

- sportivnom pitanii // Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv. – 2015. – № 2. – S. 16–21.
4. Pat. 2124853. Rossijskaja Federacija, MPK A23L 2/00. Sposob poluchenija osnovy dlja proizvodstva bezalkogol'nyh napitkov / L.V. Antipova, M.B. Vasil'ev; zayavitel' i patentoobladatel' Antipova Ljudmila Vasil'evna. – № 97119664/13, zayavl. 26.11.1997; opubl. 20.01.1999.
 5. Babij N.V., Solov'eva E.N., Pomozova V.A. i dr. Tonizirujushhie napitki s funkcional'nymi svojstvami // Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv. – 2013. – № 3. – S. 101–105.
 6. Miheeva G.A. Specializirovannyj produkt dlja pitaniya beremennyh i kormjashhih zhenshhin – ocenka jeffektivnosti // Voprosy pitaniya. – 2014. – T. 83. – № S3. – S. 190.
 7. Vazquez-Moreno L. Functional properties of protein fractions isolated from porcine blood // Journal of Food Science. – 2003. – № 68. – P. 1196–1200.
 8. Howell N.K., Lawrie R.A. Functional aspects of blood plasma proteins. III. Interaction with other proteins and stabilizers. // Journal of Food Technology. – 1984. – № 19. – P. 297–313.



УДК 637.52.04/07:637.54

Н.С. Моисеева, О.К. Мотовилов

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ КОПЧЕНО-ЗАПЕЧЕННОГО ФИЛЕ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ

N.S. Moiseeva, O.K. Motovilov

BIOLOGICAL VALUE OF SMOKED-BAKED FILLET FROM MEAT OF TURKEY

Моисеева Н.С. – науч. сотр. отдела научных направлений исследований комплексной переработки сельскохозяйственного сырья Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции Сибирского федерального научного центра агротехнологий РАН, Новосибирская обл., Новосибирский р-н, п. Краснообск. E-mail: Natasha555@mail.ru

Мотовилов О.К. – д-р техн. наук, руководитель Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции Сибирского федерального научного центра агротехнологий РАН, Новосибирская обл., Новосибирский р-н, п. Краснообск. E-mail: gnu_ip@ngs.ru

Moiseeva N.S. – Staff Scientist, Department of Research Areas of Integrated Processing of Agricultural Raw Materials, Siberian Research and Technological Institute of Agricultural Products Processing, Siberian Federal Scientific Center for Agrotechnologies RAS, Novosibirsk Region, Novosibirsk District, Krasnoobsk. E-mail: Natasha555@mail.ru

Motovilov O.K. – Dr. Techn. Sci., Head, Siberian Research and Technological Institute of Agricultural Products Processing, Siberian Federal Scientific Center for Agrotechnologies RAS, Novosibirsk Region, Novosibirsk District, Krasnoobsk. E-mail: gnu_ip@ngs.ru

В статье представлены результаты исследования аминокислотного состава и определения биологической ценности копчено-запеченных продуктов из мяса индейки – филе «Русское» и филе «Острое». Исследования проводили на базе лабораторий Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции Сибирского федерального научного центра агротехнологий Российской академии наук (СибНИТИП СФНЦА РАН). Определение аминокислотного состава, а также скоры по каждой незаменимой аминокислоте проводилось в контрольных и опытных образцах копчено-запеченных продуктов. Контрольными образцами

выступали идентичные по технологии и рецептуре опытным образцам изделия из мяса кур. Выявлено, что в опытных образцах скор почти по всем незаменимым аминокислотам был выше, чем в контрольных, что свидетельствует о высокой биологической ценности новых разработанных продуктов. Определен ряд коэффициентов (сопоставимой избыточности (G), различий аминокислотного скоры (КРАС), утилитарности (U) и биологической ценности (БЦ)), отражающие структурные соотношения показателей пищевой и биологической ценности новых изделий из мяса индейки по различным критериям соответствия. Результаты исследования аминокислотного со-

става готовых изделий из мяса индейки и кур показали, что в опытных образцах почти по всем незаменимым аминокислотам (кроме «метионин+цистин» и «валин») скор составил выше 100 %. Биологическая ценность филе «Острое» выше на 4 % филе «Русское», что составило 72 и 68 % соответственно. По результатам исследований разработаны технологии и рецептуры производства копчено-запеченных продуктов из мяса индейки филе «Острое» и филе «Русское», также утверждены технические условия на продукты из мяса птицы.

Ключевые слова: биологическая ценность, мясо индейки, аминокислотный состав.

The results of the research of amino-acid structure and determination of biological value of smoked baked products from meat of turkey – Russian fillet and Hot fillet were presented in the study. The researches were conducted on the basis of laboratories of Siberian Research and Technological Institute of Processing of Agricultural Produce of Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Science. The determination of amino-acid structure and also scor on each irreplaceable amino acid it was carried out in control and prototypes of smoked baked products. Identical on technology and compounding to product the prototypes from meat of hens acted as control samples. It was revealed that in the prototypes it was scor in almost on all irreplaceable amino acids higher, than in control that testifying to high biological value of new developed products. A number of coefficients (comparable redundancy (G), distinctions of amino-acid scor (KRAS), utility (U) and biological value (BV), reflecting structural ratios of indicators of nutrition and biological value of new products from meat of turkey is defined by a number of coefficients. The results of research of amino-acid structure of finished products from meat of turkey and hens showed that in the prototypes almost in all irreplaceable amino acids (except "methionine + cystine" and "valine") scor was made higher than 100 %. Biological value of Hot fillet was 4 % higher than some Russian fillet that made 72 and 68 % respectively. By the results of the researches technologies and compounding of the production of smoked baked products from meat of Hot turkey fillet and Russian fillet are developed, the specifications on products from fowl are also approved.

Keywords: biological value, meat of turkey, amino-acid structure.

Введение. Организм человека нуждается в постоянном поступлении витаминов и минеральных веществ. Пищевые продукты должны обеспечить организм человека всем необходимым для его роста

и развития, при этом компенсируя затраты энергии на физическую и умственную способность. Мясные изделия являются естественными продуктами, в которых содержатся полноценные белки и другие эссенциальные вещества [1–3].

Индейка является самой крупной сельскохозяйственной птицей после страусов, которая выращивается в России в промышленных масштабах. Падение доходов населения, а также девальвация рубля сказались на падении импорта мяса и как следствие его потребления. Однако производство нетрадиционных видов мяса растет, так как рынок курицы почти насыщен, поэтому развитие отраслей нетрадиционного вида птицы становится все более актуальным. За счет роста поголовья индеек с каждым годом увеличиваются производственные объемы мяса индейки, что определяет большой потенциал в развитии мясной переработки отрасли индейководства [4].

Цель исследования. Изучение биологической ценности разработанных копчено-запеченных изделий из мяса индейки – филе «Русское» и филе «Острое». Для достижения поставленной цели были определены **задачи исследования:**

1. Определить аминокислотный скор контрольных и опытных образцов копчено-запеченных изделий.
2. Определить показатели биологической ценности изделий из мяса индейки.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являлись два вида копчено-запеченных продукта из мяса индейки филе «Острое» и филе «Русское». Данные продукты были разработаны и исследованы на базе лабораторий СибНИТИП СФНЦА РАН. Качественную оценку биологической ценности готовых продуктов определяли по аминокислотному скору, расчет которого производили путем определения процентного содержания каждой из аминокислот в исследуемом белке по отношению к их содержанию в белке, принимаемом за идеальный по формуле

Скор (С) для АК_x = мг АК_x в 1 г исследуемого белка / мг АК_x в 1 г идеального белка × 100,

где АК – любая незаменимая аминокислота.

Определение коэффициента КРАС происходило путем вычисления средней величины избытка аминокислотного скоры незаменимых аминокислот по сравнению с наименьшим уровнем скоры какой-либо незаменимой аминокислоты, %:

$$\text{КРАС} = \frac{\sum \Delta \text{ПАС}}{n},$$

где ΔPAC – различие аминокислотного сора аминокислоты:

$$\Delta PAC = C_i - C_{min},$$

где C_i – избыток сора аминокислоты; C_{min} – минимальный из соров незаменимых аминокислот исследуемого белка по отношению к эталону, %; n – количество незаменимых аминокислот.

Биологическую ценность (БЦ) белка, %, определяли по формуле

$$БЦ = 100 - КРАС.$$

Коэффициент утилитарности i -й незаменимой аминокислоты (доли единицы) рассчитывали по формуле

$$K_j = \frac{C_{min}}{C_j},$$

где C_{min} – минимальный скор незаменимой аминокислоты.

Скор (C_j) i -й незаменимой аминокислоты по отношению к физиологически необходимой норме (эталону) определяли по формуле

$$C_j = \frac{a_j}{a_{эj}} \times 100,$$

где a_j – содержание i -й незаменимой аминокислоты в продукте, г/100 г белка; $a_{эj}$ – содержание i -й незаменимой аминокислоты, соответствующее физиологической необходимой норме (эталону), г/100 г белка.

Значение обобщающего коэффициента утилитарности аминокислотного состава (U), белка продукта, численно характеризующего степень сбалансированности аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме (эталону)

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

где A_j – утилитарность содержания j -й аминокислоты в белке продукта.

Показатель сопоставимой избыточности (G) содержания незаменимых аминокислот в белковом компоненте продукта рассчитывали по формуле

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n (a_j \times (1 - K_i))}{C_{min}}.$$

Результаты исследования и их обсуждение.

Для выработки копчено-запеченных изделий использовали мясо с грудной части тушки индейки. При подборе рецептурных ингредиентов основывались на принципах безопасности, пищевой ценности и вкусовой совместимости, которая реализовывалась за счет формирования высоких органолептических показателей как главного критерия потребительских предпочтений, что доказано высокими оценками дегустационного анализа. При разработке рецептур филе были поставлены задачи на придании пикантности и остроты вкуса, при этом необходимым условием была натуральность продукта (компонентов рецептуры).

Первоначально, при определении биологической ценности новых продуктов, была определена степень сбалансированности аминокислотного состава готовых продуктов. Качественное соотношение незаменимых аминокислот является важным показателем для определения биологической ценности белков.

В таблице 1 представлены результаты исследований аминокислотного состава контрольных и опытных образцов копчено-запеченных изделий из мяса индейки – филе «Острое» и филе «Русское». Контрольными образцами служили изделия из мяса кур, идентичные по технологии и рецептуре опытным образцам.

В результате исследования аминокислотного состава готовых изделий выявлено, что в опытных образцах по всем незаменимым аминокислотам (кроме «метионин + цистин» и «валин») скор составил выше 100 %, при этом наибольший скор получил триптофан (185 % – филе «Русское», 170 % – филе «Острое»). Те аминокислоты, скор которых оказался меньше 100 %, не оказывают большого влияния на общую биологическую ценность продукта, так как их значения были недалеко от эталона и составили 93,1 % «метионин + цистин», 94,0 % «валин» – в филе «Русское» и 94,3 и 94,8 % соответственно по тем же аминокислотам – в филе «Острое». В контрольных образцах скоры по всем незаменимым аминокислотам были ниже опытных, кроме валина, который был выше на 0,2 г/100 г (филе «Русское»).

Аминокислотный скор контрольных и опытных образцов копчено-запеченных изделий (n = 3)

Аминокислота	Содержание аминокислоты							
	Филе «Русское» (опыт)		Филе «Русское» (контроль)		Филе «Острое» (опыт)		Филе «Острое» (контроль)	
	г/100 г белка	Скор, %	г/100 г белка	Скор, %	г/100 г белка	Скор, %	г/100 г белка	Скор, %
Изолейцин	4,91±0,04	122,8	3,68±0,01	92,0	4,90±0,03	122,5	3,69±0,03	92,3
Лейцин	8,03±0,12	114,7	7,86±0,04	112,3	8,0±0,02	111,4	7,87±0,02	112,4
Лизин	8,22±0,22	149,5	7,38±0,02	134,2	8,12±0,02	147,6	7,36±0,01	105,1
Метионин + Цистин	3,26±0,01	93,1	3,1±0,01	88,6	3,3±0,01	94,3	3,2±0,01	91,4
Фнилаланин + Тирозин	7,49±0,31	124,8	6,7±0,01	111,6	7,45±0,02	124,1	6,6±0,01	110,0
Треонин	4,82±0,17	120,5	4,16±0,01	104,0	4,75±0,01	118,7	4,15±0,01	103,8
Триптофан	1,85±0,02	185,0	0,80±0,01	80,0	1,7±0,01	170	0,7±0,01	70,0
Валин	4,72±0,03	94,0	4,71±0,03	94,2	4,74±0,02	94,8	4,72±0,03	94,4
Сумма НАК	43,3±0,06	120,3	38,4±0,02	106,6	42,9±0,02	119,1	38,29±0,02	106,6

Примечание: достоверно при $P \leq 0,05$.

Таблица 2 отражает структурные соотношения показателей пищевой и биологической ценности новых изделий из мяса индейки по различным критериям соответствия – коэффициентам сопостави-

мой избыточности (G), различий аминокислотного сора (КРАС), утилитарности (U) и биологической ценности (БЦ).

Таблица 2

Показатели биологической ценности изделий из мяса индейки

Аминокислота	КРАС, %	БЦ, %	K_i	U	G
Филе «Русское»					
Изолейцин	32	68	0,75	0,77	0,1
Лейцин			0,81		
Лизин			0,62		
Метионин+Цистин			1		
Фнилаланин+Тирозин			0,75		
Треонин			0,77		
Триптофан			0,50		
Валин			0,99		
Филе «Острое»					
Изолейцин	28	72	0,77	0,77	0,1
Лейцин			0,85		
Лизин			0,64		
Метионин+Цистин			1		
Фнилаланин+Тирозин			0,76		
Треонин			0,79		
Триптофан			0,55		
Валин			0,99		

Биологическая ценность филе «Острое» выше на 4 % филе «Русское». Наименьшие показатели коэффициента утилитарности аминокислоты (K_i) имеет триптофан (0,50 – филе «Русское», 0,55 – филе «Острое»). Коэффициенты утилитарности аминокислотного состава (U) в обоих продуктах были одинаковые – 0,77, как и показатель сопоставимой избыточности (G) содержания незаменимых аминокислот в белковом компоненте новых продуктов был равен 1.

кислот в белковом компоненте новых продуктов был равен 1.

Выводы. Разработаны новые копчено-запеченные изделия из мяса индейки – филе «Русское» и филе «Острое». Данные продукты обладают высокой биологической ценностью и являются источником полноценного белка животного происхождения.

Результаты исследования отражены в практической реализации при разработке и утверждении нормативной документации на «Продукты из мяса птицы» (ТУ 9213-048-23611999-13).

Литература

1. Балябина С.И., Храмова В.Н., Мгебришвили И.В. Анализ эффективности добавления растительных ингредиентов в мясной продукт // Изв. Нижневолж. агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 275–281.
2. Чиркова О.И. Мясные продукты с растительными ингредиентами для функционального питания // Мясная индустрия. – 2007. – № 1. – С. 43–46.
3. Моисеева Н.С., Инербаева А.Т. Исследование биохимического состава продуктов из мяса индейки // Вестн. КрасГАУ. – 2014. – № 8. – С. 207–209.
4. Куцова А.Е., Ильина Н.М., Петров А.А. Биологический потенциал мяса индейки в технологии функциональных продуктов питания // Производство и переработка сельскохозяйственной

продукции: менеджмент качества и безопасности: мат-лы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2016. – С. 42–46.

Literatura

1. Baljabina S.I., Hramova V.N., Mgebrishvili I.V. Analiz jeffektivnosti dobavlenija rastitel'nyh ingredientov v mjasnoj produkt // Izv. Nizhnevolzh. agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2016. – № 2 (42). – S. 275-281.
2. Chirkova O.I. Mjasnye produkty s rastitel'nymi ingredientami dlja funkcional'nogo pitaniija // Mjasnaja industrija. – 2007. – № 1. – S. 43-46.
3. Moiseeva N.S., Inerbaeva A.T. Issledovanie biohimicheskogo sostava produktov iz mjasa indejki // Vestn. KrasGAU. – 2014. – № 8. – S. 207-209.
4. Kucova A.E., Il'ina N.M., Petrov A.A. Biologicheskij potencial mjasa indejki v tehnologii funkcional'nyh produktov pitaniija // Proizvodstvo i pererabotka sel'skhozajstvennoj produkcii: menedzhment kachestva i bezopasnosti: mat-ly IV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Voronezh, 2016. – S. 42-46.

УДК 637.352

В.А. Ермолаев

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ВАКУУМНАЯ СУШКА КАК СПОСОБ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

V.A. Ermolaev

LOW-TEMPERATURE VACUUM DRYING AS THE METHOD OF DRAINING OF PLANT RAW MATERIALS

Ермолаев В.А. – д-р техн. наук, проф. каф. бизнес-технологий мясных и молочных продуктов, советник ректора по науке Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского, г. Москва. E-mail: ermolaevvla@rambler.ru

Ermolaev V.A. – Dr. Techn. Sci., Prof., Chair of Business Technologies of Meat and Dairy Products, Rector Adviser for Science, Moscow State University of Technologies and Management named after K.G. Razumovsky, Moscow. E-mail: ermolaevvla@rambler.ru

Цель исследования – определение режимных параметров вакуумной сушки растительного сырья. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: подбор остаточного давления с учетом органолептических показателей и продолжительности процесса сушки; исследование кинетики процесса вакуумной сушки в зависимости от остаточного давления. В результате исследования было установлено следующее. Вакуумную сушку ежевики необходимо проводить при остаточном давлении в камере $4,5 \pm 0,5$ кПа. Эффективная сушка красной смородины протекает при остаточном давлении в камере $6,5 \pm 0,5$ кПа, что

обусловлено более высокой органолептической оценкой по сравнению с другими режимами. Кроме того, удельные энергозатраты при остаточном давлении $6,5 \pm 0,5$ кПа для красной смородины ниже, чем при остаточном давлении $4,5 \pm 0,5$ кПа и составляют $4,5$ кВт/кг влаги. Малину также эффективно сушить при остаточном давлении $6,5 \pm 0,5$ кПа. По сравнению с сушкой при остаточном давлении $4,5 \pm 0,5$ кПа органолептическая оценка увеличивается на 2 балла, а продолжительность сушки повышается всего на 35 мин. Повышение остаточного давления как для красной смородины, так и для малины не влечет за собой су-