

# СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 641.5:[633/635:66.048.6]

**А.Ф. Коршунова, канд.техн.наук, доцент, С.А. Боровков, канд.техн.наук,  
Ю.В. Османова, канд.техн.наук, Н.В. Кравченко, канд.техн.наук**

Государственная организация высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила  
Туган-Барановского», г. Донецк, email: [borovkovsergii@gmail.com](mailto:borovkovsergii@gmail.com)

## АНАЛИЗ СПОСОБОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ АРОМАДИСТИЛЛЯЦИИ В МОЛЕКУЛЯРНОЙ КУХНЕ

**A.F. Korshunova, Cand. Sci. (Tech), S.A. Borovkov, Cand. Sci. (Tech), J.V. Osmanova,  
Cand. Sci. (Tech), N.V. Kravchenko, Cand. Sci. (Tech),**

State Organization of Higher Professional Education "Donetsk National University of  
Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky", Donetsk, email:  
[borovkovsergii@gmail.com](mailto:borovkovsergii@gmail.com)

## ANALYSIS OF METHODS OF AROMADISTILATION INTENSIFICATION IN MOLECULAR CUISINE

**Цель.** Проанализировать процесс экстрагирования, протекающий при  
получении арома-экстрактов для молекулярной кухни с точки зрения  
возможности его интенсификации

**Методика.** Обработка литературных источников, критический анализ  
математических моделей

**Результаты.** Изучены зависимости, позволяющие судить о возможностях  
интенсификации процесса

**Научная новизна.** По результатам анализа получили дальнейшее  
развитие сведения о интенсификации процесса экстрагирования

**Практическое значение.** Результаты теоретического исследования будут  
использованы в построении аналитической модели

**Ключевые слова:** *молекулярная кухня, арома-экстракт,  
аромадистилляция, экстрагирование, диффузия, интенсификация*

Аромадистилляция новое течение в молекулярной кухне. Буквально переводимый с латыни как «стекание каплями», этот процесс в классическом виде представляет собой перегонку, т.е. разделение смеси, состоящей из легколетучих жидкостей на ее компоненты путем испарения с конденсацией паров. Перегонка основана на различиях температур кипения, парциальных давлений и летучестей отдельных компонентов, входящих в состав смеси. При

нагревании жидкой смеси до кипения компонент, имеющий более низкую температуру кипения, переходит в пар и удаляется из нее в первую очередь. Компонент с более высокой температурой кипения остается в жидком состоянии и лишь частично испаряется. Компонент смеси, кипящей при более низкой температуре, называют легколетучим или низкокипящим, а компонент, обладающий меньшей летучестью – труднолетучим или высококипящим. Следовательно, в процессе перегонки жидкая фаза обедняется, а паровая фаза обогащается легколетучим компонентом. Неиспарившаяся жидкость, естественно, имеет состав более богатый труднолетучим компонентом. Эта жидкость называется остатком, а жидкость, полученная в результате конденсации паров, - дистиллятом. Таким образом проводят перегонку жидких, твердых и пастообразных веществ. Практикуется так называемая «молекулярная дистилляция». Это способ перегонки вещества при очень низком давлении, при котором испарившиеся с поверхности молекулы обладают достаточной величиной свободного пробега для беспрепятственного переноса с конденсирующей поверхности. Известный пример [1], пюре из измельченных в мелкую фракцию плодов клубники с добавлением кайенского перца представляет собой водянистую кашу. При помещении в ароматодистиллятор и нагреве колбы до температуры 60 °С в течение двух часов получается жидкий арома-экстракт - смесь из воды, масел и летучих веществ со вкусом клубники и легким привкусом перца. Применение данного продукта разнопланово, это может быть добавление в кондитерские кремы, добавление во фруктовые салаты, добавление в блинное тесто, добавление в овощные салаты и др. Химическая стабильность получаемых экстрактов высока. Срок хранения такой продукции длителен, поскольку температура перегонки близка к условной пастеризации и время обработки достаточно для уничтожения болезнетворных микроорганизмов. Ароматодистилляторы используются на кухнях ведущих европейских ресторанов для получения неповторимых натуральных ароматических добавок с запахом овощей, фруктов, растений, цветов, древесины и т.д.

В общем случае, не смотря на свою модность и современность применение ароматодистилляции в молекулярной кухне, все же является не новым процессом и является достаточно изученным процессом экстрагирования. Поэтому абстрагируясь от ароматных свойств получаемых арома-экстрактов, можем проанализировать физику процесса изучая исследования, касающиеся создания оптимальных физических условий для интенсификации процесса экстрагирования.

Экстрагирование является диффузионным процессом. Движущей силой его является разность концентраций целевого компонента в двух соприкасающихся фазах. Целевой компонент перемещается в сторону меньшей концентрации из одной фазы в другую. Экстрагирование при комнатной температуре без перемешивания происходит за счет молекулярной диффузии, а при нагревании или перемешивании конвективной диффузией.

Экстрагирование в системе твердое тело - жидкость представляет собой сложный процесс, в общем виде включающий четыре стадии:

- 1) диффузия растворителя (экстрагента) в поры твердого тела;
- 2) растворение извлекаемого вещества (или нескольких веществ);
- 3) перенос экстрагируемого вещества в капиллярах внутри твердого тела к поверхности раздела фаз (внутренняя диффузия);
- 4) перенос экстрагируемого вещества в жидком растворителе от поверхности раздела фаз через пограничную пленку в ядро потока экстрагента (внешняя диффузия).

Во время экстрагирования растворимых веществ из тканей растительного сырья естественно не все четыре стадии имеют место или не все играют существенную роль. Например, в свеклосахарном производстве экстрагирование осуществляется с растительной ткани, в которой экстрагируемое вещество (сахар) находится уже в растворенном состоянии (в клеточном соке); поэтому первые две стадии в этом процессе отсутствуют.

При экстрагировании в большинстве других пищевых производств из перечисленных четырех стадий процесса лимитирующими общую скорость массопередачи являются, как правило, последние две, так как скорость массопереноса на первых двух стадиях обычно значительно выше по сравнению со скоростью протекания двух последующих стадий.

Таким образом, общее диффузионное сопротивление массопереноса складывается из диффузионных сопротивлений внутри твердого тела и в растворителе, а скорость экстрагирования определяется скоростью протекания внутренней и внешней диффузии.

Для того, чтобы обеспечить наилучшее извлечение целевых компонентов из растительного сырья необходимо использовать данные об их особенностях внутреннего строения (размеры и геометрия пор). Проникновение экстрагента в частицу растительного материала (т.е. первая стадия процесса) происходит по механизму капиллярной пропитки под действием капиллярных сил. Еще А.В. Лыков отмечал, что растительная ткань является пористым телом, состоящим из капилляров разной формы и размеров, поровое пространство ткани состоит из сообщающихся и не сообщающихся между собой пор и др. Все пустоты по Лыкову делятся на микрокапилляры, макрокапилляры и макропоры, или каверны. Эти особенности устройства оказывают не одинаковое влияние на проникающий в пустоты экстрагент, который может представлять собой смачивающую и несмачивающую жидкость и, в зависимости от этого, меняется сопротивление его движению. Смачивающая жидкость перемещается от низшего капиллярного потенциала к высшему (узкий капилляр высасывает жидкость из широкого капилляра), а несмачивающая наоборот.

Если бы поры растительного сырья по своим размерам значительно превосходили размеры молекул экстрагента, то движение по капиллярам происходило бы интенсивно и перенос вещества подчинялся конвективному механизму диффузии. Однако, зачастую, размер пор приближен к размерам молекул жидкости, что затрудняет движение последней и вещество в порах переносится только за счет молекулярной диффузии.

Кроме этого тела растительного происхождения относятся к анизотропным и диффузионная проводимость в них непостоянна в различных направлениях.

Течение жидкостей в капиллярах и в капиллярных системах подчиняется закону Пуазейля.

$$\frac{dl}{d\tau} = \frac{p_x r^2}{8\mu l}, \quad (1)$$

где  $\frac{dl}{d\tau}$  - средняя скорость течения жидкости по капилляру;

$r$  - радиус капилляра;

$p_x$  - движущее давление;

$\mu$  - динамическая вязкость жидкости;

$l$  - длина капилляра.

Следовательно, необходимы действенные средства для ускорения пропитки жидкостью капиллярно-пористых тел. К таким средствам авторы [2] относят:

1) вакуумирование перед контактом с экстрагентом. За счет снижения первоначального давления увеличивается предельная степень пропитки. Откачивание газов из пор и капилляров будет интенсифицировать процесс экстрагирования в системе «твердое тело – жидкость»;

2) увеличение давления. Под воздействием давления свыше 2 МПа происходит вскрытие пор и капилляров с миграцией в них экстрагента.

Однако это не все методы. Перспективным методом интенсификации процесса экстрагирования является изменение гидродинамических параметров системы таким образом, при котором изменяются гидродинамические условия контактирования фаз. Подобного эффекта можно достичь путем использования поверхностно-активных веществ.

В работе [3] анализировали и сравнивали физические параметры экстрагентов. В качестве экспериментальной установки использовали мацерационный бак центробежного экстрактора, а в качестве оптимального аппарата – экстрактор с псевдооживленным слоем. Сырье – органолептические препараты (хрящи трахеи и носа, легкие и семенники убойных животных). Экстрагентами в качестве контроля выступали известные промышленные экстрагенты (хонсурид, гепарин, ронидаза) и их смеси с поверхностно-активными веществами, в качестве которых использовали спирт, пропанол и бутанол. Количество добавляемых ПАВ в экстрагент варьировали в ходе эксперимента.

Авторами обнаружено, что при оптимальном добавлении ПАВ к промышленным экстрагентам, происходит уменьшение диффузионного сопротивления в приповерхностном ламинарном слое, за счет увеличения чисел

Рейнольдса и турбулизации потоков экстрагента. Это приводит к минимизации сопротивления системы в внешнедиффузионной области.

В качестве определяющего параметра интенсификации процесса экстрагирования был предложен безразмерный комплекс – поверхностное число. Это отношение сил поверхностного натяжения к силам инерции в приповерхностном ламинарном слое

$$P = \frac{2\pi\sigma \cos \theta}{V_x^2 \delta \rho}, \quad (2)$$

где  $\sigma$  - коэффициент поверхностного натяжения, Н/м;

$\cos \theta$  - крайний угол смачивания;

$V_x$  – скорость в пристенных слоях, м/с;

$\rho$  - плотность среды, кг/м<sup>3</sup>;

$\delta$  - средняя толщина приповерхностного ламинарного слоя, м $\cdot 10^{-7}$ .

Можно заметить, что изменение поверхностного числа  $P$  зависит от изменения поверхностного натяжения  $\sigma$ . Таким образом задача сводится к определению необходимой концентрации ПАВ в экстрагенте, при которой коэффициент поверхностного натяжения  $\sigma$  будет минимальным.

Опираясь на теоретические и экспериментальные исследования нашего вуза [4] можно добавить, что еще большим потенциалом обладает увеличение скорости в пристенных слоях. При верности предложенной авторами [3] формулы поверхностного числа, увеличение скорости в пристенных слоях (за счет того что скорость в квадрате), приведет к гораздо большему снижению значения поверхностного числа.

Большим потенциалом обладает и регулирование средней толщины приповерхностного ламинарного слоя  $\delta$ . Проведен аналитический анализ и определены средние толщины приповерхностных ламинарных слоев. Для хонсурида средняя толщина приповерхностного ламинарного слоя,  $\delta$  снижается от  $7,2 \cdot 10^{-7}$  м до  $1,1 \cdot 10^{-7}$  м, то есть в 6 раз. Для гепарина от  $9,7 \cdot 10^{-7}$  м до  $0,87 \cdot 10^{-7}$  м, то есть в 9 раз. Для ронидазы от  $4,8 \cdot 10^{-7}$  м до  $0,807 \cdot 10^{-7}$  м, то есть в 5 раз. При активном движении сырья в экстрагенте, например, при вибрации, пульсации или перемешивании, толщина пограничного слоя вокруг частицы не одинакова, она имеет нарастающий характер от точки набегания в направлении кормовой части и имеет наибольшее значение на корме частицы.

Таким образом, структурные особенности строения твердых тел оказывают существенное влияние на выбор способа подготовки сырья к экстрагированию, на кинетику процесса экстрагирования, а также на аппаратное оформление процесса. Можно сделать выводы о том, что осуществление процесса экстрагирования в аппаратах с интенсивным перемешиванием (с мешалками, с вибрацией, пульсацией и т.д.) при применении поверхностно-активных веществ, добавленных к экстрагенту в

нужной пропорции, при знании и обеспечении условий капиллярного течения в порах растительного сырья, обеспечит значительную интенсификацию процесса экстрагирования.

### Литература

1. Джум Т.А. Современные технологии продвижения продукции в ресторанном бизнесе / Журнал «Сфера услуг: Инновации и качество». - №6. – 2012. – С.8-12.
2. Шишацкий, Ю.И. Миграция экстрагента в пористую структуру растительной ткани / Ю.И. Шишацкий, С.В. Лавров, С.Ю. Плюха, Е.И. Голубятников // Хранение и переработка сельхозсырья, №5, 2011. – С.40-42.
3. Драчук, У.Р. Інтенсифікація екстрагування термолабільних субстанцій із застосуванням поверхнево-активних речовин на прикладі групи органопрепаратів [Текст] : Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.12 / У.Р. Драчук – Вінниця, 2012. – 20 с.
4. Поперечный А.Н. Перспективы переработки дикорастущего плодово-ягодного сырья / А.Н. Поперечный, В.Г. Корнийчук, С.А. Боровков // Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке. VII Международная научно-техническая конференция: Материалы конференции. Том. 2. Санкт-Петербург, Россия, 2015 – С.106-109.

**Objective.** To analyze the process of extraction, flowing in the preparation of aroma extracts for molecular gastronomy in terms of the possibility of intensification

**Method.** The treatment of literature, critical analysis of mathematical models

**Results.** Studied equation

**Scientific novelty.** The results of the analysis are further developed information on the intensification of the extraction process

**Practical value.** The results of theoretical research will be used to construct an analytical model

**Key words:** *molecular cuisine, aroma-extract, aromadistillation, extraction, diffusion, intensification.*

*Статья рекомендована к публикации доцентом кафедры технологии в ресторанном хозяйстве ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», кандидатом технических наук Ветровым В.Н.*

*Дата поступления рукописи 26.09.2017г.*

УДК [637.54'65:[635.41+637.354.82]]:641.1

**А.Ф. Коршунова, канд.техн.наук, доцент, А.С. Гета, Н.И. Демченко**

ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк, Украина, e-mail: tehnol@kaf.donnuet.dn.ua, ageta91@mail.ru

## **К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

**A.F. Korshunova, Cand. Sci. (Tech.), A.S. Geta, N.I. Demchenko**

SO HPE «Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky», Donetsk, Ukraine, e-mail: tehnol@kaf.donnuet.dn.ua, ageta91@mail.ru

## **TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL PRODUCTS FROM MEAT OF AGRICULTURAL POULTRY**

**Цель.** Разработка функциональных продуктов из мяса сельскохозяйственной птицы с целью обогащения их биологически активными веществами: белками, витаминами и минеральными веществами.

**Методика.** В процессе исследований использован органолептическая оценка качества и расчетный способ.

**Результаты.** На основании проведенных исследований предложено использование функциональных продуктов из мяса сельскохозяйственной птицы с целью получения изделий с повышенной пищевой ценностью

**Научная новизна.** Усовершенствована технология приготовления кулинарной продукции.

**Практическая значимость.** Повышение биологической ценности и снижение себестоимости кулинарной продукции.

**Ключевые слова:** *мясо сельскохозяйственной птицы, шпинат, белки, витамины, минеральные вещества, кулинарные изделия.*

Одним из важнейших факторов, которые формируют здоровье нации – это питание, которое обеспечивает развитие и рост организма. Улучшение структуры питания населения, улучшение качества существующих технологий и создание новых технологий направленного действия, это основные вопросы комплексной политики в области питания. Работа по научному обоснованию рецептур кулинарной продукции и расширению ее ассортимента на сегодня отвечает требованиям времени.

В настоящее время уделяется большое внимание совершенствованию ассортимента и технологии функциональных пищевых продуктов, предназначенных для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающих риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющих и улучшающих здоровье за счет наличия в их составе физиологически функциональных

пищевых ингредиентов. На основании этого, нами было взято малоценное мясо птицы по содержанию витаминов и минеральных веществ и растительные наполнители, в качестве восполняющих элементов.

В основу разработки новой технологии зраз рубленых с использованием шпината, сыра и овсяных хлопьев (рисунок 1), положена технологическая система традиционных мясных зраз. Количество внесения добавок определялось путем проведения ряда отработок.

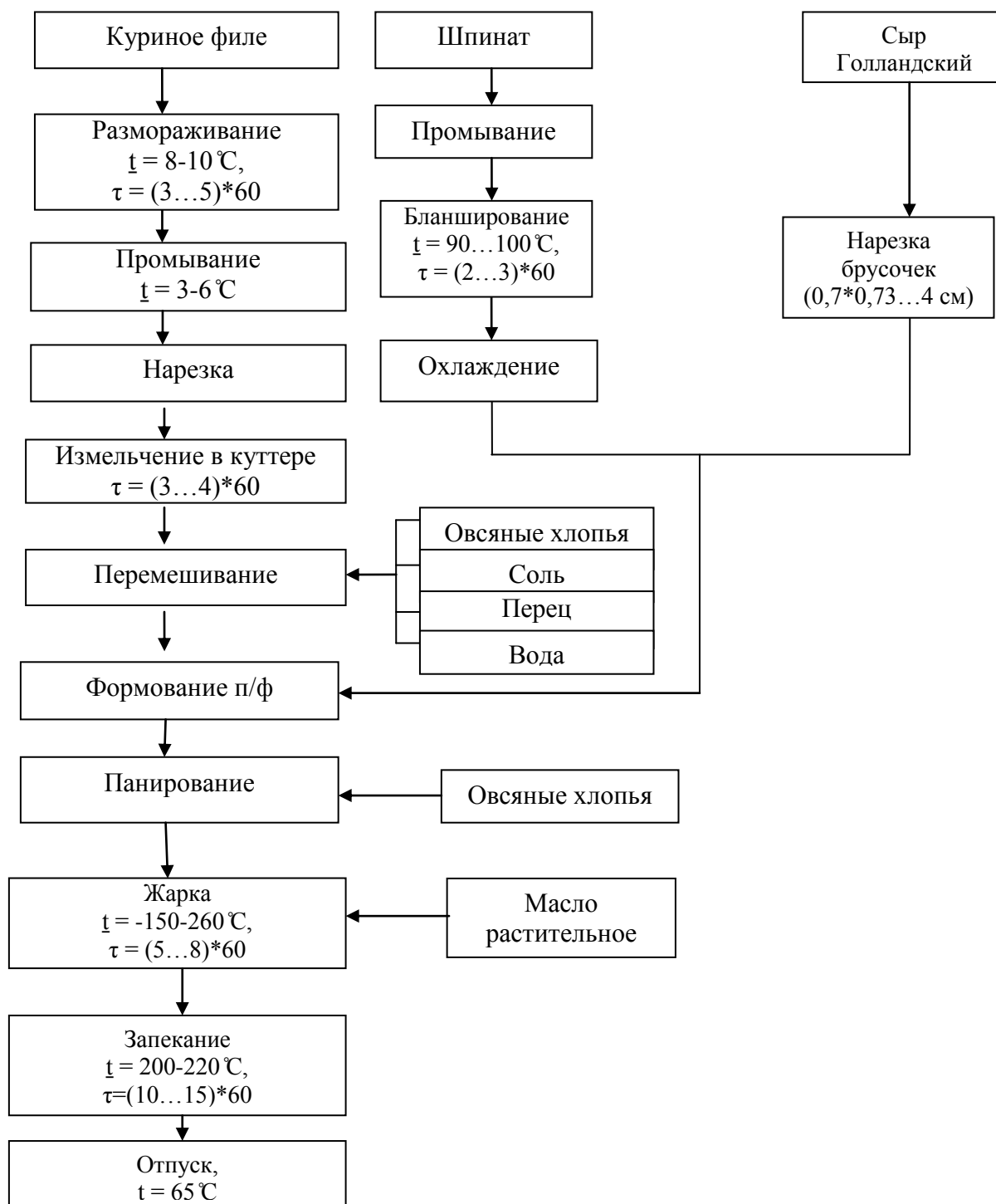


Рисунок 1 – Технологическая схема «Зразы рубленые из филе птицы с сыром и шпинатом»



При обработке рецептур рубленной массы из куриного филе, стояла задача по разработке технологии функциональных изделий с повышенным содержанием пищевых волокон, витаминов С, А, группы В, снижение калорийности.

Проблема решалась в следующих направлениях:

- исключение внутреннего жира из рецептуры;
- замена панировочных сухарей на овсяные хлопья;
- использование в качестве фарша сыра голландского и шпината.

Практическая обработка рецептуры и органолептическая оценка готового изделия позволило получить изделие с высокой оценкой по важнейшим показателям для кулинарного изделия (таблицы 1, 2).

Таблица 1 - Расчет пищевой и биологической ценности зраз мясных рубленых с сыром и шпинатом

№ п/п	Наименование продукта	Выход, г	Энергия, ккал	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Витамины, мг					Минеральные вещества					
												мг					
							А	В	Е	С	РР	Na	Ca	Mg	К	Р	Fe
1	Куриное мясо	38	90	7	7	0	27,4	-	0,2	0,7	2,9	26,6	6,1	6,8	73,7	62,7	0,6
2	Хлопья овсяные	14	49	2	1	9	-	-	0,2	-	0,6	2,8	7,3	18,1	46,2	45,9	0,5
3	Вода	9	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,9	-	-
4	Шпинат	12	3	0	0	0	90	-	0,3	6,6	0,1	2,9	12,7	9,8	92,9	10,0	0,4
5	Сыр голландский твердый	10	36	3	3	0	40	-	-	0,3	-	86,0	101	5	10,0	54	-
6	Жир растительный	3	27	0	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого	70	205	12	14	9	157,4	0,1	0,7	7,6	3,7	118,4	127,0	39,8	222,8	172,6	1,6

Таблица 2 - Пищевая ценность новых блюд

Нутриенты	Контроль	С добавлением шпината и сыра	Изменения (+/-)
Выход, г	70	70	
Белки, г	10	12	+
Жиры, г	15	14	+
Углеводы, г	10	9	+
Пищевые волокна, г	1	1	
К, мг	167	222,8	+
Са, мг	38	127	+
Mg, мг	16,6	39,8	+
P, мг	108	172,6	+
Fe, мг	1,1	1,6	+
Na, мкг	76	118,4	+
Витамин А, мкг	47	157,4	+
Бэта-каротин, мг	0,1	0,1	
Витамин В1, мг	-	0,1	
Витамин В2, мг	0,1	0,1	
Витамин РР, мкг	3,4	3,7	+
Витамин Е, мг	0,6	0,7	+
Витамин С, мг	6,3	7,6	+
Энергетическая ценность, ккал	212	205	+

Установлено, что зразы массой 70 грамм содержат повышенное количество витаминов: С, А, группы В; кальция, натрия, фосфора, магния, калия; понизилась калорийность. Это определяет перспективу использования шпината и сыра для создания продуктов для людей с ослабленным иммунитетом, школьников.

Для оценки сбалансированности белка нового продукта был рассчитан аминокислотный скор (таблица 3).

Таблица 3 - Аминокислотный состав зраз мясных рубленых с сыром и шпинатом (в г)

Продукт	Выход, г	Кол-во белка в 70 г прод.	Изолейцин	Лейцин	Лизин	Метионин + Цистин	Фенилаланин + Тирозин	Треонин	Триптофан	Валин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Куриное мясо	38	7	0,26	0,54	0,6	0,26	0,53	0,34	0,11	0,33

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Овсяные хлопья	14	2	0,06	0,1	0,04	0,06	0,15	0,06	0,03	0,09
Вода	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Шпинат	12	0	0,01	0,02	0,02	0,01	0,03	0,01	0	0,02
Сыр Голландский, твердый	10	3	0,12	0,23	0,16	0,08	0,27	0,1	0,07	0,16
Жир растительный	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	70	12	0,45	0,89	0,85	0,41	0,98	0,51	0,21	0,6
В мг:			450	890	850	410	980	510	210	600
мг на 1 г белка			37,5	74,2	70,83	34,2	81,66	42,5	1,5	50
мг на 1 г идеального белка			40	70	55	35	60	40	10	50
C, %			93,75	105,95	128,78	97,6	136,1	106,25	175	100

Расчет аминокислотного сора зраз мясных рубленых с сыром и шпинатом:

$$C = \frac{AK_{пр}}{AK_{ст}} \cdot 100\% \quad (1)$$

$$Сизол. = \frac{37,5}{40} * 100\% = 93,75\%$$

$$Свалина = \frac{50}{50} * 100\% = 100\%$$

$$Слейц. = \frac{74,2}{70} * 100\% = 105,95\%$$

$$Слизина = \frac{70,83}{55} * 100\% = 128,78\%$$

$$Смет+цист. = \frac{34,2}{35} * 100\% = 97,6\%$$

$$Сфен+тир. = \frac{81,6}{60} * 100\% = 136,1\%$$

$$Стреонина = \frac{42,5}{40} * 100\% = 106,25\%$$

$$Стриптофана = \frac{17,5}{10} * 100\% = 175\%$$

По результатам расчета была определена лимитирующая аминокислота – изолейцин (93,75 %).

Для определения средней величины избытка аминокислотного сгора незаменимых аминокислот по сравнению с наименьшим уровнем сгора какой-либо незаменимой аминокислотой (избыточного количества незаменимых аминокислот, не используемых на пластические нужды), необходимо определить коэффициент различия аминокислотного сгора:

$$\text{КРАС} = \frac{\Delta \text{РАС}}{n} = \frac{\sum (c_i - c_{\min})}{n} \quad (2)$$

$$\text{КРАС} = \frac{189,6}{8} = 23,7\%$$

Для определения сбалансированности аминокислотного состава блюда необходимо определить его биологическую ценность (%):

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС} \quad (3)$$

$$\text{БЦ} = 100 - 23,7 = 76,3\%$$

Возможность утилизации аминокислот организмом предопределена минимальным скором одной из них. Для этого находят значение коэффициента утилитарности каждой незаменимой аминокислоты (доли единицы):

$$a_z = \frac{c_{\min}}{c_i} \quad (4)$$

$$\text{аизол.} = \frac{93,75}{93,75} = 1$$

$$\text{афен+тир.} = \frac{93,75}{136,1} = 0,68$$

$$\text{алейц.} = \frac{93,75}{105,9} = 0,88$$

$$\text{атреонина} = \frac{93,75}{106,25} = 0,8$$

$$\text{ализина} = \frac{93,75}{128,78} = 0,7$$

$$\text{атриптофана} = \frac{93,75}{175} = 0,53$$

$$\text{амет+цист.} = \frac{93,75}{97,6} = 0,9$$

$$\text{авалина} = \frac{93,75}{100} = 0,93$$

Коэффициент утилитарности аминокислотного состава, является численной характеристикой, которая достаточно полно отражает сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к эталону:

$$U = \frac{\sum_{j=1}^k (A_j a_j)}{\sum_{j=1}^k A_j} \quad (5)$$

$$U = \frac{30,598}{40,5} = 0,75$$

Таким образом, сбалансированность НАК по отношению к эталону составляет 0,75.

Общее количество незаменимых аминокислот в белке оцениваемого продукта, которое из-за взаимосбалансированности по отношению к эталону не может быть утилизировано организмом, служит для оценки сбалансированности состава незаменимых аминокислот по показателю сопоставимой избыточности ( $\sigma$ ), который определяется по формуле:

$$\sigma_{\bar{n}} = \sigma_n / c_{min} \quad (6)$$

$$\sigma_n = \sum_{j=1}^k (A_j - C_{min} A_{эj}) \quad (7)$$

$$\sigma_n = 5,9$$

На сегодняшний день при маркировке пищевой ценности пищевых продуктов термин «жир» включает определенные липиды и фосфолипиды, насыщенные жирные кислоты (НЖК), Мононенасыщенные ЖК (МНЖК), полиненасыщенные ЖК (ПНЖК).

Сбалансированность жирового состава продукта определяется соотношением ПНЖК:МНЖК:НЖК. Идеальным считается 0,1 : 0,6 : 0,3 (таблица 4).

Таблица 4 - Жировой состав нового продукта

Продукт	Выход, г	К-во жиров в прод, г	ПНЖК	МНЖК	НЖК
Курица	38	10,5	1,2	3,2	0,2
Вода	9	-	-	-	-
Овсяные хлопья	14	0,9	0,4	0,4	0,2
Шпинат	12	-	-	-	-
Сыр голландский	10	2,48	0,07	0,8	1,61
Жир растительный	3	3,9	0,36	0,36	3
Итого	70	17,8	2,03	5,11	11,01

Таблица 5 - Сравнение жирового состава нового продукта и классической рецептуры

Продукт	Выход, г	К-во жиров в прод, г	ПНЖК	МНЖК	НЖК
Классическая рецептура	70	19,95	1,5	5,3	13,3
Новый продукт	70	17,8	2,03	5,1	11,01

Таким образом, в новом продукте наблюдается снижение общего количества жиров, МНЖК, НЖК, по сравнению с классической рецептурой.

Углеводы пищевых продуктов разделяются на две группы – усвояемые и неусвояемые. Усваиваемые углеводы (сахар, крахмал, декстрины и гликоген) являются источником энергии в организме. Неусвояемые углеводы – клетчатка, олигосахариды (пищевые волокна – ПВ) имеют низкую усвояемость в организме, но позитивно влияют на различные функции и системы организма. Клетчатка снижает уровень холестерина в крови, предупреждает появление камней в желчном пузыре. Пектиновые вещества нейтрализуют ядовитые вещества, которые накапливаются в организме, снижают уровень холестерина.

Чрезмерное их употребление приводит к нарушению обмена веществ. Оценка действия углеводов на организм человека определяется гликемическим индексом (ГИ), который показывает уровень сахара в крови. ГИ глюкозы принимают за 100, значение < 55 считается низким, > 70 – высоким (таблица 6).

Таблица 6 - ГИ компонентов нового изделия

п/п	Продукты	Выход, г	Кол-во углеводов в продукте, г	ГИ
1	Курица	38	0	30
2	Хлопья овсяные	14	9	40
3	Шпинат	12	0	15
4	Сыр голландский	10	3	30
5	Жир растительный	3	0	-
6	Вода	9	0	-
	Итого	70	12	

$$ГИ = \frac{\text{сумма приведенных гликемических показателей(ППП)}}{\text{общее количество углеводов}} \quad (8)$$

$$ППП = \text{кол-во углеводов в продукте} * ГИ \quad (9)$$

$$\text{Сумма ППП} = 0*30 + 9*40 + 0*15 + 3*30 = 450$$

$$\text{Средний ГИ} = \frac{450}{12} = 37.5$$

Следовательно, новое изделие имеет низкий ГИ (<55) по сравнению с классической рецептурой ГИ которой равен 54, за счет добавления в него шпината и сыра и замены пшеничной муки на овсяные хлопья.

Низкий ГИ продуктов означает, что при его употреблении уровень сахара в крови поднимается медленно. Чем выше ГИ, тем быстрее поднимается уровень сахара в крови после употребления продукта и тем выше будет одномоментный уровень сахара в крови после употребления пищи (что делает новый продукт подходящим для применения его в диетическом питании).

Энергетическая ценность зраз с сыром и шпинатом в 100г:

$$E_{ц} = 17,2 * P + 37,0 * G + 15,7 * \Sigma B, \quad (10)$$

где P, G,  $\Sigma B$  – массовые доли белков, жиров, углеводов, %.

$$E_{ц} = 17,2 * 10 + 37,0 * 15 + 15,7 * 10 = 865,7 \text{ кДж.}$$

Энергетическая ценность зраз по традиционной рецептуре:

$$E_{ц} = 17,2 * 12 + 37,0 * 14 + 15,7 * 9 = 884 \text{ кДж.}$$

В результате замены хлеба пшеничного и так же панировочных сухарей на овсяные хлопья в новой рецептуре, заменить жир животный топленый на растительное масло, удалось понизить энергетическую ценность нового изделия.

Для более точного определения энергетической ценности нового продукта есть необходимость в определении  $E_{ц}$  с учетом коэффициента усвояемости и учетом потерь веществ при технологической обработке.

Энергетическая ценность продукта с учетом коэффициента усвояемости (в кДж):

$$E_{ц} = 17,2 * K_{уcв} * P + 37,0 * K_{уcв} * G + 15,7 * K_{уcв} * \Sigma B \quad (11)$$

Энергетическая ценность продукта с учетом потери пищевых веществ при технологической обработке, которые составляют:

Для белка – 9% (1,08г)

Для жира – 12% (1,68г)

Для углеводов – 6% (0,3г)

$$E_{ц} = 17,2 * 0,89 * (12 - 1,08) + 37 * 0,89 * (14 - 1,68) + 15,7 * 0,87 * (9 - 0,3) = 691,4 \text{ кДж} = 165,01 \text{ ккал}$$

В эксперименте установлено, что рубленые мясные полуфабрикаты с включением в рецептуру овсяных хлопьев, шпината и сыра обладают сочной, нежной консистенцией, приятным и оригинальным вкусом. Разработка рубленой массы с растительной добавкой имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными рецептурами с точки зрения пищевой и биологической ценности, которые заключаются: в снижении калорийности, обогащение такими функциональными ингредиентами, как клетчатка, витамины С, А, витамины группы В.

Основным преимуществом разработанных продуктов является влагоудерживающая способность, что обеспечивает сочность и пищевую ценность, обогащение витаминами и минеральными веществами.

### Литература

1. Технология переработки мяса птицы, яиц и яйцепродуктов : учебное пособие / Е.В. Михалёва, А.Я. Дьячков, А.С. Шарафеева. – М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов.учреждение высшего. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2016 – 107 с. ISBN 978-5-94279-287-9
2. Личко Н.М. Стандартизация и подтверждающие соответствия сельскохозяйственной продукции / М.: ДеЛи плюс, 2013. 512 с.
3. Бессарабов Б.Ф., Крыканов А.А., Могильда Н.П. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе: учебное пособие / М.: Лань, 2012. 336 с.
4. Бородин, А.П. Биохимия животных: Учебное пособие / А.П. Бородин. - СПб.: Лань, 2015. - 384 с.

**Goal.** Development of functional products from poultry meat for the purpose of enriching them with biologically active substances: proteins, vitamins and minerals.

**Methodology.** In the process of research, an organoleptic quality assessment and a calculation method were used.

**Results.** Based on the studies carried out, the use of functional products from poultry meat for the purpose of obtaining products with increased nutritional value

**Scientific novelty.** The technology of preparing culinary products has been improved.

**Practical significance.** Increasing biological value and reducing the cost of culinary products.

**Key words:** *poultry meat, spinach, proteins, vitamins, minerals, culinary products.*

*Статья рекомендована к публикации доцентом кафедры технологии в ресторанном хозяйстве ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», кандидатом технических наук Ветровым В.Н.*

*Дата поступления рукописи 09.10.2017г.*



УДК 613.2:37.018.32

Ю.В. Османова, канд. техн. наук, С.А. Боровков, канд. техн. наук,

Л.В. Черный-Швец

ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк, e-mail: hjvfirf.78@list.ru

## ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В ОБЛАСТИ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ В ШКОЛАХ-ИНТЕРНАТАХ

**Yu.V. Osmanova, Cand. Sci. (Tech), S.A. Borovkov, Cand. Sci. (Tech),**

**L.V. Black-Shvets**

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, e-mail: hjvfirf.78@list.ru

## WAYS TO SOLVE PROBLEMS IN THE FIELD OF NUTRITION OF CHILDREN IN SCHOOLS-INTERNET

**Цель.** Повышение качества питания детей в школах-интернатах и его безопасности в соответствии их возрастным физиологическим потребностям в пищевых веществах и энергии, сбалансированности рационов по всем заменимым и незаменимым пищевым факторам.

**Методика.** В процессе изучения данной темы были изучены существующие рационы питания детей в соответствии с их возрастными физиологическими потребностями в пищевых веществах и энергии, соблюдении режима питания и адекватности технологической кулинарной обработки продуктов и блюд, обеспечивающих их высокие вкусовые достоинства и сохранность исходной пищевой ценности.

**Результаты.** На основании проведенных исследований было выявлено, что в школах-интернатах утвержденные нормы расходования продуктов не соблюдаются, ассортимент блюд ограничен, дети систематически недоедают необходимые для их нормального роста и развития продукты питания.

**Научная новизна.** Разработаны критерии создания новых пищевых двухнедельных рационов для детей, питающихся в школах-интернатах.

**Практическая значимость.** Обоснование разработки и расчета новых рационов двухнедельных меню по сезонам, с учетом всех физиологических норм и потребностей, и последующим их внедрением в школах-интернатах.

**Ключевые слова:** *школа-интернат, сбалансированное питание, физиологические потребности, пищевая и биологическая ценность, рационы.*

Питание существенно влияет на состояние здоровья, работоспособность и продолжительность жизни человека. Здоровое питание - один из главных факторов, определяющих здоровье нации, обеспечивают нормальное развитие детей, профилактику заболеваний.

Целью данного исследования было научно обосновать приоритетные меры по обеспечению безопасности питания в государстве на основании

анализа динамики потребления жизненно важных пищевых ингредиентов и распространенности алиментарно-зависимых заболеваний среди населения.

На этапе развития детского организма особенно выделяется период интенсивного роста и развития. В этом периоде крайне необходима сбалансированность рациона питания не только по величине энергетических затрат, но и по химическому составу и витаминно-минеральным компонентам в соответствии с биологическими потребностями быстро развивающегося организма. Несбалансированность питания может отрицательно сказаться на состоянии здоровья и дееспособности детей, как в данном возрастном периоде, так и в зрелом возрасте при выполнении различных социально-значимых функций.

Существенные проблемы в области питания детей в школах-интернатах обуславливает необходимость создания новых рационов питания, сбалансированных и разнообразных по своему составу.

Культура здорового питания подростков и детей является актуальной проблемой и предметом первоочередной важности, так как в значительной степени определяет здоровье нации. Это связано с тем, что питание – один из факторов среды обитания, оказывающих непосредственное влияние на формирование здоровья детей и подростков. Нарушение качества и организации питания в детском и подростковом возрасте отрицательно сказывается на показателях физического развития, заболеваемости, успеваемости, становится причиной обменных нарушений и хронических патологий.

Проблема питания требует комплексного, системного подхода и должна решаться в рамках четко определенных задач при поддержке государства.

Главный результат реализации политики в области школьного питания – это обеспечение полноценным сбалансированным питанием школьников, улучшение их физического развития и состояния здоровья.

Однако пищевая ценность школьных рационов не всегда соответствует возрастным физиологическим потребностям детей и подростков в пищевых веществах и энергии, принципам рационального сбалансированного здорового питания. Меню составляется главным образом с учетом стоимости продуктов питания, а не физиологической потребности детей в биологических веществах.

Анализ состояния системы питания школьников показал, что проблема питания остается актуальной. По мере формирования рационов питания детей и подростков до сих пор так и не сформирована единая официально законодательно закреплённая идеология формирования полноценных сбалансированных школьных рационов.

Принципы формирования рационов питания детей и подростков включают в себя:

1. Постоянную оценку пищевой ценности рациона питания и набора используемых пищевых продуктов.

2. Формирование рационов питания детей и подростков с учетом физиологической потребности, блюд и изделий и ее соответствия возрастным изменениям детей и подростков в пищевых веществах и энергии.

3. Использование в рационах питания пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми аминокислотами.

4. Обогащение незаменимыми микронутриентами готовой продукции.

5. Использование в питании школьников специализированных продуктов.

6. Контроль за достаточным обеспечением детей и подростков основными пищевыми веществами.

Основные критерии выбора пищевых продуктов, используемых в питании детей и подростков в организованных коллективах:

1. Высокая пищевая и биологическая ценность.

2. Невысокий риск эпидемиологической опасности продукта при его использовании в питании детей и подростков.

3. Соответствие принципам щадящего питания.

4. Органолептические показатели, характеризующие соответствие продукта стереотипам пищевого поведения детей и подростков.

5. Ограниченное использование в составе продукта пищевых добавок, регламентированное содержание поваренной соли.

6. Учет возрастных ограничений по использованию пищевых продуктов.

7. Предпочтение специализированным продуктам для питания детей и подростков, а не продуктам массового потребления.

8. Удобство и безопасность потребительской упаковки с учетом особенностей использования продуктов в условиях образовательных учреждений.

9. Установленные изготовителем сроки годности и условия хранения, транспортировки, использования и их соответствие фактическому оснащению пищеблоков образовательных учреждений.

10. Установленная периодичность, с которой допускается включать в основной рацион питания детей и подростков.

С учетом того, что большинство способов технологической обработки продуктов, приводит к понижению пищевой ценности, важный принцип выбора продуктов для детей и подростков заключается в нахождении компромисса при их использовании в организованных коллективах детей и подростков.

Необходимо отметить, что в условиях ограниченного финансирования, за счет школьных завтраков, обедов наиболее важно обеспечить детей незаменимыми микронутриентами и белком, так как есть все основания, что углеводно-жировой компонент рациона питания может быть восполнен за счет домашнего питания.

Разработан рацион питания на две недели с пятиразовым приемом пищи (завтрак, второй завтрак, обед, полдник, ужин). Интервалы между приемами пищи не должны превышать 3,5 - 4-х часов.

Очень важным аспектом качества и структуры питания является его регулярность, оптимальный режим питания – 4-5 кратный прием пищи в течение дня. Питание в школах составляет 60-70% ежедневного рациона учащихся.

Установлено, что исследованные рационы не обеспечивают суточной потребности в ряде микроэлементов: содержание йода в 30 раз, селена в 6,7,

цинка в 2,4 раза ниже установленных норм для ребенка дошкольного возраста. Недостаточность содержания и поступления этих микронутриентов с пищей могут быть одной из причин высокой заболеваемости, отставание в физическом, интеллектуальном и психическом развитии ребенка.

Выявленные недостатки в рационах питания детей в дошкольных учебных заведениях, в частности белоксодержащие продуктов (рыба, молоко, мясо) могут приводить к недополучению детьми, кроме животных белков, также кальция, рибофлавина, а дефицит овощей и фруктов - к недостатку аскорбиновой кислоты, бета-каротина, биофлавоноидов, калия, пищевых волокон, пектинов. Недополучение организмом этих нутриентов может приводить к нарушениям роста и формирования нормального развития, что проявляется в снижении показателей физического развития школьников и болезнями опорно-двигательного аппарата, эндокринными нарушениями и другими заболеваниями.

Вместе с тем, дети злоупотребляют кондитерскими и колбасными изделиями, газированными напитками, а также употребляют кетчуп и майонез, что способствует нарушению углеводного обмена, ведет к повышению лишнего веса, развитию кариеса, желудочно-кишечных и других заболеваний.

Таким образом, решение данной проблемы предполагает теоретическое и практическое обоснование повышения доступности питания, обучающихся в учебных заведениях, улучшение качества питания, здоровья детей школьного возраста, повышения иммунитета, снижение заболеваемости, использование в рационе продуктов питания, обогащенных микронутриентами.

В целом установленные проблемы позволят обосновать основные критерии разработки двухнедельных меню для школ-интернатов по сезонам: летне-осенний, зимне-весенний периоды всех категорий (1-10 классов).

Важнейшим условием для поддержания здоровья, высокой работоспособности и выносливости организма детей и подростков является полноценное и правильное питание. Питание должно быть сбалансированным, в течение дня ребенок должен получать необходимый для этого минимум пищевых и минеральных веществ.

Здоровье детей и подростков в любом обществе, в любых экологических и экономических и политических условиях является проблемой первоочередной важности, так как этот фактор в значительной степени определяет будущее государства, являясь при этом наряду с другими показателями развития страны. Период школьного возраста ребенка характеризуется продолжающимся ростом и структурно-функциональным созреванием всех органов и систем.

При изучении питания детей и подростков в школах-интернатах было установлено, что имеются недостатки: не соблюдаются требования сбалансированного питания, продукция и блюда имеют низкую пищевую и биологическую ценность, нормы потребления в течение недели по различным группам блюд не всегда соблюдаются, питание однообразное и не возбуждает аппетит детей и подростков.

В школах-интернатах дети должны получать пятиразовое питание. В меню завтрака следует включать салаты, винегреты, горячие блюда из овощей,

круп, яиц, мяса и других продуктов. Предусматриваются в меню также чай, какао и др. На вторые завтраки и полдник рекомендуются молочные и молочнокислые продукты, различные напитки (чай, кофе, компоты и др.), выпеченные изделия.

Обед должен состоять из четырех блюд: салата, первого, второго (мясные, рыбные, яичные, творожные с гарниром блюда), третьего (сладкие блюда, напитки, фрукты).

Установлено, что употребление горячей пищи, не только снижает заболеваемость, но повышает пищевых веществ, поэтому каждому школьнику необходимо хотя бы одноразовое горячее питание.

Для предотвращения возникновения и распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) и в соответствии с принципами щадящего питания не допускается использовать пищевые продукты и изготавливать блюда и изделия.

В меню ужина включают горячие блюда: овощные, крупяные, молочные, творожные, рыбные, яичные. Блюда, богатые жиром, не рекомендуется включать в меню ужина, так как для их переваривания необходимо значительное время и достаточное сокоотделение. Кроме этого, в меню ужина необходимо ограничить жидкости, блюда, которые вызывают жажду, возбуждающие нервную систему (кофе, какао).

Разнообразие в питании должно достигаться за счет широкого ассортимента блюд, а также за счет достаточного набора продуктов. В случае отсутствия одних продуктов допустима их замена другими, равноценными по химическому составу. Необходимо предусматривать в осенне-летний период достаточное количество зелени, ягод, овощей и фруктов. В зимнее время следует готовить салаты из сырой капусты, моркови, зеленого лука, а также из квашеных овощей. Рекомендуется включать в меню плодово-ягодные соки с мякотью. Необходимо проводить витаминизацию первых и вторых блюд.

Питание является неотъемлемым компонентом здорового образа жизни. Поэтому школьники должны знать, и главное, принять для себя основные принципы рационального питания: регулярность, разнообразие, адекватность питания, безопасность питания, удовольствие.

Сегодняшняя ситуация с состоянием питания вызывает тревогу по целому ряду причин: неполноценности рациона питания, несоблюдения режима питания и других принципов рационального питания.

Рацион питания детей и подростка не соответствуют физиологическим нормам по показателям белковой, липидной и углеводной сбалансированности, энергетической ценности. Для оптимизации структуры рационов питания наряду с такими традиционными мерами, как обеспечение всеми пищевыми продуктами в достаточном количестве и соответствующего качества, предлагается разработка и внедрение в практику столовых новейших продуктов питания, содержащих дефицитные для этого возраста эссенциальных веществ.

Таким образом, исходя из вышеперечисленных проблем, можно констатировать, что питание представляет собой один из ключевых факторов, определяющих не только качество жизни, получение улучшенных

существующих научно-обоснованных рационов питания для детей и подростков, обучающихся в школах-интернатах за счет использования физиологических норм и потребностей детей и подростков в пищевых веществах и энергии, принципов рационального сбалансированного питания и безопасности продукции.

### Литература

1. Коршунова Г.Ф., Слащева А.В., Сабиров О.В. Технологічні основи безпеки харчування // Донецьк: ДонНУЕТ, 2009, -524с.
2. Нелева А.Є., Ванханен В.Д., Коршунова Г.Ф. Основи фізіології та гігієни харчування // Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. -297с.
3. Сімакова О.О., Макаренко Л.І., Вольнова Н.В., Османова Ю.В. Технологія продукції дієтичного, лікувально-профілактичного та дитячого харчування // Донецьк: ДонНУЕТ, 2012.-282с.
4. Ванханен В.Д. Учение о питании. Том 3. Культура питания // Донецк «Донеччина», 2007. – 456с.
5. Карпенко П.О., Пересічна С.М., Грищенко І.М., Мельничук Н.О. Основи раціонального і лікувального харчування // Київ: Київ.нац.торг.-екон. ун-т, 2011. – 504с.
6. Ванханен В.В., Ванханен В.Д., Циприян В.И. и др. Учение о питании. Том 2. // Донецк: «Донеччина», 2003. – 620с.
7. Бароненко, В. А., Люберцев, В. Н., Рапопорт, Л. А. Основы здорового образа жизни // Екатеринбург, 1999. – С. 205.
8. Коростелев Н.Б. Воспитание здорового школьника // – М.: Просвещение, 2002. – 73 с.
9. Куракин, М.С. Оценка организации питания учащихся в школьных столовых Кемерово // Вопросы детской диетологии, 2007. – т. 5, № 6. – С. 34-37.
10. Сборник рецептур блюд для питания школьников // Киев: Техника, 1987. – 319с.
11. Сухарев А.Г., Игнатова Л.Ф., Стан В.В., Шелонина О.А., Цыренова Н.М., Маркелова С.В., Лукашова Ю.А. Основы гигиенического воспитания и формирование здорового образа жизни: Учебное пособие для врачей // М., 2011.-228 с.

**Goal.** Improving the quality of nutrition children in boarding schools and its safety in accordance with their age physiological needs in nutritional substances and energy, the balance of rations for all interchangeable and indispensable food factors.

**Methods.** In the process of studying this topic, the existing diets of children's nutrition were studied in accordance with their age physiological needs for food substances and energy, adherence to the diet regime and the adequacy of technological culinary processing of foods and dishes that ensure their high taste values and the preservation of the original nutritional value.

**Results.** Based on the studies conducted, it was found that in approved boarding schools the approved norms for spending products are not respected, the

range of meals is limited, and children regularly undernourished food products necessary for their normal growth and development.

**Scientific novelty.** The criteria for creating new food two-week rations for children eating in boarding schools have been developed.

**Practical significance.** Rationale for the development and calculation of new rations of two-week menus by seasons, taking into account all physiological norms and needs, and their subsequent introduction in boarding schools.

**Keywords:** *boarding school, balanced nutrition, physiological needs, nutritional and biological value, rations.*

*Статья рекомендована к публикации профессором кафедры технологии в ресторанном хозяйстве ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», кандидатом технических наук Коршуновой А.Ф.*

*Дата поступления рукописи 25.09.2017г.*

УДК [613.2:642.09]:37.018.32"322/323"

**Ю.В. Османова, канд. техн. наук, С.А. Боровков, канд. техн. наук,**

**Л.В. Черный-Швец**

ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк, e-mail: [hjvfirf.78@list.ru](mailto:hjvfirf.78@list.ru)

## **РАЗРАБОТКА ПИЩЕВОГО ДВУХНЕДЕЛЬНОГО РАЦИОНА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА**

**Yu.V. Osmanova, Cand. Sci. (Tech), S.A. Borovkov, Cand. Sci. (Tech),**

**L.V. Black-Shvets**

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, e-mail: [hjvfirf.78@list.ru](mailto:hjvfirf.78@list.ru)

## **DEVELOPMENT OF FOOD TWO WEEKS OF RATION FOR STUDENTS OF THE BOARDING SCHOOL**

**Цель.** Разработка новых научно-обоснованных рационов питания для детей, обучающихся в школах-интернатах за счет использования физиологических норм и потребностей детей и подростков в пищевых веществах и энергии, принципов рационального сбалансированного питания и безопасности продукции является актуальным заданием в области питания.

**Методика.** В процессе изучения данной темы был проведен подбор и расчет рациона питания детей обучающихся в школах-интернатах в соответствии с их возрастными физиологическими потребностями в пищевых веществах и энергии, соблюдении режима питания и адекватности технологической кулинарной обработки продуктов и блюд,

обеспечивающих их высокие вкусовые достоинства и сохранность исходной пищевой ценности.

**Результаты.** На основании проведенных исследований, был разработан новый пищевой двухнедельный рацион питания для учащихся школы-интерната от 10 до 13 лет на летне-осенний период, в соответствии с нормами в пищевых веществах и энергии, принципами рационального сбалансированного питания и безопасности продукции.

**Научная новизна.** Разработан новый пищевой двухнедельный рацион питания для учащихся школы-интерната от 10 до 13 лет на летне-осенний период.

**Практическая значимость.** Разработанный новый пищевой двухнедельный рацион питания для учащихся школы-интерната от 10 до 13 лет на летне-осенний период утвержден санитарно-эпидемиологической станцией и рекомендован к внедрению в питание учащихся не только в школах-интернатах, но и в других заведениях.

**Ключевые слова:** *школа-интернат, рацион питания, меню, летне-осенний период.*

Совершенствование организации питания детей в школе достаточно сложный, но крайне необходимый процесс. Как свидетельствуют данные научных исследований, сегодня наблюдается тенденция к росту общей заболеваемости детей, распространенности хронических заболеваний и детской инвалидности.

Особого внимания заслуживают дети школьного возраста, что обусловлено значительным увеличением учебной нагрузки, низкой физической активностью, ухудшением питания, отрицательным влиянием окружающей среды.

Такая ситуация требует углубленных научных исследований. Не только по изучению состояния здоровья школьников, но и поиска путей профилактики заболеваний и оздоровления. Известно, что физическое развитие детей является показателем здоровья, наследственность, условия жизни, качество питания, физическое воспитание и влияние различных вредных привычек.

Наряду с проблемами влияния социальной обстановки на здоровье детей и подростков, воздействия хронических заболеваний и физических недостатков на обучение, психического здоровья и поведенческих проблем детей и подростков, обеспечения и профилактики здоровья школьников и т.д. регулярно рассматриваются проблемы критических периодов роста и развития детей, а также проблемы питания.

Питание играет важную роль в развитии ребенка и устойчивости его к воздействию внешних неблагоприятных факторов. Для нормальной жизнедеятельности организма ребенка, его роста и развития необходимо регулярное поступление пищи, содержащей сложные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины и воду). Все эти вещества необходимы для удовлетворения потребностей организма в энергии, биохимических процессов, протекающих во всех органах и тканях.



Дети особенно чувствительны к последствиям неправильного питания, так как в этот период рост происходит более интенсивно, чем в любое другое время, и поэтому существует повышенный риск задержки роста. Кроме того, в этом возрасте иммунная система сформирована еще не полностью, и это создает риск развитию различных заболеваний.

Современная теория рационального питания детей предусматривает соблюдение следующих принципов:

- поступление достаточного количества нутриентов, обеспечивающих потребности ребенка в энергии и основных компонентах (белках, жирах, углеводах, минералах и микроэлементах, витаминах);
- принцип сбалансированного питания;
- соответствие количества и качества пищи физиологическим возможностям ребенка;
- предупреждение дисбалансов питания путем опережающего поступления нутриентов.

Больше внимания необходимо уделять удовлетворению физиологических нужд в пищевых веществах, которые являются дефицитными, а именно в витаминах: С, А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, а также соблюдению соотношений кальция и фосфора (1:1,5).

Таким образом, разработка новых рационов питания для детей, обучающихся в школах-интернатах за счет использования физиологических норм и потребностей детей и подростков в пищевых веществах и энергии, принципов рационального сбалансированного питания и безопасности продукции является актуальным заданием в области питания.

При разработке рациона питания учащихся школы-интерната для детей от 10 до 13 лет на летне-осенний период руководствовались Постановлением КМ от 22.11.2004 № 1591 «Про затвердження норм харчування у навчальних та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку».

Разработан рацион питания на две недели с пятиразовым приемом пищи (завтрак, второй завтрак, обед, полдник, ужин). Интервалы между приемами пищи не должны превышать 3,5 - 4-х часов.

Рекомендации по распределению в процентном отношении потребления пищевых веществ и энергии по приемам пищи в общеобразовательных учреждениях с круглосуточным пребыванием детей школ-интернатов указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендации потребления пищевых веществ

Прием пищи	Доля суточной потребности в пищевых веществах и энергии
Завтрак	20-25 %
Второй завтрак	10 %
Обед	30-35 %
Полдник	10 %
Ужин	25-30 %

Питание школьников должно соответствовать принципам щадящего питания, предусматривающее использование определенных способов приготовления блюд, таких как варка, приготовление на пару, тушение, запекание, и исключать продукты с раздражающими свойствами.

Ежедневно в рационах 2-5-разового питания следует включать мясо, молоко, сливочное и растительное масло, хлеб ржаной и пшеничный (с каждым приемом пищи). Рыбу, яйца, сыр, творог, кисломолочные продукты рекомендуется включать 1 раз в 2-3 дня. Фактический рацион питания должен соответствовать утвержденному примерному меню.

Установлено, что употребление горячей пищи, не только снижает заболеваемость, но повышает пищевых веществ, поэтому каждому школьнику необходимо хотя бы одноразовое горячее питание.

Для предотвращения возникновения и распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) и в соответствии с принципами щадящего питания не допускается использовать пищевые продукты и изготавливать блюда и изделия.

Наряду с основным питанием возможна организация дополнительного питания обучающихся через буфеты образовательных учреждений, которые предназначены для реализации мучных кондитерских и булочных изделий, пищевых продуктов в потребительской упаковке, в условиях свободного выбора, и в соответствии, с рекомендуемым настоящими санитарными правилами.

Дополнительное питание утверждается руководителем образовательного учреждения и (или) руководителем организации общественного питания образовательного учреждения ежегодно и согласовывается с территориальным органом исполнительной власти, уполномоченным осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Выполненные разработки должны обеспечить получение улучшенных существующих научно-обоснованных рационов питания для детей и подростков, обучающихся в школах-интернатах за счет использования физиологических норм и потребностей детей и подростков в пищевых веществах и энергии, принципов рационального сбалансированного питания и безопасности продукции.

Перспективы дальнейшего использования разработанных двухнедельных меню для школ-интернатов по сезонам: летне-осенний, зимне-весенний периоды всех категорий (1-10 классов) заключаются в использовании рационов не только в школах-интернатах, но в любых других общеобразовательных учреждениях и в предприятиях питания, которые занимаются организацией питания детей и подростков, использование для усовершенствования лекционных курсов и обновление циклов лабораторных работ; выполнение магистерских диссертаций и дипломных проектов бакалавров, публикаций монографий, статей в журналах, которые входят в наукометрические базы данных, статей в специализированных научных изданиях, докладов на международных и республиканских конференциях.

Таблица 2 - Примерное двухнедельное меню на летне-осенний период года для детей 10-13 лет школ-интернатов (при пятиразовом питании)

Номер	Наименование	Выход блюда	Химический состав блюд			Энергетическая ценность ккал	Ккало- рийности в течении дня (%)
			Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г		
		10-13 лет	<b>100,0</b>	<b>90,0</b>	<b>390</b>	<b>2500</b>	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
<b>ПОНЕДЕЛЬНИК (неделя 1)</b>							
<b>Завтрак</b>							
350	Чай с лимоном	200	0,2	0	15,2	63	
295	Макароны отварные	150	5,55	4,95	35,5	210	
219	Сосиски отварные с маслом	100	12,8	17	32	332	
	Итого	450	18,55	21,95	82,7	605	24
<b>Второй завтрак</b>							
352	Кофейный напиток с молоком	200	3,2	3,3	24,8	142,6	
3	Бутерброд с сыром голландским	5/15/30	6,4	8,5	16,0	166	
	Итого	250	9,6	11,8	40,8	308,6	12
<b>Обед</b>							
73	Рассольник домашний	250	2,75	5,5	15,87	123,75	
290	Каша рисовая рассыпчатая	150	3,7	3,1	25,8	141	
251/314	Котлета домашняя с соусом сметанным	70/30	8	15,2	9,42	146	
	Хлеб ржано- пшеничный	50	3,8	0,7	18,8	100	
46 <sup>2</sup>	Икра свекольная	100	1,28	2,08	8,58	54	
326	Компот из свежих плодов	200	0,2	-	27,9	113	
323	Банан	100	1,5	0	21	91	
	Итого	950	21,23	26,58	137,37	768,75	32
<b>Полдник</b>							
358	Кефир 1 % жирности	200	6,0	0,1	7,6	71	
797 <sup>3</sup>	Пирожок с джемом	100	5,78	3,61	55,12	180,57	
	Итого	300	11,78	3,71	62,72	251,57	10
<b>Ужин</b>							
349	Чай с сахаром	200	0,2	0	11	58,33	
194	Рыба (минтай), тушеная в томате с овощами	150	16,1	8,9	8,4	169	
103	Картофель отварной с маслом	150/5	3,1	4,7	26,9	163	
	Хлеб пшеничный формовой	50	4,86	0,72	25,2	120,8	
	Итого	555	24,26	14,32	71,5	511,13	22
	<b>Итого за день</b>	2505	85,42	78,36	332,37	2445,05	

## Литература

1. Коршунова Г.Ф., Слащева А.В., Сабиров О.В. Технологічні основи безпеки харчування // Донецьк: ДонНУЕТ, 2009, -524с.
2. Нелева А.Є., Ванханен В.Д., Коршунова Г.Ф. Основи фізіології та гігієни харчування // Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. -297с.
3. Сімакова О.О., Макаренко Л.І., Вольнова Н.В., Османова Ю.В. Технологія продукції дієтичного, лікувально-профілактичного та дитячого харчування // Донецьк: ДонНУЕТ, 2012.-282с.
4. Ванханен В.Д. Учение о питании. Том 3. Культура питания // Донецк «Донеччина», 2007. -456с.
5. Карпенко П.О., Пересічна С.М., Грищенко І.М., Мельничук Н.О. Основи раціонального і лікувального харчування // Київ: Київ.нац.торг.-екон. ун-т, 2011. – 504с.
6. Ванханен В.В., Ванханен В.Д., Циприян В.И. и др. Учение о питании. Том 2. // Донецк: «Донеччина», 2003.-620с.
7. Бароненко, В. А., Люберцев, В. Н., Рапопорт, Л. А. Основы здорового образа жизни // Екатеринбург, 1999. – С. 205.
8. Коростелев Н.Б. Воспитание здорового школьника // – М.: Просвещение, 2002. – 73 с.
9. Куракин, М.С. Оценка организации питания учащихся в школьных столовых Кемерово // Вопросы детской диетологии, 2007. – т. 5, № 6. – С. 34-37.
10. Сборник рецептур блюд для питания школьников // Киев: Техника, 1987. – 319с.
11. Сухарев А.Г., Игнатова Л.Ф., Стан В.В., Шелонина О.А., Цыренова Н.М., Маркелова С.В., Лукашова Ю.А. Основы гигиенического воспитания и формирование здорового образа жизни: Учебное пособие для врачей // М., 2011. - 228 с.

**Goal.** The development of new scientifically based nutrition rations for children studying in boarding schools due to the use of physiological norms and the needs of children and adolescents in nutritional substances and energy, the principles of rational balanced nutrition and product safety is a topical task in the field of nutrition.

**Methods.** In the process of studying this topic, a selection and calculation of the diet of children of students in boarding schools was carried out in accordance with their age physiological needs for food substances and energy, adherence to the diet regime and the adequacy of technological culinary processing of foods and dishes that ensure their high taste and safety initial nutritional value.

**Results.** Based on the research, a new food two-week diet for schoolchildren from 10 to 13 years old for the summer-autumn period was developed in accordance with the norms in food substances and energy, the principles of rational balanced nutrition and product safety.

**Scientific novelty.** A new food two-week diet for schoolchildren from 10 to 13 years old for the summer-autumn period has been developed.

**Practical significance.** The developed new food two-week diet for schoolchildren from 10 to 13 years old for the summer-autumn period was approved by the sanitary-epidemiological station and recommended for the introduction in the diet of students not only in boarding schools but also in other institutions.

**Keywords:** *boarding school, diet, menu, summer-autumn period.*

*Статья рекомендована к публикации доцентом кафедры технологии в ресторанном хозяйстве ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», кандидатом технических наук Ветровым В.Н.*

*Дата поступления рукописи 25.09.2017г.*