

Т.В. Кусонская<sup>1</sup>, С.А. Гордынец<sup>1</sup>, к.с.-х.н., Л.А. Чернявская<sup>1</sup>, к.т.н.,  
Л.И. Надольник<sup>2</sup>, д.б.н., Т.А. Мадзиевская<sup>3</sup>, к.х.н.

<sup>1</sup>Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Институт биохимии биологически активных соединений, Гродно, Республика Беларусь

<sup>3</sup>УНИТЕХПРОМ БГУ, Минск, Республика Беларусь

## МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ ПОНИЖЕННОЙ КАЛОРИЙНОСТИ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ПОВЫШЕННЫМ ИНДЕКСОМ МАССЫ ТЕЛА

T. Kusonskaya<sup>1</sup>, S. Gordynets<sup>1</sup>, L. Charniauskaya<sup>1</sup>, L. Nadolnik<sup>2</sup>, T. Madzievskaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Meat and Dairy Industry, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Institute of Biochemistry of Biologically Active Compounds, Grodno, Republic of Belarus

<sup>3</sup>UNITECHPROM BSU, Minsk, Republic of Belarus

## MEAT PRODUCTS LOW-CALORIE FOR FEEDING PRESCHOOL AND SCHOOL-AGE CHILDREN WITH HIGH BODY MASS INDEX

e-mail: lilia-pavlova@mail.ru, otmp210@mail.ru, otmp210@mail.ru

В статье представлены установленные в ходе выполнения научно-исследовательской работы формализованные требования к мясным продуктам для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела; разработанные новые виды мясных продуктов (полуфабрикаты рубленые, колбасные изделия) с пониженной калорийностью для питания данной группы населения, а также результаты комплексных исследований, подтверждающие, что новые виды продуктов обладают высокой пищевой и биологической ценностью, сбалансированы по аминокислотному составу, имеют высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, а также витаминов группы В, витамина Е, микроэлементов: магния и цинка, играющих важную роль в регуляции обмена веществ.

**Ключевые слова:** полуфабрикаты; колбасные изделия; пониженная калорийность; дети дошкольного и школьного возраста; повышенный индекс массы тела; биологическая ценность; жирнокислотный; витаминный; минеральный состав.

The article presents the formalized requirements for meat products for the nutrition of preschool and school-age children with an increased body mass index established during the research work; developed new types of meat products (semi-finished products, chopped, sausage products) with reduced calories for the nutrition of this population group, as well as the results of comprehensive studies confirming that new types of products have high nutritional and biological value, are balanced in amino acid composition, have a high content of polyunsaturated fatty acids, as well as B vitamins, vitamin E, trace elements: magnesium and zinc, which play an important role in regulating metabolism.

**Keywords:** semi-finished products; sausages; low calorie content; preschool and school age children; increased body mass index; biological value; fatty acid; vitamin; mineral composition.

**Введение.** Рациональное питание детей – одно из основных условий их нормального роста, физического и нервно-психического развития, высокой сопротивляемости к различным заболеваниям и другим факторам внешней среды. По последним оценкам ВОЗ более 1 млрд. человек в мире имеют лишний вес.

Эта проблема актуальна независимо от социальной и профессиональной принадлежности, зоны проживания, возраста и пола. Избыточный вес, который когда-то считался проблемой стран с высоким уровнем дохода, растет в странах с низким и средним уровнем дохода. ВОЗ рассматривает ожирение как глобальную эпидемию, охватывающую миллионы людей. С каждым годом увеличивается число

детей и подростков, страдающих ожирением. Распространенность избыточного веса (включая ожирение) среди детей и подростков в возрасте 5–19 лет возросла с 8% в 1990 году до 20% в 2022 году. Так, в 2022 году избыточный вес имели более 390 млн. детей и подростков в возрасте от 5 до 19 лет, в том числе 160 млн. страдали ожирением (что больше по сравнению с 1990 г в 5,2 раза), и 37 млн. детей в возрасте до 5 лет [1].

По данным Министерства здравоохранения Республики Беларусь, которые были установлены в ходе национального исследования STEPS в 2020 году, 53% взрослого населения республики имеют избыточную массу тела или ожирение (суммарно), собственно ожирение ( $ИМТ^* \geq 30 \text{ кг/м}^2$ ) – 18,9 % взрослого населения [2].

Проблема избыточного веса также актуальна в отношении детей и молодежи, поскольку каждый пятый ребенок Беларуси имеет проблемы с лишним весом. Среди детей избыточная масса тела фиксируется от 6 до 19 %. Что касается ожирения, то оно регистрируется от 5 до 10 % в зависимости от пола, возраста, а также региона [3].

По статистике из 100 детей, имеющих проблемы с лишними килограммами, лишь у 5 детей полнота связана с наследственностью, а у 95 – с неправильным питанием. По данным Министерства Здравоохранения Республики Беларусь отмечается несбалансированность рационов питания учащихся, для которых характерны дефицит витаминов, минеральных веществ, преобладание в рационе углеводно-жирового компонента, недостаток белков с высокой биологической ценностью (животного белка), преобладание в рационе животных жиров и недостаток полиненасыщенных жирных кислот, избыток простых углеводов (сахаров), недостаточное количество пищевых волокон. У детей дошкольного и школьного возраста наблюдается дефицит витамина С, недостаточная обеспеченность витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, фолиевой кислотой, А, Е, минеральными веществами.

Лечение ожирения – процесс длительный. Основным в лечении является правильно организованное питание, главная цель которого – торможение процессов образования и откладывания жира в подкожной жировой клетчатке, вокруг внутренних органов и в других жировых депо, что достигается прежде всего снижением калорийности пищевого рациона при сохранении сбалансированности по основным пищевым веществам (витаминам, минеральным веществам, пищевым волокнам).

В связи с этим производство продуктов питания пониженной калорийности на основе мяса является весьма перспективным и определяется его природой. Это наличие в мясном сырье биологически активных веществ физиологического действия, таких как полноценный животный белок, биоактивные пептиды, эссенциальные минеральные вещества (цинк, железо, селен), витамины, жирные кислоты и др. Они определяют функциональные свойства мяса, влияющих на улучшение общего статуса организма, стимуляцию активности ферментов системы детоксикации и антиоксидантной защиты, повышение иммунного потенциала и резистентности организма.

Согласно Техническому регламенту Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011, приложение 5) к продуктам с пониженной калорийностью относятся изделия, энергетическая ценность которых снижена не менее чем на 30 % от аналогичной пищевой продукции. Снижение калорийности не должно осуществляться за счет ухудшения пищевой ценности, определяющей специфику разрабатываемых продуктов. Для мясных изделий – это содержание белка и его биологическая ценность. Новые продукты будут содержать эссенциальные макро- и микронутриенты на их уровне в аналогичных традиционных продуктах.

Существенное место в общей структуре питания детей и подростков занимает их питание в школе. Организация рационального питания учащихся во время пребывания в школе является одним из ключевых факторов поддержания их здоровья и эффективности обучения. В этой связи формирование рационов питания детей в дошкольных и школьных учреждениях с использованием специализированных продуктов промышленного производства является актуальным, так как позволяет обеспечить контроль их качества на всех стадиях технологического процесса.

Таким образом, разработка ассортимента мясных продуктов с пониженной калорийностью, обладающих высокой пищевой и биологической ценностью, является весьма актуальной.

**Объекты и методы исследования.** Объектами исследований являлись опытные образцы новых видов полуфабрикатов и изделий колбасных вареных для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела.

Образцы были изготовлены на ЗАО «Агрокомбинат «Колос» и ОАО «Гродненский мясокомбинат». Исследования проводились на базе РУП «Институт мясо-молочной промышленности» с использованием стандартных методик.

**Результаты и их обсуждение.** На первом этапе исследований были установлены формализованные требования к новым видам продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела и подобран компонентный состав изделий колбасных вареных и полуфабрикатов рубленых мясных и из мяса птицы.

Новые виды мясных продуктов имеют пониженную более чем на 30% калорийность (изделия колбасные – не более 170,0 ккал; полуфабрикаты – не более 160,0 ккал) по сравнению с традиционными (аналогичными) продуктами для питания детей дошкольного и школьного возраста (246 ккал и 228 ккал, соответственно). Снижение калорийности достигается за счет использования нежирного мясного сырья и уменьшения содержания жиров животного происхождения на 30%, при этом содержание белка должно составлять не менее 12,5% – для изделий колбасных вареных и 12% – для полуфабрикатов рубленых.

В разработанную линейку рецептур мясных продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела в качестве функциональных ингредиентов включены витаминные комплексы «Калейдоскоп-2» (глюкоза кристаллическая пищевая, аскорбиновая кислота (Е 300), витамин В<sub>1</sub>, витамин В<sub>2</sub>), «Калейдоскоп-10» (инулинсодержащий препарат, аскорбиновая кислота (Е 300), витамин В<sub>1</sub>, витамин В<sub>2</sub>, фолиевая кислота) и фитокомплекс обогатительный «Маяк» (корица, пажитник, кориандр, магния оксид, имбирь, перец белый), производства УП «УНИТЕХПРОМ БГУ». В их состав входят пищевые волокна (инулин), витамины группы В и магний, которые играют важную роль в регуляции веса.

Кроме того, исследования фитокомплекса обогатительного «Маяк», проведенные в Республиканском научно-исследовательском унитарном предприятии «Институт биохимии биологически активных соединений Национальной академии наук Беларуси», показали, что данный фитокомплекс может применяться для уменьшения чувства тревоги, повышенной эмоциональной напряженности, проявляет антидепрессантные свойства, обладает седативным действием, может нормализовать цикл сон/бодрствование, что оказывает положительное влияние на нормализацию обменных процессов организма.

Установлены дозировки внесения подобранных функциональных ингредиентов, которые составили: для витаминных комплексов «Калейдоскоп-2» и

«Калейдоскоп-10» – 0,05%; для фитокомплекса обогатительного «Маяк» – 0,5%; для инулина – 4%, что позволит обеспечить организм ребенка от 10% до 30% суточной потребности в витаминах группы В, магнии. В рецептурах на 10% снижено содержание поваренной соли: 1,6% – для изделий колбасных и 0,8% – для полуфабрикатов рубленых, что отвечает современным тенденциям по уменьшению в рационе питания хлористого натрия. Продукты не содержат усилителей вкуса и аромата, ароматизаторов, генетически-модифицированных компонентов, жгучих специй и приправ, возбуждающих аппетит.

В производственных условиях СЗАО «Агрокомбинат «Колос», ОАО «Гродненский мясокомбинат» изготовлены опытные образцы новых видов мясных продуктов (полуфабрикатов и изделий колбасных вареных) для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела. Внешний вид образцов представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Полуфабрикат из мяса птицы рубленый. Котлета «Маяк» для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела

Источник данных: собственная разработка.



Рисунок 2 – Изделие колбасное вареное. Сосиски вареные из мяса птицы «Калейдоскоп» для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела

Источник данных: собственная разработка

На следующем этапе научно-исследовательской работы было исследовано содержание незаменимых аминокислот в белке, жирокислотный состав липидов, витаминный и минеральный составы новых видов мясных продуктов (полуфабрикатов мясных и из мяса птицы, изделий колбасных вареных (сосисок) из

мяса птицы) для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела.

В группу исследуемых незаменимых аминокислот входили треонин, лейцин, триптофан, валин, изолейцин, лизин, фенилаланин, метионин. Особый интерес представляли аминокислоты, участвующие в поддержании правильного жирового обмена – треонин, фенилаланин, метионин. Результаты исследований представлены на рисунке 3.

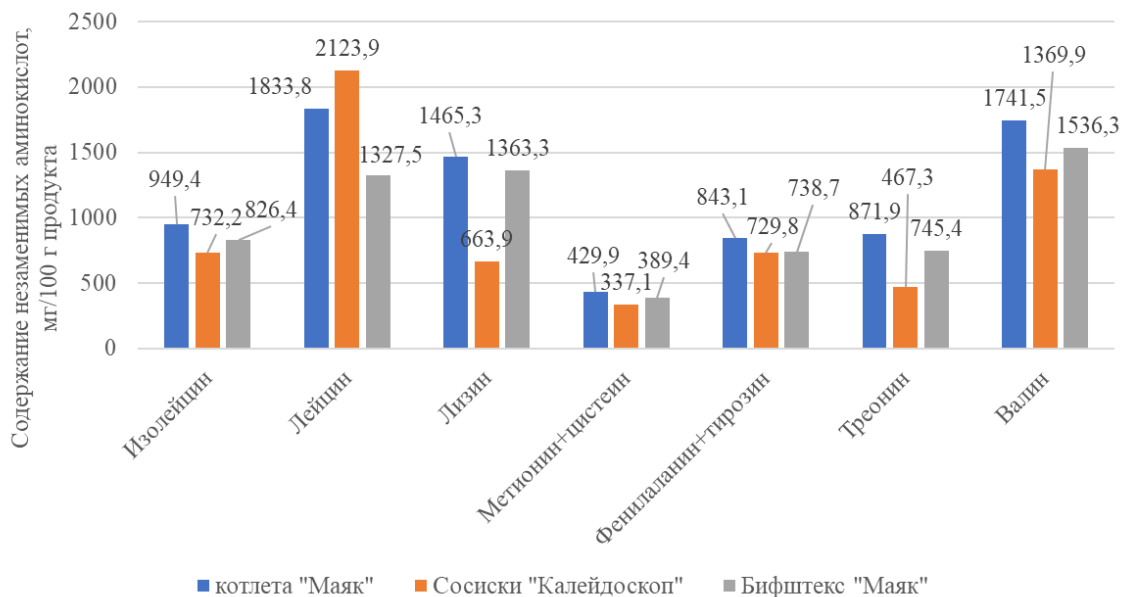


Рисунок 3 – Содержание незаменимых аминокислот в исследованных образцах

Источник данных: собственная разработка

Существует международный «условный стандарт» аминокислотного состава полноценного белка, отвечающего физиологическим потребностям организма. По этому стандарту в состав полноценного белка должно входить не менее 31,4% незаменимых аминокислот, остальные аминокислоты могут быть заменимыми [4].

Анализ данных, представленных на рисунке 3, показал, что образцы новых видов мясных продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела имеют высокое содержание незаменимых аминокислот. Так, сумма незаменимых аминокислот в полуфабрикате из мяса птицы рубленом – котлете «Маяк» составила 8134,9 мг/100 г или 40% от суммы всех исследованных аминокислот продукта. Сумма незаменимых аминокислот в сосисках вареных из мяса птицы «Калейдоскоп» составила 6424,1 мг/100 г или 50,9% от суммы всех исследованных аминокислот продукта. Сумма незаменимых аминокислот в полуфабрикате мясном рубленом – бифштексе «Маяк» составила 6927,0 мг/100 г или 43% от суммы всех исследованных аминокислот продукта.

Современная наука о питании утверждает, что белок должен удовлетворять потребности организма в аминокислотах не только по количеству. Эти вещества должны поступать в определенных соотношениях между собой, так как аминокислотный дисбаланс может проявляться в нарушении процессов метаболизма.

Показателем, характеризующим биологическую ценность белка, является аминокислотный скор, выражающийся отношением фактического содержания аминокислоты к эталону. Лимитирующей биологическую ценность аминокислотой является та, скор которой составляет менее 100%.

Аминокислотный скор новых видов мясных продуктов (полуфабрикатов мясных и из мяса птицы, изделий колбасных вареных (сосисок) из мяса птицы) для

питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Аминокислотный скор незаменимых аминокислот исследованных образцов

Аминокислоты	«Идеальный» белок, ФАО/ВОЗ г/100 г [5]	Аминокислотный скор, %		
		Полуфабрикат из мяса птицы рубленый. Котлета «Маяк»	Сосиски вареные из мяса птицы «Калейдоскоп»	Полуфабрикат мясной рубленый. Биштекс «Маяк»
Изолейцин	3,0	167,27	186,31	150,86
Лейцин	6,1	158,89	265,79	119,18
Лизин	4,8	161,35	105,58	155,54
Метионин + цистеин	2,3	219,92	182,64	102,17
Фенилаланин + тирозин	4,1	194,08	145,35	145,15
Треонин	2,5	184,33	142,69	163,29
Валин	4,0	230,11	261,43	210,34

Источник данных: собственная разработка

Установлено, что исследованные образцы имеют высокие значения аминокислотного сора – более 100% по всем аминокислотам и не содержит лимитирующих аминокислот.

Для характеристики биологической ценности экспериментальных образцов новых видов мясных продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела были использованы дополнительные критерии оценки: индекс незаменимых аминокислот (ИНАК), коэффициент утилитарности аминокислотного состава (биологическая ценность пищевого белка), показатель сопоставимой избыточности (таблица 2), методика расчета которых приведена в [6].

Таблица 2 – Аминокислотная сбалансированность исследованных образцов

Показатель	«Идеальный» белок, ФАО/ВОЗ г/100 г [5]	Полуфабрикат из мяса птицы рубленый. Котлета «Маяк»	Сосиски вареные из мяса птицы «Калейдоскоп»	Полуфабрикат мясной рубленый. Биштекс «Маяк»
Индекс незаменимых аминокислот	1	1,86	1,76	1,46
Коэффициент утилитарности аминокислотного состава	1	0,86	0,55	0,68
Биологическая ценность пищевого белка, %	100	86	55	68
Показатель сопоставимой избыточности	0	0,0004	0,0021	0,0012

Источник данных: собственная разработка

Анализ данных аминокислотной сбалансированности, представленных в таблице 2, показал, что индекс незаменимых аминокислот превышает эталон на 0,86 единиц – у полуфабриката из мяса птицы рубленого котлеты «Маяк», на 0,76 единиц – у сосисок вареных из мяса птицы «Калейдоскоп», на 0,54 единицы – у полуфабриката мясного рубленого биштекс «Маяк».

Биологическая ценность пищевого белка наибольшая у полуфабриката из мяса птицы рубленого котлеты «Маяк» – 86%, у полуфабриката мясного рубленого

бифштекс «Маяк» она составляет 55%, у сосисок вареных из мяса птицы «Калейдоскоп» данный показатель составляет 68%.

Определение сопоставимой избыточности содержания незаменимых аминокислот, который для «идеального» белка равен 0, показало, что лучшую сбалансированность по данному показателю имеет полуфабрикат рубленый из мяса птицы котлета «Маяк», а сосиски из мяса птицы «Калейдоскоп» и бифштекс мясной «Маяк» имеют минимальную избыточность, близкую к 0.

Анализ жирнокислотного состава липидов новых видов мясных продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела (содержание насыщенных жирных кислот (НЖК), моновенасыщенных жирных кислот (МНЖК) и полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК)) показал высокое суммарное содержание полиненасыщенных жирных кислот ( $\omega$ -3 (докозагексаеновой, тимнодоновой, альфа-линоленовой),  $\omega$ -6 (арахидоновой, гамма-линолевой, линолевой),  $\omega$ -9 (цис-8, 11, 14-эйкозатриеновой)).

Так, содержание данных кислот (в сумме) в полуфабрикате из мяса птицы рубленом – котлете «Маяк» составляет 24,51% от суммы жирных кислот или 0,4 г в 100 г продукта, в липидах сосисок вареных из мяса птицы «Калейдоскоп» – 24,18% от суммы жирных кислот или 1,6 г в 100 г продукта, в липидах полуфабриката мясного рубленого – бифштексе «Маяк» – 15,85% от суммы жирных кислот или 0,2 г в 100 г продукта.

На рисунке 4 представлено процентное содержание ПНЖК в липидах исследованных образцов.

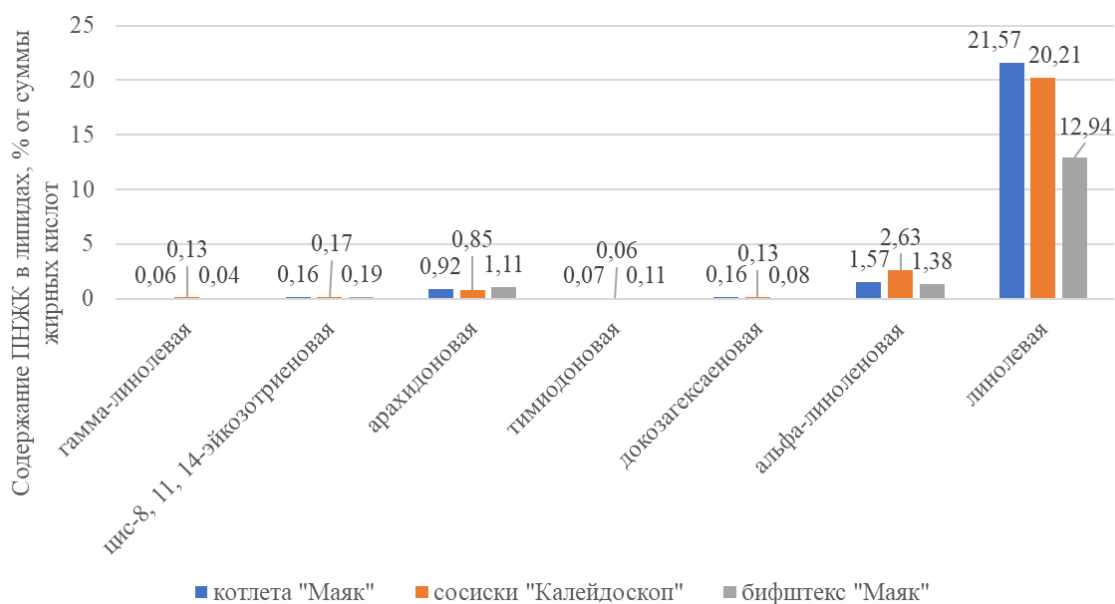


Рисунок 4 – Содержание ПНЖК в липидах исследованных образцов

Источники данных: собственная разработка

Как видно диаграмм, представленных на рисунке 4, во всех образцах из ПНЖК преобладают  $\omega$ -6: линолевая (12,94–21,57%) и арахидоновая (0,85–1,11%); из  $\omega$ -3 – альфа-линоленовая (1,38–2,63%).

Установлено, что употребление 100 г новых видов мясных продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела позволит удовлетворить суточную потребность организма ребенка в ПНЖК от 13% (полуфабрикаты рубленые мясные и из мяса птицы) до 53% (сосиски из мяса птицы).

Далее в ходе выполнения научно-исследовательской работы изучили жирнокислотную сбалансированность экспериментальных образцов новых видов мясных продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела. Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Жирнокислотный состав липидов исследованных образцов

Наименование показателя	Массовая доля жирных кислот, % от суммы жирных кислот			
	Рекомендованные значения [7, 8]	Полуфабрикат из мяса птицы рубленый. Котлета «Маяк»	Сосиски вареные из мяса птицы «Калейдоскоп»	Полуфабрикат мясной рубленый. Бифштекс «Маяк»
НЖК	41,78	31,57	25,98	24,9
МНЖК	43,03	43,92	49,84	47,25
ПНЖК, в т.ч.	12,42	24,51	24,18	27,85
$\omega$ -6	10,58	22,55	21,19	14,09
$\omega$ -3	0,62	1,8	2,82	1,57
Соотношение $\omega$ -6/ $\omega$ -3	5-10:1	12,5:1	7,5:1	8,97:1

Источник данных: собственная разработка

Анализ данных, представленных в таблице 3, показал высокую сбалансированность разработанных продуктов по жирнокислотному составу (в сравнении с рекомендованными значениями). Продукты имеют пониженное по сравнению с рекомендованными значениями содержание НЖК на 24,4–40,4%. Содержание МНЖК приближено к рекомендованным значениям. Содержание ПНЖК превышает рекомендованные значения на 194–224%.

Таким образом, исследованные образцы содержат пониженное количество НЖК и повышенное содержание ПНЖК и сбалансированы по содержанию  $\omega$ -6/ $\omega$ -3, что свидетельствует о высокой биологической ценности новых видов мясных продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела.

Далее было изучено содержание витаминов группы В, витамина Е, а также микроэлементов (магния, цинка) и пищевых волокон, играющих важную роль в регуляции обмена веществ (таблица 4), а также рассчитан процент удовлетворения суточной потребности при употреблении 100 г новых видов продуктов (таблица 5, рисунок 5).

Анализ витаминного состава показал, что средний процент удовлетворения суточной потребности в изученных образцах (в 100 г) составил от 2,88 % по витамину В<sub>1</sub> (бифштекс мясной «Маяк») до 76,5 % по витамину В<sub>12</sub> (полуфабрикат рубленый из мяса птицы – котлета «Маяк»).

Среднее значение процента удовлетворения суточной потребности в микроэлементах в изученных образцах (в 100 г) составило от 14,6 % до 60,25 % – по магнию и от 13,7 % до 24,7% – по цинку.



Таблица 4 – Витаминный, минеральный составы, содержание пищевых волокон в экспериментальных образцах продуктов

Наименование показателя, ед. измерения	Нормы физиологических потребностей в сутки для детей от 3 до 17 лет [9]	Результаты, в 100 г продукта		
		Полуфабрикат из мяса птицы рубленный. Котлета «Маяк»	Сосиски вареные из мяса птицы «Калейдоскоп»	Полуфабрикат мясной рубленный. Бифштекс «Маяк»
Содержание витамина В <sub>1</sub> , мг	0,8–1,5	0,21	0,15	0,03
Содержание витамина В <sub>2</sub> , мг	0,9–1,8	0,10	0,13	0,10
Содержание витамина В <sub>6</sub> , мг	0,9–12,7	0,124	0,101	0,238
Содержание витамина В <sub>12</sub> , мкг	0,7–3,0	0,870	0,06	0,550
Содержание витамина Е, мг	4,0–15,0	0,5	0,6	0,3
Содержание магния, мг	80–400	82,85	19,43	62,43
Содержание цинка, мг	5–15	1,03	1,85	1,12
Содержание пищевых волокон, г	8,0	0,8	-	0,8

Источник данных: собственная разработка.

Таблица 5 – Процент удовлетворения суточной потребности в витаминах, микроэлементах, пищевых волокнах при употреблении 100 г экспериментальных образцов продуктов

Наименование показателя	Результаты					
	Полуфабрикат из мяса птицы рубленный. Котлета «Маяк»		Сосиски вареные из мяса птицы. «Калейдоскоп»		Полуфабрикат мясной рубленный. Бифштекс «Маяк»	
	% удовлетворения суточной потребности в 100 г продукта в зависимости от возраста ребенка (3-17 лет)	Среднее значение	% удовлетворения суточной потребности в 100 г продукта в зависимости от возраста ребенка (3-17 лет)	Среднее значение	% удовлетворения суточной потребности в 100 г продукта в зависимости от возраста ребенка (3-17 лет)	Среднее значение
Витамин В <sub>1</sub>	14,0–26,3	20,15	10,0–18,75	14,38	2,0–3,75	2,88
Витамин В <sub>2</sub>	5,5–11,1	8,3	7,2–14,4	10,8	5,5–11,1	8,3
Витамин В <sub>6</sub>	6,2–13,77	9,99	5,1–11,2	8,15	11,9–26,4	19,15
Витамина В <sub>12</sub>	29,0–124,0	76,5	2,0–8,5	5,25	18,3–78,57	48,44
Витамин Е	3,3–12,5	7,9	4,0–15,0	9,5	2,0–7,5	4,75
Магний	20,5–100,0	60,25	4,9–24,3	14,6	15,6–78,0	46,8
Цинк	6,8–20,6	13,7	12,3–37,0	24,7	7,5–22,4	14,95
Пищевые волокна	10,0	10,0	–	-	10,0	10,0

Источник данных: собственная разработка.

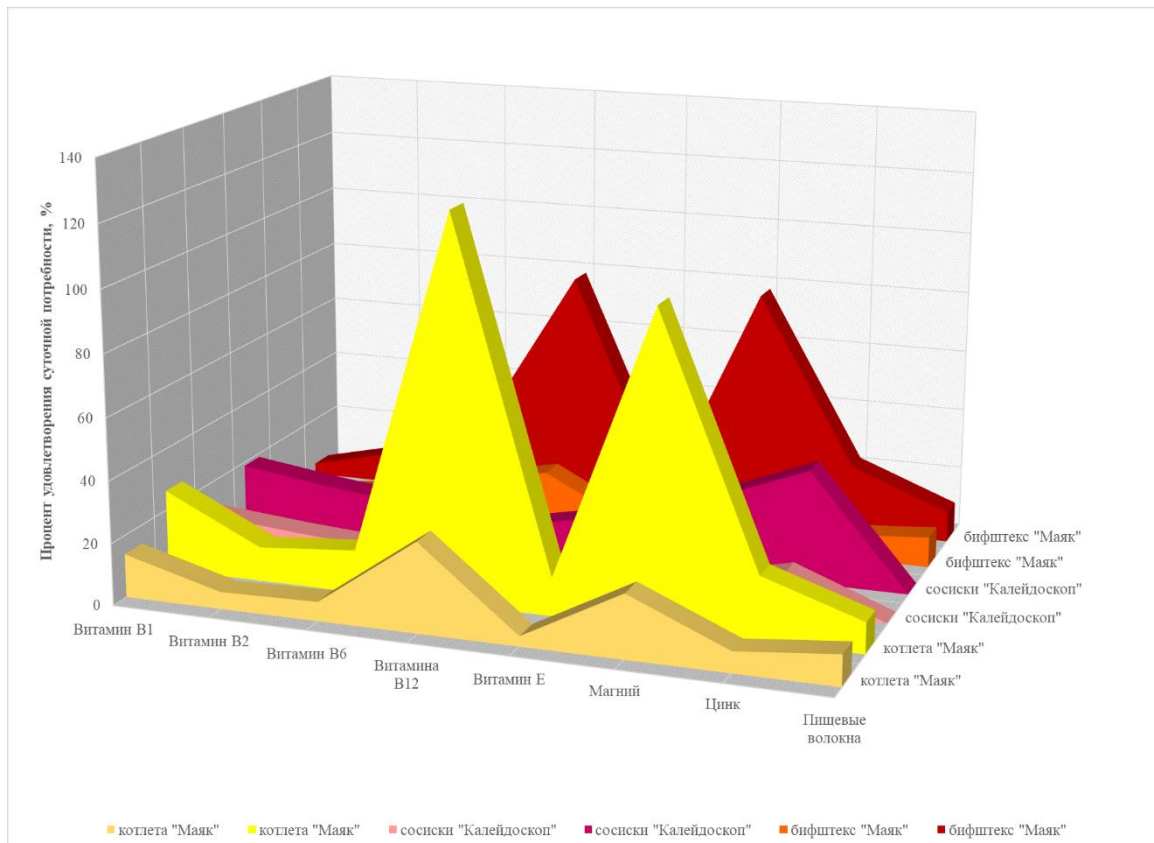


Рисунок 5 – Процент удовлетворения суточной потребности в витаминах, микроэлементах, пищевых волокнах при употреблении 100 г экспериментальных образцов  
Источник данных: собственная разработка.

Содержание пищевых волокон в полуфабрикатах рубленых (котлета из мяса птицы «Маяк» и бифштекс мясной «Маяк») составило 0,8 г в 100 г продукта или 10% от суточной потребности.

Таким образом, полуфабрикаты рубленые (котлета и бифштекс «Маяк») и сосиски вареные «Калейдоскоп», в рецептуры которых внесены обогащающие компоненты, соответствуют требованиям, предъявляемым к функциональной продукции (от 10% до 50% от суточной физиологической потребности в пищевом ингредиенте) [10].

В результате проведения ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси» физиологических исследований подтверждены функциональные свойства новых видов мясных продуктов (сосисок вареных из мяса птицы «Калейдоскоп» и полуфабрикатов из мяса птицы рубленых – котлет «Маяк»): снижение массы висцеральной жировой ткани, индексов инсулинорезистентности, атерогенности и индекса Ли в модели диет-индуцированного ожирения крысят двух возрастных категорий (дошкольного и школьного возраста). Установлено, что однократное потребление в утренние часы новых мясных продуктов (100 г) позволит нормализовать обменные процессы растущего организма. Новые мясные продукты можно рекомендовать в качестве корректирующих диет длительного применения для детей с повышенными индексами массы тела.

**Заключение.** Таким образом, в ходе выполнения научно-исследовательской работы разработаны новые виды мясных продуктов (полуфабрикатов рубленых, колбасных изделий) с пониженной калорийностью для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела. На основании анализа результатов комплексных исследований установлено, что разработанные новые виды

продуктов обладают высокой пищевой и биологической ценностью, сбалансированы по аминокислотному составу, имеют высокое содержание ПНЖК, а также витаминов группы В, витамина Е, микроэлементов: магния и цинка, играющих важную роль в регуляции обмена веществ.

### Список использованных источников

1. Obesity and overweight [Electronic resource] / World Health Organization // Access mode : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. – Access date : 06.05.2024.
2. STEPS: Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в Республике Беларусь, 2020 г. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2022. – 114 с.
3. В Беларуси каждый пятый ребенок имеет избыточный вес [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://t.me/rspch\\_by/1316](https://t.me/rspch_by/1316). – Дата доступа: 30.08.2024.
4. Румянцев, Е. В. Химические основы жизни / Е. В. Румянцев, Е. В. Антипа, Ю. В. Чистяков. – М.: Химия, КолосС, 2007. – 560
5. Dietary protein quality evaluation in human nutrition : rep. of an FAO expert consultation, 31 March – 2 Apr., 2011, Auckland, New Zealand / Food and Agriculture Organization of the UN. – Rome : FAO, 2013. – 66 p.
6. Чернявская Л. А. Биологическая ценность яиц куриных пищевых, реализуемых на рынке Республики Беларусь / Л. А. Чернявская, С. А. Гордынец, Ж. А. Яхновец // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья: сб. науч. тр. Минск, РУП «Институт мясо-молочной промышленности», 2020. – Вып. 15. – С. 246–256.
7. Мелешченя, А. В. Мясные продукты специального назначения для спортсменов и людей, испытывающих повышенные физические нагрузки / А. В. Мелешченя, О. В. Дымар, Т. А. Савельева, С. А. Гордынец, И. В. Калтович, Монография, Минск, 2011 – 155 с.
8. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : МР 2.3.1.2432-08, Москва, 2009. – 37 с.
9. Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь : Санитарные
2. STEPS: Rasprostranennost' faktorov riska neinfekcionnyh zabolevanij v Respublike Belarus' [Prevalence of risk factors for non-communicable diseases in the Republic of Belarus], 2020 g. Kopenhagen: Evropejskoe regional'noe byuro VOZ; 2022. – 114 s.
3. V Belarusi kazhdyj pyatyj rebenok imeet izbytochnyj ves [In Belarus, every fifth child is overweight] [Elektronnyj resurs] / Rezhim dostupa: [https://t.me/rspch\\_by/1316](https://t.me/rspch_by/1316). – Data dostupa: 30.08.2024.
4. Rumyancev, E. V. Himicheskie osnovy zhizni [Chemical basis of life] / E. V. Rumyancev, E. V. Antina, Yu. V. Chistyakov. – M.: Himiya, KolosS, 2007. – 560
6. Chernyavskaya L. A. Biologicheskaya cennost' yaic kurinyh pishchevyh, realizuemyh na rynke Respubliki Belarus' [Biological value of food chicken eggs sold on the market of the Republic of Belarus] / L. A. Chernyavskaya, S. A. Gordynec, Zh. A. Yahnovec // Aktual'nye voprosy pererabotki myasnogo i molochnogo syr'ya: sb. nauch. tr. Minsk, RUP «Institut myaso-molochnoj promyshlennosti», 2020. – Vyp. 15. – S. 246–256.
7. Meleshchenya, A. V. Myasnye produkty special'nogo naznacheniya dlya sportsmenov i lyudej, ispytyvayushchih povyshennye fizicheskie nagruzki [Meat products for special purposes for athletes and people experiencing increased physical activity] / A. V. Meleshchenya, O. V. Dymar, T. A. Savel'eva, S. A. Gordynec, I. V. Kaltovich, Monografiya, Minsk, 2011 – 155 s.
8. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v energii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii [Norms of physiological needs for energy and nutrients for various population groups of the Russian Federation] : MR 2.3.1.2432-08, Moskva, 2009. – 37 s.
9. Trebovaniya k pitaniyu naseleniya: normy fiziologicheskikh potrebnostej v energii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Respubliki Belarus' [Nutritional

нормы и правила : утв. Министерством здравоохранения Республики Беларусь 20.11.2012 №180. – 21 с.

10. Государственный стандарт Республики Беларусь. СТБ 1818-2007. Пищевые продукты функциональные. Термины и определения. – Введ. 01.07.2008. – Мн.: Госстандарт, 2007. – 12 с.

requirements of the population: standards of physiological needs for energy and nutrients for various population groups of the Republic of Belarus] : Sanitarnye normy i pravila : utv. Ministerstvom zdravoohraneniya Respubliki Belarus' 20.11.2012 №180. – 21 s.

10. Gosudarstvennyj standart Respubliki Belarus'. STB 1818-2007. Pishchevye produkty funkcional'nye. Terminy i opredeleniya [Functional Foods. Terms and Definitions]. – Vved. 01.07.2008. – Mн.: Gosstandart, 2007. – 12 s.