

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

В.В. Насонова, К.И. Спиридонов, Ю.И. Афанасьева

В данной статье представлены результаты обзора мировых тенденций по частичной или полной замене животного жира различными растительными жирами. Представлены информативные данные жирнокислотного состава свинины, говядины, шпика и различных растительных масел. Так, в шпике содержание ненасыщенных жирных кислот находится на уровне 53 г/100г, а в растительных маслах – не менее 69,7 г/100г, за исключением пальмового и кокосового. Приведены данные зарубежных исследований о положительном влиянии частичной замены животных жиров растительными маслами на биологическую ценность мясной продукции, выраженном в снижении содержания насыщенных жирных кислот в колбасах до 21% при полной замене шпика на комбинацию растительных масел. Отражены проблемы, с которыми могут столкнуться предприятия при использовании растительных масел в колбасном производстве – ухудшение консистенции продуктов и ускорение окислительной порчи. Более быстрое окисление связано с большей ненасыщенностью жирных кислот. Ухудшение консистенции, выраженное в снижении плотности, упругости и разжевываемости, связано с тем, что растительные жиры в нативном виде имеют жидкую консистенцию. Для избегания данных дефектов показана возможность внесения растительных жиров в виде предварительно приготовленной эмульсии.

Ключевые слова: шпик, животный жир, растительные жиры, масла, жирнокислотный состав, насыщенные жирные кислоты, ненасыщенные жирные кислоты, эмульсия, колбасы, мясные продукты.

В 2010 году были утверждены «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года». Несмотря на положительные тенденции в питании населения в последние годы, было отмечено, что питание большинства взрослого населения до сих пор не соответствует принципам здорового питания. В частности, отмечается повышенное потребление продукции, содержащей большое количество жира животного происхождения, соли, сахара и т.д. Большое количество отечественных и зарубежных работ направлено на сокращения животного жира и поваренной соли в составе мясной продукции [1, 2, 3, 4]. Многие исследователи установили взаимосвязь между потреблением животных жиров и увеличением риска возникновения различных серьезных заболеваний: сердечно-сосудистые заболевания, гипертония, ишемические болезни сердца [5]. Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ФАО/ВОЗ) для соблюдения принципов здорового питания содержание жиров в ежедневном рационе должно быть ограничено в рамках 20-35% от всей потребляемой энергии, но содержание в 35% рекомендуется только для людей с высокой физической активностью. При этом стоит заметить, что только 10% потребляемой

энергии должно обеспечиваться за счёт насыщенных жиров (НЖК), остальные 25% должны быть получены за счёт моно- и полиненасыщенных жиров (МНЖК и ПНЖК). Таким образом, можно сказать, что количество НЖК в потребляемом жире не должно превышать 30%. Содержание ПНЖК рекомендуется в пределах 17-31%, все остальные жиры должны быть представлены МНЖК [6].

Одним из основных источников поступления в организм человека жиров, белков, незаменимых аминокислот, минералов витаминов и других нутриентов является мясо и мясные продукты. При этом, содержание жира в мясе достаточно высоко: в свинине - около 30%, в говядине - 13%, а также отдельно стоит выделить шпик, в котором содержание жира около 91%. Жирнокислотный состав распределяется следующим образом: свинина – 10-17 г/100 г приходится на НЖК (33 г/100 г в шпике), 13-22 г/100 г - МНЖК (42 г/100г в шпике) и 3-5 г/100г ПНЖК (11 г/100 г в шпике), в говядине – 4-7 г/100 г, 4-7 г/100 г и 0,4-0,7 г/100 г, соответственно [7]. В продуктах переработки мяса содержание жира составляет от 15 до 38% в варёных колбасных изделиях, а в сырокопчёных колбасах содержание жира может достигать до 70%. Это обусловлено внесением в рецептуру

шпики. Шпик традиционно используют для приготовления колбасных изделий, консервов,

продуктов из мяса, и др. Ежегодная потребность мясной промышленности России в шпике составляет свыше 450 тыс. т.

Таблица 1 – Жирнокислотный состав образцов хребтового и бокового шпика различных стран происхождения

Жирная кислота (ЖК)	Содержание ЖК, г/100 г, в образцах шпика					
	Хребтовой шпик			Боковой шпик		
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	2	3	4	5	6	7
C 6:0	0,05	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00
C 8:0	1,68	1,43	1,32	0,27	0,10	0,00
C 10:0	3,20	1,46	1,43	0,35	0,18	0,00
C 10:1	0,00	0,20	0,15	0,19	0,20	0,06
C 11:0	0,36	0,29	0,36	0,23	0,09	0,00
C12:0	0,49	0,67	0,37	0,38	0,33	0,12
C 13:0	0,29	0,25	0,29	0,19	0,13	0,00
C 14:0	2,87	2,43	2,27	1,63	1,48	0,88
C 14:1	0,27	0,29	0,33	0,42	0,44	0,34
C 15:0	0,54	0,27	0,00	0,34	0,22	0,00
C 15:1	0,23	0,26	0,25	0,31	0,28	0,21
C 16:0	22,54	21,8	22,7	22,57	20,66	17,1
C 16:1	1,81	3,10	3,22	3,13	2,52	3,9
C 17:0	1,75	0,84	0,80	0,74	0,46	0,31
C 17:1	0,25	0,52	0,40	0,39	0,42	0,40
C 18:0	17,45	16,28	14,8	12,93	11,9	10,21
C 18:1n9c	31,50	31,84	32,00	31,41	32,13	39,11
C 18:1n9t	0,10	0,00	0,10	1,07	2,33	2,35
C 18:2 w6	2,47	6,33	6,24	6,12	6,83	7,81
C18:3 w6	0,19	0,43	0,47	1,12	1,93	2,19
C18:3 w3	0,00	0,00	0,12	0,15	0,11	0,90
C 19:0	0,34	0,19	0,00	0,27	0,10	0,00
C 20:1 w9	0,00	0,66	0,50	0,64	0,74	1,60
C 20:0	1,54	1,33	0,42	0,46	0,21	0,01
C20:2	0,09	0,06	0,31	0,38	0,41	0,39
C 20:3n6	0,10	0,00	0,17	0,47	0,49	0,52
C20:3n3	0,00	0,08	0,00	0,58	0,83	0,75
C 20:4 w6	0,73	0,26	0,46	0,64	0,63	0,73
C 20:5 w3	0,05	0,00	0,00	0,14	0,10	0,53
C 21:0	1,12	0,62	0,44	1,18	0,03	0,00
C 22:0	0,74	0,87	0,82	0,86	0,60	0,18
C 22:1n9t	0,15	0,10	0,10	0,44	0,57	0,53
C22:2	0,06	0,03	0,20	0,46	0,48	0,54
C 22:5 w3	0,01	0,00	0,01	0,05	0,04	0,05
C 22:6 w3	0,01	0,03	0,07	0,06	0,10	0,12
C 23:0	0,63	0,48	0,35	0,48	0,18	0,14
C 24:0	0,37	0,38	0,40	0,27	0,20	0,00
C 24:1	0,18	0,23	0,10	0,47	4,90	2,60
Σ НЖК	55,96	49,6	46,79	43,16	36,87	28,95
Σ МНЖК	34,49	37,2	37,15	38,47	44,53	51,1
Σ ПНЖК	3,71	7,22	8,05	10,17	11,95	14,53

Хребтовой шпик, обладающий высокой тугоплавкостью, твердой и зернистой конси-

стенцией, характерным сливочным вкусом, является незаменимым рецептурным компонен-

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

том для колбасных изделий. Нарезанный кусочками и добавленный в фарш, он, сохраняет размер и форму, обеспечивает рисунок на разрезе, выдерживает и длительную сушку (в случае изготовления сырокопченых и сыровяленых колбас), и тепловую обработку до 70-72 °С, оставаясь практически в неизменном виде и образуя с нежирным сырьем монолитную структуру [8].

Боковой шпик более рыхлый и мягкий, чем хребтовый. Однако он также широко используется, при соответствующей консистенции и степени измельчения, для изготовления колбас с рисунком, например, сервелатного типа, а также в колбасах эмульсионного типа. Жирнокислотный состав шпика представлен в таблице 1.

Снижение содержания животного жира в колбасах неизбежно приведет к ухудшению вкуса, аромата и консистенции. В связи с этим необходим подбор ингредиентов, способных заменить жировую составляющую без существенного изменения потребительских свойств мясных продуктов. Среди таких компонентов интерес представляет использование растительных и животных белков [9, 10, 11], клетчаток [12, 13].

Таблица 2. Содержание НЖК, МНЖК и ПНЖК в некоторых растительных маслах [14]

Вид масла	НЖК, %	МНЖК, %	ПНЖК, %
Масло из авокадо	11.6	70.6	13.5
Масло из канолы	7.4	63.3	28.1
Кокосовое масло	82.5	6.3	1.7
Кукурузное масло	12.9	27.6	54.7
Хлопковое масло	25.9	17.8	51.9
Льняное масло	9.0	18.4	67.8
Конопляное масло	7.0	9.0	82.0
Оливковое масло	13.8	73.0	10.5
Пальмовое масло	49.3	37.0	9.3
Арахисовое масло	20.3	48.1	31.5
Сафлоровое масло	7.5	75.2	12.8
Соевое масло	15.6	22.8	57.7
Подсолнечное масло	9.9	83.7	3.8

В качестве заменителя животного жира в мясной продукции интерес представляет использование растительных масел. Несмотря на то, что растительные масла состоят из жира, они содержат большое количество МНЖК и ПНЖК. Данные по составу жира в наиболее часто встречающихся маслах представлены в таблице 2.

Принимая во внимание показатели жирнокислотного состава растительных масел, в том числе высокое содержание ненасыщенных жирных кислот, особую актуальность приобретает такое направление исследований, как возможность замены шпика в продуктах переработки мяса растительными жирами.

С точки зрения замены шпика на растительные масла наиболее перспективным выглядит направление по замене данного компонента, используемого для создания эмульсии, нежели чем для замены шпика, идущего на создание «рисунка». Это объясняется тем, что при нагревании колбас при термической обработке, растительный жир, не имеющий коллагеновой поддержки, как стенки жировых клеток в шпике, будет оплавляться и растекаться.

В настоящее время учёные многих стран по всему миру пытаются найти возможности для замены свиного жира в мясных продуктах на растительные масла без ухудшения функционально-технологических и потребительских свойств, таких как вкусо-ароматические свойства, цвет, потери, стойкость к окислению, структурно-механические свойства и другие.

В работе авторов Lee и др [15] был выполнен анализ свиных колбас эмульсионного типа с частичной и полной заменой свиного шпика на растительные масла.

Согласно данным исследованиям замена животного приводила к увеличению влагоудерживающей способности и снижению холестерина. Однако, было отмечено снижение плотности, упругости и разжевываемости колбас. Так же общая потребительская оценка колбас с заменой шпика была ниже, чем у традиционных колбас. Анализ результатов жирнокислотного состава колбас показал значительное увеличение доли ненасыщенных жирных кислот и снижение доли насыщенных жирных кислот. Замена половины вносимого шпика на сочетание растительных масел показала снижение доли НЖК с 34,5% до 24%, при полной замене шпика было отмечено дальнейшее снижение до 21%. Содержание МНЖК и ПНЖК возрастало с 50 и 15% до 55 и 21,5% при частичной замене шпика и до 55 и 29%, соответственно.

Интерес представляет исследование

Xiong и др. по замене свиного шпика на растительные масла при производстве куриного паштета [16]. Частичная замена свиного шпика на подсолнечное масло и масло канолы в предварительно эмульгированном виде способствовало снижению содержания доли НЖК в жирнокислотном составе и соответственно увеличение доли МНЖК и ПНЖК. При этом дегустаторы отметили высокие органолептические характеристики опытных образцов колбас с растительным маслом.

Bloukas и др. [17] установили, что при использовании растительного масла в жидком виде снижалась стойкость колбас к окислению, а использование предварительного эмульгирования, наоборот, увеличивало стойкость продукта к окислению. Схожие результаты были получены в работах Yildiz-Turp и Serdaroglu, а также Mocanu и др. [5, 18]

Аналогичные данные были получены в исследованиях других авторов [19, 20, 21], в соответствии с которыми замена свиного шпика на различные растительные масла не приводила к резкому ухудшению потребительских свойств. Результаты проведенных работ показали, что жирнокислотный состав претерпевал значительные изменения, выразившиеся в снижении содержания НЖК и увеличении содержания МНЖК и ПНЖК, что улучшало сбалансированность жира.

Таким образом, использование растительных масел взамен животного жира для изготовления различных видов мясной продукции представляет научный и практический интерес для повышения биологической ценности готового продукта без ухудшения органолептических характеристик. Однако важной особенностью использования растительных масел является способ их внесения в виде предварительно приготовленной эмульсии с добавлением различных эмульгаторов. В связи с этим важной задачей является обоснование выбора оптимального эмульгатора и создание мясных продуктов с заменой животного жира на растительные жиры, с высокими технологическими и потребительскими свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туниева Е.К. Колбасные изделия с пониженной калорийностью - свободная ниша на рынке мясных продуктов // Все о мясе. - 2012. - №4. - С. 12-15
2. Горбунова Н.А., Туниева Е.К. Изучение возможности использования солей калия, кальция и магния взамен хлорида натрия для мясной продукции // Все о мясе. - 2016. - №2. - С. 40-46
3. Туниева Е.К. Пищевые ингредиенты как ин-

струмент создания мясной продукции с отличительными признаками // Мясные технологии. - 2016. - №4. - С. 8-11.

4. Туниева Е.К. Возможности сохранения вкуса мясной продукции с пониженным содержанием соли // Все о мясе. - 2017. - №1. - С. 25-26.

5. Mocanu, G.-D., Barbu, M., Nistor, O.-V., Andronoiu, D.G., and Botez, E. (2015). The effect of partial substitution of pork back fat with vegetable oils and walnuts on chemical composition, texture profile and sensorial properties of meatloaf. *The Annals of the University of Dunarea de Jos of Galati. Fascicle VI. Food Technology*, 39(1), 58-69.

6. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. 2010. FAO FoodNutrPap. №91

7. Лисицын А. Б., Чернуха И. М., Кузнецова Т. Г., Орлова О. Н., Мкртчян В. С. Химический состав мяса: Справочные таблицы общего химического, аминокислотного, жирнокислотного, витаминного, макро- и микроэлементного составов и пищевой (энергетической и биологической) ценности мяса. - М.:ВНИИМП, 2011. - 104 с.

8. Hugo, A., and Roodt, E. (2007). Significance of porcine fat quality in meat technology: A review. *Food Reviews International*, 23, 175-198.

9. Туниева Е.К. Продукты с пониженной калорийностью-актуальные научные идеи и технологические решения // Все о мясе. - №4. - 2014. - С. 36-38.

10.Насонова В.В., Туниева Е.К. Продукты переработки гороха – альтернатива соевым белкам // Мясная индустрия. - 2015. - №5. - С. 22-23.

11.Rodríguez Furlán, L.T., Padilla, A.P., and Campderrós M.E. (2014). Development of reduced fat minced meats using inulin and bovine plasma proteins as fat replacers. *Meat Science*, 96(2, P. A), 762–768. doi: 10.1016/j.meatsci.2013.09.015

12.Han, M., and Bertram, H. C. (2017). Designing healthier comminuted meat products: Effect of dietary fibers on water distribution and texture of a fat-reduced meat model system. *Meat Science*, 133,159-165. doi: 10.1016/j.meatsci.2017.07.001

13.Семенова А. А., Туниева Е. К., Василевская А. В. Научно-практические подходы к снижению содержания жира и поваренной соли в мясных продуктах // Мясная промышленность - приоритеты развития и функционирования.- Материалы 15-й Международной научно-практической конференции памяти В.М. Горбатова. - 2012. - Т.2, С. 97-103.

14. «US National Nutrient Database, Release 28". United States Department of Agriculture. [Электронный ресурс]: URL: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/> (дата обращения: 18.01.2018)

15.Lee, H.J., Jung, E.H., Lee, S.H., Kim, J.H., Lee, J.J., and Choi, Y.I. (2015). Effect of replacing pork fat with vegetable oils on quality properties of emulsion-type pork sausages. *Korean journal for food science of animal resources*, 35(1), 130-136. doi: 10.5851/kosfa.2015.35.1.130.

16.Xiong, G., Wang, P., Zheng, H., Xu, X., Zhu, G., and Zhou, G. (2016). Effects of plant oil combinations substituting pork back-Fat combined with pre-

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

emulsification on physicochemical, textural, microstructural and sensory properties of spreadable chicken liver PÂTÉ. *Journal of Food Quality*, 39(4), 331-341. doi: 10.1111/jfq.12199

17. Bloukas, J.G., Paneras, E.D., and Fournitzis, G.C. (1997). Effect of replacing pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. *Meat science*, 45(2), 133-144.

18. Yıldız-Turp, G., and Serdaroğlu, M. (2008). Effect of replacing beef fat with hazelnut oil on quality characteristics of sucuk - A Turkish fermented sausage. *Meat science*, 78(4), 447-454. doi: 10.1016/j.meatsci.2007.07.013

19. Asuming-Bediako, N., Jaspal, M.H., Hallett, K., Bayntun, J., Baker, A., and Sheard, P.R. (2014). Effects of replacing pork backfat with emulsified vegetable oil on fatty acid composition and quality of UK-style sausages. *Meat Science*, 91(1), 187-194. doi:10.1016/j.meatsci.2013.06.031

20. Gok, V., Akkaya, L., Obuz, E., and Bulut, S. (2011) Effect of ground poppy seed as a fat replacer on meat burgers. *Meat Science*, 89(4), 400-404. doi: 10.1016/j.meatsci.2011.04.032

21. Jimenez-Colmenero, F., Herrero, A., Pintado,

T., Solas, M. T., and Ruiz-Capillas, C. (2010) Influence of emulsified olive oil stabilizing system used for pork backfat replacement in frankfurters. *Food Research International*, 43(8), 2068-2076. doi: 10.1016/j.foodres.2010.06.010

Насонова Виктория Викторовна, к. т. н., руководитель отдела "Научно-прикладных и технологических разработок", ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, тел. 8(495) 676-65-51, email: v.nasonova@fncps.ru.

Спиридонов Кирилл Игоревич, к. т. н., младший научный сотрудник направления технологии колбасных изделий, полуфабрикатов и упаковки, ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, email: k.spiridonov@fncps.ru.

Афанасьева Юлия Игоревна, старший техник направления технологии колбасных изделий, полуфабрикатов и упаковки, ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, email: yu.afanasyeva@fncps.ru.