации и проведении широкого информирования населения на всех доступных для этого площадках: в школах, вузах, рабочих коллективах, среди пенсионеров в домоуправлениях, в поликлиниках, формирование здорового образа жизни и культуры питания. Назрела насущная необходимость принятия ведомственной целевой программы по внедрению оздоровительных и профилактических технологий в школах г. Владикавказа, с целью улучшения здоровья детей.

4. Необходимо отдавать предпочтение продуктам только полезным и натуральным (которых на прилавках магазинов в среднем до 30 %). Тогда производители качественной и натуральной продукции (а это в подавляющем большинстве случаев отечественные малые и средние региональные предприятия), за счет повышения товарооборота смогут получить возможность развития и модернизации.

5. Помогать в сертификации пищевой продукции и проводить это через единую систему национального мониторинга качества пищевой продукции, в том числе по программе «Здоровое питание».

Учитывая вышеизложенное, считать приоритетными направлениями в деле улучшения состояния здоровья населения следующие:

1. Необходимо разработать программу по обучению основам рационального, сбалансированного питания совместно с СОГМА и кафедрой технологии продуктов общественного питания СКГМИ.

2. Начать исследования по профилактике эндокринных заболеваний.

3. Расширить исследования по изучению проблемы качества продуктов питания отечественного производства.

4. Необходимо вернуть некоторые национальные блюда и напитки и начать их производить, возможно, даже запатентовать и ввести в меню туристических маршрутов для гурманов и туристов, приезжающих для изучения национальной кухни и обычаев, связанных с сакральными продуктами питания («мыдамашт», «хуш дзидза», «цахдон», «дзыкка», «хамбохь», «туаг ахшыр», «кьалуа», «хуырх», «алутон», «ронг»). Создать альбом национальных исторических блюд.

5. Рекомендовать сертификацию продукции и создать программу помощи в добровольной сертификации.

6. Рекомендовать президиуму конференции представить данные научно-практических работ на рассмотрение в правительство РСО-Алания.

7. Принимать активное участие в программе «Здоровье нации».

## КАЧЕСТВО ПИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

**Гиголаева Л. В.**, канд. мед. наук

**Бугаев Т. М.**, д-р мед. наук

**Меркулова Н. А.**, канд. мед. наук

Северо-Осетинская государственная медицинская академия,  
Владикавказ, Российская Федерация, [gigiena-mpf@mail.ru](mailto:gigiena-mpf@mail.ru)

***Аннотация.** Качество жизни – понятие многофакторное, но на первом месте, несомненно, находится состояние здоровья человека. Существует выражение – «человек есть то, что он ест». Чтобы сохранить здоровье с самого раннего детства и на всю жизнь, особое внимание необходимо уделять качеству потребляемых продуктов, рациональному, сбалансированному питанию. Целый ряд заболеваний человека напрямую связан с нарушениями в питании. В данной статье проанализирована заболеваемость населения Республики Северная Осетия-Алания, одним из факторов в развитии которых большую роль играют погрешности в питании: даны статистические показатели доходов и расходов населения на продукты питания за период с 2000 года и по 2017 г., обобщены данные социологических опросов населения по потребляемым продуктам и расходам на питание.*

***Ключевые слова:** качество питания, фастфуд, контаминация, санитарно-химические, санитарно-бактериологические, санитарно-паразитологические показатели, заболеваемость населения, макро- и микронутриенты.*

В последние годы проблема нерационального питания приобретает все большую актуальность. За истекшие 2 десятилетия, рацион питания населения претерпел существенные, если не радикальные изменения. До 70 % болезней связаны именно с нежеланием или невозможностью соблюдать основы правильного, рационального, сбалансированного по основным макро- и микронутриентам питания. При этом погрешности в питании характерны, как для взрослого, так и для детского населения.

Особенно остро этот вопрос начинает вставать перед человеком в подростковом периоде, все более усугубляясь в годы учебы в вузе или колледже, Быстрый темп жизни формирует у молодых людей привыч-

ку к перекусам на бегу, неприятию полноценного завтрака и обеда, к обильному позднему застолью. В качестве перекусов все чаще употребляется жирная, углеводистая пища, фастфуд. Быстрая еда привлекает своей доступностью, сытостью и небольшими ценами. Употребление сладких газированных напитков, в том числе колы, разных соков, включая и свежевыжатые соки, энергетиков и других вредных напитков, содержащих большое количество пищевых добавок, сахара или сахарозаменителей, взамен обычной воды, приводит к самым пагубным последствиям. Еда стала намного доступнее, чем в 80–90-ые годы, а качество пищевых продуктов все более отходит от нормативов, которые были заложены еще при советской власти. Хорошего качества пищевые продукты стоят относительно дорого, при этом необходимо потратить время на приготовление блюд, что после трудового дня бывает затруднительно.

**Цель исследования.** Проанализировать произошедшие в последнее десятилетие изменения в области питания населения, выявить взаимосвязь заболеваемости с качеством питания, в том числе со снижением качества продуктов, с замещением натуральных продуктов на сублимированные.

**Результаты исследования.** Анализ лабораторных исследований сырья и готовой пищевой продукции в республике, выявил общие для подавляющего большинства регионов Российской Федерации проблемы, связанные с качеством продуктов питания. Не соответствуют санитарно-эпидемиологическим требованиям по содержанию контаминантов химической природы – 1,4 %, в том числе по содержанию пестицидов – 0,01 %; по содержанию нитратов – 1,29 % пищевых продуктов. Не отвечают требованиям микробиологической безопасности – 5,4 %, паразитологической безопасности – 0,6 % [8]. Однако, качество продуктов не исчерпывается их санитарно-гигиенической безопасностью. Важным критерием является биологическая ценность продуктов, содержание макро- и микронутриентов, сохранность витаминов после переработки сырья, наличие в готовой продукции пищевых красителей, улучшителей вкуса, консистенции и др.

Решающим фактором в приобретении качественных продуктов остается покупательская способность населения. Среднедушевые денежные доходы населения с 2014 года увеличились на 14,2 % [4], но за это время цены на основные продукты питания выросли на порядок больше. Косвенно о расходах на питание можно судить по тому, какой процент из общих расходов семьи приходится на покупку пищевых продуктов. В 2000 году около 60 % из бюджета семьи расходовалось

на приобретение продуктов питания. Это были самые большие показатели за весь период наблюдений. Доходов населения хватало только на то, чтобы прокормиться. Параллельно с ростом доходов населения ежегодно снижалась доля расходов на питание, достигнув в 2013 г. минимума в 31,7 %.

С 2013 года (в дальнейшем точка отсчета) доля расходов на продукты питания опять стала возрастать и в 2017 году составила уже 39,1 % [4]. На некоторые продукты питания, такие как хлеб и хлебобулочные изделия, цена осталась прежняя, а на картофель даже цены снизились. Однако доля расходов на хлебную продукцию с 4,6 % выросла до 6 %, а доля картофеля осталась на прежнем уровне – 0,7 %. Удельный вес расходов на мясную продукцию вырос с 8,8 % до 11,3 %, но это объясняется подорожанием мясной продукции, т. к. личное потребление мясной продукции в республике с 2013 г. снизилось с 46,7 тыс. тонн до 43, 8 тыс. тонн, т. е. на 7 %. Личное потребление молока и молочной продукции снизилось на 5,6 %. Производство и потребление яиц снизилось почти в 2 раза. Доля рыбной продукции так же, как и доля кондитерских изделий, осталась на прежнем уровне в 1,7 %, при этом рыбная продукция выросла в цене в 2 раза, а стоимость кондитерской продукции осталась на прежнем уровне или выросла незначительно. Овощи и бахчевые, фрукты и ягоды в совокупности составили – 7,7 %, что на 12 % больше предыдущих значений. Выросли расходы на питание вне дома с 0, 3 % до 1,1 %. Все эти цифры убедительно показывают, насколько изменилось потребление основных продуктов питания. Снизилось потребление мясной и молочной продукции, но наблюдается увеличение потребления хлебобулочной продукции, картофеля, масложировой продукции, кондитерских изделий, т. е. относительно доступной и дешевой продукции. К положительному моменту относится только рост потребления овощной продукции [4].

Потребительские возможности населения по приобретению качественных и необходимых продуктов питания с 2013 года снизились. Но даже не это основная проблема для организации рационального питания. Нами были проведены репрезентативные опросы студентов вузов, работающего населения города и пенсионеров. Выяснилось, что большинство населения или не считает нужным придерживаться рациональных основ в питании или не понимает, что здоровье зависит именно от качества питания. Мало внимания уделяется сочетаемости продуктов, смутно представляется, как надо строить режим дня. Оказалось, что из всех категорий наиболее приближены к более правиль-

ному питанию пенсионеры. Они больше потребляют кисломолочной продукции, рыбной продукции, овощей и сезонных фруктов. В то же время у них устоявшаяся привычка есть не менее 3-х раз в день. При этом указывают, что вынуждены были более правильно начать питаться, когда уже приобрели целый букет заболеваний. В то же время студенты и люди среднего возраста питаются, как попало, заедают стрессовые ситуации кондитерскими и мучными изделиями.

По данным ВОЗ, до 50 % здоровья человека зависит от образа жизни, куда отнесены рациональное питание, занятия спортом, отсутствие вредных привычек. Всемирной организацией здравоохранения зафиксировано увеличение во всем мире болезней, связанных с неправильным питанием, переизбытком углеводов и жирной пищи. В Российской Федерации таковых среди взрослого населения уже до 25 %, т. е. каждый 4-ый взрослый страдает ожирением. Выявлена связь между ожирением и все более широким распространением таких заболеваний, как диабет 2 типа, гипертоническая болезнь, инсульты, инфаркты, онкологические заболевания, желчнокаменная болезнь, болезни опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта и др. болезни. Детальный анализ впервые зарегистрированной заболеваемости населения республики выявил, что за 3 года с 2014 г. по 2017 г. выросла заболеваемость, связанная с качеством питания [1–3]. Мы оперировали среднемноголетними показателями заболеваемости за 3 года, которые сравнивали с показателями 2014 г. – года, когда начались изменения в доходах и потреблении. Вся впервые зарегистрированная заболеваемость взрослого населения выросла в целом на 6,6 %. Наблюдался рост анемий на 47,6 %, сахарного диабета на 63,6 %, в том числе и диабета 2 типа на 40,5 %, ожирения на 27,1 %. Возросли болезни репродуктивной сферы, в том числе: расстройство менструаций на 81 %; болезни предстательной железы на 43,7 %, женское бесплодие на 62,5 %. Дисфункция яичников увеличилась на 8,2 %, яичек на 11 %. Увеличилось количество гастритов на 23 %, панкреатитов на 19,5 % [1].

Среди детского населения показатели несколько лучше и объясняется это просто – во все времена на детях экономят в последнюю очередь. Но и у детей выросла заболеваемость диабетом на 31,5 %; ожирением на 25,4 %. Вся группа заболеваний эндокринной системы выросла на 23,3 % [3].

Среди подростков республики отмечается рост всей впервые зарегистрированной заболеваемости на 22,9 %, в том числе: по анемии на 27,3 %; по болезням эндокринной системы на 70,3 %, щитовидной

железы на 154 %. Показатели по сахарному диабету дали рост на 68 %; дисфункции яичника – на 7,4 %; дисфункции яичек – на 35,5 %; расстройства менструаций – на 163,2 % [2]. Подобная ситуация складывалась и в школах Москвы. Однако в последние годы Правительством Москвы уделялось большое внимание отработке и применению оздоровительных и профилактических технологий, в особенности правильному, сбалансированному питанию школьников, в результате чего наблюдалось за 3 года многократное снижение зарегистрированных гастроэнтерологических заболеваний [11].

**Выводы.** Проведенный анализ выявил достоверную связь между здоровьем населения с качеством питания, при этом, потребительские возможности определяют продукцию, которой отдается предпочтение. Население республики игнорирует основы рационального, сбалансированного питания. При сохранении существующих тенденций в питании, можно ожидать дальнейший рост заболеваний, ассоциированных с качеством пищевых продуктов. В первую очередь это касается эндокринных заболеваний: ожирения и диабета 2 типа; сердечно-сосудистых заболеваний: инфарктов и инсультов; онкологических новообразований. Будет страдать качество жизни населения, а продолжительность активной жизни будет неуклонно сокращаться.

Выход из создавшегося положения видится в организации и проведении широкого информирования населения на всех доступных для этого площадках: в школах, вузах, рабочих коллективах, среди пенсионеров в домоуправлениях, в поликлиниках, формирование здорового образа жизни и культуры питания. Назрела насущная необходимость принятия ведомственной целевой программы по внедрению оздоровительных и профилактических технологий в школах г. Владикавказа с целью улучшения здоровья детей.

### Список литературы

1. Статистические отчетные формы № 12 «Сведения о числе заболеваний, впервые зарегистрированных у взрослого населения РСО-Алания за 2014 г.; 2015 г.; 2016 г.; 2017 г.», г. Владикавказ, 2018 г.
2. Статистические отчетные формы № 12 «Сведения о числе заболеваний, впервые зарегистрированных у подростков РСО-Алания за 2014 г.; 2015 г.; 2016 г.; 2017 г.», г. Владикавказ, 2018 г.
3. Статистические отчетные формы №12 «Сведения о числе заболеваний, впервые зарегистрированных у детского населения РСО-Алания за 2014 г.; 2015 г.; 2016 г.; 2017 г.», г. Владикавказ, 2018 г.

4. Республика Северная Осетия-Алания в цифрах, ФСГС Управление Федеральной службы государственной статистики по СКФО (Северо-Кавказстат), г. Владикавказ, 2018 г.

5. Бутаев Т. М., Меркулова Н. А., Гиголаева Л. В., Дзулаева И. Ю. Анализ состояния питания детей г. Владикавказ: Монография / ФГБОУ ВО СОГМА МЗ РФ. Владикавказ, 2017. 108 с.

6. Мингазова Э. Н., Никитюк Д. Б., Бутаев Т. М., Меркулова Н. А., Дзулаева И. Ю., Сердюк Н. В., Садыкова Р. Н., Стандарты физического развития детей дошкольного возраста (2–6,5 лет) РСО-Алания: Методическое пособие / РАН ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья им. Н. А. Семашко»; ФГБОУ ВО «СОГМА» МЗ РФ, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова МЗ РФ Академии наук Республики Татарстан. 2018. 40 с.

7. Меркулова Н. А., Бутаев Т. М., Мингазова Э. Н., Никитюк Д. Б., Дзулаева И. Ю., Гиголаева Л. В., Сердюк Н. В., Садыкова Р. Н. Стандарты физического развития детей школьного возраста (7–17 лет) г. Владикавказа: Методическое пособие / РАН ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья им. Н. А. Семашко»; ФГБОУ ВО «СОГМА» МЗ РФ; ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова МЗ РФ Академии наук Республики Татарстан. 2017. 40 с.

8. Государственный доклад Управления Роспотребнадзора по РСО-Алания «Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения РСО-Алания в 2017 г.». Владикавказ, 2018. 198 с.

9. Ляпин В. А., Коваленко Е. В. Гигиеническая оценка фактического потребления основных питательных веществ, витаминов и минералов студентами СибГУФК // Теория и практика физической культуры. 2013. № 1. С. 41–43.

10. Мельникова М. М. Несбалансированное питание как фактор риска развития алиментарно-зависимых заболеваний // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2014. № 1 (17). С. 197–200.

11. Рапопорт И. К., Соколова С. Б., Чубаровский В. В. Систематизация профилактических и оздоровительных технологий как инструмент совершенствования здоровьесберегающей деятельности в школах / ФГАУ «Научный центр здоровья детей» Минздрава России, Москва, Россия // ЗНиСо, 2016, №10 (283). С. 26–28.



**КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА РАСЧЕТА  
КОЛИЧЕСТВА АМИНОКИСЛОТ В МЯСЕ СВИНЕЙ  
БЕЛОРУССКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ПОРОД  
(В трех частях. Часть 1)**

**Соляник С. В.**, магистр с.-х. наук,  
**Соляник В. В.**, кандидат с.-х. наук,  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,  
Жодино, Беларусь

**Танана Л. А.**, д-р с.-х. наук  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Беларусь

***Аннотация.** Разработана компьютерная программа, реализуемая в электронных таблицах MS Excel, позволяющая определить численные значения заменимых и незаменимых аминокислот в свинине, полученной от белорусских и зарубежных пород.*

***Ключевые слова:** свинина, заменимые и незаменимые аминокислоты, компьютерное моделирование.*

В открытой печати имеется достаточно большой объем информации о количестве аминокислот в продуктах животного происхождения, в частности в свинине, а если еще более точно, то в длиннейшей мышце спины свиней различных генотипов [1]. Белорусские ученые-зоотехники на протяжении длительного периода времени сравнивали аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины свиней отечественных пород (белорусская крупная белая, белорусская мясная, белорусская черно-пестрая) и зарубежных (йоркшир, ландрас, дюрок).

В табличном процессоре MS Excel нами разработана компьютерная программа [2–4], позволяющая моделировать численные значения аминокислот в мясе свиней отечественных и зарубежных пород, с учетом граничных величин, в которых проводили белорусские ученые свои исследования.

Математические формулы взаимосвязей более двух десятков наименований аминокислот (заменимых и незаменимых) представляют собой матрицу размером  $25 \times 45$  (более 900 формул; объемом 40 тыс. знаков). Для того чтобы читатель имел возможность применить на практике программный продукт, мы его размещаем в трех статьях.

Минимальные и максимальные значения аминокислот, в пределах которых корректно работает компьютерная программа, можно отыскать в [2–4].

Чтобы воспользоваться программой в полном объеме достаточно скопировать ее в лист MS Excel в диапазон ячеек A1:AS25. В данной статье представлена блок-программа для диапазона ячеек A1:R25.

Таблица 1

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
1	2	3	4
1		Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород
2	Аминокис- лота	<b>Аргинин</b>	<b>Аргинин</b>
3	мг/100 г	<b>1451</b>	<b>1281</b>
4	Аргинин	=B3	=C3
5	Лизин	=7302,2508-7,503369*B4+ 0,0025226252*B4^2	=7170,9633*(1,0001381^C4)* (C4^-0,17745274)
6	Фенилала- нин	=1276,8972*(1,0001215^B4)* (B4^-0,048752716)	=9827,6104-10,238612*C4+ 0,0029580543*C4^2
7	Гистидин	=1518,7729-1,0590284*B4+ 0,00036804258*B4^2	=3472,9479-3,1334659*C4+ 0,00091350242*C4^2
	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
8	Лейцин	=6954,5248-7,223685*B4+ 0,0024845823*B4^2	=-25035,458+33,866204*C4- 0,010399485*C4^2
9	Изолейцин	=-4729,3033+8,824104*B4- 0,0029027589*B4^2	=25254,506-29,831035*C4+ 0,0091483282*C4^2
10	Метионин	=1117,5369-0,78715815*B4+ 0,00026010702*B4^2	=14407,519-17,710149*C4+ 0,0055535639*C4^2
11	Валин	=1407,489-0,41781326*B4+ 0,00019699715*B4^2	=6927,751-6,5824651*C4+ 0,0019698133*C4^2
12	Триптофан	=16118,078*(1,0003927^B4)* (B4^-0,64254499)	=1,0942287*(0,99872429^C4)* (C4^1,0203374)
13	Треонин	=4945,0789-5,8845196*B4+ 0,0020487114*B4^2	=-11746,323+16,591319*C4- 0,0052555523*C4^2
14	Сумма неза- менимых аминокислот	=19861,943-13,144018*B4+ 0,0050361083*B4^2	=26161,705-16,400868*C4+ 0,0049695313*C4^2
15	Аспарагино- вая	=-2587,8747+6,358615*B4- 0,00177091*B4^2	=10180,968-9,8011929*C4+ 0,0030722*C4^2
16	Глютамино- вая	=6050,6314-3,7042636*B4+ 0,001454476*B4^2	=3820,7299+1,3346694*C4- 0,00060235518*C4^2

1	2	3	4
17	Серин	$=1434,5243-0,86388087*B4+0,00029873969*B4^2$	$=-5956,4928+8,7671122*C4-0,002681464*C4^2$
18	Глицин	$=257,31845+0,93182719*B4-0,00027662175*B4^2$	$=-13581,622+20,234881*C4-0,0067547377*C4^2$
19	Аланин	$=913,84407*(0,99973258^B4)*(B4^0,13075752)$	$=-12586,044+17,614474*C4-0,0054261478*C4^2$
20	Пролин	$=69,786521*(0,99976289^B4)*(B4^0,39540677)$	$=3722,6411-2,5037335*C4+0,00050680152*C4^2$
21	Цистеин	$=-9,172965+0,54815696*B4-0,00019198375*B4^2$	$=1804,4277-1,8777269*C4+0,00056975175*C4^2$
22	Тирозин	$=2555,4917-2,3317762*B4+0,00076940953*B4^2$	$=4001,1274-4,9632243*C4+0,0018731481*C4^2$
23	Оксипролин	$=0,59993125*(0,99956686^B4)*(B4^0,6325946)$	$=0,0023547751*(0,9988716^C4)*(C4^1,536479)$
24	Сумма заменимых аминокислот	$=10334,016+1,019393*B4+0,00017281487*B4^2$	$=-8581,5749+28,835179*C4-0,0094537834*C4^2$
25	Итого (всего)	$=30195,959-12,124625*B4+0,0052089231*B4^2$	$=17580,131+12,434311*C4-0,0044842521*C4^2$

Таблица 2

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

1	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород
1	2	3	4
2	<b>Лизин</b>	<b>Лизин</b>	<b>Фенилаланин</b>
3	<b>1726</b>	<b>2404</b>	<b>1068</b>
4	$=67015,336-66,927725*D3+0,016767923*D3^2$	$=-8621455,2+7114,9213*E3-1,4675926*E3^2$	$=-32889,139+53,403774*F3-0,019897084*F3^2$
5	$=D3$	$=E3$	$=332228,49-614,92925*F3+0,28602058*F3^2$
6	$=7226,8305-6,2918891*D3+0,0015779961*D3^2$	$=23592485-19495,972*E3+4,0277778*E3^2$	$=F3$
7	$=2845,0478-2,2426256*D3+0,00059841504*D3^2$	$=7041315,1-5818,5941*E3+1,2021605*E3^2$	$=47750,675-87,810243*F3+0,041019358*F3^2$
8	$=10922,344-10,160438*D3+0,0027923331*D3^2$	$=-64576810+53392,094*E3-11,035494*E3^2$	$=321503,69-596,76247*F3+0,27839378*F3^2$

1	2	3	4
9	=16409,872-13,870589*D3+ 0,0031868153*D3^2	=57149288-47247,827*E3 + 9,7654321*E3^2	=-384869,31+717,74239* F3-0,33290247*F3^2
10	=-539,3217+1,005854*D3- 0,00022617155*D3^2	=31251921- 25843,213*E3+ 5,3425926*E3^2	=35064,19- 64,125472*F3+ 0,029759863*F3^2
11	=12105,249-11,175185*D3+ 0,002819371*D3^2	=13679917-11306,515* E3+ 2,3364198*E3^2	=21251,664-39,041779* F3+ 0,018990444*F3^2
12	=- 729,00822+1,0022087*D3- 0,00024699069*D3^2	=1351671,9- 1114,8997*E3+ 0,22993827*E3^2	=6180,0346- 10,850943*F3+ 0,004974271*F3^2
13	=13036,057-13,190924*D3+ 0,0035082952*D3^2	=-28120471+23257,71*E3- 4,808642*E3^2	=261947,66- 488,23187*F3+ 0,22812423*F3^2
14	=128292,41-120,85131*D3+ 0,030777987*D3^2	=32747863- 27061,296*E3+ 5,5925926*E3^2	=608167,96- 1129,6059*F3+ 0,53448297*F3^2
15	=75663,46-73,731489*D3+ 0,018296643*D3^2	=17325420-14325,057 *E3+2,9614198*E3^2	=-266577,21+489,9595 *F3-0,22250061*F3^2
16	=43521,989-41,05057*D3+ 0,010429272*D3^2	=1669809,1-1367,9043* E3+ 0,2808642*E3^2	=172938,01-321,33558* F3+ 0,15253614*F3^2
17	=2224,9782-1,5346286*D3+ 0,00041415215*D3^2	=-16950839+14014,9*E3- 2,8966049*E3^2	=39101,3-71,503437* F3+ 0,033380299*F3^2
18	=8365,1068-7,4071542*D3+ 0,0018282989*D3^2	=-26749741+22142,326* E3-4,5817901*E3^2	=-38958,975+73,253774* F3-0,033533448*F3^2
19	=- 16747,298+18,742341*D3- 0,0046980955*D3^2	=- 33211677+27460,546*E3- 5,6759259*E3^2	=8020,6537- 8,996159*F3+ 0,0027995589*F3^2
20	=3074,7489-2,2158942*D3+ 0,00054711074*D3^2	=10506411-8673,284*E3+ 1,7901235*E3^2	=- 10865,69+21,511658*F3 -0,0098444009*F3^2
21	=- 987,08557+1,4555388*D3- 0,00038373457*D3^2	=3730759,5- 3083,9367*E3+ 0,63734568*E3^2	=- 23984,933+45,576887*F 3-0,021312178*F3^2
22	=- 2568,2819+3,1977783*D3- 0,00072474936*D3^2	=1830728,6- 1529,1806*E3+ 0,319444444*E3^2	=103080,68- 189,86381*F3+ 0,08809728*F3^2
23	=17454,107*(1,0004155^D3 )*(D3^-0,94165033)	=- 17826,345+14,848765*E3- 0,0030864197*E3^2	=- 593,25499+1,161186*F3 -0,00053908356*F3^2
24	=112596,33-102,55971*D3+ 0,025712244*D3^2	=- 41866955+34653,258*E3- 7,1682099*E3^2	=- 17839,413+39,764016*F 3-0,010916442*F3^2
25	=240888,73-223,41102*D3+ 0,056490231*D3^2	=- 9119092,6+7591,9614*E3- 1,5756173*E3^2	=590328,54- 1089,8418*F3+ 0,52356653*F3^2

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>
1	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород
1	2	3	4
2	<b>Фенилаланин</b>	<b>Гистидин</b>	<b>Гистидин</b>
3	<b>1566</b>	<b>757</b>	<b>960</b>
4	=5486,9568-5,5651687*G3+ 0,0018386798*G3^2	=162102,21-402,95706*H3+ 0,25196324*H3^2	=23709,124- 47,851328*I3+ 0,025509062*I3^2
5	=2728,1087- 0,46367516*G3+ 0,0001639267*G3^2	=- 42759,829+105,42233*H3- 0,06163325*H3^2	=4235,5628- 4,0179764*I3+ 0,0021980192*I3^2
6	=G3	=15895,334-37,231328*H3+ 0,023308271*H3^2	=-3605,8225+7,6400732* I3-0,002346623*I3^2
7	=665,8737*(1,0003432^G3)* (G3^-0,023324699)	=H3	=I3
8	=-2167,7193+8,3335807* G3-0,0039148754*G3^2	=-15357,986+36,728749* H3-0,018744779*H3^2	=-28289,133+75,024138* I3-0,046063411*I3^2
9	=4922,573-7,1125012*G3+ 0,003371698*G3^2	=83684,834-197,89209*H3+ 0,11880744*H3^2	=27185,989- 64,119533*I3+ 0,039520141*I3^2
10	=4254,2294-6,5382756*G3+ 0,0027804733*G3^2	=-6230,8376+16,305284* H3-0,0097535505*H3^2	=25040,297-58,017579* I3+ 0,034169465*I3^2
11	=1676,0251- 0,64513909*G3+ 0,00043316009*G3^2	=24754,02-59,520844*H3+ 0,037552214*H3^2	=3567,67- 6,1852769*I3+ 0,0044468271*I3^2
12	=-392,84907+0,94328209* G3-0,00031330308*G3^2	=-2829,4668+7,660944*H3- 0,0047201337*H3^2	=-3479,8035+8,1154698* I3-0,004334904*I3^2
13	=-3062,3151+7,125043*G3- 0,0029410502*G3^2	=-1795,9815+1,3078008* H3+ 0,0026629073*H3^2	=-25803,046+62,966273* I3-0,036633654*I3^2
14	=14040,885-2,772135*G3+ 0,0014709438*G3^2	=217462,3-529,17622*H3+ 0,33944236*H3^2	=-22560,837- 25,44574*I3+ 0,016464923*I3^2
15	=4542,063-3,5944584*G3+ 0,0015307153*G3^2	=209437,2-513,70197*H3+ 0,31820175*H3^2	=15967,195-31,901716* I3+ 0,018799319*I3^2
16	=1705,4028+3,9715909*G3- 0,0013794547*G3^2	=78009,186-189,84424*H3+ 0,12117794*H3^2	=-11231,37+34,344309* I3-0,018660121*I3^2
17	=131,09057+1,9548214*G3- 0,00094535253*G3^2	=-490,25975+2,5318818* H3-0,0010756057*H3^2	=-5969,127+17,676944* I3-0,010988215*I3^2

1	2	3	4
18	=-8397,01959999999+ 15,219289*G3- 0,0057827605*G3^2	=23421,836-55,496846*H3+ 0,034231412*H3^2	=-57472,929+133,0492* I3-0,074869031*I3^2
19	=-961,17396+4,659442*G3- 0,0021454928*G3^2	=-42974,17+111,879*H3- 0,069997911*H3^2	=-15609,61+41,821411* I3-0,025461095*I3^2
20	=-2073,9136+4,3427504* G3-0,0013781986*G3^2	=7551,9558-16,537041*H3+ 0,01020259*H3^2	=-16350,282+37,176352* I3-0,019522587*I3^2
21	=429,14257-0,3323817*G3+ 0,00017345246*G3^2	=91,07358+1,1985485*H3- 0,0010756057*H3^2	=1453,6181- 3,0425138*I3+ 0,0019544219*I3^2
22	=6119,4116-7,8271506*G3+ 0,0027952329*G3^2	=-19720,06+49,570938*H3- 0,029688805*H3^2	=31538,124- 67,907488*I3+ 0,037293906*I3^2
23	=0,0048420765*(0,99897322 ^G3)*(G3^1,4186081)	=148,23776- 0,28003342*H3+ 0,00016708438*H3^2	=-129,11732+0,35848311* I3-0,00019751136*I3^2
24	=1499,8142+18,435182*G3- 0,0071467228*G3^2	=255475-610,67976*H3+ 0,38214286*H3^2	=-57803,498+161,57498* I3-0,091650913*I3^2
25	=15540,7+15,663047*G3- 0,0056757789*G3^2	=472937,29-1139,856*H3+ 0,72158521*H3^2	=-35242,66+136,12924* I3-0,07518599*I3^2

Таблица 4

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	<b>Л</b>	<b>К</b>	<b>Л</b>
1	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород
1	2	3	4
2	<b>Лейцин</b>	<b>Лейцин</b>	<b>Изолейцин</b>
3	<b>1704</b>	<b>1282</b>	<b>1963</b>
4	=28002,915- 27,325796*J3+ 0,0068918342*J3^2	=18612,144- 21,564216*K3+ 0,0062756496*K3^2	=-67101,501+85,836962* L3-0,025937162*L3^2
5	=-4493,4376+5,6355044* J3-0,001165258*J3^2	=3620,0259-1,507537* K3+0,00043603653*K3^2	=-7890,5756+13,308262* L3-0,0042839246*L3^2
6	=3526,0317- 2,5346829*J3+ 0,00064094834*J3^2	=- 8565,5758+12,775457*K3 -0,0038007109*K3^2	=-5446,2964+8,165071* L3-0,0024689403*L3^2
7	=33606,351*(1,0005033^J 3)*(J3^-0,62501408)	=-1676,4634+3,3326868*K3 -0,00099544703*K3^2	=-3092,5336+5,0049875* L3-0,0015506579*L3^2
8	=J3	=K3	=-19183,48+27,401843*L3- 0,0085385907*L3^2

1	2	3	4
9	=14165,948-11,678101* J3+ 0,0026506729*J3^2	=2500,3984-0,033148959* K3-0,00024636176*K3^2	=L3
10	=-476,42549+0,9496547* J3-0,0002131088*J3^2	=8020,9538-8,6245325* K3+ 0,0023545119*K3^2	=4,0604215*(0,99934111^L 3)*(L3^0,81138575)
11	=5194,76959999999- 4,1544909*J3+ 0,0010678006*J3^2	=- 935,86237+3,4272267*K3 -0,0010525202*K3^2	=-11061,447+15,47196*L3- 0,0046956343*L3^2
12	=-227,89953+0,49474174* J3-0,00012058771*J3^2	=-2586,5085+3,61059* K3-0,0010503454*K3^2	=1117,3842-1,046531*L3+ 0,00031193979*L3^2
13	=1224,3455- 1,1404941*J3+ 0,00049560842*J3^2	=-8838,2443+11,794869* K3-0,0032854874*K3^2	=-21432,96+28,767475*L3- 0,0089058673*L3^2
14	=47713,439- 38,906668*J3+ 0,010323859*J3^2	=10150,868+4,2113945* K3-0,0013646746*K3^2	=- 133635,31+184,12441*L3- 0,056160702*L3^2
15	=36248,747- 33,773254*J3+ 0,0083381815*J3^2	=6572,7789- 4,6839413*K3+ 0,0012771543*K3^2	=- 65141,444+84,320114*L3- 0,025294473*L3^2
16	=16666,581- 13,746592*J3+ 0,0036146694*J3^2	=- 6397,4361+13,576885*K3 -0,0039343085*K3^2	=- 44444,359+61,061326*L3- 0,01860217*L3^2
17	=2826,1471*(1,000258^J3 )*(J3^-0,22701999)	=1147,4682- 0,49371207*K3+ 0,00021871949*K3^2	=- 2022,0178+3,6961126*L3- 0,0011479439*L3^2
18	=4604,1019- 3,5974503*J3+ 0,00087923247*J3^2	=- 30116,984+38,647934*K3 -0,011058352*K3^2	=-5393,138+7,8999412*L3- 0,0023583121*L3^2
19	=- 5773,061+7,6015554*J3- 0,0019196717*J3^2	=- 564,12551+1,7277136*K3 -0,00035095524*K3^2	=20906,59-24,179231*L3+ 0,007308732*L3^2
20	=1946,2937- 1,0727715*J3+ 0,00026233115*J3^2	=- 13379,547+18,352458*K3 -0,0053551416*K3^2	=- 1047,5989+2,3728805*L3- 0,00070856582*L3^2
21	=0,0019880104*(0,99881 601^J3)*(J3^1,9063647)	=17,493208+0,42641727* K3-0,00014004063*K3^2	=2682,6937-2,9772041*L3+ 0,00091959998*L3^2
22	=- 2252,5869+2,8999342*J3- 0,00065328919*J3^2	=20648,799- 24,692878*K3+ 0,007133739*K3^2	=821,91216+0,34898975*L3 -0,00018554647*L3^2
23	=19671,417*(1,0004284^J 3)*(J3^-0,96105334)	=-69,501776+0,12690913* K3-0,0000366*K3^2	=375,40209*(1,0002973^L3) *(L3^-0,40170429)
24	=52466,13-41,515815* J3+ 0,010488239*J3^2	=-22141,056+42,987786* K3-0,012245812*K3^2	=-93601,468+132,53568* L3-0,040065999*L3^2
25	=100179,57- 80,422483*J3+ 0,020812098*J3^2	=- 11990,188+47,19918*K3- 0,013610486*K3^2	=- 227236,78+316,66009*L3- 0,096226701*L3^2

Таблица 5

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	<b>М</b>	<b>Н</b>	<b>О</b>
1	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород
1	2	3	4
2	<b>Изолейцин</b>	<b>Метионин</b>	<b>Метионин</b>
3	<b>2053</b>	<b>523</b>	<b>834</b>
4	=17545,203- 20,558034*M3+ 0,006154832*M3^2	=-2556084,3+9313,8332* N3-8,4583332*N3^2	=-2574,3403+14,716941* O3-0,012103395*O3^2
5	=3519,1903- 1,4263598*M3+ 0,00043017996*M3^2	=- 337911,65+1228,0926* N3-1,1064815*N3^2	=2146,7255+0,94430791*O 3-0,00076238042*O3^2
6	=-8741,4376+12,512919* M3-0,0036494144*M3^2	=-241840,07+884,54629* N3-0,80324073*N3^2	=4227,1216-11,321349*O3+ 0,0097488681*O3^2
7	=-1761,0832+3,2801946* M3-0,00095215612*M3^2	=-140068,53+511,56745* N3-0,46329365*N3^2	=1672,2786-3,0781539*O3+ 0,00266679*O3^2
8	=2889,9744- 0,21934748*M3- 0,00027466347*M3^2	=- 758713,6+2760,5886*N 3-2,4983465*N3^2	=135,12989+8,4669283*O3- 0,0085033384*O3^2
9	=M3	=-93289,93+356,98015* N3-0,33432539*N3^2	=3213,239-8,0260161*O3+ 0,0079554463*O3^2
10	=6077,344- 7,5958715*M3+ 0,0024558599*M3^2	=N3	=O3
11	=-1304,3235+3,4894371* M3-0,00098023203*M3^2	=-455332,9+1661,9391* N3-1,5085979*N3^2	=2591,832-4,0720099*O3+ 0,0036405757*O3^2
12	=-2403,8274+3,4404533* M3-0,0010305149*M3^2	=32378,652-117,09259* N3+ 0,10648148*N3^2	=959,63149-2,4511125*O3+ 0,0020136356*O3^2
13	=-6819,1728+10,651886* M3-0,0033610415*M3^2	=-810215,88+2946,078* N3-2,6683201*N3^2	=2321,7944- 3,42258496*O3+ 0,0020391805*O3^2
14	=9001,8675+4,5752761* M3-0,0012071506*M3^2	=-5361078,3+19547,533* N3-17,734457*N3^2	=14693,412-7,2463136*O3+ 0,0066953826*O3^2
15	=5501,8945- 4,118956*M3+ 0,0013337074*M3^2	=- 2549364,7+9300,8345* N3-8,4527115*N3^2	=2190,5705*(1,0002129*O3)* (O3^0,0028604029)
16	=- 5561,1613+12,8754466* M3-0,0038744748*M3^2	=- 1782802+6501,0237*N3 -5,8988095*N3^2	=6892,548-8,7358755*O3+ 0,0070952909*O3^2
17	=1855,451- 0,77304823*M3+ 0,0001436879*M3^2	=-102580,04+375,47883* N3-0,33994709*N3^2	=443,91765+2,6960784*O3- 0,0026143791*O3^2
18	=-26359,809+36,082939* M3-0,01102386*M3^2	=-240591,73+880,87036* N3-0,80092592*N3^2	=7303,5915-20,433302*O3+ 0,015804309*O3^2

1	2	3	4
19	=1003,4457+1,0352247* M3-0,0004875101*M3^2	=721480,73-2621,4986* N3+ 2,3806217*N3^2	=691,20013+3,5947756*O3- 0,0037599316*O3^2
20	=-12609,943+17,553285* M3-0,0052386601*M3^2	=-71649,411+264,41402* N3-0,24041005*N3^2	=4692,7324-12,970892*O3+ 0,010742473*O3^2
21	=-117,02978+0,47076822* M3-0,0001229674*M3^2	=84759,332- 306,61111*N3+ 0,2777777*N3^2	=482,86466- 0,79228106*O3+ 0,00073595476*O3^2
22	=18915,432- 23,32949*M3+ 0,0070458737*M3^2	=7744,0604- 27,993386*N3+ 0,028108465*N3^2	=- 3458,9197+15,204178*O3- 0,012226715*O3^2
23	=- 60,223566+0,11974942* M3-0,0000362109*M3^2	=141,47718- 0,38227513*N3+ 0,00033068783*N3^2	=25537,367*(1,002081^O3) * (O3^-1,2466284)
24	=-17431,944+39,915939* M3-0,012259744*M3^2	=-3932862,3+14366,136* N3-13,045965*N3^2	=19323,433-21,02052*O3+ 0,01588755*O3^2
25	=-8430,0764+44,491215* M3-0,013466894*M3^2	=-9293940,5+33913,669* N3-30,780423*N3^2	=34016,845-28,266833*O3+ 0,022582933*O3^2

Таблица 6

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	<b>Р</b>	<b>Q</b>	<b>R</b>
1	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород
1	2	3	4
2	<b>Валин</b>	<b>Валин</b>	<b>Триптофан</b>
3	<b>1216</b>	<b>1728</b>	<b>265</b>
4	=- 99758,092+154,692*P3- 0,05876714*P3^2	=44330,459- 52,120015*Q3+ 0,015744869*Q3^2	=- 1777626,5+13117,667*R3- 24,166667*R3^2
1	2	3	4
5	=204068,71- 320,26314*P3+ 0,12653197*P3^2	=5663,0223- 3,9989759*Q3+ 0,0012227822*Q3^2	=-1615635,2+11867*R3- 21,75*R3^2
6	=-7131,9214+12,461109* P3-0,0047020993*P3^2	=-16258,617+19,940293* Q3-0,0055700933*Q3^2	=-176945,75+1312,1667* R3-2,4166667*R3^2
7	=26666,166- 41,20466*P3+ 0,016363305*P3^2	=-3321,5926+4,6772695* Q3-0,0012728565*Q3^2	=-298702,46+2199,5* R3-4,0357143*R3^2
8	=184141,07-289,67276* P3+0,1148374*P3^2	=-27712,81+40,869654* Q3-0,013941117*Q3^2	=-1887533+13872,5* R3-25,446428*R3^2
9	=-250105,9+397,92338* P3-0,15676799*P3^2	=-25869,476- 33,906583*Q3+ 0,011645775*Q3^2	=1524922,7- 11162,167*R3+ 20,434524*R3^2

1	2	3	4
10	=22751,631-35,108761* P3+ 0,01383934*P3^2	=32469,284-41,379835* Q3+ 0,013352071*Q3^2	=-142245,75+1046,6667* R3-1,9166667*R3^2
11	=P3	=Q3	=-424222,57+3132,3333* R3-5,7619047*R3^2
12	=5067,4696-7,5202281* P3+ 0,0029365368*P3^2	=-6930,3439+8,7813519* Q3-0,002655015*Q3^2	=R3
13	=143873,9-227,73112* P3+ 0,090465356*P3^2	=-36307,668+47,94052* Q3-0,015288277*Q3^2	=-1685025,4+12382,167* R3-22,720238*R3^2
14	=229573,04-355,42418* P3+ 0,14473668*P3^2	=17801,211-8,1963193* Q3+ 0,0032381383*Q3^2	=-6483014+47768,833* R3-87,779761*R3^2
15	=-249573,01+393,62333* P3-0,1529517*P3^2	=19993,576-22,680569* Q3+ 0,0073226939*Q3^2	=-802959,73+5982,8333* R3-11,10119*R3^2
16	=57454,036-88,440845* P3+ 0,036403349*P3^2	=-24125,844+35,042136* Q3-0,010678211*Q3^2	=-2035323,4+15001* R3-27,571428*R3^2
17	=22272,489-34,106134* P3+ 0,013532945*P3^2	=-5101,8279+8,7215793* Q3-0,0030459176*Q3^2	=-234666,16+1729,3333* R3-3,172619*R3^2
18	=-32196,537+51,985791* P3-0,020282733*P3^2	=-93435,546+118,38684* Q3-0,036799229*Q3^2	=-15601,75+129*R3- 0,25*R3^2
19	=27999,774-40,234614* P3+ 0,015237835*P3^2	=-16462,115+24,239317* Q3-0,0081545735*Q3^2	=515767,52-3790,5*R3+ 6,9821428*R3^2
20	=-8927,3477+15,343399* P3-0,0059853173*P3^2	=-33974,98+42,483372* Q3-0,012756025*Q3^2	=-5172,4107+46,5*R3- 0,089285714*R3^2
21	=-12701,067+20,833412* P3-0,0082847955*P3^2	=961,87982-1,0760526* Q3+ 0,00041243996*Q3^2	=164185,12-1203,3333* R3+ 2,2083333*R3^2
22	=66881,733-104,36753* P3+ 0,041132751*P3^2	=54875,273-66,607962* Q3+ 0,020408779*Q3^2	=-415612,91+3052,5*R3- 5,5892857*R3^2
23	=-367,28358+0,63084577* P3-0,00024875622*P3^2	=-248,85928+0,34733475* Q3-0,00010660981*Q3^2	=2691,4643-19,5*R3+ 0,035714286*R3^2
24	=-129157,21+215,26765* P3-0,081446426*P3^2	=-97518,44+138,85599* Q3-0,043396653*Q3^2	=-2826692,3+20927,833* R3-38,547619*R3^2
25	=100415,82-140,15653* P3+ 0,063290256*P3^2	=-79717,233+130,65967* Q3-0,040158515*Q3^2	=-9309706,3+68696,666* R3-126,32738*R3^2

### Список литературы

1. Петухова М. А. Аминокислотный состав и биологическая ценность белков мяса свиней различных генотипов // Доклады Национальной академии наук Беларуси. 2015. Том 59. № 2. С. 118–123.
2. Соляник С. В., Соляник В. В. Методика моделирования количества незаменимых аминокислот в мясе свиней белорусских и зару-

бежных пород // Материалы III Международной науч.-практ. Интернет-конф. – с. Соленое Займище, ФГБНУ «ПНИИАЗ». 2018. С. 1005–1017.

3. *Соляник С. В.* Методика моделирования количества заменимых аминокислот в мясе свиней белорусских и зарубежных пород // Материалы III Международной науч.-практ. Интернет-конф. с. Соленое Займище, ФГБНУ «ПНИИАЗ». 2018. С. 1017–1028.

4. *Соляник С. В.* Методика моделирования количества аминокислот в длиннейшей мышце свиней белорусских и зарубежных пород // Материалы III Международной науч.-практ. Интернет-конф. с. Соленое Займище, ФГБНУ «ПНИИАЗ». 2018. С. 1028–1036.



УДК 637.5

## **КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА АМИНОКИСЛОТ В МЯСЕ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ПОРОД (В трех частях. Часть 2)**

**Соляник С. В.**, магистр с.-х. наук,

**Соляник В. В.**, канд. с.-х. наук,

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,

Жодино, Республика Беларусь

**Танана Л. А.**, д-р с.-х. наук,

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** Разработана компьютерная программа, реализуемая в электронных таблицах MS Excel, позволяющая определить численные значения заменимых и незаменимых аминокислот в свинине, полученной от белорусских и зарубежных пород.*

***Ключевые слова:** свинина, заменимые и незаменимые аминокислоты, компьютерное моделирование*

Чтобы установить отличительные особенности в качестве свинины ученые прибегают к анализу аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины свиней различных белорусских и зарубежных по-

род: белорусская крупная белая, белорусская мясная, белорусская черно-пестрая, йоркшир, ландрас, дюрок [1].

В табличном процессоре MS Excel нами разработана компьютерная программа, позволяющая моделировать численные значения аминокислот в мясе свиней отечественных и зарубежных пород, с учетом граничных величин. Чтобы воспользоваться программой достаточно скопировать ее в лист MS Excel в диапазон ячеек A1:AS25. В данной статье представлена блок-программа для диапазона ячеек S1:AIR25.

Таблица 1

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	<b>А</b>	<b>С</b>	<b>Т</b>
1		Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород
1	2	3	4
2	Аминокислота	<b>Триптофан</b>	<b>Треонин</b>
3	мг/100 г	<b>316</b>	<b>720</b>
4	Аргинин	=2953,5413-4,2289363*S3- 0,0033668226*S3^2	=8243,3698-15,105135*T3+ 0,0078767883*T3^2
5	Лизин	=2754,6197-2,1928599*S3+ 0,003428177*S3^2	=-910,43993+5,1227902*T3- 0,0020292613*T3^2
6	Фенилаланин	=7769,0056-55,897423*S3+ 0,11477107*S3^2	=1689,9566-1,3879772*T3+ 0,0007279841*T3^2
7	Гистидин	=2923,1188-17,382307*S3+ 0,035347803*S3^2	=614,75889+0,20832467*T3- 0,0000149*T3^2
8	Лейцин	=-24086,736+205,51996*S3- 0,39632641*S3^2	=238,44088+2,5301034*T3- 0,00068695081*T3^2
9	Изолейцин	=24303,978-180,62794*S3+ 0,34877675*S3^2	=6287,6432-8,7655373*T3+ 0,0038320673*T3^2
10	Метионин	=15008,996-111,339*S3+ 0,21038423*S3^2	=159,53975+0,73195242*T3- 0,00031548128*T3^2
11	Валин	=6252,6964-38,219204*S3+ 0,075634635*S3^2	=2152,1889-2,1397389*T3+ 0,0011659397*T3^2
12	Триптофан	=S3	=121,79914+0,30634061*T3- 0,00014923684*T3^2
13	Треонин	=-12813,137+106,07689*S3- 0,19852749*S3^2	=T3
14	Сумма неза- менимых ами- нокислот	=25066,082-97,29082*S3+ 0,19012194*S3^2	=18597,257-17,498877*T3+ 0,010406894*T3^2
15	Аспарагиновая	=10501,772-61,575021*S3+ 0,11639696*S3^2	=12172,434-20,078513*T3+ 0,010019473*T3^2
16	Глютаминовая	=2024,0575+14,555242*S3- 0,020845157*S3^2	=6442,5625-6,441305*T3+ 0,0037291224*T3^2

1	2	3	4
17	Серин	=-5608,9318+52,84508*S3-0,10230846*S3^2	=665,54713+0,23357917*T3-0,00004576*T3^2
18	Глицин	=-18169,851+140,94242*S3-0,25149168*S3^2	=2056,7117-2,2087421*T3+0,0010813708*T3^2
19	Аланин	=-12256,2+107,47081*S3-0,20660327*S3^2	=-271,5284+4,1825027*T3-0,0021872561*T3^2
20	Пролин	=1156,0889-6,4070327*S3+0,022187284*S3^2	=1186,3824-0,65754763*T3+0,00032224*T3^2
21	Цистеин	=1686,5425-11,165358*S3+0,021788481*S3^2	=427,20195-0,044187065*T3-0,0000258*T3^2
22	Тирозин	=7187,6326-41,825286*S3+0,067558862*S3^2	=-305,70573+2,2153487*T3-0,00095938*T3^2
23	Оксипролин	=-3,5463609+0,24167498*S3-0,00039880359*S3^2	=38,327828-0,012687497*T3+0,00000541*T3^2
24	Сумма заменимых аминокислот	=-13482,437+195,08253*S3-0,35371578*S3^2	=22411,934-22,811551*T3+0,011939397*T3^2
25	Итого (всего)	=11583,646+97,791709*S3-0,16359383*S3^2	=41009,191-40,310428*T3+0,022346291*T3^2

Таблица 2

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	У	У	W
1	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород
1	2	3	4
2	<b>Треонин</b>	<b>Сумма незаменимых аминокислот</b>	<b>Сумма незаменимых аминокислот</b>
3	<b>883</b>	<b>11393</b>	<b>13307</b>
4	=-13084,614+27,423621*U3-0,012632528*U3^2	=159274,11-25,720085*V3+0,0010416437*V3^2	=918602,55-140,00971*W3+0,0053411322*W3^2
5	=1559,5226+1,6246235*U3-0,00075679562*U3^2	=-149088,12+24,148722*V3-0,00095771829*V3^2	=69739,984-10,297348*W3+0,00039356397*W3^2
6	=14996,26-25,252152*U3+0,011372983*U3^2	=14933,094-2,2623732*V3+0,000091757*V3^2	=-443174,62+67,266528*W3-0,0025433963*W3^2
7	=4699,4057-7,0192648*U3+0,0031533151*U3^2	=-15613,872+2,6053172*V3-0,00010255363*V3^2	=-110324,23+16,795657*W3-0,00063371328*W3^2
8	=-15347,16+30,387986*U3-0,013086541*U3^2	=-120553,74+19,501422*V3-0,00076981215*V3^2	=-388305,71+61,619901*W3-0,0024305254*W3^2
9	=17245,462-27,808586*U3+0,012008018*U3^2	=205498,22-32,675898*V3+0,0013000054*V3^2	=308758,52-48,710112*W3+0,0019284345*W3^2
10	=4324,6311-5,9390289*U3+0,0022490139*U3^2	=-17156,165+2,8368878*V3-0,00011280005*V3^2	=553045,48-85,43559*W3+0,003301854*W3^2

1	2	3	4
11	=7287,1321-10,355276* U3+ 0,004597443*U3^2	=15975,1-2,4387692*V3+ 0,00010035248*V3^2	=-78326,967+11,810017* W3-0,00043541091*W3^2
12	=2696,7063-4,5466415* U3+ 0,0020956794*U3^2	=-4528,0429+0,77408835* V3-0,00003102*V3^2	=-153768,55+23,520812* W3-0,00089739245*W3^2
13	=U3	=-88740,587+14,230689* V3-0,00055985669*V3^2	=-676246,46+104,43985* W3-0,0040245463*W3^2
14	=24377,346-20,484718* U3+ 0,0090005894*U3^2	=V3	=W3
15	=4656,0223-3,3962053* U3+ 0,0012951665*U3^2	=280994,87-45,017629* V3+ 0,0018089381*V3^2	=304442,06-46,69696*W3+ 0,0018049932*W3^2
16	=12584,853-15,432199* U3+ 0,0071615469*U3^2	=14944,235-2,0736763* V3+ 0,000095688861*V3^2	=-593107,6+91,343526* W3-0,003489224*W3^2
17	=-3914,4315+8,79111866* U3-0,0038145802*U3^2	=-13151,947+2,2245291* V3-0,000087689*V3^2	=-67609,003+11,008805* W3-0,00044055128*W3^2
18	=15767,643-28,585501* U3+ 0,013759788*U3^2	=34773,041-5,4524618* V3+ 0,0002185998*V3^2	=-1868209,1+286,73552* W3-0,010990324*W3^2
19	=-6799,2374+14,321944* U3-0,006121722*U3^2	=-41150,073+6,9720269* V3-0,00028255857*V3^2	=-253501,17+39,981275* W3-0,0015668711*W3^2
20	=14415,87-24,882051* U3+ 0,011417348*U3^2	=10877,996-1,6155556* V3+ 0,000064778*V3^2	=-762436,54+116,47024* W3-0,0044392509*W3^2
21	=1565,6216-2,2768084* U3+ 0,00099886*U3^2	=8247,8824-1,2492272* V3+ 0,0000490488*V3^2	=1208,2013-0,25163507* W3+ 0,0000139731*W3^2
22	=-12617,637+25,699876* U3-0,012002675*U3^2	=-52028,325+8,4771278* V3-0,000337129*V3^2	=1113639,1-170,25261* W3+ 0,0065092265*W3^2
23	=99,28319-0,12796549* U3+ 0,0000599*U3^2	=346,54021-0,050457262* V3+0,0000020055353*V3^2	=-5732,0197+0,88218623* W3-0,000033738191*W3^2
24	=25757,986-25,887724* U3+ 0,012753641*U3^2	=243854,22-37,785324* V3+ 0,0015316663*V3^2	=-2131306,1+329,22034* W3-0,012631767*W3^2
25	=50135,332-46,372443* U3+ 0,021754231*U3^2	=243854,22-36,785324* V3+ 0,0015316663*V3^2	=-2131306,1+330,22034* W3-0,012631767*W3^2

Таблица 3

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
1	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород
2	<b>Аспарагиновая</b>	<b>Аспарагиновая</b>	<b>Глютаминовая</b>
3	<b>2910</b>	<b>2667</b>	<b>3738</b>
4	=18816,609-14,854435* X3+ 0,0030539079*X3^2	=-256430,41+203,27603* Y3-0,039987374*Y3^2	=369103,85-182,50233* Z3+ 0,02251119*Z3^2
5	=32863,442-24,513447* X3+ 0,0047468367*X3^2	=-13944,954+12,861108* Y3-0,0025238156*Y3^2	=-401358,92+198,60692* Z3-0,024283718*Z3^2

1	2	3	4
6	=2906,0889-1,5584023* X3+ 0,00031847307*X3^2	=205573,5-161,97844* Y3+ 0,03205294*Y3^2	=33028,228-15,874724* Z3+ 0,0019595067*Z3^2
7	=5919,594-4,1065563* X3+ 0,00080153573*X3^2	=56640,062-44,247146* Y3+ 0,0087625544*Y3^2	=-44930,916+22,462927* Z3-0,002739532*Z3^2
8	=35263,734-26,617451* X3+ 0,0051838133*X3^2	=-167223,77+136,64887* Y3-0,027546721*Y3^2	=-334077,54+165,22*Z3- 0,020168754*Z3^2
9	=-30566,127+25,384223* X3-0,0048817281*X3^2	=160402,85-128,18868* Y3+ 0,025802365*Y3^2	=535662,67-263,22029* Z3+ 0,032221372*Z3^2
10	=3499,3376-2,3272113* X3+0,00044825254*X3^2	=-5868,7732+3,2919051* Y3-0,00029196824*Y3^2	=-45997,976+22,939946* Z3-0,0028075245*Z3^2
11	=6567,4552-4,4119427* X3+0,00088417686*X3^2	=76867,49-59,975704* Y3+0,011924229*Y3^2	=31555,666-15,176441* Z3+ 0,0018886811*Z3^2
12	=518,81987-0,18239698* X3+ 0,000032706*X3^2	=43209,161-33,827694* Y3+ 0,0066534565*Y3^2	=-11747,643+5,9387727* Z3-0,00072903092*Z3^2
13	=29641,143-23,016163* X3+ 0,0044940294*X3^2	=50645,322-37,36321* Y3+ 0,0070133753*Y3^2	=-249716,49+123,11123* Z3-0,01501171*Z3^2
14	=105430,1-76,203782* X3+ 0,015082003*X3^2	=149870,48-109,50296* Y3+ 0,02185904*Y3^2	=-118479,06+61,506009* Z3-0,007159518*Z3^2
15	=X3	=Y3	=687051,45-338,56513* Z3+ 0,041610951*Z3^2
16	=32491,904-23,372812* X3+ 0,0046363388*X3^2	=156345,41-119,52217* Y3+ 0,023473195*Y3^2	=Z3
17	=4926,3389-3,2698744* X3+ 0,0006375687*X3^2	=-51556,294+42,318938* Y3-0,0084964512*Y3^2	=-37844,296+19,012213* Z3-0,0023197726*Z3^2
18	=-493,94889+1,0683932* X3-0,00018753619*X3^2	=345920,59-269,43664* Y3+ 0,052569627*Y3^2	=85315,014-41,677732* Z3+ 0,0051173815*Z3^2
19	=-3561,6857+4,3998231* X3-0,00090171344*X3^2	=-72435,314+59,931521* Y3-0,012136848*Y3^2	=-97493,105+49,207046* Z3-0,0060716377*Z3^2
20	=445,58391+0,30339886* X3-0,00005296*X3^2	=229469,32-180,1199* Y3+ 0,035464497*Y3^2	=25834,586-12,339716* Z3+ 0,0015151944*Z3^2
21	=-2385,1198+2,205534* X3-0,00043114561*X3^2	=15316,657-12,022607* Y3+ 0,0024015046*Y3^2	=22644,926-10,938356* Z3+ 0,0013329367*Z3^2
22	=9538,4463-6,8346434* X3+ 0,0013158047*X3^2	=-261880,95+206,45749* Y3-0,040493277*Y3^2	=-138041,14+68,463989* Z3-0,008379606*Z3^2
23	=-22,671447+0,042797736* X3-0,00000825096*X3^2	=1359,1446-1,0420838* Y3+ 0,0002042901*Y3^2	=861,54414-0,40900901* Z3+ 0,00005005*Z3^2
24	=40938,847-24,457383* X3+ 0,0050081055*X3^2	=362538,56-272,43454* Y3+ 0,052986537*Y3^2	=548328,98-266,24669* Z3+ 0,032855497*Z3^2
25	=146368,94-100,66117* X3+ 0,020090109*X3^2	=512409,04-381,9375* Y3+ 0,074845577*Y3^2	=429849,91-204,74069* Z3+ 0,025695979*Z3^2

Таблица 4

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	<b>АА</b>	<b>АВ</b>	<b>АС</b>
1	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород
2	<b>Глютаминовая</b>	<b>Серин</b>	<b>Серин</b>
3	<b>4542</b>	<b>810</b>	<b>874</b>
4	=-108820,08+52,047127* АА3-0,0061221416*АА3^2	=301136,84-711,28157* АВ3+ 0,42135686*АВ3^2	=46119,835-92,163999* АС3+ 0,046751699*АС3^2
5	=6489,9715-1,7485403* АА3+0,00018690949*АА3^2	=-67617,656+156,79233* АВ3-0,087880092*АВ3^2	=5606,7559-6,5545637* АС3+ 0,0033067315*АС3^2
6	=429516,19-196,66909* АА3+0,022555799*АА3^2	=28816,872-65,910836* АВ3+0,03907774*АВ3^2	=-22901,594+51,170542* АС3-0,026516686*АС3^2
7	=129991,17-59,256484* АА3+0,0067917294*АА3^2	=1335,2055-2,5087995* АВ3+ 0,0022160069*АВ3^2	=-5322,2338+13,184153* АС3-0,0068606898*АС3^2
8	=-1268816,5+580,60156* АА3-0,066263179*АА3^2	=-16687,746+35,97931* АВ3-0,016386976*АВ3^2	=-8168,3246+16,335759* АС3-0,0063192573*АС3^2
9	=1123668,8-512,7929* АА3+0,058531425*АА3^2	=138712,6-315,60141* АВ3+0,18120338*АВ3^2	=8606,1328-10,752351* АС3+0,0037236698*АС3^2
10	=637787,83-290,5273* АА3+0,033089141*АА3^2	=-10669,267+25,760815* АВ3-0,014744693*АВ3^2	=22703,422-43,301961* АС3+ 0,020915033*АС3^2
11	=260768,68-118,70349* АА3+0,013577982*АА3^2	=46190,204-107,35116* АВ3+ 0,063984509*АВ3^2	=-4002,114+12,36305* АС3-0,0066439993*АС3^2
12	=16937,605-7,8855988* АА3+0,00093043954*АА3^2	=-5284,2784+13,043302* АВ3-0,0076448652*АВ3^2	=-7202,0403+15,448567* АС3-0,0078337415*АС3^2
13	=-583341,22+266,16827* АА3-0,030282076*АА3^2	=7105,8543-21,482523* АВ3+ 0,016788583*АВ3^2	=-27367,329+56,506115* АС3-0,027669433*АС3^2
14	=644182,45-288,76613* АА3+0,032996029*АА3^2	=423038,63-992,56055* АВ3+ 0,59797045*АВ3^2	=8072,5104+12,235312*А С3-0,0071466742*АС3^2
15	=355470,96-160,92828* АА3+0,018329454*АА3^2	=378597,97-886,1985* АВ3+ 0,52146443*АВ3^2	=14583,929-23,582134* АС3+ 0,01138124*АС3^2
16	=АА3	=150152,44-351,99479* АВ3+ 0,21140275*АВ3^2	=-24115,585+58,725328* АС3-0,029675434*АС3^2
17	=-330452,89+151,51966* АА3-0,017299055*АА3^2	=АВ3	=АС3
18	=-629697,61+285,40289* АА3-0,032251814*АА3^2	=41307,364-94,748207* АВ3+ 0,055579461*АВ3^2	=-83893,959+173,01313* АС3-0,086485915*АС3^2
19	=-655469,13+300,03028* АА3-0,034231822*АА3^2	=-81688,181+197,76799* АВ3-0,11720453*АВ3^2	=-6364,4406+13,67764* АС3-0,0059117148*АС3^2

1	2	3	4
20	=157194,66-72,707793* AA3+0,0084533753*AA3^2	=12887,582-28,248659* AB3+0,016573437*AB3^2	=-36454,359+77,849351* AC3-0,039586233*AC3^2
21	=72375,195-32,970582* AA3+0,0037669451*AA3^2	=-1198,9406+4,345066* AB3-0,0029546758*AB3^2	=-148,82458+1,1616528* AC3-0,00069705031*AC3^2
22	=104330,74-45,41352* AA3+0,0049760372*AA3^2	=-33311,19+78,565483* AB3-0,045015777*AB3^2	=53388,976-107,70826* AC3+0,054282426*AC3^2
23	=-665,43434+0,30925647* AA3-0,000034232507*AA3^2	=223,31777-0,43950803* AB3+0,00025100402*AB3^2	=-238,66681+0,55513627* AC3-0,00027952481*AC3^2
24	=-926913,52+426,24195* AA3-0,048291113*AA3^2	=466970,36-1079,9511* AB3+0,6400961*AB3^2	=-83242,93+194,69184* AC3-0,096972206*AC3^2
25	=-282731,06+137,47579* AA3-0,015295084*AA3^2	=890008,99-2072,5117* AB3+1,2380666*AB3^2	=-75170,42+206,92716* AC3-0,10411888*AC3^2

Таблица 5

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	<b>AD</b>	<b>AE</b>	<b>AF</b>
1	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород
1	2	3	4
2	<b>Глицин</b>	<b>Глицин</b>	<b>Аланин</b>
3	<b>1027</b>	<b>1255</b>	<b>1606</b>
4	=-738431,99+1512,2809* AD3-0,77103174*AD3^2	=8406,8896-10,708489* AE3+0,0040083577*AE3^2	=4366,7486-0,02764365* AF3-0,0011132571*AF3^2
5	=-724602,63+1494,6* AD3-0,7666667*AD3^2	=2738,3363-0,48982298* AE3+0,00017802354*AE3^2	=83046,234-102,26201* AF3+0,032146167*AF3^2
6	=-73315,939+152,10238* AD3-0,077579365*AD3^2	=-7698,8541+14,310818* AE3-0,0055206884*AE3^2	=1874,77-0,67207454* AF3+0,00010568312*AF3^2
7	=-131616,92+272,02755* AD3-0,13937075*AD3^2	=-1698,7222+4,1152328* AE3-0,0015910192*AE3^2	=12725,408-14,920672* AF3+0,0046502883*AF3^2
8	=-836882,51+1723,898* AD3-0,8835034*AD3^2	=18681,706-27,511561* AE3+0,010874306*AE3^2	=82283,426-100,72443* AF3+0,031475993*AF3^2
9	=697123,99-1432,4054* AD3+0,73565759*AD3^2	=-13533,095+24,62204* AE3-0,009723379*AE3^2	=-91057,209+117,66659* AF3-0,037201844*AF3^2
10	=-64388,698+133,70952* AD3-0,068650793*AD3^2	=-5784,3357+10,674172* AE3-0,0043032648*AE3^2	=8868,5728-10,543828* AF3+0,0033295963*AF3^2
11	=-179909,01+370,99252* AD3-0,18951247*AD3^2	=-2762,8747+7,0070622* AE3-0,0027320127*AE3^2	=8056,7257-7,9905052* AF3+0,0023231785*AF3^2
12	=-724,09881+2,1857143* AD3-0,0011904762*AD3^2	=-851,90967+1,7531464* AE3-0,00065541123*AE3^2	=1552,9879-1,6732754* AF3+0,00054252208*AF3^2

1	2	3	4
13	=-743959,85+1530,2258* AD3-0,78395691*AD3^2	=5945,6169-8,2972149* AE3+0,0033970177*AE3^2	=67373,034-83,056307* AF3+0,025874094*AF3^2
14	=-2796707,7+5759,617* AD3-2,945805*AD3^2	=3442,7568+15,475383*AE 3-0,0060680703*AE3^2	=179090,7-204,20416* AF3+0,062132422*AF3^2
15	=-294537,09+600,92925* AD3-0,30311791*AD3^2	=-1023,0083+5,9481444* AE3-0,0023967321*AE3^2	=-50996,104+71,758866* AF3-0,023781707*AF3^2
16	=-875229,2+1802,3408* AD3-0,92159864*AD3^2	=1082,4815+5,1198139*AE 3-0,0018830481*AE3^2	=52438,512-58,978642* AF3+0,017842177*AF3^2
17	=-103479,26+214,34864* AD3-0,1098356*AD3^2	=5608,794-7,4669551* AE3+0,0029435943*AE3^2	=10512,294-12,110972* AF3+0,0037793855*AF3^2
18	=AD3	=AE3	=-7572,356+11,21066* AF3-0,0036464144*AF3^2
19	=215956,62-438,21837* AD3+0,22346939*AD3^2	=9754,1551-13,755875* AE3+0,0054497348*AE3^2	=AF3
20	=89,314797+1,2938775* AD3-0,00051020408*AD3^2	=-5581,6146+10,478505* AE3-0,0039503557*AE3^2	=-1639,2038+3,2866889* AF3-0,0010697814*AF3^2
21	=72591,307-148,35476* AD3+0,075992063*AD3^2	=-778,28325+1,746222* AE3-0,00068521173*AE3^2	=-5873,5828+7,7832569* AF3-0,002420999*AF3^2
22	=-188761,28+390,49388* AD3-0,2005102*AD3^2	=5683,2119-7,2173304* AE3+0,0025977605*AE3^2	=25468,931-31,189077* AF3+0,0098528114*AF3^2
23	=1238,463-2,4846939* AD3+0,0012755102*AD3^2	=9,7829298+0,033449477* AE3-0,00001191221*AE3^2	=-119,50761+0,19127233* AF3-0,000060357315*AF3^2
24	=-1172131,1+2421,3486* AD3-1,2348356*AD3^2	=14755,519-4,1140261* AE3+0,0020638298*AE3^2	=22218,984-7,0479466* AF3+0,00049511499*AF3^2
25	=-3968838,8+8180,9656* AD3-4,1806406*AD3^2	=18198,276+11,361357* AE3-0,0040042404*AE3^2	=201309,68-211,2521* AF3+0,062627537*AF3^2

Таблица 6

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	AG	АН	AI
1	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород
1	2	3	4
2	<b>Аланин</b>	<b>Пролин</b>	<b>Пролин</b>
3	<b>1074</b>	<b>880</b>	<b>1347</b>
4	=123220,41-193,22437* AG3+0,074196223*AG3^2	=-7638345,9+17644,545* АН3-10,185179*АН3^2	=3351,5838-2,285289*AI3+ 0,00055538774*AI3^2
5	=10774,692-13,251713* AG3+0,0050817249*AG3^2	=-7724696,4+17876,725* АН3-10,337159*АН3^2	=2627,4758-0,33892508* AI3+0,00012844749*AI3^2

1	2	3	4
6	=-75415,97+122,36773* AG3-0,047197314*AG3^2	=-768480,3+1777,5258* AH3-1,0261807*AH3^2	=2762,6674-4,1613328* AI3+ 0,0024297983*AI3^2
7	=-19349,322+32,300173* AG3-0,012467589*AG3^2	=-1399151,9+3237,8544* AH3-1,8716464*AH3^2	=1388,376-1,3500195* AI3+0,00076614496*AI3^2
8	=12293,076-18,793214* AG3+0,0079523421*AG3^2	=-8880440,9+20545,448* AH3-11,877388*AH3^2	=-7333,7042+19,495577* AI3-0,0097248404*AI3^2
9	=-12420,287+24,117577* AG3-0,0099083042*AG3^2	=7440702-17217,143* AH3+ 9,9591256*AH3^2	=9550,8688-17,060361* AI3+ 0,008533047*AI3^2
10	=40703,325-62,458331* AG3+0,023590367*AG3^2	=-693097,53+1605,2672* AH3-0,92847965*AH3^2	=6211,8301-11,268486* AI3+ 0,0054016597*AI3^2
11	=-20808,718+35,96632* AG3-0,013950104*AG3^2	=-1886717,8+4362,7982* AH3-2,5197942*AH3^2	=3012,6715-3,3094679* AI3+ 0,001748879*AI3^2
12	=-20077,147+32,312931* AG3-0,012406796*AG3^2	=-13656,524+32,678142* AH3-0,019157077*AH3^2	=-42,800148+0,4102041* AI3-0,0001067812*AI3^2
13	=-57391,241+91,661183* AG3-0,03482506*AG3^2	=-7872624,1+18210,016* AH3-10,526175*AH3^2	=-4555,1007+11,048829* AI3-0,0052053713*AI3^2
14	=-18471,85+50,99829* AG3-0,01993451*AG3^2	=-29436509+68075,714* AH3-39,332033*AH3^2	=16973,868-8,8192703* AI3+ 0,0045263713*AI3^2
15	=-24229,952-33,771131* AG3+0,012750367*AG3^2	=-2909370,2+6703,5324* AH3-3,8569581*AH3^2	=5633,6217-6,2244317* AI3+ 0,0029859242*AI3^2
16	=-71266,049+120,04701* AG3-0,046054225*AG3^2	=-9202840,1+21281,631* AH3-12,295012*AH3^2	=2744,8811+2,5619011* AI3-0,00091146041*AI3^2
17	=7963,003-11,580025* AG3+0,00463663716*AG3^2	=-1102880,7+2552,8395* AH3-1,4757335*AH3^2	=-1275,3594+4,9472065* AI3-0,0024881533*AI3^2
18	=-206463,03+328,2749* AG3-0,12557627*AG3^2	=15268,829-36,413771* AH3+0,022988493*AH3^2	=-7989,711+16,689806* AI3-0,0072951897*AI3^2
19	=AG3	=2217121-5117,1694* AH3+ 2,9540212*AH3^2	=-3537,2169+10,300024* AI3-0,005105197*AI3^2
20	=-103243,02+165,7982* AG3-0,063700715*AG3^2	=AH3	=AI3
21	=-2990,3271+5,3414017* AG3-0,0020913642*AG3^2	=763236,46-1764,2997* AH3+ 1,019795*AH3^2	=759,81966-1,0170991* AI3+ 0,00052039687*AI3^2
22	=137346,26-216,25952* AG3+0,082908935*AG3^2	=-2025583,8+4689,8248* AH3-2,7126421*AH3^2	=4622,5559-6,1092937* AI3+ 0,0023829592*AI3^2
23	=-667,03822+1,1078556* AG3-0,00042462845*AG3^2	=12913,372-29,810327* AH3+0,017241369*AH3^2	=11,818924+0,033921431* AI3-0,00001351*AI3^2
24	=-215090,26+359,95869* AG3-0,13755152*AG3^2	=-12232135+28281,134* AH3-16,326299*AH3^2	=970,41006+22,182035* AI3-0,0099242293*AI3^2
25	=-233561,44+410,95698* AG3-0,15748603*AG3^2	=-41668644+96356,849* AH3-55,658332*AH3^2	=17944,278+13,362765*AI 3-0,005397858*AI3^2

## Список литературы

1. Петухова М. А. Аминокислотный состав и биологическая ценность белков мяса свиней различных генотипов // Доклады Национальной академии наук Беларуси. 2015. Т. 59. № 2. С. 118–123.



УДК 637.5

### КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА АМИНОКИСЛОТ В МЯСЕ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ПОРОД (В трех частях. Часть 3)

**Соляник С. В.**, магистр с.-х. наук,  
**Соляник В. В.**, канд. с.-х. наук,  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,  
Жодино, Беларусь

**Танана Л. А.** д-р с.-х. наук,  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
Гродно, Беларусь

***Аннотация.** Разработана компьютерная программа, реализуемая в электронных таблицах MS Excel, позволяющая определить численные значения заменимых и незаменимых аминокислот в свинине, полученной от белорусских и зарубежных пород.*

***Ключевые слова:** свинина, заменимые и незаменимые аминокислоты, компьютерное моделирование*

Ученые-зоотехники в научных публикациях приводят средние значения по аминокислотному составу длиннейшей мышцы спины свиней различных пород: белорусская крупная белая, белорусская мясная, белорусская черно-пестрая, йоркшир, ландрас, дюрок [1].

В табличном процессоре MS Excel нами разработана компьютерная программа, позволяющая моделировать численные значения аминокислот в мясе свиней отечественных и зарубежных пород, с учетом граничных величин. Чтобы выполняемые компьютерной программой расчеты соответствовали исходным материалам, на основе которой она создана, нужно чтобы задаваемые величины не выходили за минимальные и максимальные значения аминокислот [2–4].

В данной статье представлена блок-программа для диапазона ячеек AJ1:AS25.

Таблица 1

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	<b>А</b>	<b>АJ</b>	<b>АК</b>
1		Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород
1	2	3	4
2	Аминокислота	<b>Цистеин</b>	<b>Цистеин</b>
3		<b>382</b>	<b>334</b>
4	Аргинин	=106229,58-585,92105*AJ3+ 0,81578947*AJ3^2	=44858,44-281,89569*AK3+ 0,45336621*AK3^2
5	Лизин	=-24761,991+163,0493*AJ3- 0,24531155*AJ3^2	=5539,4662-20,478586*AK3+ 0,033206475*AK3^2
6	Фенилаланин	=10755,097-54,072444*AJ3+ 0,075166364*AJ3^2	=-21511,125+143,25673* AK3-0,22204653*AK3^2
7	Гистидин	=631,83731+2,8779492*AJ3- 0,0066761732*AJ3^2	=-4928,6656+36,232043* AK3-0,055692539*AK3^2
8	Лейцин	=-6935,9397+63,017998* AJ3-0,10576009*AJ3^2	=-10370,994+96,565341* AK3-0,18465909*AK3^2
9	Изолейцин	=52356,075-298,98595* AJ3+ 0,43732175*AJ3^2	=10593,319-73,881298* AK3+ 0,14464515*AK3^2
10	Метионин	=-3621,4574+24,715064* AJ3-0,036297641*AJ3^2	=23406,445-157,33035* AK3+ 0,26870712*AK3^2
11	Валин	=16765,044-85,784332*AJ3+ 0,11801054*AJ3^2	=-3373,3416+28,987243* AK3-0,041059177*AK3^2
12	Триптофан	=-1711,902+11,299153* AJ3-0,016031458*AJ3^2	=-6994,0544+47,317726* AK3-0,076141724*AK3^2
13	Треонин	=1130,6475+9,8277374* AJ3-0,028541181*AJ3^2	=-27820,107+196,38159* AK3-0,3306711*AK3^2
14	Сумма незаменимых аминокислот	=150836,99-749,96658* AJ3+ 1,00767*AJ3^2	=9399,3826+15,154749* AK3-0,010345197*AK3^2
15	Аспарагиновая	=135836,02-753,80142* AJ3+ 1,0623758*AJ3^2	=14977,933-85,895637* AK3+ 0,14681604*AK3^2
16	Глютаминовая	=53635,054-270,41652* AJ3+ 0,365958*AJ3^2	=-23452,378+182,31829* AK3-0,29491852*AK3^2
17	Серин	=261,11641+4,8372656* AJ3-0,0089015643*AJ3^2	=-611,9115+15,074319* AK3-0,031812822*AK3^2
18	Глицин	=15356,16-81,765578* AJ3+ 0,11584997*AJ3^2	=-83101,94+559,45146* AK3-0,91881968*AK3^2
19	Аланин	=-27494,214+162,58333* AJ3-0,22619048*AJ3^2	=-7443,188+66,149523* AK3-0,12170347*AK3^2
20	Пролин	=5150,3133-24,359498* AJ3+ 0,034504364*AJ3^2	=-35270,641+235,84147* AK3-0,37786771*AK3^2

1	2	3	4
21	Цистеин	=AJ3	=AK3
22	Тирозин	=-11815,708+75,055505* AJ3-0,11008124*AJ3^2	=52351,85-337,83346* AK3+ 0,54861707*AK3^2
23	Оксипролин	=103,08647-0,4254386* AJ3+ 0,00062656642*AJ3^2	=-233,63068+1,7471591* AK3-0,0028409091*AK3^2
24	Сумма заменимых аминокислот	=171031,83-887,29235* AJ3+ 1,2341414*AJ3^2	=-82783,907+637,85313* AK3-1,05253*AK3^2
25	Итого (всего)	=321868,82-1637,2589* AJ3+ 2,2418114*AJ3^2	=-73384,524+653,00788* AK3-1,0628752*AK3^2

Таблица 2

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	AL	AM	AN
<b>1</b>	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород
<b>2</b>	<b>Тирозин</b>	<b>Тирозин</b>	<b>Оксипролин</b>
<b>3</b>	<b>792</b>	<b>717</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	=-480606,19+1113,3324* AL3-0,63721502*AL3^2	=-11725,91+28,850958* AM3-0,014937544*AM3^2	=3307-58*AN3
<b>5</b>	=-69183,524+161,050515* AL3-0,090300412*AL3^2	=2221,9794+0,37345713* AM3-0,0001667964*AM3^2	=19038-541*AN3
<b>6</b>	=-44761,667+105,82784* AL3-0,060558208*AL3^2	=31659,988-67,684588* AM3+ 0,035861225*AM3^2	=1356-9*AN3
<b>7</b>	=-26792,159+63,229377* AL3-0,03591511*AL3^2	=9884,0752-20,082645* AM3+ 0,010650259*AM3^2	=3349-81*AN3
<b>8</b>	=-148412,31+344,02271* AL3-0,19505293*AL3^2	=-76823,925+176,52655* AM3-0,094270853*AM3^2	=19064-542,5*AN3
<b>9</b>	=-8059,1615+26,274801* AL3-0,017197672*AL3^2	=71272,65-156,42132* AM3+ 0,083515574*AM3^2	=-17605+611,5*AN3
<b>10</b>	=-286,30251+1,5888139* AL3-0,00071586784*AL3^2	=37664,397-83,444865* AM3+ 0,0447385*AM3^2	=2283-55*AN3
<b>11</b>	=-85374,926+199,77327* AL3-0,11419355*AL3^2	=18703,848-38,275424* AM3+ 0,020361516*AM3^2	=2880-52*AN3
<b>12</b>	=6205,1301-13,763486* AL3+ 0,0079082342*AL3^2	=2381,8941-4,5777518* AM3+ 0,0023660378*AM3^2	=521-8*AN3
<b>13</b>	=-157727,26+363,73313* AL3-0,20665841*AL3^2	=-31779,625+74,106293* AM3-0,039821095*AM3^2	=15168-451,5*AN3
<b>14</b>	=-1014998,4+2365,069* AL3-1,3498994*AL3^2	=53459,372-90,629341* AM3+ 0,048296823*AM3^2	=49361- 1186,5*AN3
<b>15</b>	=-473316,75+1101,7751* AL3-0,6319176*AL3^2	=23093,904-46,277759* AM3+ 0,02480942*AM3^2	=-7218+316,5*AN3

1	2	3	4
16	=-336972,34+785,31815* AL3-0,44839435*AL3^2	=8172,2239-7,8624362* AM3+ 0,0039042712*AM3^2	=14874-348*AN3
17	=-19493,764+46,5705*AL3- 0,026432367*AL3^2	=-19718,606+46,522153* AM3-0,024827953*AM3^2	=2906-65,5*AN3
18	=-43758,67+103,73259* AL3-0,059577048*AL3^2	=-26557,304+63,8202* AM3-0,034909868*AM3^2	=-669+53*AN3
19	=137358,51-313,50004* AL3+ 0,17941333*AL3^2	=-38952,002+90,492957* AM3-0,048352422*AM3^2	=918+21,5*AN3
20	=-12569,112+31,148715* AL3-0,017888274*AL3^2	=16252,427-33,221845* AM3+ 0,017340648*AM3^2	=384+15,5*AN3
21	=16810,449-37,7353335* AL3+ 0,02145498*AL3^2	=4903,4011-10,315085* AM3+ 0,0054981035*AM3^2	=-978+42,5*AN3
22	=AL3	=AM3	=5992-162,5*AN3
23	=65,52778-0,072348973* AL3+0,000037898886*AL3^2	=26,444531+0,018001656* AM3-0,000012355289*AM3^2	=AN3
24	=-731876,15+1718,2374* AL3-0,98330344*AL3^2	=-32779,512+104,17619* AM3-0,056550156*AM3^2	=16209-126*AN3
25	=-1746874,5+4083,3064* AL3-2,3332028*AL3^2	=20679,86+13,546845*AM3- 0,0082533328*AM3^2	=65570- 1312,5*AN3

Таблица 3

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	<b>АО</b>	<b>АР</b>	<b>АQ</b>
<b>1</b>	Свиньи зарубежных пород	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород
<b>2</b>	<b>Оксипролин</b>	<b>Сумма заменимых ами- нокислот</b>	<b>Сумма заменимых ами- нокислот</b>
<b>3</b>	<b>33</b>	<b>12177</b>	<b>12843</b>
<b>4</b>	=3307-58*АО3	=-13713,252+1,829596* AP3-0,000047981993*AP3^2	=1105394,3-169,02548* AQ3+0,0064669811*AQ3^2
<b>5</b>	=2826,25-12,75*АО3	=163407,48-26,355901* AP3+ 0,0010740157*AP3^2	=57349,989-8,4017013* AQ3+0,00032106348*AQ3^2
<b>6</b>	=-5335,25+203,75*АО3	=699,39348-0,00036306958* AP3+ 0,0000025171*AP3^2	=-1337226,7+ 205,25416* AQ3-0,007865076*AQ3^2
<b>7</b>	=-965,25+56,75*АО3	=23804,605-3,779943* AP3+0,00015498291*AP3^2	=-381117,7+58,584513* AQ3-0,0022451634*AQ3^2
<b>8</b>	=10106,25-253,75*АО3	=158421,94-25,653757* AP3+ 0,0010498284*AP3^2	=2357156,3-361,71666* AQ3+0,013881508*AQ3^2
<b>9</b>	=-5994,25+231,75*АО3	=-186964,25+30,675187* AP3-0,001244978*AP3^2	=-2113731,1+324,8341* AQ3-0,012465304*AQ3^2
<b>10</b>	=-1158+54*АО3	=17398,463- 2,7422261*AP3+ 0,00011138858*AP3^2	=-843013,33+ 129,74965*AQ3- 0,0049867483*AQ3^2

1	2	3	4
11	=-1159,5+84,5*АО3	=11292,321-1,7505586* AP3+ 0,000075804434*AP3^2	=-629685,04+ 96,862479* AQ3-0,0037139683*AQ3^2
12	=-885+36*АО3	=3134,5468-0,45830667* AP3+ 0,00001828477*AP3^2	=-181128,07+ 27,775232* AQ3-0,0010626314*AQ3^2
13	=1546,5-14,5*АО3	=128854,37-21,021741* AP3+ 0,00086220626*AP3^2	=613427,32-94,309696* AQ3+ 0,0036295955*AQ3^2
14	=7513,5+168,5*АО3	=306335,62-49,258013* AP3+ 0,0020560668*AP3^2	=-1352574,2+ 209,60661* AQ3-0,00803974128*AQ3^2
15	=1535,75+30,75*АО3	=-127138,91+20,498525* AP3-0,00080632703*AP3^2	=-468604,24+ 72,459492* AQ3-0,002784762*AQ3^2
16	=507,5+121,5*АО3	=87527,341-14,058127* AP3+ 0,00058940432*AP3^2	=-551188,78+ 85,013649* AQ3-0,0032502176*AQ3^2
17	=3402-73*АО3	=19582,446-3,0759853* AP3+ 0,00012600426*AP3^2	=646807,05-99,158029* AQ3+ 0,0038046771*AQ3^2
18	=-5790+218*АО3	=-18355,835+3,0895815* AP3-0,00012300433*AP3^2	=-414106,35+62,89618* AQ3-0,0023790953*AQ3^2
19	=5272,75-120,25*АО3	=4285,9677-0,25688964* AP3+0,0000030225211*AP3^2	=1168554,7-179,28073* AQ3+ 0,0068813108*AQ3^2
20	=-5270,25+197,75*АО3	=-4812,6353+0,90700483* AP3-0,000036093786*AP3^2	=-1055625,3+161,8606* AQ3-0,0061949008*AQ3^2
21	=-311,25+18,75*АО3	=-11575,694+1,9639388* AP3-0,00008063962*AP3^2	=-153374,39+23,588993* AQ3-0,00090482992*AQ3^2
22	=7369,75-201,25*АО3	=50760,854-8,1177217* AP3+0,00032965244*AP3^2	=831460,73-126,98471* AQ3+0,004850904*AQ3^2
23	=АО3	=-273,53798+ 0,049674068* AP3-0,000002018778*AP3^2	=-3923,4362+0,60455721* AQ3-0,000023086158*AQ3^2
24	=6716+193,25*АО3	=AP3	=AQ3
25	=14229,75+361,75*АО3	=306335,62-48,258013* AP3+ 0,0020560668*AP3^2	=-1352574,2+210,60661* AQ3-0,0080397428*AQ3^2

Таблица 4

**Блок-программа расчета количества аминокислот  
в мясе свиней белорусских и зарубежных пород**

	AR	AS
1	Свиньи отечественных пород	Свиньи зарубежных пород
1	2	3
2	<b>Итого (всего)</b>	<b>Итого (всего)</b>
3	<b>23570</b>	<b>26150</b>
4	=-183712,24+14,674308*AR3- 0,00028928391*AR3^2	=4858415,7-375,88523* AS3+0,0072712786*AS3^2

1	2	3
5	=292413,31-23,457493*AR3+ 0,00047197949*AR3^2	=114708,6-8,6691211*AS3 +0,00016728452*AS3^2
6	=-14454,319+1,2274022*AR3- 0,000024134054*AR3^2	=-9871624,9+764,74439*AS3- 0,014806291*AS3^2
7	=36559,186-2,8986719*AR3+ 0,000058536242*AR3^2	=-2910080,5+225,48891*AS3- 0,0043658911*AS3^2
8	=257172,64-20,660052*AR3+ 0,00041668778*AR3^2	=24370269-1888,2477*AS3+ 0,036571902*AS3^2
9	=-367718,97+29,781211*AR3- 0,0005980816*AR3^2	=-21625789+1675,8296*AS3- 0,032457402*AS3^2
10	=32993,215-2,6166262*AR3+ 0,000052567605*AR3^2	=-11190454+867,34219*AS3- 0,016802182*AS3^2
11	=-7217,0944+0,63550357*AR3- 0,000011782531*AR3^2	=-5428725,5+420,70306*AS3- 0,0081467506*AS3^2
12	=7750,0119-0,60007153*AR3+ 0,000011985843*AR3^2	=-777966,84+60,226583*AS3- 0,001164984*AS3^2
13	=198056,18-15,980388*AR3+ 0,00032278503*AR3^2	=9773301,7-757,4703*AS3+ 0,014675489*AS3^2
14	=251841,92-19,894878*AR3+ 0,0004112599*AR3^2	=-12687946+984,0624*AS3- 0,019057546*AS3^2
15	=-403200,06+32,479567*AR3- 0,0006469924*AR3^2	=-6207908,9+481,32704*AS3- 0,0093242414*AS3^2
16	=56174,001-4,3979399*AR3+ 0,000092203963*AR3^2	=-1628984,5+126,27827*AS3- 0,0024401803*AS3^2
17	=30661,032-2,4154914*AR3+ 0,000048748716*AR3^2	=6453597,4-499,97721*AS3+ 0,0096833324*AS3^2
18	=-51038,061+4,1722824*AR3- 0,000083297741*AR3^2	=7270769,3-564,11712*AS3+ 0,010941653*AS3^2
19	=50665,126-3,8838894*AR3+ 0,000076472932*AR3^2	=12444473-964,21176*AS3+ 0,018675517*AS3^2
20	=-14506,803+1,2329274*AR3- 0,000024612403*AR3^2	=-5330928,4+412,77123*AS3- 0,0079870029*AS3^2
21	=-17503,216+1,4494045*AR3- 0,000029299606*AR3^2	=-1443144,9+111,8384*AS3- 0,0021659058*AS3^2
22	=97455,843-7,788876*AR3+ 0,00015645894*AR3^2	=1132657,9-87,17132*AS3+ 0,0016781974*AS3^2
23	=-549,78968+0,046893434*AR3- 0,0000009423*AR3^2	=-2584,7675+0,20007786*AS3- 0,000003823*AS3^2
24	=-251841,92+20,894878*AR3- 0,0004112599*AR3^2	=12687946- 983,0624*AS3+0,019057546*AS3^2
25	=AR3	=AS3

## Список литературы

1. Петухова М. А. Аминокислотный состав и биологическая ценность белков мяса свиней различных генотипов // Доклады Национальной академии наук Беларуси. 2015. Том 59. № 2. С. 118–123.

2. Соляник С. В., Соляник В. В. Методика моделирования количества незаменимых аминокислот в мясе свиней белорусских и зарубежных пород // Материалы III Международной науч.-практ. Интернет-конф. с. Соленое Займище, ФГБНУ «ПНИИАЗ». 2018. С. 1005–1017.

3. Соляник С. В. Методика моделирования количества заменимых аминокислот в мясе свиней белорусских и зарубежных пород // Материалы III Международной науч.-практ. Интернет-конф. с. Соленое Займище, ФГБНУ «ПНИИАЗ». 2018. С. 1017–1028.

4. Соляник С. В. Методика моделирования количества аминокислот в длиннейшей мышце свиней белорусских и зарубежных пород / С. В. Соляник // Материалы III Международной науч.-практ. Интернет-конф. с. Соленое Займище, ФГБНУ «ПНИИАЗ». 2018. С. 1028–1036.



УДК 622.73

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА

**Худоян М. В.**, канд. техн. наук, доцент

**Сариев Г. Н.**, студент

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет),  
Владикавказ, Российская Федерация

***Аннотация.** Рассмотрено изменение электропроводности зернопродукта в зависимости от степени его влажности, с увеличением которой повышается его электропроводность.*

***Ключевые слова:** гальванометр, зернопродукт, влагомер ВП-4.*

Влажность характеризует количество питательных веществ в зерне, а также его пригодность к хранению и переработке. Так, влажное зерно содержит меньше питательных веществ и нестойко при хранении. Увлажнение активизирует физико-химические и физиологические процессы (дыхание, прорастание, расщепление высокомолеку-

лярных биополимеров, активизация ферментов, набухание), все это осложняет его хранение и переработку.

На поверхности влажного зерна начинают быстро развиваться микроорганизмы, также в зерновой массе увеличивается число насекомых, клещей и других вредителей. Совокупность перечисленных процессов в зерне приводит к ухудшению его качества и к его порче при хранении.

Изменяются физические свойства влажного зерна. Оно значительно набухает, поверхность становится гладкой. Снижается сыпучесть и натура зерна. Также повышается эластичность оболочек и уменьшается сопротивление раздавливанию. В результате при переработке увеличиваются затраты энергии на дробление зерна, снижается выход и качество продукции. В некоторых случаях переработка зерна становится невозможной.

Для определения влажности зерна существуют несколько основных методов его определения. Основные методы определения влажности – это так называемый ускоренный метод сушки; определение влажности зерна с предварительным подсушиванием; определение влажности зерна на влагомере ВП-4.

1. Ускоренным методом сушки считается высушивание навески размолотого зерна в электросушильном шкафу СЭШ-1 при температуре 130° в течение 40 мин (стандарт предусматривает определение влажности высушиванием зерна в шкафу Тринклера и на других приборах, результаты не должны превышать установленных стандартом норм отклонения).

2. Определение влажности зерна с предварительным подсушиванием.

Этот метод заключается в том, что зерно помещают в неглубокую чашу типа Петри и подсушивают в течение 30 мин при температуре 105° в сушильном шкафу, после чего охлаждают в эксикаторе. Подсушенное и охлажденное зерно взвешивается с точностью до 0,01 г и подвергают его размолу. Следующим этапом является определения остаточной влажности высушиванием при температуре 130° в течение 40 мин. Расчет влажности производят как среднеарифметическое из двух определений.

3. Определение влажности зерна на влагомере ВП-4.

*Метод основан на изменении электропроводности зернопродукта в зависимости от степени его влажности, с увеличением которого повышается электропроводность зерна.*

Измеряя (гальванометром) силу тока при постоянной электродвижущей силе, делают заключение о силе сопротивления, то есть косвенно о влажности зернопродукта.

Помимо влажности, существует много других факторов, влияющих на электропроводность, например разное содержание в зерне электролитов, плотность запрессования зерна, случайное попадание в навеску единичных более влажных зерен и т. д.

Показания стрелки влагомера зависят не только от влаги, но и от рода вида и разновидности зерна. Поэтому к влагомеру ВП-4 прилагаются таблицы определения влаги для отдельных зерновых культур.

Можно отметить также, что существуют приборы для диэлектрической постоянной (электроемкости – в зависимости от степени влажности зернопродукта).

При исследовании соевых семян нами была установлена в лабораторных условиях исходная влажность зерна (по ускоренному методу сушки), равная 10,8 %. Исходя из этой влажности мы провели контрольное высушивание на определение трех различных показателей влажности. Были взяты три навески с весом: 1 проба – 10,0706 г, 2 проба – 10,0730 г, 3 проба – 10,0810 г. После чего каждая проба была подвергнута высушиванию в сушильном шкафу при постоянной температуре 130 °С для всех проб, при чем продолжительность сушки имела свою непосредственную фиксацию для каждой навески (1 проба – 15 мин, 2 проба – 30 мин, 3 проба – 45 мин).

После высушивания каждая проба была погружена в эксикатор для охлаждения на 1 час и взвешена на аналитических весах. Взвешивание показало, что 1 проба – 9,6159 г, 2 проба – 9,2449 г, 3 проба – 9,0080 г. После этого были проведены математические расчеты по определению остаточной (относительной) влажности в сухом веществе.

$$\frac{10.0706 - 9.6159}{10.0706} \cdot 100 = 4.51512$$

$$\omega_1 = 10.8 - 4.51512 = 6.28488 \%$$

$$\frac{10.0730 - 9.2449}{10.0730} \cdot 100 = 8.2209$$

$$\omega_2 = 10.8 - 8.2209 = 2.5791 \%$$

$$\frac{10.0810 - 9.0080}{10.0810} \cdot 100 = 10.6438$$

$$\omega_3 = 10.8 - 10.6482 = 0.1518 \%$$

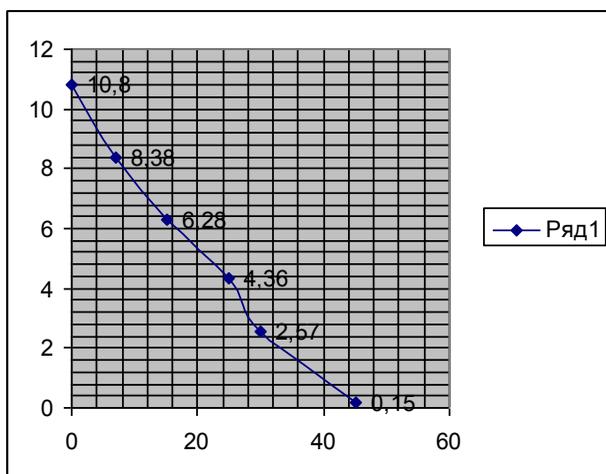
$$\frac{10.1053 - 9.4751}{10.1053} \cdot 100 = 6.2363$$

$$\omega_4 = 10.6 - 6.2363 = 4.3637 \%$$

$$\frac{9.8425 - 9.6299}{9.8425} \cdot 100 = 2.1600$$

$$\omega_5 = 10.6 - 2.1600 = 8.44 \%$$

Исходя из выше указанных данных можно построить график зависимости.



### Список литературы

1. *Худоян М. В.* Параметры и режимы работы центробежной мельницы для получения соевой муки: Дисс. ... канд. техн. наук / Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия. Владикавказ, 2010.

2. *Петибская В. С., Шабалта О. М., Кочегура А. В., Зеленцов С. В.* Повышение биологической ценности семян сои пищевого назначения // Известия вузов. Пищевая технология. 1997. №2–3.

## АНТИПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА СОИ И МЕТОДИКИ ИХ ИНАКТИВАЦИИ

**Худоян М. В.**, канд. техн. наук, доцент

**Сариев Г. Н.**, студент

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет),  
Владикавказ, Российская Федерация

***Аннотация.** Изучение методов исследования семян сои.*

***Ключевые слова:** автоклавирование, гальванометр, антипитательные вещества зернопродукт, влагомер ВП – 4, экструдирование.*

Семена сои, в отличие от большинства масличных семян других растений, содержат в своем составе ряд антипитательных веществ. Некоторые из них, по-видимому, играют большую роль в защите растений от неблагоприятных факторов, включая воздействие насекомых, вирусов, бактерий и т. п. Наличие антипитательных веществ может снизить питательную ценность соевых продуктов и вызвать нежелательные проявления или изменения в обмене веществ.

В семенах сои содержатся различные антипитательные вещества, такие как, ингибиторы протеаз, уреазы, гемагглютинины (лектины), сапонины (гликозиды), полифенольные соединения, фитиновая кислота. Существуют различные методы инактивации антипитательных веществ.

На сегодняшний день существуют несколько методов переработки соевого зерна с целью инактивации антипитательных веществ. Рассмотрим преимущества и недостатки каждого.

Автоклавирование. Метод относится к влажным методам инактивации антипитательных веществ. Заключается в кратковременном воздействии, около 30 минут, влаги, избыточного давления и температуры порядка 130 °С.

Недостаток – крайне экстремальные условия, заключающиеся в высокой температуре и давлении, при которых эффективно разрушаются как антипитательные, так и питательные вещества.

Влаготермическая обработка (гидротермическая). Заключается в пропаривании или проваривании соевого зерна или соевого порошка. Температурный режим от 95 до 115 °С, время обработки от 10 до 180 минут.

Недостаток – термическое разложение витаминов, незаменимой аминокислоты – лизина, хотя степень разложения по сравнению с экструдированием намного меньше.

Экструдирование. Состоит в использовании пресс экструдеров, при помощи которых соевое зерно подвергается механическому сжатию с одновременным нагревом. Экструзию проводят в течение 15...25 секунд при температуре 115-143 °С. Этот метод относится к сухому методу инактивации.

Недостаток – неравномерность сжатия зерна при неравномерной загрузке пресс экструдера, зависимость процесса нагрева от влажности зерна, невозможность контроля и оперативного регулирования температуры нагрева соевого зерна с применением процессов ферментации.

Обжаривание. Метод относится к сухим методам инактивации антипитательных веществ. Заключается в прожаривании соевого зерна на металлических листах или прогрев сои крупного помола при помощи сушильных агрегатов в струе горячего воздуха в смеси с выхлопными газами (теплоноситель).

Недостаток – возможность загрязнения сои канцерогенными веществами, в случае использования сушильных агрегатов, и высокую температуру теплоносителя, эффективно разрушающего как антипитательные, так и питательные вещества: для сушильных агрегатов 120-160 °С, для процесса обжаривания на металлических листах 232-250 °С.

Обработка инфракрасным излучением. Метод относится к сухим методам инактивации антипитательных веществ. Обработка инфракрасным излучением – малораспространенный способ обработки сои, заключающийся в нагреве соевого зерна инфракрасными лампами или термоэлектрическими нагревателями.

Недостаток – часть тепла идет на нагрев окружающего воздуха, а также, как показали эксперименты, процесс нагрева осуществляется только в тонком слое соевого порошка вследствие его плохой теплопроводности. Кроме того, во всех случаях, термическая обработка происходит неравномерно, как вследствие неравномерного распространения излучения, так и вследствие зависимости скорости нагрева соевого порошка от изменения влажности в процессе обработки. Таким образом, в областях, нагретых до 80-100 °С, разрушаются витамины, но антипитательные вещества сохраняются в первоначальной концентрации, а в областях, нагретых до 140-170 °С, значительная часть лизина разрушается.

Обработка микроволновым излучением. Данный процесс обработки зерна сои состоит в прохождении сои по ленте транспортера через камеру, в которой создается сверх высокочастотное излучение

высокой мощности. Данный метод в настоящее время считается наиболее перспективным. Положительными сторонами метода являются: равномерность обработки сои по всему объему камеры, отличная контролируемость температурного режима, возможность остановки или изменения процесса нагрева в любой момент времени, возможность обработки как влажной, так и сухой сои, независимость процесса инактивации от степени изменения зерна сои.

Недостаток – высокое энергопотребления СВЧ установки и зависимость коэффициента полезного действия от влажности обрабатываемого зерна.

В связи с этим, что метод обжариванием наиболее простой в наших условиях, следует принять его, так как предварительные исследования показали, что для обжаривания соевых семян на металлических листах достаточно температуры от 90-150 °С.

### Список литературы

1. *Худоян М. В.* Параметры и режимы работы центробежной мельницы для получения соевой муки: Дисс. ... канд. техн. наук / Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия. Владикавказ, 2010.

2. *Бенкен И. И., Томилина Т. Б.* Антипитательные вещества белковой природы в семенах сои // Науч.-техн. Бюл. ВИР. 1985. Вып. 149.

3. *Петибская В. С., Шабалта О. М., Кочегура А. В., Зеленцов С. В.* Повышение биологической ценности семян сои пищевого назначения // Известия вузов. Пищевая технология. 1997. № 2–3.



УДК 637.146

### РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЙОГУРТА, ОБОГАЩЕННОГО АНТИОКСИДАНТНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

**Демина Е. Н.**, канд. техн. наук, доцент

**Сафронова О. В.**, канд. техн. наук, доцент

**Шеламов В. А.**, студент

Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева,  
Орел, Российская Федерация

*Аннотация.* В работе рассмотрены основные этапы разработки йогурта, обогащенного компонентами, обладающими антиоксидант-

*ной активностью. Функциональные свойства продукту придают вносимые ингредиенты: пророщенные семена конопли и порошки ягод черники и клюквы. Разработана рецептура и технология нового продукта, проведена комплексная оценка качества обогащенного йогурта.*

**Ключевые слова:** *йогурт, пророщенные семена конопли, порошки ягод черники и клюквы.*

Применение растительных компонентов в рецептуре молочных продуктов не только расширяет линейку стандартных продуктов питания, но и за счет придания им функциональности позволяет участвовать в лечебно-профилактической деятельности по улучшению и сохранению здоровья населения. В последнее время производители все чаще пытаются использовать растительные компоненты, обладающие антиоксидантными свойствами и позволяющие повысить сохранность молочных продуктов [1].

Важное значение природных антиоксидантов заключается в возможности их использования на протяжении долгосрочного периода за счет низкой токсичности, точечного воздействия на микробы. Также их рассматривают как естественный фактор метаболизма, который принимается иммунной системой и не изменяет процесс химического гомеостаза. Высокой антиоксидантной активностью обладают природные экстракты (виноградных зерен, чая зеленого, плоды ягод и др.) [2].

Таким образом, изучение возможности использования растительного сырья в рецептуре молочных продуктов, в частности йогуртов, актуально и заслуживает всестороннего изучения. Целью настоящей работы является обоснование использования пророщенных семян конопли и ягодных порошков при производстве йогурта обогащенного с антиоксидантной активностью. В качестве основного сырья использовали нормализованное молоко с массовой долей жира 3,2 % и закваску «Эвиталия». Закваска «Эвиталия» представляет собой лиофильно высушенные, но сохранившие способность размножаться в пищеварительном тракте, специальные штаммы молочнокислых и других микроорганизмов (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *shermanii*), а также продуценты витаминов: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, А, Е, С, А так же фолиевую кислоту, микроэлементы железа, кальция, магния [3].

В качестве обогащающих компонентов использовали пророщенные семена конопли, порошки ягод черники и клюквы. Семена конопли содержат макро- и микроэлементы, в т.ч. железо, кальций, медь,

магний, марганец, цинк, селен, большое количество витаминов и множество других активных веществ. Ягоды черники и клюквы – источник ценных пищевых и биологически активных веществ различного фармакологического действия. Содержащиеся в плодах витамины А, С, Е, антоцианы, флавоноиды, а также микроэлементы (цинк, медь, селен, марганец) оказывают антиоксидантное действие. Фенольные вещества и флавоноиды преобладают в пюре именно этих ягод. Растительные волокна черники и клюквы связывают канцерогены, способствуя их быстрому выведению из организма. Содержащийся в плодах черники гликозид миртиллин эффективно снижает содержание сахара в крови. Антиоксидантные свойства ягод черники и клюквы замедляют процессы старения организма, а содержащиеся в них биофлавоноиды защищают мембраны сосудов и капилляров, улучшая микроциркуляцию крови, что особенно важно для хрусталика глаза и сетчатки [4]. Содержание некоторых витаминов и пищевая ценность растительных компонентов представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Пищевая ценность растительного сырья**

Наименование показателя	Семена конопли	Порошок черники	Порошок клюквы
Энергетическая ценность, ккал	553,0	263,0	255,0
Белки, г	31,6	7,3	6,4
Жиры, г	48,8	-	-
Углеводы, г	8,7	57,0	51,0
Пищевые волокна, г	4,0	33,1	38,6
<b>Витамины</b>			
Бета-каротин, мг	7,0	3,2	2,6
Витамин А, мкг	1,0	3,0	3,0
Витамин Е, мг	0,8	1,4	1,0
Витамин С, мг	0,5	20,0	35,0
В <sub>1</sub> , мг	1,3	0,01	0,02
В <sub>2</sub> , мг	0,3	0,02	0,02
В <sub>6</sub> , мг	0,6	0,05	0,08

С целью установления оптимального соотношения сырьевых компонентов в рецептуре разрабатываемого продукта, проводили ис-

следования модельных композиций йогурта. Состав опытных образцов отличался количеством внесения пророщенных ядер конопли: 1,5 %, 2 % (таблица 2) Предварительные исследования показали целесообразность внесения ягодных порошков в количестве 0,5 % к общей массе продукта. Обогащающие растительные компоненты вводили на разных этапах технологического процесса: образцы 1–4 – перед сквашиванием, 5–8 – после сквашивания молока.

Таблица 2

**Состав модельных композиций**

Содержание, г	Контрольный образ-	Модельные композиции							
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Молоко жирностью 3,2 %	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Пророщенные ядра конопли	-	7,5	10	7,5	10	7,5	10	7,5	10
Порошок черники	-	2,5	2,5			2,5	2,5	-	-
Порошок клюквы	-	-	-	2,5	2,5	-	-	2,5	2,5
Закваска «Эвиталия»	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Итого:	501	510,1	513,5	511,0	513,5	511,0	513,5	511,0	513,5

Органолептическая оценка опытных образцов осуществлялась в соответствии с разработанной бальной шкалой. Результаты исследования свидетельствуют о том, что 1–4 образцы имели неудовлетворительные вкус и запах, неравномерный цвет. Модельные композиции, в состав которых растительные компоненты вносили после сквашивания (5–8), имели хорошие органолептические показатели. Образцы 5 и 6 имели приятный внешний вид и светло-бордовый цвет, обусловленный вносимым порошком черники. В композициях 6 и 8 ощущался горьковатый привкус вносимых пророщенных семян льна. Образцы 7 и 8 имели выраженный кисловатый привкус из-за внесения порошка клюквы. Анализ полученных данных позволил установить, что оптимальным содержанием пророщенных семян конопли в составе йогурта является 1,5 %, ягодного порошка – 0,5 %.

Особенностью технологии йогурта обогащенного является этап внесения функциональной добавки – пророщенных семян конопли. С

целью получения кисломолочного продукта с высокими качественными показателями на первом этапе проводили проращивание семян конопли. Сухие семена подвергали замачиванию в течение 6, 12 и 20 часов при температуре 22–24 °С. Также не допускается попадание солнечного света на семена в связи с быстрым окислением жиров, входящих в состав семян льна. Появление ростков наблюдалось через 6 часов, далее их размер увеличивался. Через 20 часов наблюдались длинные, переплетенные ростки. Было выяснено, что по соотношению затраченных часов и качеству пророщенных семян конопли наиболее оптимальное количество времени для замачивания – 12 час.

Следующий этап – это отделение пророщенных ядер конопли от внешней оболочки и измельчение. Исходя из результатов выработки модельных композиций, пророщенные ядра конопли вносили предварительно измельченными после сквашивания смеси закваской «Эвиталя» в течение 8 часов. Соблюдение этапов подготовки сырьевых компонентов и технологических режимов позволяют получить обогащенный йогурт со стандартными показателями качества.

Разработанный продукт оценивали по основным органолептическим и физико-химическим показателям. Обогащенный йогурт обладал хорошими органолептическими характеристиками – сбалансированным вкусом, чистым кисломолочным запахом, с ореховым ароматом, однородной консистенцией, светло-бордовым (с порошком черники) или розовом цветом (с порошком клюквы).

Физико-химические показатели разработанного продукта, представленные в таблице 3, незначительно отличались от стандартных для контрольного образца, выработанного без обогащающих добавок.

*Таблица 3*

**Физико-химические показатели разработанного продукта**

Наименование показателя	Контрольный образец	Йогурт обогащенный	
		с порошком черники	с порошком клюквы
Кислотность, Т°	125	134	137
Массовая доля жира, %	3,2	3,5	3,5
Массовая доля белка, %	2,9	3,2	3,2
Содержание пищевых волокон, г	-	2,3	2,5

Особенностью обогащенного йогурта является высокая биологическая ценность, что обусловлено внесением растительных белков в

состав пророщенных семян конопли и ягодных порошков. Содержание незаменимых аминокислот в разработанном продукте представлено на рисунке 1.

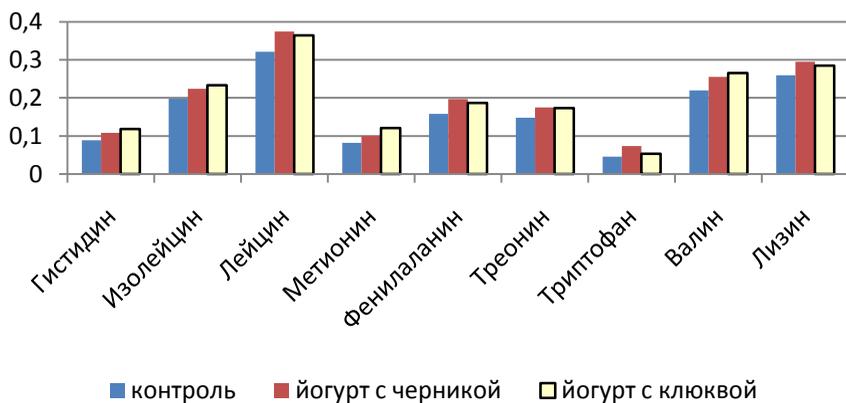


Рис. 1. Содержание незаменимых аминокислот в мг/100 г

Количество незаменимых аминокислот в разработанном продукте увеличилось в среднем на 12%. По содержанию таких аминокислот, как лейцин, фенилаланин и лизин, йогурт с порошком черники превосходит продукт с порошком клюквы. Дополнительно определили содержание витаминов в составе разработанных продуктов по сравнению с контрольным образцом, выработанным. Результаты представлены на рисунке 2.

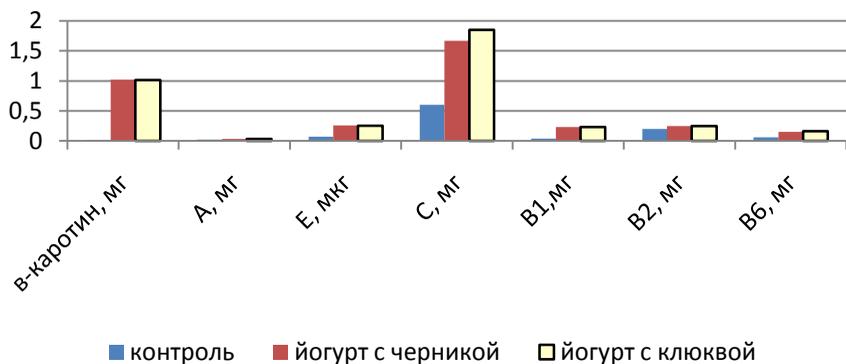


Рис. 2. Содержание витаминов в обогащенном йогурте

Полученные данные свидетельствуют о том, что в разработанных йогуртах содержание витаминов А, Е, С и β-каротина значительно превышает контрольный образец. Так, содержание β-каротина в обогащенном йогурте превышает контрольный образец в 100 раз, витамина Е – в 12, витамина С – в 3, витамина В<sub>1</sub> – в 2,5 раза. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о целесообразности применения в рецептуре йогурта компонентов природного происхождения – пророщенных семян конопли и сухих ягодных порошков в качестве компонентов, обладающих антиоксидантной активностью. Технологический процесс производства разработанных видов обогащенного йогурта принципиально не отличается от традиционного, за исключением этапа подготовки пророщенных семян конопли.

Комплексная оценка качества йогурта показала, что разработанный продукт характеризуется хорошими органолептическими показателями, отличается однородной консистенцией, приятным освежающим вкусом, физико-химические и микробиологические показатели находятся в пределах норм. Для определения гарантированного срока годности разработанных видов йогурта исследовали динамику изменения основных органолептических и физико-химических показателей в процессе хранения. В результате были определены условия хранения обогащенных йогуртов – 5 суток при температуре 4±2 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

### Список литературы

1. Демина Е. Н., Ветрова О. Н., Соловьева А. А. Использование растительного сырья в технологии молочных десертов // Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России: [Электронный ресурс]. Материалы V Международной научно-практической интернет-конференции 15 ноября – 15 декабря 2017 г. / Под общей ред. Г. А. Осиповой, Н. А. Березиной. Орёл: ОГУ им. И. С. Тургенева, 2017. С. 233–238.

2. Антиоксиданты: влияние на организм и источники. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Ffilive.com.ua%2Ffood%2Fantioksidanty-vliyanie-na-organizm-i-istochniki\\_112439i15828.html](https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Ffilive.com.ua%2Ffood%2Fantioksidanty-vliyanie-na-organizm-i-istochniki_112439i15828.html).

3. Закваска «Эвиталия». Польза и особенности применения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://healthperfect.ru/evitaliya-zakvaska-instruktsiya-po-primeneniyu.html>.

4. Гиноян Р. В. Технология производства йогурта функционального назначения, обогащенного смесью сухого порошка пророщенной пшеницы и поро из черники и голубики / Р. В. Гиноян, Н. Е. Назарова, Ю. Н. Бондарева // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 4. С. 283–287.



УДК 637.146

## К ВОПРОСУ О РОЛИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ПИТАНИИ

**Гаспарян И. И.**, студентка 3 курса

**Цопанова Е. И.**, канд. пед. наук, доцент

Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова,  
Владикавказ, Российская Федерация

***Аннотация.** В статье изучены потребительские свойства кисломолочных продуктов. Приведен анализ потребления кисломолочных продуктов в РСО-Алания. Описаны полезные свойства кисломолочных продуктов. Проведена оценка качества йогурта, произведенного в домашних условиях.*

***Ключевые слова:** кисломолочные продукты, польза, анализ йогуртов.*

В наши дни на прилавках мы можем увидеть большое многообразие разных продуктов, и большую часть занимают молочные и кисломолочные. Их разнообразие просто зашкаливает. Но какие из них стоит покупать? Многие считают, что наиболее полезны для здоровья кисломолочные продукты. Так ли это, и в чём заключается польза?

При внимательном изучении истории развития и распространения молочных продуктов питания, выяснила, что из всех молочных продуктов кисломолочные являются самыми древними. Ещё в III–IV веках в Греции и Италии кисломолочные продукты готовили из козьего и овечьего молока. Почему же предпочтение отдаётся не свежему, а кислому молоку? И дело здесь не только в удобстве хранения [1; 5].

В нашей стране особенно широко кисломолочные продукты стали применяться с начала XX века, когда И. И. Мечников впервые изучил значение их в питании человека. Он установил, что молочнокислые бактерии, попадая в кишечник, создают кислую среду, благодаря

чему препятствуют развитию гнилостных бактерий, которые вызывают распад белков пищи до образования индола, скатола и других веществ, являющихся ядами. Эти вещества, всасываясь в кровь, нарушают жизнедеятельность организма. Как оказалось, кисломолочные продукты усваиваются организмом в разы быстрее и легче. Кроме того, регулярное употребление известных всем нам кефира, айрана, простокваши обеспечивает комфортную работу кишечника, нормализует деятельность печени и почек. При помощи этих продуктов можно быстро сбросить несколько килограммов лишнего веса и привести себя в отличную форму. Употребление кисломолочных продуктов показано при колитах, дисбактериозе, запорах и даже отравлениях. Известно, что лечение антибиотиками убивает всю полезную микрофлору кишечника, поэтому польза простокваши, кефира, айрана и других подобных продуктов в этом случае неоспорима, так как благодаря кисломолочным бактериям негативное воздействие антибиотиков сводится к минимуму [2; 3]. Кисломолочные продукты обладают также и лечебными свойствами. Исследования ученых показали, что молочнокислые палочки, а также дрожжи являются антибиотиками, которые воздействуют на кишечную, паратифозную, тифозную, дизентерийную и туберкулезную палочки, на гнилостные микроорганизмы. В кисломолочных продуктах лучше усваиваются минеральные вещества, а из углевода (лактозы) образуются компоненты, способствующие повышению диетических свойств этих продуктов. Сейчас на прилавках наших магазинов есть великое множество кисломолочных продуктов, таких как:

- продукты смешанного брожения (кефир, кумыс и др.);
- простокваши (простокваша обыкновенная, ацидофильная, йогурт, варенец, ряженка и др.);
- ацидофильные напитки (ацидофильное молоко, ацидофилин и др.);
- для детей, диетического и лечебного питания.

Какие же кисломолочные продукты полезны больше? На этот счёт у всех разное мнение, но всё же многие считают, что кефир и творог полезны больше. Потому что кефир – один из самых легкоусвояемых продуктов, ведь он состоит из мелких хлопьев, желудочный сок легко проникает в них и расщепляет, кефир способствует повышению иммунных сил организма, снижает усталость и придает сил. Благоприятно влияя на психические процессы, кефир способствует хорошему сну. А творог совмещает в себе положительный эффект кисломолочных продуктов и при этом содержит большое количество

белка. Также это отличный источник кальция [5; 7]. Какие кисломолочные продукты предпочитают студенты нашего вуза и с чем это связано?

Проанализировав результаты анкетирования студентов (100 человек), были получены следующие результаты:

1. Используете ли вы кисломолочные продукты в пищу?

– Да – 95,5 %

– Нет – 4,5 %

2. Как часто употребляете кисломолочные продукты?

– Каждый день – 45 %

– 2 раза в неделю – 24 %

– Один раз в месяц – 2 %

– Нерегулярно, от случая к случаю – 29 %

3. Читаете ли вы описание данного кисломолочного продукта на упаковке?

– Да – 28 %

– Нет – 72 %

Из чего следует, что многие из опрошенных любят кисломолочные продукты, но не всегда внимательно относятся к их выбору, игнорируют данные, представленные на упаковке. Однако проведённые нами исследования наиболее популярных марок йогурта показали, что некоторые производители попросту лукавят, завышая реальную жирность, кислотность выпускаемого продукта, умалчивая о некоторых из добавок, пусть даже разрешённых, что особенно нежелательно для кисломолочной продукции для самых маленьких детей. Исследования показали, что питьевой йогурт употребляют 43 % малышей. Его покупают значительно реже, чем молоко и кефир – один раз в 17 дней. Это намного реже, чем кефир и молоко питьевое. Следует отметить, что 12 % опрошенных покупают йогурт от случая к случаю, а 10 % респондентов – один раз в неделю. Обычный питьевой йогурт предпочитают покупать 69 % респондентов, а 21 % – предпочитают питьевой био йогурт. Для 10 % опрошенных при совершении покупки фактор биологической обогащённости йогурта не имеет значения.

А как же дело обстоит с разнообразием кисломолочной продукции от производителей РСО-Алания? Пользуется ли она спросом у местного населения? Посетив магазины нашего города, было отмечено, что очень много из того, что представлено в торговой сети, произведено в РСО-Алания, и отзывы об этих продуктах очень хорошие. Это «МолПродукт», Агропромышленный Холдинг «Мастер Прайм

Березка», и многие другие предприятия, поставляющие кисломолочную продукцию. И ассортимент поставляемой продукции очень разнообразен. Однако, проанализировав спрос, можно сделать вывод, что обогащенные кисломолочные продукты (био- и бифидокефиры и йогурты) требуют дополнительной рекламной поддержки.

У нас, как у специалистов пищевой отрасли, возникает вопрос «Как получают кисломолочные продукты, и можно ли их получить дома самим?» Проанализировав литературу и найдя подходящий по составу рецепт, мы провели эксперимент по изготовлению йогурта дома, при этом мы не использовали пищевые красители и другие добавки. Всё, включая молоко, было домашним и натуральным.

Оценку качества йогурта мы провели в лаборатории СОГУ им. К. Л. Хетагурова. Результаты органолептических и физико-химических показателей представлены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Результаты оценки качества йогурта,  
приготовленного в домашних условиях**

Показатель	Данные исследования	Данные по НД
Вкус и аромат	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Белый равномерный по всей массе	От молочно-белого до кремового, равномерный по всей массе
Консистенция	Однородная в меру вязкая, сгусток ненарушенный	Однородная в меру вязкая, сгусток может быть нарушенный
Массовая доля жира, не менее, %	5,4±0,01	5,0
Массовая доля сухих веществ, %	8,4±0,02	8,5
Массовая доля сахара, не менее, %	1,6±0,01	1,5

Как показали результаты исследования, йогурт, приготовленный в домашних условиях, имел вкус и запах чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов, консистенция однородная, в меру вязкая, сгусток ненарушенный, цвет белый, равномерный по всей массе.

Исследуемый образец йогурта по физико-химическим показателям (по массовой доле жира, массовой доле сухих веществ и массовой доле сахара) соответствовал требованиям нормативной документации.

Результаты оценки микробиологических показателей представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты оценки микробиологических показателей качества йогурта, приготовленного в домашних условиях**

Показатель	Данные исследования	Данные по НД
Молочно-кислые микроорганизмы, КОЕ/г в 1 см <sup>3</sup>	2,5·10 <sup>8</sup>	не менее 1,0·10 <sup>6</sup>
Бактерий группы кишечной палочки, КОЕ/г в 1 см <sup>3</sup>	не обнаружено	не допускается в 0,1 см <sup>3</sup>
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 мл продукта	не обнаружено	не допускается в 25 (г, см <sup>3</sup> )

Как видно из таблицы 2, исследуемый образец йогурта по микробиологическим показателям соответствовал требованиям нормативной документации.

Таким образом, на основании проведенных исследований нами были сделаны следующие выводы:

1. Анализируя современный рынок кисломолочных продуктов в г. Владикавказе, проанализировав приоритеты в предпочтениях молодежи в отношении выбора кисломолочной продукции, мы выяснили, что особой популярностью пользуются недорогие продукты и те, которые постоянно рекламируются с экранов телевизоров.

2. В ходе исследования была проведена экспертиза качества йогурта, приготовленного в домашних условиях по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Исследуемый образец йогурта по всем показателям соответствовал требованиям нормативной документации.

3. Наиболее быстрыми темпами растут объемы выработки кисломолочных продуктов лечебно-профилактического назначения, обогащенной витаминами и микроэлементами. Выпуск молочных продуктов для здорового питания – одно из главных направлений, взятых промышленностью на перспективу.

4. При выборе кисломолочных продуктов, которые в изобилии представлены на полках супермаркетов, следует более внимательно

относиться к информации на этикетке. Хороший полезный продукт не может храниться более 3 месяцев, большой срок годности свидетельствует о высоком содержании консервантов. Обращайте внимание на состав: чем меньше ингредиентов содержит продукт, тем лучше, все компоненты должны быть натуральными без красителей и стабилизаторов [6; 7].

### Список литературы

1. Базарова В. И., Боровикова Л. А. и др. Исследование продовольственных товаров. М.: Экономика, 2006. 21 с.
2. Глазачев В. В. Кисломолочные продукты. М.: Пищевая промышленность, 1968. 268 с.
3. Гусин И. Б., Сирик В. И., Чекулаева Л. В., Шалыгина Г. А. Технология молока и молочных продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1973.
4. Демуров М. Г. Молоко и молочные продукты. М.: Колос, 1992. 350 с.
5. Пучкова Ю. С., Криштафович В. И. Методические указания к лабораторным занятиям. (Раздел «Молоко и молочные товары»), М., 1999.
6. Соколовский В. П., Вольфсон Г. Г. Пищевая и лечебная ценность молока и молочных продуктов. Киев: Вища школа, 1978.
7. <http://do.gendocs.ru/docs/index-372653.html?page=2>
8. <http://www.grandars.ru/college/tovarovedenie/kislomolochnye-produkty>. <http://www.allianc.ru/analytics/milk.html>



УДК 664.6

## ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПЕЧЕНЬЯ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

**Цопанова Е. И.**, канд. пед. наук, доцент  
Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова  
Владикавказ, Российская Федерация

*Аннотация.* В статье изучены свойства печенья повышенной пищевой ценности. Приведен анализ потребления печенья в РСО-

Алания. Рассматривается технология получения песочного печенья с использованием в его рецептуре изюма и грецких орехов. Описаны полезные свойства изюма и орехов. Приведены результаты экспериментальных исследований массовой доли влаги, щелочности исследуемого печенья, в результате которых установлено оптимальное процентное соотношение ингредиентов.

**Ключевые слова:** песочное печенье, рецептурный состав, пищевая ценность продукта.

В настоящее время продукты питания должны соответствовать требованиям не только по качественным характеристикам и безопасности, но и должны решать проблему сбалансированного питания. Немаловажная роль в этом вопросе отводится повышению пищевой ценности продукта, за счет изменения (обогащения) состава пищевого продукта. Это относится к мучным кондитерским изделиям, которые постоянно пользуются спросом.

Нами был проведен анализ потребления мучных кондитерских изделий в РСО-Алания (на примере печенья) за вторую половину 2018 года (рис. 1).



Рис. 1. Потребление печенья за вторую половину 2018 года

В опросе принимало участие население в возрасте от 15 лет и старше. Объем выборки составил 2 тысячи респондентов. Как показали результаты опроса, 21,6 % потребляют печенье один раз в день и чаще, тогда как большая часть, а именно 42,7 %, предпочитают употреблять несколько раз в неделю, и только 6,7 % потребляют печенье один раз в месяц и реже.

В течение многих веков люди совершенствовали способы приготовления печенья, меняли сырье, компоненты, форму и вследствие этого печенье обрело все более большой спрос у детей и у взрослых. Целью научных исследований стало изучение качественных показателей песочного печенья с повышенной пищевой ценностью. Для этого в рецептуру песочного печенья добавили грецкий орех и изюм. Грецкий орех содержит все необходимые для поддержания жизни вещества: 30–77 % жира, 10–20 % белка и 5–15 % углеводов. Сумма полезных веществ в орехах достигает 94–95 %. Изюм обладает не менее полезными свойствами. В нем содержатся такие элементы, как фосфор, натрий, кальций, магний, железо, а также витамины В1, В2, РР (никотиновая кислота). Изюм сохраняет практически все полезные свойства свежего винограда – 70–80 % витаминов и 100 % микроэлементов. Форма печенья – цветок, внутри которого спрятано нежнейшее, воздушное безе, грецкий орех и изюм.

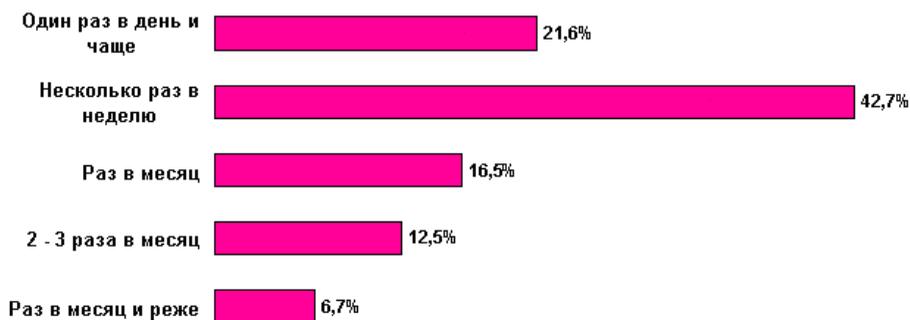


Рис. 2. Частота потребления печенья в РСО-Алания

Песочное печенье является одной из разновидностей сдобного печенья. Сдобное печенье отличается от других видов тем, что для его производства используют сливочное масло. Для приготовления песочного теста муку берут с небольшим содержанием клейковины, так как при наличии большого количества "сильной" клейковины тесто при замесе получается резиновым, непластичным – "затянутым". Наличие в тесте большого количества масла, сахара и отсутствие воды способствуют получению рассыпчатых изделий, откуда и произошло название теста – песочное. Готовят тесто в помещении с температурой не выше 20 °С [3].

За основу был взят способ производства песочного печенья, включающий сахарную пудру, сливочное масло, сухую молочную сыворотку, меланж, фруктовую начинку, мед, жареные орехи, сухие души, соду, углекислый натрий, муку высшего сорта и меланж на смазку. Вместо сливочного масла и жареных орехов печенье содержит смесь молочного маргарина, обжаренных виноградных косточек и сахара, взятых в соотношении 2 : 0,8 : 0,2 [4].

Для определения рецептурного состава изменяли процентное содержание изюма и маргарина в рецептуре. При исследовании песочного печенья использовали следующие методики:

определение массовой доли влаги (ГОСТ 5900-73);

определение щелочности (ГОСТ 5898-87).

Исследования зависимости массовой доли влаги показали, что все полученные результаты соответствуют ГОСТ 5900. Для песочного печенья массовая доля влаги соответствует значению не более 15,5 % (рис. 3). В результате определения щелочности кривая зависимости показала, что взятые для анализа пробы соответствуют ГОСТ 5898-87, где щелочность для песочного печенья составляет не более 2 град. (рис. 4). Экспериментальные исследования песочного печенья повышенной пищевой ценности позволили установить: пробы, в которых содержание изюма составляет 14–16 %, а маргарина 18–20 %, соответствуют стандарту. В результате сохраняются все полезные свойства и достигается хорошее качество.

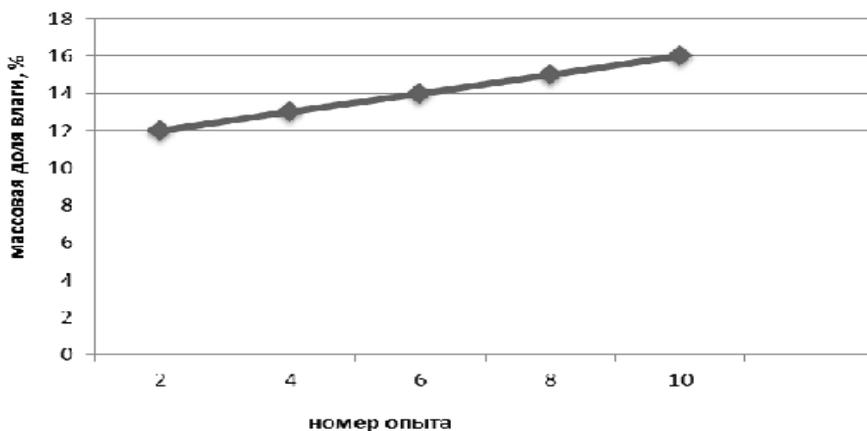
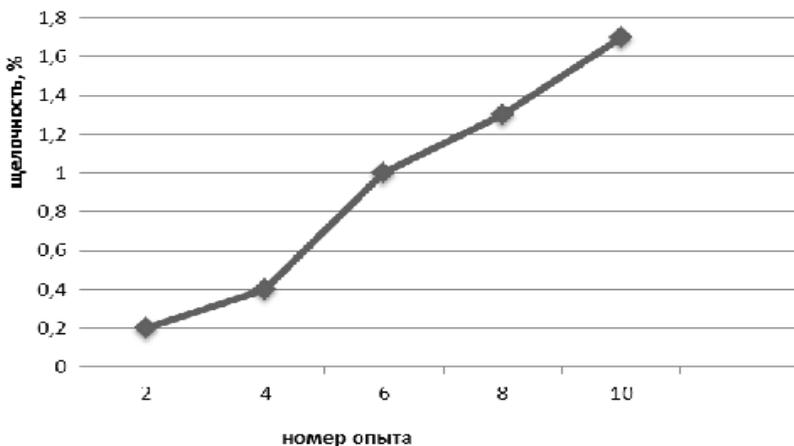


Рис. 3. Кривая зависимости массовой доли влаги испытуемого песочного печенья от содержания изюма и маргарина



*Рис. 4.* Кривая зависимости щелочности испытуемого песочного печенья от содержания изюма и маргарина

Исследуемое песочное печенье повышенной пищевой ценности содержит тестообразующую основу, в состав которой входят:

- мука высшего сорта – 60–62,4 мас. %;
- маргарин – 17,6–18,1 мас. %;
- яичные желтки – 4,8–5,5 мас. %;
- сметана – 17,6–18,5 мас. % .

В начинку входят:

- яичные белки – 20,9–22,1 мас. %;
- сахар – 38–40,5 мас. %;
- ядра грецких орехов – 26,5–27,8 мас. %;
- изюм – 14,6–15,4 мас. %.

Таким образом, на основании проведенных исследований нами были сделаны следующие выводы:

1. Мучные кондитерские изделия (печенье) пользуются постоянным спросом.
2. Наличие в рецептуре грецкого ореха и изюма позволяет обогатить питание человека полезными микроэлементами, такими как фосфор, натрий, кальций, магний железо, а также витамины В1, В2, РР (никотиновая кислота).

### Список литературы

1. Бутейкис Н. Г., Жукова А. А. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. М.: Академия. 2009.

2. Могильный М. П., Шрамков Е. В. Новые сырьевые компоненты для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий (характеристика, использование). М: Олбис, 2009.

3. Павлов А. В. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. СПб.: Гидрометеиздат, 2009.



УДК 613.2

## СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ – ГАРАНТ ЗДОРОВЬЯ НАЦИИ

**Гамидова Л. П.**, региональный представитель в РСО-Алания программы «Здоровое питание – здоровье нации»; член научного общества натуральной медицины; специалист высшей категории в области биорезонансной NLS-диагностики; руководитель Аккредитованного Центра гигиены и оздоровительного питания «Флора+»

***Аннотация.** Рассматривается система добровольной сертификации для подтверждения преимущественного качества и медико-биологической пользы продуктов питания.*

***Ключевые слова:** Ассоциация экспертов «СФЦОП» (Ассоциация «Сибирский федеральный центр оздоровительного питания»); СДС (Система Добровольной сертификации), гигиена, производство.*

На протяжении всей жизни люди занимаются каким-либо видом деятельности. В принципе, жизнь сама по себе уже достаточно сложный, трудный и малопредсказуемый вид деятельности, нередко связанный с повышенными энергетическими, умственными, психологическими затратами, причем на значительном временном промежутке. Происходит ощутимый износ организма, и порой устранить последствия колоссального перенапряжения физических, моральных и прочих сил практически невозможно.

Кроме того, наш организм постоянно подвергается воздействию огромного количества вредных веществ, а также избыточной концентрации веществ, в обычных количествах не являющихся опасными; воздействию их соединений в самых разнообразных модификациях. Соответственно, речь идет даже не о том, чтобы просто поддержать

работу организма в пределах нормы для обычных условий жизни, а в том, чтобы деятельность системы переработки и выведения продуктов питания поднять на качественно новый уровень и обеспечить снижение нагрузки на организм вредных факторов окружающей среды. В противном случае маловероятна возможность избавления от причин возникновения огромного количества заболеваний, формирующих современную «эпидемию» неинфекционных и инфекционных заболеваний.

С точки зрения законов переработки пищи организм человека можно сравнить с работой сложного механизма, например, автомобиля. Человек тоже питается своеобразным «топливом». При неправильном питании биологически активные вещества зачастую не используются до конца, а «откладываются» в виде «несгоревших отходов». Пища из источника здоровья превращается в «яд». Эти «яды» (отходы обмена) могут являться причиной многих отклонений в здоровье.

Главная задача каждого человека сделать так, чтобы как можно больше «топлива» использовалось по назначению – «сгорало».

Если в случае с автомобилем мы можем взять щетку и почистить его «внутренности» или залить синтетические реагенты, удаляющие несгорающие отходы, то для человека единственной «щеткой» может служить универсальная схема гигиены.

Для того, чтобы устранить последствия вредного воздействия веществ, накапливающихся вокруг каждой клетки и каждого органа, обеспечить полноценное «сгорание» топлива, необходимо комплексное использование средств гигиены питания, обеспечивающих не только удаление этих веществ и отходов обмена, но и оптимизирующих внутренние процессы организма, в результате которых перерабатывается «топливо».

В каждой клетке живого организма ежеминутно протекают сотни самых различных реакций по производству биологически активных веществ, по переработке токсинов, синтезу и «строительных» материалов для самой клетки. Любую клетку можно сравнить с большим городом, в котором есть разные фабрики, заводы и т. д.

Что необходимо сделать, чтобы все эти структуры нормально работали и обеспечивали иммунную, нейроэндокринную, сердечно-сосудистую и другие системы всей необходимой продукцией, без которой, как без подвоза продовольствия, расходных материалов, инструментов и т. д., они работать не смогут, а значит, рано или поздно перейдут в состояние заболевания?

Для этого каждому из нас необходимо проявить гражданскую волю и общественную инициативу. Настойчиво и последовательно отка-

зываются от приобретения заведомо некачественных, неполноценных пищевых продуктов. И отдавать предпочтение только полезным и натуральным. Они есть, и их не так уж мало на прилавках магазинов (в среднем, 30 %). В таком случае, добровольные производители качественной и натуральной продукции (а это, в подавляющем большинстве случаев, отечественные малые и средние региональные предприятия), за счет повышения товарооборота смогут получить возможность развития и модернизации.

Для того, чтобы производитель мог подтвердить преимущественное качество и медико-биологическую пользу выпускаемой им продукции, он должен провести добровольную сертификацию этой продукции. Многие наши производители, в отличие от других производителей провели свою продукцию через единую систему национального мониторинга качества пищевой продукции «Здоровое питание – Здоровье нации», в результате чего, она была включена в федеральные методические указания по оздоровительному питанию при различных заболеваниях.

В настоящее время государство установило основные приоритеты регуляции производства и оборота производимой продукции в рамках ФЗ № 184 – от 27 января 2002 года «О техническом регулировании» (с изменениями на 29 июля 2017 года).

Основной задачей государства в области контроля пищевой продукции является обеспечение ее безопасности и соответствие нормативам качества производства. Соответственно, вопрос более или менее высокого (преимущественного) качества, медико-биологической ценности продукции не контролируется государством в обязательном порядке. Именно качество продукции остается возможностью рекламного ресурса распространителя либо производителя и носит декларативный характер, зачастую неподтвержденный объективными, стандартизованными характеристиками. Данный факт относится как к обычной пищевой продукции, так и к специализированной (в том числе БАД к пище).

При этом следует отметить серьезные различия в медико-биологических свойствах пищевых продуктов в зависимости от состава и сочетания различных компонентов: наличие прямых и метаболических (структурных и функциональных) антагонистов, синергистов, технологических особенностей, приводящих к изменению химической, метаболической ценности продукта; виды используемого сырья и многое другое. К сожалению, еще не все понимают, что соответствие продукции требованиям обязательной сертификации гарантирует

только одно: данная продукция безопасна. Необходимо, конечно, разъяснить, что широко рекламируемые стандарты ISO, GMP являются стандартами производства продукции, а не ее медико-биологической ценности. Вышеперечисленные стандарты качества производства никакого отношения к медико-биологической ценности (пользе) товара, продукта не имеют.

Тем не менее потребитель должен иметь право достоверного информирования о свойствах и качестве продукции, которая ему рекламируется.

С данной целью в России создана единая национальная система мониторинга качества пищевой продукции «**Здоровое питание – Здоровье нации**», действующая в рамках одноименной Российской программы. Безусловно, согласно действующему законодательству, добровольная сертификация в рамках данной системы носит только добровольный характер. Критерии же, подтверждающие более высокое качество, медико-биологическую ценность средств, вырабатываются Научным Советом по медицинским проблемам питания РАМН.

Таким образом, производитель получает компетентное подтверждение качества (медико-биологической пользы и т. д.) своей продукции при отсутствии больших финансовых затрат.

Тем не менее многие производители не спешат заявить свою продукцию на экспертизу соответствия требованиям национальной системы мониторинга качества пищевой продукции «**Здоровое питание – Здоровье нации**».

Производителю, подтвердившему действительную ценность своей продукции, выдается **СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ** на продукцию, он получает право наносить на индивидуальную упаковку специальный маркировочный знак Системы «Здоровое питание – Здоровье нации», предоставляемый Центральным органом по сертификации Системы, изготовленный на основании лицензии министерства финансов РФ.

Например:



*Здоровье – это естественное состояние организма, которое позволяет человеку полностью реализовывать свои способности, вести активный образ жизни при максимальном сохранении продолжительности и качества жизни. Здоровый человек имеет гармоничное физическое и умственное развитие, быстро и адекватно приспосабливается к непрерывно меняющейся природной и социальной среде: у него отсутствуют какие-либо болезненные изменения в организме.*

*Субъективно здоровье проявляется чувством общего благополучия, радости жизни, высокой работоспособностью. Именно это сохраняет здоровье нации.*

### Список литературы

1. Антонов А. Р., Мезенцева Н. Г., Новоселов Я. Б., Ронинсон А. Г., Хаснулин В. И. Здоровье через гигиену. 2015. С. 67–94.

2. Новоселов Я. Б., Бухановский А. В., Журнов А. Г., Кириллов В. В., Ронинсон А. Г., Холмогорцева Н. В. Как спастись от пищевого терроризма и выбрать полезные продукты. ч. II. Новосибирск, 2014.

3. Методические рекомендации в области оздоровительного (функционального) питания при различных заболеваниях. Внесены в Единый реестр программы «Здоровое питание – здоровье нации» № 324.09-МСФ от 10.04.2012 г.



УДК 641.5(091)

### ПИТАНИЕ ОСЕТИН В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗРЕЗЕ

**Тедтов И. Э.**, студент

Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет),  
Владикавказ, Российская Федерация

**Тедтов Э. Т.**, историк, преподаватель ОБЖ,  
Владикавказ, Российская Федерация

У осетин издревле потребление пищи относилось к разряду сакральной сферы. Равно, как и приготовление пищи или заготовка про-

дуктов. Продукты питания делились, в том числе и по сезонам года и по календарю религиозных праздников. Последнее относится еще к дохристианской эпохе, когда предки осетин были известны под этнонимами скифов, сармат и алан.

В более позднее время, с усилением влияния христианства и ислама, появились и традиции употребления определенных продуктов, согласно канонам этих религий; или запрета употребления некоторых из них, а также соблюдения постов.

В этой работе рассматриваются все три периода жизни осетин, влияние перечисленных факторов и изменения их рациона.

Кроме этого, существовало, так же из древности, деление продуктов питания и по другим признакам, на которых мы остановимся ниже.

Из Нартского эпоса известно, что некоторые его герои и героини, чтобы заручиться поддержкой небесных сил и покровителей, совершают некие ритуалы. Чаще всего с некими «тремя медовиками». Так, буквально, основная героиня Шатана, чтобы добиться какой-то своей или общенартовской цели, «изготовила три медовых пирога (мыдамашт), взошла на Узакъуыпп и взмолилась Творцу, отцу всех нартов!» И, как правило, такое действие не остается без внимания высших сил!

Что такое эти самые «мыдамашт», становится понятно из их названия – это медовые пироги.

Современным аналогом этих «мыдамашт» в отправлении сакральных треб являются сырны пироги, с начинкой из сыра, называемые «уалибах». И никакие больше.

Суть заключается в том, что и мыдамашт (с медом) и уалибах (с сыром) изготовлены из естественных продуктов, которые добыты без причинения вреда или боли какому либо живому существу. То есть, «чистые», угодные Всевышнему.

Такие же нормы распространялись и на продукцию, добываемую охотой.

Археологический материал с большой достоверностью показывает, что основой мясной продукции, употребляемой в пищу предками осетин и ими самими, был крупный рогатый скот, буйволы. Особенно много попадает овечьих костей, со следами человеческого воздействия.

После исторических ураганов 13–15 веков, когда осетины оказались заперты в отрогах Большого Кавказа, также основой мясной продукции оставалось овцеводство.

Из продуктов питания того времени до сих пор известны дзыкка – плавленый в котле сыр с добавлением ячменной, а с появлением ку-

курузы, и кукурузной муки. Кстати, обезжиренная дзыкка использовалась с успехом для лечения гастритов и язв желудка ранней стадии.

Сыворотку, смешиваемую в чашке с той же ячменной мукой, употребляемую в пищу, как постное, называли кьалуа.

Очень широко использовались в рационе осетин и молочные блюда. Хамбохъ – сваренное с добавлением мучной или ячменной муки молоко. Кефир, называвшийся «туаг ахшыр». Также в народной медицине применялся хуырх – производное от сыворотки.

Не меньше употребляли и такой напиток, как кьуымал. Под этим названием скрывается целый список напитков, от терпко-кислого до сладкого хлебного кваса.

Особое место в рационе осетин занимали именно напитки. Ни одно торжество или религиозное действие не обходились без пива баганы, чье древнее название сома (хаома) сохраняется даже в «Махабхарате».

Другой напиток, тоже из хмеля и ячменя, но в котором разваривали годовалого валуха «алут» (кастрированного ягненка), назывался «алутон». Его использовали во время дальних походов и он обеспечивал воина как укрепляющим питьем, так и достаточным количеством калорий.

Также варили и крепкие спиртные напитки. Ронг – из ячменя и араку из кукурузы в более поздние времена. Эти напитки использовались и в медицине, для асептики и компрессов, а также втираний после ушибов, смешанные с медвежьим жиром.

Безо всякого сомнения, сама жизнь требовала от осетин умения консервировать продукты питания, особенно мясные. Осетины умели засаливать мясо, вялить, сушить и коптить его. «Хуш дзидза», буквально сухое мясо, брали в дальние переходы, потому что оно долго не портилось.

Особенно его использовали с таким распространенным продуктом, как фасоль, причем фасоль особую. Разваренное в фасоли вяленое, соленое или сушеное мясо считалось и до сих пор считается деликатесом!

Рыбные продукты в питании осетин тоже имели свое место, но рыбы было мало. Их доля резко возросла после переселения осетин на равнину. Но этот период длился недолго – после строительства плотины у города Моздок осетровые перестали идти на нерест в верховья Терека и Камбилеевки. А в наше время химикаты практически истребили рыбу. Тем не менее рыбная уха и сваренная в ней речная и прудовая рыба были довольно частым угощением на столе осетин. Также и рыба жареная.

Из продуктов собирательства использовались грибы. Огромные белые и распространенные практически повсеместно шампиньоны в сезон собирались в изобилии, правда, тут же и использовались по прямому назначению, так как умение мариновать или засаливать грибы пришло гораздо позже.

Большое количество фруктов и ягод как лесных, так и из своих садов, также входили в рацион осетин. В Осетии культивировался удивительный сорт груши, называвшейся «алагирская». К сожалению, он сегодня, видимо, утрачен. А когда-то груши этого сорта поставлялись в Петербург и Москву к столам правителей страны! Если учесть, что это продукт скоропортящийся, можно только удивляться, с какой скоростью их доставляли в столицы.

Тому факту, что садоводство и виноградарство были известны предкам осетин с античных времен, также есть археологические подтверждения в виде сохранившихся семян.

Широкое распространение имело разведение грецкого ореха, который также использовался и в медицине. В горы его завозили с равнины.

Птицеводство в горах имело второстепенное значение, но оно было. Разводили уток, гусей и кур. Позже, на равнине, появились индюки и цесарки, так как кормовая база для их содержания резко выросла. Зарезать курицу во время визита гостя считалось проявлением внимания. А зарезать индюка для гостя – проявлением особого шика!

Если же гостей было несколько, то хозяин обязан был раскошиться на барана! При этом к барану ни курицу, ни тем более индюка излишеством никто не считал!

Соль занимала в мировоззрении и рационе особое место. Так, солонка, наполненная солью, никогда не убиралась с трапезного стола, чтобы не пустить на него «темные силы». Солью «очищали» жертвенное животное. Соль посвящали усопшим. Солью клялись! И ее же использовали как в ежедневной пище, так и для засаливания и консервации продуктов.

Особое место в рационе осетин занимали разные соусы, объединяемые одним словом «цахдон». Цахдоны бывают двух видов – одни из бульона только что сваренного мяса с добавлением чеснока, соли и перца. Другой вид – та же соль и чеснок, но заправленные кефиром. Эти соусы подавались к мясу и мясным блюдам. Многие любители до сих пор добавляют их и в похлебки. Чеснок сам по себе занимал очень значительное место как в огородах, так и на столе.

Собственно говоря, тема рациона осетин в историческом разрезе заслуживает не одной статьи, а развернутого труда, как минимум, монографии. Настолько она обширна.

Одно известно – осетины задолго до появления знаменитой фразы считали, что «Ты есть то, что ты ешь!»...

### Список литературы

1. Нартские сказания. Владикавказ: Изд-во «Алания», 1995.



УДК 664.6

### РАЗРАБОТКА СЛАДКИХ ГОРЯЧИХ БЛЮД ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Хадаев Д. С., магистрант

Тедгова В. В., д-р с.-х. наук, профессор

Джабоева А. С., д-р с.-х. наук, профессор

Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет),

Владикавказ, Российская Федерация

*Аннотация.* Обоснование возможности применения продуктов переработки топинамбура для разработки рецептуры и технологии горячего сладкого блюда – суфле ягодного с добавлением пюре топинамбура и порошка цикория.

*Ключевые слова:* гидролизующий инулин, клубни топинамбура сорта Интерес, пребиотический эффект.

Продукты для ежедневного питания населения, наряду с обязательным удовлетворением физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах и энергии, должны выполнять профилактические, корректирующие функции, так как в современных условиях увеличивается количество заболеваний, связанных именно с нарушениями питания либо с качеством потребляемых продуктов [1; 4; 8]. Причины и последствия этого разнообразны, но перед технологами пищевой промышленности ставится задача контроля за технологией, созданием рецептур и продуктов питания, в состав которых входят физиологически функциональные ингредиенты [6; 9].

К таким продуктам массового спроса относятся сладкие блюда. Для решения задачи профилактики следует в сладких блюдах заменять сахар и сахаросодержащее сырье на ингредиенты функциональной направленности. Большой интерес для этого представляют клубни топинамбура и цикорий, содержащие инулин, пектиновые вещества, целлюлозу, гемицеллюлозы, белки, макро- и микроэлементы, витамины С и группы В, комплекс активных ферментов, гидролизующих инулин [5].

В структуре рационов современных потребителей значительное место занимают кондитерские изделия. Характерной их особенностью является высокая калорийность при низкой биологической ценности. Вместе с тем потребление кондитерских изделий в значительной степени следует ограничивать людям, больным сахарным диабетом и имеющим избыточный вес. Для улучшения структуры питания людей в рацион вводятся продукты с функциональными свойствами.

В связи с этим разработка технологии сладкого горячего блюда, например суфле, с использованием продуктов переработки клубней топинамбура и цикория является актуальной.

Работа по созданию блюда профилактического направления – суфле ягодного с добавлением пюре топинамбура и порошка цикория выполняется на кафедре «Технология продуктов общественного питания» СКГМИ (ГТУ) в спецлаборатории «Индустрии питания и гостеприимства».

Целью исследований является обоснование возможности применения продуктов переработки топинамбура для разработки рецептуры и технологии горячего сладкого блюда «суфле ягодное из пюре топинамбура с порошком цикория».

В настоящее время при разработке продуктов питания функционального назначения часто используют продукты переработки растительного сырья, в том числе соки, содержащие широкий спектр физиологически активных ингредиентов исходного сырья и удобные в применении.

Анализ химического состава клубней топинамбура сорта Интерес показал, что данный сорт отличается высоким накоплением сахаров, в т. ч. инулина, пищевых волокон, аскорбиновой кислоты, пиридоксина, ниацина, рибофлавина и минеральных веществ – калия, кальция, магния и марганца [3].

Кроме того, стоит отметить, что данный сорт повсеместно распространен и занесен в Государственный реестр сельскохозяйственных достижений, а также отличается большой урожайностью и при-

годностью к механизированной уборке. Клубни данного сорта крупные, ровные с небольшим количеством глазков.

Исследователями Кубанского государственного технологического была установлена возможность получения сока из клубней топинамбура с целью их дальнейшего использования в качестве ингредиента в рецептуре сбивных сахаристых кондитерских изделий [2].

Опираясь на результаты многочисленных исследований была подобрана рецептура сладкого блюда в качестве традиционного и как контрольный аналог. При сравнительном анализе было решено использовать в качестве сырья клубни топинамбура сорта Интерес и порошок цикория; а пюре фруктовое получили из клубней топинамбура, учитывая повышенное содержание в них питательных веществ, способствующих профилактике диабета.

Продукты переработки клубней топинамбура способствуют снижению сахара и холестерина; улучшают иммунитет; уменьшают вязкость крови; способствуют усвоению Ca и Se; обладают пребиотическим эффектом [7].

Инулин, при попадании в желудочно-кишечный тракт, под действием соляной кислоты и ферментов, расщепляется на отдельные цепочки молекул фруктозы, впоследствии проникающие в кровь. Нерасщепленная часть инулина быстро выходит из организма, связывая собой ненужные организму вещества, такие как: радионуклиды, тяжелые металлы, жирные кислоты, кристаллы холестерина, токсины и жирные кислоты. Фруктовые цепочки, попавшие в кровь, также связывают, обезвреживают и выводят из организма вредные продукты распада. Антиоксидантные функции инулина усиливаются содержащейся в топинамбуре клетчаткой.

Топинамбур содержит достаточно большое количество сухих веществ (до 20 %), среди которых до 80 % содержится полимерного гомолога фруктозы – инулина.

Объектами исследований были: клубни топинамбура сорта «Интерес» осеннего сбора 2019 г., продукты переработки топинамбура (пюре, сок, порошок), сладкое горячее блюдо с различным содержанием добавок профилактического назначения.

В качестве контрольных образцов использовались рецептуры и технологии Сборника рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания (М.: Изд-во «Профи-информ», 2005, составитель Голунова Л. Е.). Использовались продукты и вспомогательное сырье, соответствующее требованиям нормативных документов и СанПиН по показателям качества и безопасности. За кон-

троль принимали значения показателей качества, полученных по традиционным технологиям.

Методы исследования: все продукты по показателям качества определяли общепринятыми физико-химическими методами анализа (массовая доля влаги, сахара, золы). Содержание крахмала и клетчатки – методом Кольтгофа, инулина – методом Ермакова. Органолептические показатели: пюре, порошка суфле – по пятибалльной системе (И. Э. Цапалова и др., 2003).

Пюре готовили с использованием традиционного способа тепловой обработки клубней – варка в воде. Затем протирали клубни до однородной массы с содержанием сухих веществ 23,5 %.

Введение сухого порошка из цикория проводят при температурах не выше 80 °С; и его введение проводят из расчета 1–10 % по отношению к массе компонентов кондитерского изделия. При этом калорийность продукта всего – 61 ккал на 100 г продукта. Использовали сухой порошок из цикория с влагосодержанием не более 6 %.

Топинамбур и цикорий обладают сходными свойствами и взаимозаменяемы.

Была использована рецептура 696 «Суфле фруктовое или ягодное». В рецептуру суфле входят компоненты: сахар, яичный белок, пюре фруктовое и масло сливочное для смазывания формы.

Технология приготовления суфле следующая: пюре фруктовое или ягодное проваривают с сахаром до загустения, смешивают с белками взбитыми. Приготовленную массу выкладывают на порционную сковороду, смазанную маслом, и выпекают в жарочном шкафу в течение 12–15 мин при относительно высокой температуре, 180–200 °С. Далее выпекают и отпускают суфле горячим тотчас после выпечки на той же сковороде, посыпав рафинадной пудрой. С суфле можно подать молоко или сливки. Кипяченое холодное молоко или сливки подают в молочнике.

В ходе исследования была разработана оптимальная рецептура, где в том же количестве что в «Суфле ягодное», добавили вместо сахара порошок цикория, а вместо пюре ягодного – пюре топинамбура в варенном виде. Изначально были приготовлены различные опытные образцы с вариантами содержания порошка цикория и пюре топинамбура в свежем и вареном виде.

Замена в рецептуре доли сахара (100 %) порошком цикория и фруктового пюре (100 %) пюре из топинамбура существенно повышает в готовых изделиях содержание клетчатки почти в 2 раза.

Содержание крахмала уменьшилось на 13 %, жира на 14 %, сахарозы на 76,4 %. Готовые изделия, обогащенные порошком цикория и

пюре из топинамбура содержат 4,9 % инулина, имеют более обогащенный витаминный состав по сравнению с традиционным изделием – содержат в 1,5 раза больше витамина Е, в 2,5 раза витамина В<sub>2</sub>.

Таблица 1

**Рецептура суфле ягодного с порошком цикория  
из пюре топинамбура**

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	«Ягодное суфле» (контроль), г на 1 изделие	Суфле с порошком из топинамбура и цикория, г на 1 изделие
Порошок из цикория	94,0	–	40
Сахар белый	99,85	40	–
Белки яичные	12,00	84	84
Масло сливочное	84	2	2
Пюре фруктовое яблочное	22	50	-
Пюре из топинамбура	23,6	-	50
Выход	–	145	145

Исследования биологической ценности изделий показали, что в новых изделиях немного повышается содержание белка и улучшается его качественный состав.

Введение в рецептуру суфле порошка цикория и пюре из топинамбура дает возможность получить изделия, которые могут быть использованы при питании людей, страдающих сахарным диабетом и ожирением.

Себестоимость пюре из топинамбура – 39 руб. за 1 кг.

Использование продуктов переработки топинамбура и цикория позволяет включать их в рецептуру суфле с целью повышения пищевой ценности и включения в рацион функционального питания для различных групп населения, особенно для людей с диабетом.

**Список литературы**

1. *Джабоева А. С.* Использование продуктов переработки дикорастущего сырья в производстве хлебобулочных изделий. Нальчик: Изд-во Котляровых, 2008. 129 с.

2. *Дождалева М. И.* Разработка рецептур и формирование потребительских свойств диабетических сбивных сахаристых кондитерских

изделий с использованием концентрированного сока топинамбура: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 2011. 24 с.

3. *Дзантиева Л. Б.* Биоресурсный потенциал топинамбура сорта интерес и батата, интродуцированных в РСО-Алания: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владикавказ, 2006. 22 с.

4. *Заикина М. А.* Анализ потребительских предпочтений и рынка диабетических мучных кондитерских изделий // Товароведение продовольственных товаров. 2010. № 8. С. 31–33.

5. *Кочнев Н. К., Калиничева М. В.* Топинамбур – биоэнергетическая культура XXI века. М.: Типография «Арес», 2002. 76 с.

6. *Кравченко С. Н., Драпкина Г. С., Постолова М. А.* Формирование потребительского поведения на рынке продуктов функционального назначения // Пищевая промышленность. 2008. № 4. С. 427–436.

7. *Сафронова Т. Н., Ермош Л. Г., Березовикова И. П.* Научное обоснование технологий и рецептов кулинарной продукции с использованием продуктов переработки топинамбура: Монография. Красноярский государственный торгово-экономический институт. Красноярск, 2011. 166 с.

8. *Тутельян В. А., Суханов Б. П., Керимова М. Г.* Предпосылки и факторы формирования региональной политики в области здорового питания России // Вопросы питания. 2007. Т. 76. № 6. С. 39–41.

9. *Шендеров Б. А.* Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» // Пищевая промышленность. 2003. № 5. С. 4–7.



УДК 641.5

## СИСТЕМА ПИТАНИЯ В НАРТСКОМ ЭПОСЕ ОСЕТИН

**Зангиева З.**, студентка

**Кочиева И.В.**, канд. техн. наук, доцент

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет),  
Владикавказ, Российская Федерация

*Аннотация.* Исследование традиций питания осетин и связь их с основами правильного питания.

**Ключевые слова:** пироги осетинские, пиво, ронг, ритуальная пища, хур, захх, Хуыцау.

Традиционные осетинские три пирога.

Число три связано с тремя важнейшими категориями жизни:

- 1) Хуыцау – Бог;
- 2) Хур – Солнце;
- 3) Зæхх – Земля.



*Рис. 1.* Традиционные осетинские три пирога

Ритуальная пища осетин была представлена кушаньями и напитками, изготовленными из продуктов сельскохозяйственно-животноводческого комплекса.

Наиболее престижной едой в ритуальном контексте до сих пор остаются: выпечка – пироги из свежего сыра; отварное мясо, обычно бычка или барана; из напитков пиво. Тесто на пироги готовили из пшеничной муки. Осетинское название этой зерновой культуры – «манау», что в дословном переводе означает «мой злак». Подобное сращение притяжательного местоимения с названием злака, вероятно, является отголоском древнего культа съедобных растений.

С обычным хлебом обходились достаточно почитательно, с обрядовой выпечкой обходились как с посредником между людьми и небесными силами. Небрежность, нечистоплотность физическая или словесная по отношению к хлебу считались тягчайшими проступками. Фактически наносилось оскорбление святым, хлебу и семье одновременно. С раннего детства приучали к почитательному отношению к пище вообще и выпечки в частности. Ритуальную пищу готовили с соблюдением строгих правил. За неделю до праздника или иного торжественного случая устраивалось обрядовое мытье пшеничного зерна в речке или ручье, но непременно проточной воде. Пока промытое зерно сушилось на разложенных по берегам холстах, мешковине или войлоке, девушки и молодые женщины устраивали веселье с музыкой

и трапезой. Готовое зерно мололи на лучшей в округе мельнице и хранили в чистом месте.

К моменту приготовления теста специально приносили свежей воды из наиболее престижного источника. По свидетельству знатоков народного быта и очевидцев, весь процесс приготовления теста и пирогов проходил в глубоком молчании.

Более того, женщины тщательно мыли руки и повязывали головной платок так, чтобы он прикрывал рот. Считалось, что подобные действия оградят выпечку от выдыхаемого воздуха или иного возможного «оскорбления» в процессе ритуального действия. Даже в наши дни многие осетинские женщины не позволяют себе печь пироги с непокрытой головой. В противном случае цель их труда, якобы, не будет достигнута, а пироги, другая пища-жертва будут отвергнуты. Пироги в комплекте ритуального угощения являются основной едой на осетинском застолье.

Пироги с сыром – уалибах – готовят всегда, независимо от причины трапезы. Пирог с сыром, а также пирог с рубленным мясом, были пищевым воплощением.

**Ритуальное значение осетинских пирогов.** Пироги с сыром – главные участники старинного осетинского обряда «Три пирога». Пироги подаются на широком плоском блюде, один на другом. На осетинском столе они символизируют триединство Солнца (Хур), Земли (Зæхх) и Воды (Дон). С принятием осетинами христианства акценты несколько сместились, и пироги стали символизировать Бога (Хуыцау), Солнце (Хур) и Землю (Зæхх). Перед началом застолья пироги разрезают, не сходя с места и не вращая тарелку, на восемь частей – двумя крестами. Пирогов на праздничном столе может быть и больше трех, но их число обязательно должно быть нечетным: пять, семь и так далее. На поминках же на главный стол ставят три пирога, выпивают первую рюмку – за бога, и убирают один пирог: увы, мертвым солнце не нужно.

Обращает на себя внимание и то, что традиционная форма пирогов – круглая (чъири), а в ряде случаев, связанных с ритуальной практикой – треугольная (артадзыхон).

Круг – символ Земли (бесконечности); треугольник – плодоносящие силы Земли, физическая стабильность.

В жертвенной трапезе высокой символикой был наделён и комплекс мясной пищи. Из домашнего скота жертвенными могли стать бык (гал), бычок (уаныг), корова (хъуг), баран (фыс), ягнёнок (уарыкк) и назывались они нывонд. Традиционно мясо употребляли в пищу

преимущественно в варёном виде и значительно реже в жареном. О сакральной значимости жертвоприношений говорят и такие факты из старого осетинского быта, как гадание на лопатке барана или бычка – Уаны фарсын, sporadически сохранилось до настоящего времени.

Считалось, что по форме косвенных выступов, просветов и тёмных пятен можно было судить о видах на урожай, природных явлений и личном благополучии. Любопытно, что в осетинском языке двухлетний бычок – дыгардыг – очень престижное для жертвоприношения животное, имеет второе название – уаныг, производную от уан – «лопатка».

Устойчивая традиция способствовала сохранению в быту традиционных приемов разделки туши, переработки мяса и приготовления строго определённого минимума блюд, определяющих характер трапезы. Голову (сар), шейную часть (барзай), лопаточную часть (уан), или курдюк (дымаг) рассматривают как наиболее почётные части и ставят на стол перед старшими, возглавляющими ритуально-престижную трапезу. В этой связи есть несколько высказываний из собрания Осетинских пословиц и поговорок:

- "Налфыс ама куыр – нывондан баст",  
Баран и бугай – для жертвы намечены.
- "Сар хистары раз авардауы",  
Голову положено класть перед старшими.
- "Кусарты сар ана хистарай на фахарынц",  
Голову жертвенного животного без старшего не едят.
- "Фысы дымаг Хуыцауан кувынан у",  
Бараний курдюк – предназначен для молитвы Богу.
- "Фыццаг – сары кад у, дыккаг – барзайы кад, артыккаг – уаны кад",  
Первая почесть – почесть головы, вторая – почесть шеи, третья – почесть лопатки.

Мясо осетины-аланы ели редко, только по большим праздникам или в период проведения национальных обрядов. Основу их пищи составлял преимущественно кукурузный чурек, запиваемый кислым молоком, сваренным пивом или обычной родниковой водой. Готовить мясо они позволяли себе только по особым случаям – рождению или поминкам, где в большом походном казане на открытом огне варилась огромная туша крупнорогатого животного. Отсюда блюда осетинской кухни были достаточно однообразны.

**Основопологающие принципы кухни осетин.** Отварные голова и шея всегда выставляют на стол, что касается лопатки, курдюка, то можно ставить или то, или другое. На треногом столике с круглой столешницей подавали старшим, возглавляющим ритуально-пре-

стижную трапезу, три круглых пирога, на которых лежали голова, шея, курдюк или лопатка. В новейшее время трапеза происходит преимущественно за высоким столом европейского типа, а пироги и мясо подают на отдельных блюдах.

**Нартский эпос** является одним из важнейших источников изучения истории и культуры осетинского народа. В нём выражаются нравственные нормы поведения, такие как честь и достоинство, мужество, уважительное отношение к старшим, женщине и др. Вместе с тем эпос служит важнейшим источником изучения традиционных напитков осетин – ронг, багæны, æлутон и др.

Появление ронга, пива («багæны») и æлутона Нартский эпос связывает с именем главной героини эпоса – Сатаной. Согласно сказаниям, именно ей приписывается изобретение этих напитков.

В одном из сказаний Нартского эпоса говорится, как появилось пиво. «Опустилась птичка на хмелевую лозу, сорвала она зелёную шишечку хмеля и три зёрнышка выклевала из неё. Весело вспорхнула, и полетела туда, где сушился на солнце сладкий солод. Клынула она зёрнышко сладкого солода, – и свалилась пташка на землю. Хочет вспорхнуть, а крылья точно подрезаны. Увидел её тут нарт Урызмаг, поднял с земли и принёс домой своей жене Сатане, она бережно взяла птичку в руки и положила её на кучу пшеничных зёрен. И птичка скоро очнулась, вспорхнула, защебетала и улетела.

Рассказал Урызмаг Сатане всё, что на глазах у него приключилось с птичкой. А об остальном мудрая Сатана сама догадалась. Смолота она солод, сварила его, процедила варево и положила в него крепкую закваску из хмеля. Зашипело, заискрилось варево и покрылось белой пеной. Пили нарты, и дивились нарты такому напитку. Из чего варится пиво? Из солода ячменного, из солода пшеничного, а закваску возьми с хмеля, что вьётся по орешнику».

Вышеизложенное сказание нашло отражение и в фольклорной песне о Сатане и пиве:

Птичка на дерево села,  
Там она хмель сорвала,  
Оттуда слетела,  
На «хуртуан» (место, где на солнце сушился солод) спустилась.  
Ухватила солодовые зерна,  
К Сатане их принесла,  
Сатана пиво сварила.

И по сей день в Осетии поют: «Вынеси, Сатана, нам черного пива, произнеси здравицу нартов, Урузмаг».

Эпос приписывает Сатане изобретение ещё одного напитка – æлутон. Как гласит сказание «Сатана сушила солод и увидела, как одна птичка села на ветку хмеля, поклевала семена хмеля, затем слетела и поклевала зерна солода и не смогла взлететь, поскакала, покачиваясь в разные стороны. Сатана сообразила, что с ней случилось. Нарвала она хмеля и сварила его с солодом. Получился прекрасный напиток – бægæны. Домочадцы попробовали и опьянели. Затем она заставила зарезать барана, очистила его и целиком вместе с курдюком сварила его в пиве. Получился удивительный напиток – æлутон, черный, густой и бодрящий».

### Список литературы

1. Нартские сказания. Владикавказ: Изд-во «Алания», 1995.



УДК 633.1

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОРОСШЕГО ЗЕРНА ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА

**Баева А.А.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Цидаев А.С.**, магистрант

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет),  
Владикавказ, Российская Федерация

***Аннотация.** В статье изучены методики исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Исследованы различные сорта пшеницы по показателям качества. Исследованы режимы замачивания на степень проращивания и показатель автолитической активности. Доказано, что изменяя рН воды, взятой для замачивания зерна, происходит снижение активности  $\alpha$ -амилазы (прорастаная) на 20 %.*

***Ключевые слова:** пшеница, пророщенное зерно, автолитическая активность и ферментативная активность пшеницы*

Функциональная пища – это не только составная часть диеты здорового питания, но путь развития пищевой индустрии: создание новых продуктов питания и новых ингредиентов для них, новых техно-

логий переработки сырья с целью сохранения в них питательных веществ. Особое внимание, при этом, уделяется развитию технологий продуктов питания с высокой пищевой ценностью, обогащенных незаменимыми нутриентами, созданных на основе недорого сырья растительного происхождения, доступных для всех групп населения.

Зерновой хлеб является важнейшим источником пищевых волокон, витаминов, микроэлементов, аминокислот. По пищевой и биологической ценности этот хлеб превосходит все традиционные сорта хлеба, особенно выпеченные из муки высших сортов. Наибольшую ценность представляет хлеб из проросшего зерна пшеницы, так как при прорастании зерна трудноусвояемые соединения переходят в более простые, образуется дополнительное количество витаминов, аминокислот, минеральных веществ, легкоусвояемые углеводы.

Главная особенность технологии хлеба из проросшего зерна пшеницы, в отличие от традиционных способов приготовления, заключается в подготовке зерна, являющейся наиболее продолжительным этапом. При производстве хлеба из проросшего зерна пшеницы возникает проблема обеспечения высокого качества изделий. Активация ферментативного комплекса при проращивании является причиной получения изделий низкого качества по физико-химическим показателям. Поэтому актуальным является определение режимов предварительной подготовки зерна и показателей автолитической активности массы.

Экспериментальные исследования в соответствии с поставленными задачами проводились на кафедре технологии продукции и организации общественного питания Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), на кафедре товароведения и технологии пищевых продуктов Северо-Осетинского государственного университета имени К. Л. Хетагурова.

Был установлен оптимальный режим замачивания зерна. Исследованы процессы прорастания семян пшеницы, а также факторы, влияющие на прорастание. Установлено оптимальное время проращивания зерна.

Объектами исследования являлись пять образцов зерна пшеницы. Кроме того, в работе использовано сырье, необходимое для приготовления дрожжевого теста: мука пшеничная; соль поваренная пищевая; дрожжи хлебопекарные прессованные.

Проращивание зерна может быть успешным при определенном содержании влаги. Рост зародыша начинается при влажности 30 %, при влажности 38...40 % зерно прорастает быстро и равномерно, а для достижения растворения эндосперма зерна, т. е. для функционирования комплекса ферментов, влажность его должна достигать 44...48 %.

В наших исследованиях предварительно промытые и продезинфицированные образцы пшеницы замачивали при температуре водопроводной воды, которая составляла 17 °С, а продолжительность режима до достижения влажности 42...44 % – 48 часов.

Как известно, процесс проращивания сопровождается повышением активности  $\alpha$ -амилазы.

Исследования влияния продолжительности замачивания на показатель автолитической активности или «числа падения» зерна при проращивании представлены на рисунках 1–4.



*Рис. 1.* Влияние степени замачивания на автолитическую активность пшеницы (до замачивания)



*Рис. 2.* Влияние степени замачивания на автолитическую активность пшеницы (через 12 часов замачивания)

Как видно на рисунке 2, ферментативная активность пшеницы повысилась на 20 %, на рисунке 3 уже на 60 %, а на 4 – автолитическая активность повысилась на 72 %.

Таким образом, из графиков следует, что показатель «число падения» является одним из главных показателей качества пшеницы, ха-

рактирующей активность  $\alpha$ -амилазы и находится в обратной пропорциональной зависимости с активностью данного фермента.

### Через 24 часа замачивания

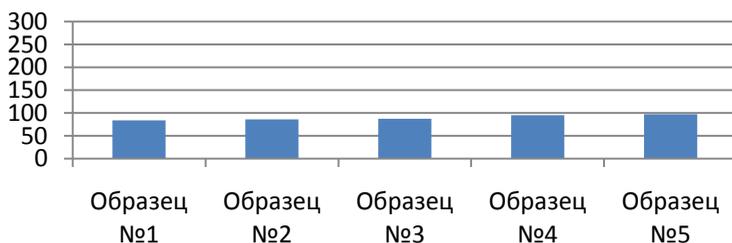


Рис. 3. Влияние степени замачивания на автолитическую активность пшеницы (через 24 часа замачивания)

### Через 48 часов замачивания

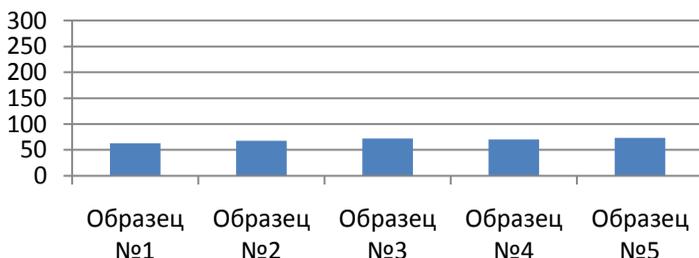


Рис. 4. Влияние степени замачивания на автолитическую активность пшеницы (через 48 часов замачивания)

Известно, что объем хлеба повышается со снижением значений «числа падения» менее 150 с, что заметно изменяет физические свойства теста.

Однако остается проблемой тот факт, что активность  $\alpha$ -амилазы воздействует на свойства мякиша хлеба, то есть при выпекании образуется сыропеклость. Поэтому следующим этапом нашего исследования было определить влияние рН водной среды замачивания на показатель автолитической активности.

Зная, что доведение рН среды до 3,3 даже при нулевой температуре почти полностью инактивирует  $\alpha$ -амилазу, в этих же условиях (при этом  $\beta$ -амилаза значительно сохраняет свою активность), мы взяли два образ-

ца с самой высокой и самой низкой автолитической активностью (№ 1 и № 5) и провели над ними следующий эксперимент. Одну часть образцов замочили в проточной воде ( $pH_{\text{воды}} = 7,5$ ), а другую – в воде с добавлением уксусной эссенции так, чтобы  $pH$  воды стала равной 3,4.

По прошествии 48 часов (рис. 5) после замачивания мы обнаружили, что в пшенице, замоченной в проточной воде, уже появились первые корешки и зародыш, тогда как в подкисленной воде не было даже намека на прорастание. Проверив показатель «числа падения», мы обнаружили следующую взаимосвязь, где показатели автолитической активности проросшей пшеницы существенно различились с показателем в пшенице, замоченной в подкисленной воде.

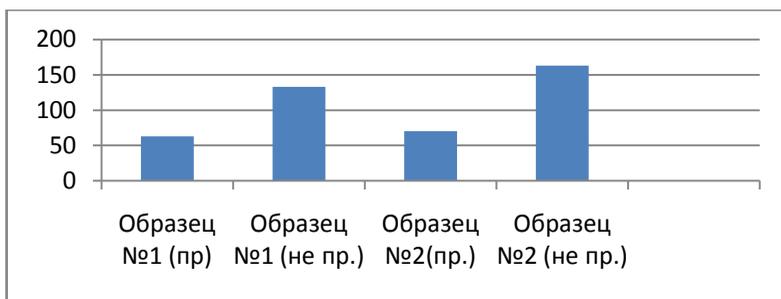


Рис. 5. Влияние  $pH$  водной среды замачивания на показатель автолитической активности пшеницы (через 48 ч замачивания)

Далее мы решили поменять кислотность воды данных образцов, то есть непроросшую пшеницу мы залили проточной водой, а проросшую – подкисленной ( $pH_{\text{воды}} = 3,4$ ) еще на 24 часа и обнаружили, что показатель автолитической активности пшеницы существенно снизился (рис. 6).

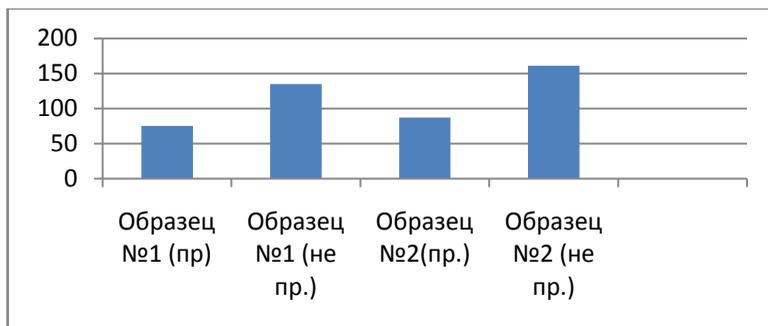


Рис. 6. Влияние  $pH$  водной среды замачивания на показатель автолитической активности пшеницы (через 72 ч замачивания)

Как следует из рисунков 5 и 6 скорость спуска штока задерживается в среднем на 20 сек, что обуславливает снижение ферментативной активности примерно на 20 %.

Исследуя этот процесс, мы сделали пробную выпечку хлеба из данных образцов и обнаружили, что хлеб, выпеченный из непроросшего зерна не имел сыропеклости и полностью удовлетворял органолептическим показателям и потребительским свойствам. Однако в хлебе из проросшего зерна, даже после замачивания в подкисленной воде проблема активности  $\alpha$ -амилазы, воздействующей на свойства мякиша хлеба, сохранилась, хотя существенно сократилась.

### Список литературы

1. Использование проросшего зерна пшеницы в производстве хлеба / Н. В. Науменко, А. В. Паймулина, Е. В. Слобожанина, К. А. Порошина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: пищевые и биотехнологии хлебобулочных изделий. Т. 6. № 4. 2018. С. 52–60.



УДК 641.5

### ИТОГИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАФЕДРЫ «ПРОДУКТЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ» СКГМИ (ГТУ) В ОБЛАСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

**Темираев Р. Б.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Тедтова В. В.**, д-р с.-х. наук, профессор

Северо-Кавказский горно-металлургический институт

(государственный технологический университет),

Владикавказ, Российская Федерация

***Аннотация.** Описывается деятельность кафедры «Продукты общественного питания» СКГМИ (ГТУ), большинство сотрудников которой изучают и разрабатывают методологические подходы к организации лечебно-профилактического питания.*

***Ключевые слова:** лечебно-профилактическое питание, БАД, шрот, витамины.*

Кафедра «Продукты общественного питания» открылась 18 лет назад. Одним из научных направлений кафедры изначально было – **«Разработка технологии и рецептуры продуктов функционального назначения»**. Профиль направления обучения бакалавров некоторое время также был связан с подготовкой в области «Технологии и организации специальных видов питания». Направленность магистерской программы обучения звучит в настоящее время так – «Технология продуктов функционального и специального назначения».

Таким образом, название конференции выбрано не случайно, а самое главное это то, что продукты для ежедневного питания населения должны обязательно удовлетворять всем физиологическим потребностям организма человека в пищевых веществах и энергии, но на этом не заканчивается их предназначение. Они должны выполнять профилактические, корректирующие функции, исходя из того, что в современных условиях резко увеличивается количество тех заболеваний, которые связаны именно с нарушениями питания, либо с качеством потребляемых продуктов. Если искать причины и предвидеть последствия, то они разнообразны. Однако перед технологами пищевой промышленности ставится задача шире, чем просто контроль за технологией. В их обязанности входит не только подбор продуктов питания, меню, но и создание рецептур, в состав которых входят физиологически полноценные пищевые и функциональные ингредиенты. Для улучшения структуры питания людей вводят в рацион продукты питания с функциональными свойствами.

На кафедре выполняются научно-исследовательские работы, как с бакалаврами, так и с магистрантами, по разработке рецептур блюд функциональной направленности.

Большинство сотрудников кафедры были задействованы в выполнении госбюджетной работы на тему: «Изучение и разработка методологических подходов к организации лечебно-профилактического питания работников, занятых в горнодобывающей и металлургической отраслях».

С некоторыми результатами этой работы хотелось бы ознакомить широкую аудиторию.

С целью улучшения здоровья и физиологического состояния работников горнодобывающей и металлургической отраслей были уточнены физиологические нормы питания работников, разработаны научно-методологические подходы к организации лечебно-профилактического питания путем совершенствования технологии функциональ-

ных продуктов питания, обладающих протекторными и детоксикационными свойствами.

Для организации ЛПП для работников, занятых в горнодобывающей и металлургической отраслях промышленности, необходимо проводить комплексные технические, технологические, санитарные и другие мероприятия, направленные на снижение риска для здоровья вредных факторов производственной среды.

С учетом известных положений и факторов, связанных с дифференцированием норм питания взрослого населения в зависимости от энергозатрат, которые связаны со степенью тяжести физического труда, к IV группе относятся горнорабочие на поверхностных работах; металлурги и литейщики, кроме лиц, отнесенных ко II группе и к V группе – горнорабочие, занятые непосредственно на подземных работах.

Однако, кроме учета энергозатрат, для совершенствования ЛПП рационы питания, утвержденные постановлением Минтруда РФ от 31.03.2003 г. № 14, для работников этих категорий должны корректироваться с учетом других, не всегда учитываемых вредных факторов на конкретном производстве и местных экологических особенностей для каждого рациона:

- по уровню вредных и токсичных веществ, которые вместе с тяжелыми металлами попадают в организм;

- труд работников этих категорий сопряжен с опасностью воздействия на организм, наряду с тяжелыми металлами, радиоактивных элементов;

- территория РСО-Алания, как и многих регионов России, относится к зоне йодного дефицита в продуктах питания;

- из-за низкой покупательской способности работники этих категорий вынуждены приобретать недорогие продукты питания местного производства, которые зачастую имеют очень низкие эколого-пищевые свойства;

- на предприятиях металлургической промышленности очень часто имеются смежные производства (серной, азотной кислот и др.), которые усугубляют риск для здоровья человека из-за многофакторного токсического действия на организм.

Исходя из этого, при разработке обобщенных норм питания в условиях РСО-Алания, с учетом вышеперечисленных факторов (особенно из-за наличия цеха по производству серной кислоты на АО «Электроцинк» в период его работы), были рекомендованы для металлургов и литейщиков, кроме лиц, отнесенных к V группе, использовать нор-

мы питания для работников, занятых особо тяжелым физическим трудом.

В современных условиях при наличии многих факторов, одновременно негативно действующих на организм работников, занятых в горнодобывающей и металлургической отраслях промышленности, мы исходили из концепции, что организация ЛППП должна сопровождаться более активной разработкой технологии и рецептур новых функциональных продуктов.

В ходе общих исследований были изучены физико-химические свойства восстановленного молока, занимающего более 55 % молочного сырья, используемого в РСО-Алания, и натурального коровьего молока и было установлено, что по питательной ценности и содержанию биологически активных веществ восстановленное значительно уступает натуральному. Поэтому было рекомендовано сохранить традиции выдачи молока в количестве 500 мл в сутки работникам, занятым во вредных условиях труда, хотя в Постановлении Минтруда РФ от 31.03.2003 г. № 13 включен пункт о возможном прекращении выдачи молока при достижении на рабочих местах безопасных параметров вредных производственных факторов.

В этих условиях следует совершенствовать разработку технологии и рецептур равноценных молоку пищевых продуктов, обладающих детоксикационными и протекторными свойствами. С учетом этого совместно с ГУП Гормолзавод «Северо-Осетинский» на базе промышленно выпускаемого йогурта были разработаны два образца йогуртного напитка с включением в рецептуры порошка цикория и свеклы сублимационной сушки. Сравнительная оценка йогурта и двух образцов разработанных йогуртных напитков показала, что по технологическим, физико-химическим, микробиологическим, органолептическим показателям в начальном и конечном периодах хранения, а также по функциональным свойствам лучшими качественными характеристиками отличался образец № 2 «Йогуртный напиток с цикорием».

Исследования сравниваемых образцов, проведенные на лабораторных крысах линии «Wistar», показали, что детоксикационными свойствами обладал йогуртный напиток с цикорием, который в максимальной степени снижал количество свинца в крови.

Рынок молочных продуктов в России ощущает острый дефицит молочного сырья, поэтому в качестве его заменителя может выступить соевое молоко. Однако в сое и соевых продуктах ощущается недостаток серосодержащих аминокислот, а также в них имеется ряд антипитательных веществ (уреаза, ингибитор трипсина). Нами была

разработана технология влаготепловой обработки соевых бобов после их ферментации в активированной воде с ферментным препаратом протосубтилином.

Преимущество данного способа инактивации антипитательных веществ сои относительно известных состоит в увеличении уровня разрушения уреазы и ингибитора трипсина.

На следующем этапе на основе рецептуры промышленно выпускаемого ГУП «Северо-Осетинский» йогурта, с использованием чистых культур болгарской палочки, пропионовокислых бактерий и термофильного стрептококка, была разработана технология аналогового йогуртного напитка на основе смеси коровьего и соевого молока в соотношении 1 : 1 с добавками меда. В качестве стабилизатора соевого белка в рецептуре йогуртного напитка использовался пектин яблочный. Сравнительная оценка показала, что по технологическим, физико-химическим, микробиологическим и органолептическим свойствам йогуртный напиток на основе комбинированного сырья не уступал промышленному йогурту, а превосходил его по детоксикационным свойствам из-за пектина. Следующим шагом в разработке функциональных кисломолочных продуктов явилась разработка технологии пробиотического препарата на основе соевого молока (ППСМ). На основе лабораторных исследований было установлено оптимальное соотношение в закваске бифидо- и пропионовокислых бактерий 1 : 1. На базе технологии традиционного кефирного напитка на основе коровьего молока была разработана рецептура пробиотического препарата на основе соевого молока с заменой крахмала пектиновыми веществами, а также с добавками витамина С. Как показали исследования физико-химических параметров пробиотического препарата, ППСМ был насыщенней пектиновыми веществами и витамином С в 3,6 раза, что значительно повысило протекторные свойства ППСМ, что имеет важное значение для ЛПП работников горнодобывающих и металлургических предприятий.

При организации ЛПП для работников указанных категорий важное значение имеет использование диетического мяса цыплят-бройлеров с высокими эколого-пищевыми свойствами. В связи с этим был проведен эксперимент на цыплятах-бройлерах: контрольная группа получала стандартные комбикорма с повышенным содержанием тяжелых металлов. Установлено, что скармливание ППСМ с добавками пектина обеспечило относительно контрольных аналогов увеличение живой массы, убойных и мясных качеств, повышение общей суммы баллов органолептической оценки, белково-качественного показателя мяса

на 29 %, а также снижение в белом мясе уровня свинца в 3,1 раза, цинка – в 2,1 и кадмия в 2,0 раза. Это позволяет характеризовать мясо цыплят, получавших ППСМ, в качестве диетического продукта.

Одним из направлений в производстве функциональных продуктов является использование БАД, повышающих их протекторные свойства. В качестве такой добавки мы выбрали шрот расторопши, который за счет высокого содержания флаволигнинов, особенно силибинина А и В и витамина С, обладает высокими гепатопротекторными свойствами.

В результате производственных испытаний для получения макаронных изделий, отвечающих предъявляемым требованиям, определили оптимальную дозу шрота расторопши 3 % от массы муки. Были получены изделия с высоким потребительскими и протекторными свойствами при влажности теста – 32 % и продолжительности замеса – 15 мин.

В последующем шротом расторопши заменяли соевый изолят в дозе 2 % по массе фарша в рецептуре баварских колбасок. Установлено, что образец колбасок со шротом расторопши был более богат флаволиггинами и витамином С, белком на 0,8 %, но содержал меньше жира на 1,1 % и калорий.

При проведении исследований на лабораторных крысах линии «Wistar» было установлено, что при скормливании макарон и баварских колбасок, в рецептуре которых использовался шрот расторопши, относительно контрольных образцов в крови крыс происходило значительное сокращение концентрации свинца, что свидетельствует о высоких протекторных качествах разработанных нами продуктов питания.

На основании полученных данных группа исследователей с кафедры пришли к мнению, что данное направление изысканий требует дальнейшего продолжения работы, конечной целью которой должна быть организация комплексного лечебно-профилактического питания работников горнодобывающих и металлургических предприятий, чтобы при четырехразовом питании максимальное количество 1-х и 2-х блюд, закусок, десертов, хлебобулочных и макаронных изделий, напитков отличалось функциональными свойствами и обладало детоксикационными и протекторными свойствами.

Проведение дальнейших исследований должно проводиться с учетом следующих положений:

- необходимо проводить мониторинг всех вредных и токсических факторов, одновременно действующих в производственных условиях на организм человека;

- продолжить разработку технологий и рецептур новых функциональных продуктов, обладающих повышенными протекторными и детоксикационными свойствами, но без ущерба для их органолептических показателей;

- для снижения их себестоимости и стоимости следует более широко использовать продовольственное сырье и продукты местного производства;

- в каждом регионе особый акцент делать на более широкое использование блюд национальной кухни;

- применение функциональных продуктов в питании работников горнодобывающих и металлургических предприятий должно преследовать цели получения экономического эффекта за счет повышения состояния здоровья и работоспособности человека.

В настоящее время на кафедре «Продукты общественного питания» СКГМИ (ГТУ) продолжают работы по созданию блюд профилактического направления в специализированной лаборатории «Индустрии питания и гостеприимства».

Студенты кафедры по направлению подготовки «Технология продукции и организация общественного питания» для разработки рецептуры и технологии исследуют возможность применения различного сырья растительного происхождения, обладающего функциональными и профилактическими свойствами.



## ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА ГЕОРГИЯ КУЗЬМИЧА ВАСИЛИАДИ



Василиади Георгий Кузьмич родился в 1933 году 3 ноября, умер 4 февраля 2019 года. Защитил докторскую диссертацию в 1990 г., звание профессора ВАК получил в 1992 г.

Василиади Георгий Кузьмич работал в СКГМИ (ГТУ) на кафедре технологии продуктов общественного питания со дня основания этой специальности на факультете пищевых производств.

С 2004 г. работал на должности профессора, являлся доктором биологических наук, научно-педагогический стаж – около 50 лет. Успешно руководил научно-исследовательскими работами студентов и аспирантов.

Василиади Г. К. читал лекции на высоком уровне, часто публиковал научные и методические работы.

Василиади Г. К. был награжден в 1971 г. медалью ВДНХ, с 1989 г. являлся ветераном труда.

В 2000 г. Василиади Г. К. было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки РСО-А», он имел нагрудный знак «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации». В 2014 г. ему вручена медаль «Во Славу Осетии».

Объем опубликованных им работ: более 300 статей, 5 патентов на изобретения РФ, 4 монографии, 2 учебных пособия.

Направление его научной деятельности: оценка йодной обеспеченности продуктов питания и питьевой воды, мониторинг содержания йода в биосфере и организме человека и пути устранения дефицита йода и кальция в питании населения РСО-Алания.

В организации проведения конференции «Функциональное питание и проблема специфических заболеваний» определяющая роль принадлежит профессору Василиади Г. К. Сборники докладов этой конференции посвящены функциональному питанию, новациям в технологии питания и состоянию здоровья детей. Эта тема была главной для Георгия Кузьмича, так как имеет большое значение для формирования здорового поколения.

Кафедра сохранит светлую память о профессоре, ученом с большой буквы, который внес огромный вклад в развитие науки, его пример вдохновляет сотрудников на плодотворную работу и стремление к достижению новых научных высот.

*Коллектив кафедры «Продукты общественного питания» СКГМИ (ГТУ)*

*Научное издание*

**Функциональное питание  
и проблема специфических заболеваний  
(Экопрофилактика качества продуктов питания  
и проявление специфических заболеваний)**

**III Международная  
научно-практическая конференция  
Сборник докладов**

Всю ответственность за содержание  
и качество представленного материала несут авторы.

Редактор: *Хадарцева Ф. С.*  
Компьютерная верстка: *Кравчук Т. А.*

Подписано в печать 12.08.20. Формат бумаги 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага «Снегурочка».  
Гарнитура «Таймс». Печать на ризографе. Усл. п.л. 5,35. Уч.-изд.л. 4,55. Тираж 25 экз. Заказ № 50.  
Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). Издательство «Терек».  
Отпечатано в отделе оперативной полиграфии СКГМИ (ГТУ).  
362021, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44.