
ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 637.524.4 (047.31)

Поступила в редакцию 26 февраля 2021 года

<https://doi.org/10.47612/2220-8755-2020-15-155-165>

*А.В. Мелещя, к.э.н., доцент, О.Г. Ходорева, К.А. Марченко
Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Республика Беларусь*

ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЧЕТОМ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ И КАЛОРИЙНОСТИ

*A. Meliashchenia, O. Khodoreva, K. Marchenko
Institute for Meat and Dairy Industry, Minsk, Republic of Belarus*

ESTIMATION OF THE NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE OF BOILED-SMOKED SAUSAGE PRODUCTS TAKING INTO ACCOUNT RATIONAL USE OF RAW MATERIALS AND CALORIE CONTENT

e-mail: aleksmel@tut.by, stanmeat@mail.ru, k.a.marchenko@mail.ru

Представлены результаты исследований по определению общего химического состава, аминокислотного, жирнокислотного состава и их сбалансированности для двух опытных образцов варено-копченых колбасных изделий, изготовленных в соответствии с требованиями нового государственного стандарта. Установлено, что образцы колбас характеризуются высоким качеством белка и его хорошей сбалансированностью по аминокислотному составу, что позволяет рассматривать их как источник полноценного белка. С точки зрения биологической ценности жиров отмечена невысокая степень сбалансированности, выражающаяся в повышенном содержании насыщенных жирных кислот по отношению к ненасыщенным. Кроме того отмечено, что образец с более низким уровнем калорийности превосходил по содержанию белка и его вкладу в общую калорийность, соотношению «белок:жир» по отношению к оптимальному, по содержанию отдельных аминокислот, однако уступал по общей аминокислотной сбалансированности.

Ключевые слова: варено-копченые колбасные изделия; пищевая ценность; калорийность; аминокислотный состав; жирнокислотный состав.

The results of studies on determination of the total chemical composition, amino acid, fatty acid composition and their balance for two prototypes of boiled-smoked sausages manufactured in accordance with the requirements of the new state standard are presented. It was found that the samples of sausages are characterized by high quality protein and its good balance in amino acid composition, which allows us to consider them as a source of complete protein. From the viewpoint of the biological value of fats, a low degree of balance is noted, expressed in the increased content of saturated fatty acids with respect to unsaturated ones. In addition, it was noted that a sample with a lower calorie content was superior in protein content and its contribution to total calorie content, protein: fat ratio in relation to optimal, in the content of individual amino acids, but inferior in overall amino acid balance.

Key words: boiled-smoked sausage products; the nutritional value; the calorie content; amino acid composition; fatty acid composition.

Введение. В настоящее время тема здорового питания приобретает все большую актуальность. По данным ВОЗ здоровье населения на 49–53% зависит от образа жизни, важнейшим слагаемым которого является питание, определяемое количественным и качественным составом потребляемых человеком нутриентов [1].

Согласно «Концепции государственной политики в области здорового питания населения Республики Беларусь на период до 2020 года» с неадекватным, несбалансированным питанием в значительной степени связывают возникновение ряда таких заболеваний, как ожирение, сердечно-сосудистые и онкологические заболевания, сахарный диабет.

За несколько десятилетий научно-техническая революция, глобальная урбанизация привели к существенным изменениям образа жизни и структуры питания населения [2]. Механизация и автоматизация, компьютеризация в сфере производства и в быту способствуют меньшей физической активности человека, характеризующейся также возрастанием эмоциональных нагрузок, огромным объемом поступающей и требующей анализа информации. В связи с этим энергозатраты современных людей и, соответственно, потребность в калорийности рациона, уменьшились в среднем в 2 раза. При этом, в целом потребление основных продуктов питания населением растет, рацион остается несбалансированным по качественным параметрам. Снижение двигательной активности наряду с употреблением продуктов питания с повышенной энергетической ценностью (необоснованно высококалорийных) нарушает необходимый баланс между поступлением и расходом энергии в организме человека.

Варено-копченые колбасные изделия в общем объеме производства колбасных изделий в Республике Беларусь занимают около 12%, уступая по этому показателю лишь вареным колбасным изделиям (около 59%) (источник данных – Национальный статистический комитет Республики Беларусь, по данным за 2018 г.). При этом данная группа колбас традиционно характеризуется довольно высоким содержанием жира (до 40–50%) и высокой калорийностью (до 400–500 ккал) на примере традиционных ГОСТовских наименований. Это свидетельствует о целесообразности разработки ассортимента варено-копченых колбасных изделий с учетом современных подходов, учитывающих их пищевую ценность, в том числе различные уровни калорийности для обеспечения современных потребностей в энергии различных групп населения.

При этом биологическая ценность колбасных изделий варено-копченой группы недостаточно изучена, в связи с чем для установления возможности применения варено-копченых колбасных изделий как источника определенных питательных веществ для организма человека актуальным является изучение их аминокислотного и жирнокислотного состава.

Материалы и методы исследований. В качестве *материалов* исследований в работе использована информация ряда доступных литературных источников и нормативной документации [1–10].

Определение показателей качества опытных образцов осуществляли с использованием следующих *методов* исследований:

- массовая доля белка по ГОСТ 25011-2017,
- массовая доля жира по ГОСТ 23042-2015,
- массовая доля крахмала по ГОСТ 10574-2016,
- аминокислотный состав с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии по МВИ.МН 1363-2000;
- жирнокислотный состав с помощью газовой хроматографии по ГОСТ 31663-2012, ГОСТ 31665-2012.

Определение калорийности, аминокислотного сора и других коэффициентов и критериев биологической ценности белка – *методом* расчета на основании результатов лабораторных исследований.

Расчет интегрального сора (*ИС*, %) или степени обеспечения суточной потребности организма основными пищевыми веществами и энергией проводили по формуле (1).

$$ИС = \frac{П \cdot 100}{П_{СП}}, \quad (1)$$

где $П$ – величина соответствующего показателя пищевой ценности в исследуемом продукте;
 $П_{СП}$ – величина показателя в формуле сбалансированного питания (суточная потребность человека, принят в соответствии с [5]).

Расчет энергетической ценности (E , ккал) осуществляли по формуле (2).

$$E = \sum w_i \cdot k_i, \quad (2)$$

где: k_i – коэффициент пересчета энергетической ценности макронутриента продукта, ккал/г, принят в соответствии с [5];
 w_i – массовая доля макронутриента в продукте, г/100 г.

Расчет индекса незаменимых аминокислот ($ИНАК$) осуществляли по формуле (3).

$$ИНАК = \sqrt[n]{\frac{Лиз_6}{Лиз_3} \times \frac{Мет_6}{Мет_3} \times \dots \times \frac{Вал_6}{Вал_3}}, \quad (3)$$

где: n – количество незаменимых аминокислот;
 индексы $б, э$ – содержание аминокислот в изучаемом и эталонном белке соответственно.

Расчет аминокислотного сора ($АС$, %) осуществляли по формуле (4).

$$АС_j = \frac{A_j}{A_3} \times 100, \quad (4)$$

где: A_j – содержание j -ой незаменимой аминокислоты в составе белковой части исследуемого продукта, г/100 г белка;
 A_3 – содержание каждой незаменимой аминокислоты в составе идеального (эталонного) белка, г/100 г белка.

Расчет коэффициента утилитарности для каждой незаменимой аминокислоты (α) осуществляли по формуле (5)

$$\alpha_j = АС_{\min} / АС_j, \quad (5)$$

где: $АС_{\min}$ – аминокислотный скор первой лимитирующей аминокислоты, %.

Расчет обобщающего коэффициента утилитарности аминокислотного состава (U) белка осуществляли по формуле (6).

$$U = \frac{\sum_{j=1}^n (A_j \alpha_j)}{\sum_{j=1}^n A_j}, \quad (6)$$

Расчет показателя сопоставимой избыточности (G) белка осуществляли по формуле (7).

$$G = \frac{\sum_{j=1}^n \{A_j(1 - \alpha_j)\}}{AC_{\min}}, \quad (7)$$

Результаты и их обсуждение. В работе исследовались опытные образцы варено-копченых колбасных изделий первого сорта. Изготовление образцов осуществлялось в промышленных условиях (мясокомбинат) в соответствии с требованиями СТБ 2581-2020 [3] и ТТИ 100098867.537-2020 «Типовая технологическая инструкция по изготовлению изделий колбасных варено-копченых».

Рецептура образца №1 включала говядину жилованную односортовую 60 кг/100 кг, свинину жилованную жирную 20 кг/100 кг, шпик боковой 20 кг/100 кг.

В рецептуре образца №2 часть мясного сырья (10 кг) заменена на сырье растительного происхождения (соевый белок изолированный), а также применялось мясное сырье с меньшим содержанием жировой ткани. Соответственно, рецептура включала говядину жилованную первого сорта 55 кг/100 кг, свинину жилованную жирную 35 кг/100 кг, изолят соевого белка 2,5 кг/100 кг с последующей гидратацией 1:3.

Кроме того, в рецептурах обоих образцов использовались смесь посолочно-нитритная и комплексные пищевые добавки производства Schridde GmbH & Co. KG (Германия) в соответствии с рекомендациями по их применению.

Готовые образцы варено-копченых колбас изображены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Готовые опытные образцы варено-копченых колбас
Источник данных: собственная разработка.

Основными показателями пищевой ценности для мясной продукции традиционно служат массовая доля белка и массовая доля жира. В связи с невысоким содержанием углеводов в мясной продукции, их массовая доля практически никогда не рассматривается как ключевой показатель пищевой ценности мясной продукции (если их количество составляет менее 2% от средней суточной потребности). Энергетическая ценность является более частным термином, характеризующим пищевую ценность продукта – характеризует ту долю энергии, которая может высвободиться из пищевых веществ в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма [2].

В ходе выполнения работы проводилась оценка пищевой и энергетической ценности изготовленных опытных образцов варено-копченых колбас, результаты которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность опытных образцов варено-копченых колбас

Наименование продукции	Наименование показателя											
	Содержание белков, % (г/100г)	ИС (по белкам), %	Содержание жиров, % (г/100г)	ИС (по жирам), %	Содержание углеводов, % (г/100г)	ИС (по углеводам), %	Соотношение «белок:жир»	Энергетическая ценность, ккал	ИС (по калорийности), %	Вклад белков в общую калорийность, ккал (%)	Вклад жиров в общую калорийность, ккал (%)	Вклад углеводов в общую калорийность, ккал (%)
Образец №1	13,75	18,3	36,8	44,3	0,1	0,03	1 : 2,7	386,6	15,5	55 (14,2)	331 (85,7)	0,4 (0,1)
Образец №2	14,64	19,5	25,6	30,8	0,3	0,08	1 : 1,7	290,2	11,6	59 (20,2)	230 (79,4)	1,2 (0,4)

Источник данных: собственная разработка.

Согласно данным таблицы 1, содержание белка в обоих образцах находится на достаточно высоком уровне для данной группы продукции и сорта, при этом образец №2 немного превосходит образец №1. Содержание жиров во втором образце составило 25,6%, что существенно ниже показателя для традиционных наименований (до 40–50%).

Соответственно, в образце №2 соотношение «белок:жир» составляет 1:1,7, что наиболее приближено к оптимальному по сравнению с образцом №1, соотношение «белок:жир» в котором составило 1:2,7. С позиций здорового питания рекомендуемое соотношение «белок:жир» в продукте должно составлять 1:1 [4].

Калорийность образца №1 составила 386,6 ккал, образца №2 – 290,2 ккал. Следует отметить, что образец №2 возможно отнести к изделиям с пониженной калорийностью в соответствии с [5], так как его энергетическая ценность более чем на 30% (на 30,9%) ниже калорийности аналогичной пищевой продукции (принято 420 ккал).

Учитывая, что в обоих образцах белок обеспечивает не менее 12% калорийности продукта (вклад белка 14,2% и 20,2% соответственно для образца №1 и №2), такие колбасные изделия можно маркировать с указанием дополнительной информации «источник белка» (в соответствии с [5]). Кроме того, так как белок образца №2 обеспечивает не менее 20% калорийности продукта, это изделие также можно маркировать с указанием дополнительной информации «высокое содержание белка» (в соответствии с [5]).

Также из приведенных расчетов следует, что 100 г образца варено-копченой колбасы №1 восполняют 18,3% суточной потребности в белках, 44,3% в жирах, 15,5% в энергии, в то время как 100 г образца варено-копченой колбасы №2 – 19,5%, 30,8% и 11,6% соответственно. Это свидетельствует о том, что потребление варено-копченых колбасных изделий с пониженным уровнем калорийности более предпочтительно (по сравнению с аналогичной традиционной продукцией) при питании населения с низким коэффициентом физической активности.

Однако, общее содержание основных макронутриентов (белка, жира, углеводов) не дает полного представления о биологической ценности продукта. В связи с этим проведен анализ по аминокислотному и жирнокислотному составу опытных образцов варено-копченых колбасных изделий и их сбалансированности.

Аминокислотный состав.

Биологическая ценность белка определяется в первую очередь аминокислотным составом (в большей степени содержанием незаменимых

аминокислот) и его сбалансированностью, а также уровнем перевариваемости и ассимиляции в организме. К незаменимым относят не синтезируемые в организме человека аминокислоты, которые человек должен получать с пищей.

Мясная продукция традиционно считается ценным источником полноценного, т.е. содержащего все незаменимые аминокислоты, белка в питании человека.

В таблице 2 представлены результаты лабораторных исследований по определению аминокислотного состава опытных образцов (содержание аминокислот приведено в пересчете на 100 г белка), а также аминокислотный состав эталонного белка.

Таблица 2 – Аминокислотный состав опытных образцов варено-копченых колбас

Наименование аминокислоты	Содержание общих аминокислот, г/100 г белка		
	Эталон, рекомендуемый ФАО/ВОЗ для взрослых [2, 6, 7]	Образец №1	Образец №2
<i>Незаменимые аминокислоты (НАК)</i>			
Изолейцин	4	4,89	5,25
Лейцин	7	8,81	9,01
Лизин	5,5	7,57	7,23
Метионин + цистеин	3,5	3,39	2,77
Фенилаланин + тирозин	6	7,60	6,90
Треонин	4	3,89	3,84
Валин	5	5,69	5,63
ΣНАК	не менее 36	41,84	40,63
<i>Заменимые аминокислоты (ЗАК)</i>			
Аспарагиновая кислота	-	7,83	9,42
Глутаминовая кислота	-	15,30	16,45
Серин	-	3,34	4,95
Гистидин	-	2,54	2,15
Глицин	-	6,58	5,99
Аргинин	-	7,82	8,39
Аланин	-	4,21	4,54
Пролин	-	4,06	5,56
ΣЗАК	-	51,68	57,46
Сумма общих аминокислот	-	93,52	98,09
<i>Аминокислотные индексы</i>			
Аминокислотный индекс НАК/ЗАК	0,56	0,81	0,71
Аминокислотный индекс НАК/общие аминокислоты	0,36	0,45	0,41

Источник данных: собственная разработка.

Согласно полученным результатам (таблица 2) общая сумма незаменимых аминокислот составила 41,84 и 40,63 г в 100 г белка для образцов №1 и №2 соответственно. Можно отметить, что высокое содержание НАК соответствовало рекомендациям ФАО/ВОЗ по выбору белков с высокой биологической ценностью (количество незаменимых аминокислот должно быть не менее 36 г в 100 г белка).

Следует также отметить, что образцы №1 и №2 практически не отличались по содержанию таких незаменимых аминокислот, как лизин (7,57 и 7,23 г/100 г белка), треонин (3,89 и 3,84 г/100 г белка) и валин (5,69 и 5,63 г/100 г белка). Лизин участвует в синтезе белков, антител, гормонов и ферментов, способствует регенерации тканей, влияет на процесс роста, кровообращения, в сочетании с витамином С предотвращает развитие атеросклероза и инфаркта миокарда. Треонин

влияет на процессы физического роста, укрепляет иммунную систему, способствует образованию антител, улучшает функционирование печени. Валин участвует в обмене веществ в мышечных волокнах, влияет на координационно-двигательные функции.

По содержанию лейцина (9,01 г/100 г белка) и изолейцина (5,25 г/100 г белка) образец №2 несколько превосходил образец №1 (8,81 и 4,89 г/100 г белка соответственно). Лейцин влияет на процессы роста, регулирует уровень сахара в крови, способствует развитию клеток кожи, костей, усиливает синтез гормонов. Изолейцин участвует в процессах образования гемоглобина, стабилизирует уровень сахара в крови.

Однако по содержанию аминокислот метионин+цистеин (2,77 г/100 г белка) и фенилаланин+тирозин (6,90 г/100 г белка) образец №2 немного уступал образцу №1 (3,39 и 7,60 г/100 г белка соответственно). Снижение содержания серосодержащих аминокислот (метионин+цистеин) в образце №2 обусловлено использованием в его рецептуре соевого белка, который отличается аминокислотным составом от животного белка и способствует снижению содержания серосодержащих аминокислот в продукте [8]. Метионин участвует в обмене жиров, фосфолипидов, витаминов, в синтезе холино-лиотропного вещества, защищающего печень и артерии от ожирения; способен выводить тяжелые металлы из организма, защищает от радиации; участвует в секреции адреналина надпочечниками. Фенилаланин стимулирует и тонизирует нервную систему, улучшает настроение, снижает болевые ощущения.

Аминокислотный индекс, выражающийся в отношении НАК/ЗАК, в исследованных образцах составил 0,81 и 0,71, что превышает значение для «стандартного» белка – 0,56. Аминокислотный индекс, выражающийся в отношении НАК/общие аминокислоты, в исследованных образцах составил 0,45 и 0,41, что также превышает значение для «стандартного белка» – 0,36. Превышение полученных значений подтверждает высокую биологическую ценность образцов варено-копченых колбас первого сорта.

Биологическая ценность белков зависит не только от содержания в них НАК, но и от их соотношения, в связи с чем для характеристики пищевой ценности белка чаще всего пользуются специальным показателем – аминокислотным скором (АС).

Показатель АС устанавливает предельно возможный уровень использования азота данного вида белка для пластических целей (в качестве пластического материала – строительных блоков в процессе биосинтеза у человека, обеспечивая постоянное возобновление белков и их кругооборот). Избыток других аминокислот будет использоваться как источник неспецифического азота либо для энергетических целей.

На рисунке 2 представлены результаты по расчету аминокислотного сора (АС, %) незаменимых аминокислот опытных образцов варено-копченых колбас.

Из представленных на рисунке 2 данных видно, что первой лимитирующей аминокислотой для обоих образцов варено-копченых колбас оказались серосодержащие аминокислоты метионин+цистеин, скор которых составил 96,87% для образца №1 и 79,25% для образца №2. Также лимитирующей аминокислотой для обоих образцов являлся треонин, скор которого практически не отличался и составил 97,16% и 96,08% соответственно. Остальные аминокислоты, такие как валин, фенилаланин+тирозин, лизин, лейцин и изолейцин, в обоих образцах находятся в избытке.

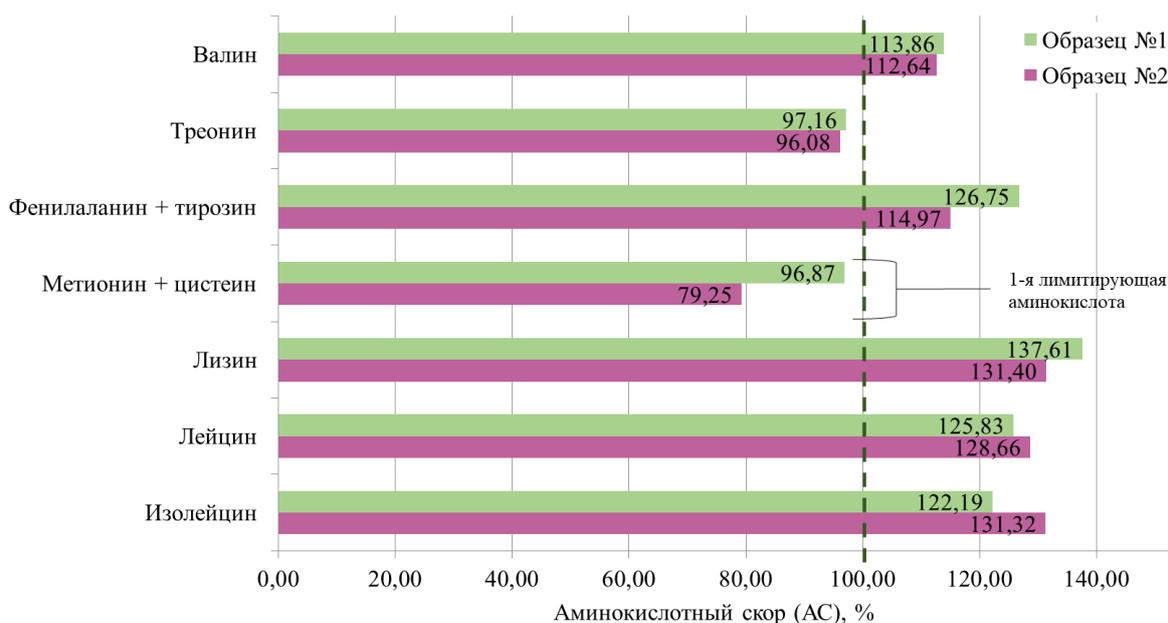


Рисунок 2 – Аминокислотный скор незаменимых аминокислот опытных образцов варено-копченых колбас

Источник данных: собственная разработка.

Кроме определения аминокислотного скор (АС), для характеристики биологической ценности белка в ряде литературных источников применяются и другие дополнительные критерии, такие как – индекс незаменимых аминокислот (ИНАК), коэффициент утилитарности аминокислотного состава (U), показатель сопоставимой избыточности (G) и другие.

Коэффициент утилитарности аминокислотного состава характеризует сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме (эталону).

Показатель сопоставимой избыточности характеризует суммарную массу НАК, не используемых на анаболические нужды в таком количестве белка оцениваемого продукта, которое эквивалентно по их потенциальному утилизируемому содержанию 100 г белка эталона.

В таблице 3 представлены данные по расчету общей аминокислотной сбалансированности белков опытных образцов варено-копченых колбас.

Таблица 3 – Аминокислотная сбалансированность белков опытных образцов варено-копченых колбас

Показатель	Значение показателя		
	Эталон	Образец №1	Образец №2
Индекс незаменимых аминокислот (ИНАК)	1	1,70	1,48
Коэффициент утилитарности аминокислотного состава (U)	1	0,81	0,68
Показатель сопоставимой избыточности (G)	0	0,08	0,16

Источник данных: собственная разработка.

Исходя из результатов расчета (таблица 3) индекс незаменимых аминокислот обоих образцов варено-копченых колбас находится на достаточно высоком уровне, что позволяет судить об исследуемом белке как о «хорошем». Индекс незаменимых аминокислот для «идеального» белка равен 1, для неполноценного белка равен 0.

По аминокислотной сбалансированности оба образца показывали хорошие

результаты, однако второй образец несколько уступал первому, о чем свидетельствуют рассчитанные коэффициенты утилитарности (0,81 для образца №1, 0,68 для образца №2) и показателя сопоставимой избыточности (0,08 для образца №1, 0,16 для образца №2).

Жирнокислотный состав.

Жиры являются вторым нутриентом, преобладающим количественно в составе мясной продукции. Основная биологическая функция жиров состоит в том, что они, прежде всего, являются одним из основных источников энергии и, кроме того, содержат не синтезируемые в организме человека полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) и жирорастворимые витамины, роль которых в физиологии весьма велика.

Результаты исследований показали, что основными жирными кислотами исследуемых образцов выступают олеиновая (41,74%; 44,13%), стеариновая (13,73%; 15,57%) и пальмитиновая (32,34%; 31,67%) кислоты, что характерно для жиров животного происхождения и, в частности, мясной продукции [9]. ПНЖК представлены в первую очередь линолевой кислотой, содержание которой в обоих образцах было одинаково и составило 5,05%, а также незначительным количеством гамма-линолевой (0,06% в обоих образцах) и цис-13,16-докозадиеновой (0,01% в образце №2) кислотами.

Жирнокислотную сбалансированность опытных образцов варено-копченых колбас оценивали по количеству насыщенных жирных кислот (НЖК), мононенасыщенных жирных кислот (МНЖК), ПНЖК и их соотношению. Соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот имеет решающее значение с точки зрения пищевой ценности продукта – с увеличением массовой доли ненасыщенных жирных кислот она имеет тенденцию к повышению.

В таблице 4 представлены результаты определения жирнокислотной сбалансированности опытных образцов варено-копченых колбасных изделий.

Таблица 4 – Жирнокислотная сбалансированность липидов опытных образцов варено-копченых колбас

Жирные кислоты	Массовая доля жирных кислот, % от суммы жирных кислот		
	Эталон, рекомендуемый ФАО/ВОЗ для взрослых [2, 7]	Образец №1	Образец №2
Насыщенные жирные кислоты	30,0	49,51	47,85
Мононенасыщенные жирные кислоты	60,0	45,38	47,04
Полиненасыщенные жирные кислоты	10,0	5,11	5,12
ПНЖК:МНЖК:НЖК	1:6:3	1:8,9:9,7	1:9,2:9,3
(ПНЖК+МНЖК):НЖК	2,33	1,02	1,09

Источник данных: собственная разработка.

Результаты проведенных исследований (таблица 4) показали схожесть жирнокислотного состава обоих образцов варено-копченых колбас. При этом можно отметить высокую долю НЖК в составе обоих образцов колбас, которая превышает эталон (30%) на 19,51% и 17,85% соответственно. По содержанию ПНЖК оба образца уступают эталону (10%) на 4,88–4,89%.

Соответственно, рассчитанное соотношение ПНЖК:МНЖК:НЖК и (ПНЖК+МНЖК):НЖК составило для образца №1 1:8,9:9,7 и 1,02, для образца №2 1:9,2:9,3 и 1,09, что говорит о невысокой степени жирнокислотной сбалансированности опытных образцов, выраженной в повышенной массовой доле насыщенных жирных кислот по отношению к ненасыщенным.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что варено-копченые колбасные изделия не отличаются высокой степенью сбалансированности жирнокислотного состава с точки зрения биологической ценности готовой продукции.

Однако, поскольку варено-копченые колбасные изделия являются продуктами с грубоизмельченной структурой и характерным видом на разрезе (включения кусочков жирного сырья), с точки зрения технологического процесса и стабилизации качества высокое содержание НЖК можно рассматривать и с положительной стороны. Это связано с тем, что такое сырье с повышенным содержанием НЖК имеет более высокую температуру плавления, что сокращает вероятность деформации жирового сырья при измельчении и смешивании, вероятность образования жировых отеков [10].

Заключение. Проведенный анализ пищевой и биологической ценности изготовленных образцов показал, что варено-копченые колбасные изделия характеризуются высоким качеством белка и его хорошей сбалансированностью по аминокислотному составу, что позволяет рекомендовать их в качестве источника белка. Также можно отметить, что при изготовлении ассортимента варено-копченых колбас с направленным понижением калорийности не происходит существенного снижения биологической ценности готового продукта.

Список использованных источников

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. / Национальная комиссия по устойчивому развитию Респ. Беларусь; Редколлегия: Я.М. Александрович и др. — Мн.: Юнипак. — 200 с.
1. Nacional'naja strategija ustojchivogo social'no-jekonomicheskogo razvitija Respubliki Belarus' na period do 2020 g. [National Strategy for Sustainable Socio-Economic Development of the Republic of Belarus up to 2020]/ Nacional'naja komissija po ustojchivomu razvitiju Resp. Belarus'; Redkollegija: Ja.M. Aleksandrovich i dr. — Mн.: Junipak. — 200 s
2. Рогов И.А., Жаринов А.И., Воякин М.П. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов. — СПб.: Издательство РАПП, 2008. — 340 с.
2. Rogov I.A., Zharinov A.I., Vojakin M.P. Himija pishhi. Principy formirovanija kachestva mjasoproduktov [Food chemistry. Principles of meat products quality formation]. — SPb.: Izdatel'stvo RAPP, 2008. — 340 s.
3. Изделия колбасные варено-копченые. Общие технические условия: СТБ 2581-2020. — введ. 01.12.20. — Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2020. — 26 с.
3. Izdelija kolbasnye vareno-kopchenye. Obshhie tehnicheckie uslovija [Boiled-smoked sausage products. General specifications]: STB 2581-2020. — vved. 01.12.20. — Minsk : Belorus. gos. in-t standartizacii i sertifikacii, 2020. — 26 s.
4. Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 20 нояб. 2012 г., №180
4. Trebovanija k pitaniu naselenija: normy fiziologicheskikh potrebnostej v jenerгии i pishhevyyh veshhestvah dlja razlichnyh grupp naselenija Respubliki Belarus' [Nutritional requirements of the population: norms of physiological requirements for energy and nutrients for various groups of the population of the Republic of Belarus]: postanovlenie Ministerstva zdnavoohranenija Respubliki Belarus', 20 nojab. 2012 g., №180
5. Пищевая продукция в части ее маркировки : ТР ТС 022/2011 : принят 09.12.2011 : вступ. в силу 01.07.2013 (переиздание январь 2019) / Евраз. Экон. Комис. — Минск, 2019. — 23 с.
5. Pishhevaja produkcija v chasti ee markirovki [Food products in terms of its labeling]: TR TS 022/2011 : prinjat 09.12.2011 : vstup. v silu 01.07.2013 (pereizdanie janvar' 2019) / Evraz. Jekon. Komis. — Minsk, 2019. — 23 s.
6. Семенова А.А., Насонова В.В., Мотовилина А.А. Формирование пищевой ценности сыровяленых колбасных изделий в процессе их изготовления // Все о мясе – 2019, №4. — С.16-19
6. Semenova A.A., Nasonova V.V., Motovilina A.A. Formirovanie pishhevoj cennosti syrovjalenyh kolbasnyh izdelij v processe ih izgotovlenija [Formation of the nutritional value of dry-cured sausages in the process of their manufacture] // Vse o mjase – 2019, №4. — S.16-19

7. Приемы оптимизации рецептурных композиций специализированных колбасных изделий для детского питания / Н.В. Тимошенко, С.В. Патиева, А.М. Патиева, К.Н. Аксенова // Научный журнал КубГАУ. – 2014. - №100 (06). – С.1-17

8. Салаватулина Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 256 с

9. Вострикова Н.Л., Князева А.С., Устьянов Д.А., Иванкин А.Н., Леонтьев П.К. Изменение биологической ценности мяса: динамика изменений аминокислотного, жирнокислотного состава и минеральных компонентов // Все о мясе – 2019, №2. – С.54-57

10. Гуринович Г.В., Малютина К.В., Субботина М.А. Исследование состава и свойств жировой ткани свинины в зависимости от категории упитанности с целью обоснования направлений ее рационального использования // Техника и технология пищевых производств – 2015, Т.39, №4. – С.20-24

7. Priemy optimizacii recepturnyh kompozicij specializirovannyh kolbasnyh izdelij dlja detskogo pitaniya [Methods of optimization of recipe compositions of specialized sausage products for baby food] / N.V. Timoshenko, S.V. Patieva, A.M. Patieva, K.N. Aksenova // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2014. - №100 (06). – S.1-17

8. Salavatulina R.M. Racional'noe ispol'zovanie syr'ja v kolbasnom proizvodstve [Rational use of raw materials in sausage production]. – M.: Agropromizdat, 1985. – 256 s

9. Vostrikova N.L., Knjazeva A.S., Ut'janov D.A., Ivankin A.N., Leont'ev P.K. Izmenenie biologicheskoj cennosti mjasa: dinamika izmenenij aminokislotnogo, zhirnokislotnogo sostava i mineral'nyh komponentov [Change in the biological value of meat: dynamics of changes in amino acid, fatty acid composition and mineral components] // Vse o mjase – 2019, №2. – S.54-57

10. Gurinovich G.V., Maljutina K.V., Subbotina M.A. Issledovanie sostava i svojstv zhirovoj tkani svininy v zavisimosti ot kategorii upitannosti s cel'ju obosnovanija napravlenij ee racional'nogo ispol'zovanija [Study of the composition and properties of pork adipose tissue depending on the category of nutrition in order to substantiate the directions of its rational use] // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv – 2015, T.39, №4. – S.20-24