

УДК 664.934-027.2:613.292-027.2

Біологічна ефективність жирів печінкових паштетів функціонального призначення

Л. Агунова, канд. техн. наук

Одеська національна академія харчових технологій

Анотація. Наведено аналітичні та експериментальні дослідження можливості комбінування жирів тваринного і рослинного походження в технології виробництва печінкових паштетів функціонального призначення. Досліджено жирнокислотний склад нових видів паштетів та встановлено, що комбінування дає змогу одержувати продукти із рекомендованим співвідношенням ω -6 і ω -3 поліненасичених жирних кислот, здатних знижувати ризик розвитку аліментарно-залежних захворювань.

Ключові слова: функціональні м'ясопродукти, печінкові паштети, соєва олія, біологічна ефективність

BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF FATS OF LIVER PATES OF FUNCTIONAL USE. LARISA V. AGUNOVA (Odessa National Academy of Food Technologies)

Abstract. The analytical and experimental study of the possibility of combining animal and vegetable fats in the production technology of liver pates of functional use are given. The fatty acid composition of new types of pates were investigated and it was found that the combination allows to obtain products with the recommended ratio of ω -6 and ω -3 polyunsaturated fatty acids that can reduce the risk of nutrition-related diseases.

Key words: functional meat products, liver pates, soybean oil, biological efficiency

Рецензенти: докт. техн. наук **П. О. Некрасов**, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», – докт. техн. наук **Г. Є. Поліщук**, Національний університет харчових технологій.

Таблиця 1

Хімічний склад рослинних олій

Показник	Олія рослинна (рафінована)			
	соняшникова	соєва	кукурудзяна	оливкова
Масова частка ліпідів, %	99,9	99,9	99,9	99,8
Тригліцериди, %	99,2	99,2	99,2	99,0
β -сітостерин, %	0,2	0,3	0,57	0,1
Холестерин, %	–	–	–	–
Жирні кислоти (сумарний вміст), %, у т. ч.:	94,9	94,9	94,9	94,7
– насичені	11,3	13,9	13,3	15,75
пальмітинова (C _{16:0})	6,2	10,3	11,1	12,9
стеаринова (C _{18:0})	4,1	3,5	2,2	2,5
арахінова (C _{20:0})	0,3	–	–	0,85
бегенова (C _{22:0})	0,7	сліди	–	–
– мононенасичені	23,8	19,8	24,0	66,9
пальмітолеїнова (C _{16:1})	сліди	–	–	1,55
олеїнова (C _{18:1})	23,7	19,8	24,0	64,9
гадолеїнова (C _{20:1})	сліди	–	–	0,5
– поліненасичені	59,8	61,2	57,6	12,1
лінолева (C _{18:2}), ω -6	59,8	50,9	57,0	12,0
ліноленова (C _{18:3}), ω -3	–	10,3	0,6	сліди

Метою роботи було визначення впливу комбінування жирів тваринного і рослинного походження на зміну біологічної ефективності жирів печінкових паштетів функціонального призначення.

Якість життя, тривалість, здатність протистояти зовнішнім несприятливим факторам та стан здоров'я людини на 52–55 % залежать від способу життя і, в тому числі, від раціону і структури харчування [3]. Створення повноцінних і здорових продуктів є першочерговим завданням м'ясопереробної галузі України.

Одним із перспективних напрямів

є розробка м'ясопродуктів функціонального призначення. Прикладом стрімкого розвитку ринку функціональних виробів є розвинені країни світу: так у Японії близько 40 % всіх харчових продуктів функціональні, у США – 38 %, у Австралії – 14 %.

Починаючи з 2009 по 2013 рр. у світі виробництво цих продуктів за вартісними показниками зросло на

26,7 % [10]. Найбільш розвинений напрям -забезпечення харчовими виробами, спрямованими на профілактику та корекцію шлунково-кишкових, серцево-судинних та захворювань опорно-рухового апарату. Особливістю широко представленого асортименту для людей похилого віку.

Функціональні продукти в Україні представлені переважно зерно-борошняними, молочними, олійно-жировими виробами та безалкогольними напоями.

Ринок вітчизняних м'ясопродуктів функціонального призначення мало розвинений. Додатковою проблемою є відсутність державних нормативних документів у царині виробництва функціональних продуктів.

Метою роботи було визначення впливу комбінування жирів тва-

Ліпіди печінкових паштетів (n=3; P≥95)

Таблиця 2

Назва жирної кислоти	№ 1 – контроль	Зразки дослідних паштетів, №			
		2	3	4	5
Сума ліпідів, %	26,51±0,03	25,8±0,03	26,6±0,04	25,9±0,03	26,9±0,03
Тригліцериди, %, у т.ч.:	26,40±0,05	25,3±0,04	25,7±0,03	25,4±0,02	25,8±0,04
холестерин, %	0,17±0,03	0,14±0,01	0,13±0,01	0,151±0,02	0,129±0,02
фосфоліпіди, %	1,40±0,01	0,13±0,02	1,12±0,03	1,23±0,02	1,14±0,03
β-сітостерин, %	0,012±0,01	0,03±0,01	0,03±0,02	0,03±0,01	0,03±0,01
Жирні кислоти (сума), %, у т.ч.:	26,10±0,03	25,28±0,05	25,1±0,06	25,3±0,05	25,52±0,04
– насичені	10,61±0,04	8,76±0,02	8,01±0,02	8,48±0,03	7,52±0,03
капринова (C _{10:0})	0,03±0,01	0,02±0,01	0,019±0,01	0,02±0,01	0,013±0,01
лауринова (C _{12:0})	0,05±0,02	0,034±0,02	0,031±0,01	0,033±0,02	0,029±0,01
міристинова (C _{14:0})	0,36±0,02	0,24±0,02	0,2±0,03	0,25±0,02	0,23±0,03
пальмітинова (C _{16:0})	6,37±0,03	5,2±0,04	4,94±0,03	5,23±0,05	4,95±0,04
стеаринова (C _{18:0})	3,60±0,04	2,78±0,03	2,61±0,02	2,8±0,04	2,63±0,05
арахінова (C _{20:0})	0,20±0,02	0,11±0,01	0,12±0,01	0,14±0,02	0,13±0,02
– мононенасичені	12,46±0,02	9,74±0,03	9,93±0,03	10,07±0,04	9,38±0,03
пальмітолеїнова (C _{16:1})	0,66±0,01	0,39±0,01	0,41±0,02	0,46±0,02	0,48±0,01
олеїнова (C _{18:1})	11,8±0,05	9,22±0,04	9,52±0,03	9,61±0,03	8,9±0,04
– поліненасичені	3,03±0,02	6,93±0,02	7,78±0,03	7,09±0,02	7,98±0,01
лінолева (C _{18:2}), ω-6	2,60±0,02	5,88±0,03	6,47±0,01	5,93±0,05	6,51±0,07
ліноленова (C _{18:3}), ω-3	0,19±0,01	0,95±0,01	1,1±0,02	0,99±0,01	1,24±0,02
арахідонова (C _{20:4}), ω-6	0,237±0,01	0,1±0,01	0,21±0,01	0,17±0,01	0,23±0,02

ринного і рослинного походження на зміну біологічної ефективності жирів печінкових паштетів функціонального призначення.

Біологічна ефективність — показник якості жирових компонентів харчових продуктів, що відображає вміст у них поліненасичених жирних кислот [4].

Відповідно до рекомендацій акад. В. А. Тутеляна, професора А. П. Нечаева та ін. у добовому раціоні дорослої людини має бути 80–100 г жирів; рекомендоване співвідношення жирів рослинного і тваринного походження має становити 30:70; співвідношення мононенасичених (МНЖК), поліненасичених (ПНЖК) і насичених (НЖК) кислот – 0,6:0,1:0,3 за даними [5] або 1,0:1,0:1,0 за даними [7]; оптимальне співвідношення ω -6 до ω -3 жирних кислот повинне становити (5,0-10,0):1,0 і т.д. [5].

Традиційні рецептури печінкових паштетів містять більше 25 % тваринних жирів, які є відмінним джерелом енергії і здатні накопичуватись в організмі людини, виконуючи теплоізоляційну функцію, захищають внутрішні органи від механічних ушкоджень, водночас вони провокують збільшення рівня холестерину і є важливим фактором ризику розвитку діабету, ожиріння, серцево-судинних та інших захворювань.

Головною причиною негативного впливу є наявність насичених жирних кислот у їхньому складі. Знизити цей вплив можна шляхом коригування жирнокислотного складу введенням до рецептури рослинних олій як джерела поліненасичених жирних кислот.

У технології виробництва м'ясних продуктів широко використовують соняшникову олію, вона найбільш розповсюджена у наших широтах і звична для вітчизняного споживача. На ринку України присутні соєва, кукурудзяна, оливкова та ін. олії, вони можуть бути можливими джерелами збагачення м'ясопродуктів на ПНЖК, а також знизити масову частку холестерину у продукті.

Потенційну можливість використання цих олій у технології паштетів функціонального призначення встановлювали шляхом порівняльного аналізу жирнокислотного складу, використовуючи дані [8], наведені у табл. 1.

Дані табл. 1 свідчать, що ліпідні обраних олій представлені переважно тригліцеридами ($\approx 99,0$ %). Усі олії містять β -сітостерин, який гальмує всмоктування із кишечника екзогенного холестерину і перешкоджає реасорбції холестерину, який виділяється у кишечник із жовчі [6]. Жирнокислотний склад представлений переважно ПНЖК – лінолевою

та лінолевою. При цьому, лише у соєвій олії їх співвідношення максимально близьке до рекомендованого, тобто ω -3: ω -6 \approx 5:1. Соняшникова, кукурудзяна та оливкова олія характеризуються наявністю переважно лінолевої кислоти, яка відноситься до типу ω -6.

Біологічний вплив ПНЖК типу ω -3 і типу ω -6 протилежний. ПНЖК типу ω -3 здійснюють гіпокоагуляційну, антиагрегатну, протизапальну та імуномодельюючу дію, характеризуються гіполіпідемічними властивостями, за рахунок профібринолітичної дії знижують активність інгібітора тканинного активатора плазміногена. Простациклін 3, який утворюється із ПНЖК ω -3 здійснює вазодилатуючий ефект і знижує артеріальний тиск, простациклін 2, який синтезується із ω -6, навпаки, спричиняє агрегацію тромбоцитів [9, 11]. Однак, незважаючи на протилежні впливи на метаболічні перетворення ПНЖК типів ω -3 і ω -6 необхідне їх одночасне надходження в організм для балансу гормональних, обмінних, клітинних та інших процесів [9].

За результатами аналізу жирнокислотного складу, враховуючи метаболічні перетворення в організмі людини, для часткової заміни жирів тваринного походження в печінкових паштетах функціонального призна-

Таблиця 3

Розрахунок біологічної ефективності жирової фракції паштетів

Показник	Рекомендована потреба	Жир у контрольному зразку – № 1	Жир в експериментальних паштетах, №			
			2	3	4	5
Співвідношення рослинних і тваринних жирів, %	30:70	0:100	32:68	34:66	32:68	34:66
Співвідношення жирних кислот, %:						
– насичених (НЖК), не більше	33:35	40,6	35,6	31,7	33,5	29,2
– мононенасичених (МНЖК), не більше	33:35	47,7	39,5	37,3	38,5	38,1
– поліненасичених (ПНЖК), не більше	33:35	11,7	24,9	31,0	28,0	32,7
Співвідношення НЖК:МНЖК:ПНЖК, %	1,0:1,0:1,0	1,3:1,6:0,4	1,2:1,3:0,8	1,1:1,2:1,0	1,1:1,2:0,9	0,9:1,2:1,1
Співвідношення ω -6: ω -3	(5,0–10,0):1,0	15,0:1,0	6,0:1,0	6,0:1,0	6,0:1,0	5,0:1,0

чення раціонально використовувати будь-яку із запропонованих олій.

Беручи до уваги одержані результати, на кафедрі технології м'яса, риби і морепродуктів Одеської національної академії харчових технологій були розроблені рецептури печінкових паштетів функціонального призначення із внесенням зернопродуктів (пластівці із пшеничного зародка і проросла пшениця), гідробіонтів (ламінарія і фукуси) та із частковою заміною тваринних жирів на соєву олію. Для заміни була використана соєва олія, як найбільш цінна за співвідношенням ПНЖК [1]. У роботі емпіричним шляхом було встановлено, що масова частка заміни тваринного жиру соєвою олією не повинна перевищувати 40 % від загального вмісту жирів у готовому продукті. При такому співвідношенні не відбувається розшарування маси із видимим відділенням жирової фракції, тобто органолептичні показники якості готової продукції

відповідають вимогам нормативної документації.

Дослідження жирнокислотного складу ліпідів [2] підтвердило доцільність комбінування жирів тваринного і рослинного походження в експериментальних рецептурах. Це дало змогу максимально наблизити до рекомендованого співвідношення жирів рослинного і тваринного походження [5], змінити співвідношення у готовій продукції НЖК, МНЖК і ПНЖК. Цей показник наближається до рекомендованого в рецептурах, які містять фукуси (табл. 2). У таблиці у якості контролю виступав печінковий паштет, виготовлений за традиційною рецептурою (зразок № 1); зразок № 2 – паштет, який містить функціональну добавку на основі пророслої пшениці і ламінарії, зразок № 3 містить пластівці із пшеничного зародка і ламінарії, зразок № 4 містить пророслу пшеницю і фукуси, зразок № 5 – пластівці із пшеничного зародка і фукуси.

Комбінування жирів тваринного і

рослинного походження дало змогу збільшити масову частку ПНЖК у 2,2–2,7 раза порівняно з контролем, що дає підстави говорити про можливий антисклеротичний, тромболітичний і гіпохолестеринемічний вплив розроблених продуктів, особливо у рецептурах з фукусами.

Також розрахунковим шляхом була встановлена відповідність жирової фракції розроблених функціональних продуктів вимогам [5, 11]. Результати наведені у табл. 3.

Висновки.

Отже, комбінування ліпідів тваринного і рослинного походження у жировій фракції паштетів функціонального призначення дає змогу підвищити їх біологічну ефективність, збалансувати жирнокислотний склад і збагатити продукт речовинами з вітамінною активністю. Для комбінування рекомендовано використовувати соєву олію, масова частка якої повинна становити не більше 40 % від загального вмісту жирів у продукті.

Література

1. **Агунова Л.В.** Розробка технології м'ясних паштетів з функціональними інгредієнтами. / Автореф. дис. канд. техн. наук.– Одеса, 2012.– 19 с.
2. **Антипова Л.В., Глотова И.А. Рогов И.А.** Методы исследования мяса и мясных продуктов.– М.: Колос, 2001.– 570 с.
3. **Гаппаров М.Г.** Функциональные продукты. // Пищевая промышленность.– 2003.– №3.– С. 6–7.
4. **Мельничук С.Д., Пахолок В.С., Якубчак О.М.** та ін. Мінімальні специфікації якості основних продуктів тваринного походження. / Методичні рекомендації (Затверджено МОЗ України).– 2010.– 89 с.
5. **Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08.** Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.– М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2008.– 43 с.
6. **Мойер Э.** Высокий уровень холестерина. Вопросы и ответы.– М.: Крон-Пресс, 1998.– 175 с.
7. **Панченко В.М., Исаев В.А., Зимовченко Г.С.** Новые возможности коррекции гиперлипидемии и гипергликемии при сахарном диабете II типа комплексом ПНЖК омега-3 морского и растительного происхождения. // Лечащий врач.– 2000.– №5-6.– С. 40–41.
8. **Химический состав пищевых продуктов.** Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро-, микроэлементов, органических кислот и углеводов. / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева.– М.: Агропромиздат, 1987.– 360 с.
9. **Drevon C.A.** N-6 and n-3 fatty acids – how much and which balance? // Scand. J. Nutr.– 1990.– Vol. 34.– P. 56–61.
10. **Jonathan Thomas, Lucy Beverley.** Leatherhead food research. Functional foods market increases in size. URL: <http://www.leatherheadfood.com/functional-foods-market-increases-in-size> (дата обращения: 24. 11. 2014).
11. **Kremer J.M.** Effects of modulation of inflammatory disease receiving dietary supplementation of n-3 and n-6 fatty acids. // Lipids.– 1996.– Vol. 31.– P. 243–247.

