

О. В. Чеkun, И. М. Почицкая

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь*

ОПТИМИЗАЦИЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ НА ОСНОВЕ БОБОВЫХ И КРУП

Аннотация. В статье рассматривается применение рапсового масла в качестве растительного источника полиненасыщенных жирных кислот при разработке растительных полуфабрикатов на основе зернобобовых культур. На основании проведенных исследований биотехнологического потенциала растительного сырья подготовлены композиции растительных продуктов. Определены показатели качества и проведена дегустационная оценка разработанных полуфабрикатов с использованием элементов профильного анализа, что позволило установить продукты с наилучшими потребительскими характеристиками.

Ключевые слова: растительное сырье, зернобобовые культуры, рапсовое масло, омега-3, полиненасыщенные жирные кислоты, растительное питание, показатели качества.

O. V. Chekun, I. M. Pochitskaya

*Republican Unitary Enterprise «The scientific and practical centre for foodstuffs
of the National Academy of Sciences of Belarus» Minsk, Belarus*

OPTIMIZATION OF FATTY ACID COMPOSITION OF VEGETABLE SEMI-FINISHED PRODUCTS BASED ON LEGUMES AND CEREALS

Abstract. The article discusses the use of rapeseed oil as a vegetable source of polyunsaturated fatty acids in the development of vegetable semi-finished products based on legumes. Based on the conducted studies of the biotechnological potential of plant raw materials, compositions of plant products have been prepared. The quality indicators were determined and a tasting assessment of the developed semi-finished products was carried out using elements of profile analysis, which made it possible to identify products with the best consumer characteristics.

Keywords: vegetable raw materials, legumes, rapeseed oil, omega-3, polyunsaturated fatty acids, vegetable nutrition, quality indicators.

Введение. Для поддержания здоровья и увеличения продолжительности жизни важную роль играет сбалансированное питание, особенно при отказе от употребления продуктов животного происхождения [1]. Для расширения ассортимента постных продуктов, проведенными ранее исследованиями были разработаны лабораторные композиции комбинированных растительных полуфабрикатов, а именно котлеты из гороха и пшена, пшеничные котлеты, перловые котлеты, паштеты из фасоли и гороха [2, 3].

Поскольку рецептуры данных моделей полностью растительные, в конечном продукте преобладают омега-6 полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). Целью данной работы являлась оптимизация жирнокислотного состава разработанных растительных полуфабрикатов из круп и бобовых путем добавления омега-3 ПНЖК.

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) – жирные кислоты с двумя и более двойными связями между углеродными атомами. Особое значение для организма человека имеют такие ПНЖК как линолевая, линоленовая, являющиеся структурными элементами клеточных мембран и обеспечивающие нормальное развитие и адаптацию организма человека к неблагоприятным факторам окружающей среды. ПНЖК являются предшественниками образующихся из них биорегуляторов – эйкозаноидов [4].

К числу незаменимых полиненасыщенных жирных кислот относятся арахидоновая кислота, линолевая (α -6 18:2 9, 12) и α -линоленовая (α -3 18:3 9, 12, 15) кислоты, представляющие

структурные элементы клеточных мембран и обеспечивающие нормальное развитие и адаптацию организма человека к неблагоприятным факторам окружающей среды [5]. Наиболее значимые для организма человека длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты (ДПНЖК) и их основные пищевые источники представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1. Длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты и их основные пищевые представители

Table 1. Long-chain polyunsaturated fatty acids and their main representatives

Класс ДПНЖК	Основные представители
ω -6 семейство	Линолевая кислота
	Арахидоновая кислота
	Докозапентаеновая
ω -3 семейство	α -линоленовая кислота
	Эйкозапентаеновая кислота
	Докозагексаеновая кислота

Данные по влиянию потребления полиненасыщенных жирных кислот и баланса между их различными группами были представлены на Конгрессе Международного общества нутригенетики/нутригеномики. На основании проведенных исследований для предотвращения развития сердечно-сосудистых и других алиментарнозависимых заболеваний [6] было рекомендовано: общее потребление насыщенных жиров снизить до 8 % от суточной калорийности рациона; полностью исключить потребление трансизомеров жирных кислот, увеличить потребление полиненасыщенных жирных кислот до 12 % от суточной калорийности рациона; стремиться, чтобы баланс омега-3 к омега-6 жирным кислотам двигался к 1:1 [7].

Всемирная Организация Здравоохранения не дает рекомендаций по балансу омега-3 и омега-6 жирных кислот в питании, но при этом приводит данные по минимальному и адекватному уровню потребления как суммы полиненасыщенных жирных кислот, так и конкретных кислот для различных возрастных групп (таблица 2) [8].

Т а б л и ц а 2. Рекомендуемые ФАО/ВОЗ нормы потребления полиненасыщенных жирных кислот

Table 2. Recommended FAO/WHO consumption rates for polyunsaturated fatty acids

Жирная кислота	% от суточной калорийности для взрослого человека
Σ ПНЖ	6–11
Σ ω -3 жирных кислот	2,0–3,0
α -линоленовая	> 0,5
Σ ω -6 жирных кислот	2,5–9,0
Линолевая	2,5

Приведенные научные исследования доказывают необходимость не только повышения уровня потребления полиненасыщенных жирных кислот в целом, но и существенного увеличения доли потребления омега-3 жирных кислот для снижения количества алиментарно-зависимых заболеваний.

Поскольку целью данной работы является разработка постного (растительного) продукта, источником ПНЖК могут служить только растительные масла.

Необходимо отметить, что каждое растительное масло уникально по-своему жирно-кислотному составу, чем выше содержание в растительном масле ПНЖК, тем выше его пищевая ценность [9, 10, 11]. Жирно-кислотный состав масел, выпускаемых пищевой промышленностью, представлены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3. Жирнокислотный состав растительных масел [12]

Table 3. Fatty acid composition of vegetable oils [12]

Продукт	Насыщенные жирные кислоты, % в 100 г.	Полиненасыщенные жирные кислоты, % в 100 г.
Масло льняное	9,6 (8,5–10,7)	67,7 (38,9–97,0)
Масло подсолнечное	12,5 (8,7–16,3)	65,0 (55,0–75,0)
Масло рапсовое	10,0 (8,0–12,0)	33,0 (12,0–54,0)

Подсолнечное масло отличается низким содержанием насыщенных жирных кислот (НЖК) и является лидером по содержанию линолевой (омега-6) кислоты (60 %), а содержание линоленовой (омега-3) в нем снижено.

Льняное масло — единственное из растительных масел, которое является альтернативой рыбьему жиру по содержанию ПНЖК. Диетологи считают, что именно льняное масло следует отнести к целебным маслам по содержанию омега-3 ПНЖК. Однако, его быстрое окисление и прогоркание, и вследствие этого короткие сроки годности, ограничивают широкое использование льняного масла в качестве пищевого продукта.

Рапсовое масло по сравнению с оливковым в большей степени повышает синтез и выведение желчных кислот и снижает уровень холестерина, вследствие наличия в составе омега-3 полиненасыщенных жирных кислот. Оно также богато витаминами и минеральными веществами, необходимыми для нормальной работы всего организма [13]. Рапсовое масло считается стойким к окислению, не меняет свои органолептические характеристики в процессе хранения [14].

Таким образом, для дальнейших исследований было выбрано рапсовое масло.

Объекты и методы. Исследования проводились в Республиканском контрольно-испытательном комплексе по качеству и безопасности продуктов питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию».

Объектами исследования являлись композиции лабораторных образцов замороженных растительных продуктов — котлеты из пшена и гороха с семенами подсолнечника и грецкими орехами, котлеты пшеничные с морковью, семенами подсолнечника, тыквенными семечками и зеленью, котлеты перловые с грибами и морковью, паштет из фасоли с грибами и паштет из чечевицы с грибами.

В готовых композициях лабораторных образцов была проведена дегустационная оценка для определения предпочтений потребителей [15], а также проведены исследования по показателям качества.

Результаты исследований и их обсуждение. Для оптимизации жирнокислотного состава растительных полуфабрикатов, обогащенных растительным белком, был проведен ряд экспериментов. Было выбрано 3 образца растительных котлет из круп и бобовых и 2 образца паштетов из бобовых, обогащенных растительным белком. В качестве влаги добавляли жидкость, оставшуюся после варки крупы (бульон). Крупы предварительно отваривали, согласно инструкции приготовления, семена подсолнечника, семена тыквы и ядра грецкого ореха предварительно измельчали. Сушеные грибы предварительно замачивали в холодной воде на 2–3 часа, согласно инструкции приготовления, приведенной на этикетке. Грибы, лук, морковь измельчали и пассеровали на рапсовом масле. В часть образцов было добавлено рапсовое масло, как источник полиненасыщенных жирных кислот. Состав и наименования разработанных полуфабрикатов на основе бобовых и круп приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4. Состав и наименование лабораторных образцов полуфабрикатов на основе бобовых и круп

Table 4. Composition and name of laboratory samples of semi-finished products based on legumes and cereals

№ п/п	Наименование продукта	Состав продукта
1-1	Котлеты из пшена и гороха с семенами подсолнечника и грецким орехом обогащенные растительным белком	Пшено 10,0 % Горох 67,0 % Семена подсолнечника 8,0 % Грецкий орех 7,0 % Белок соевый 5,0 % Вода 3,0 %
1-2	Котлеты из пшена и гороха, обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	Пшено 10,0 % Горох 67,0 % Семена подсолнечника 8,0 % Грецкий орех 7,0 % Белок соевый 5,0 % Вода 1,0 % Рапсовое масло 2,0 %

Окончание табл. 4

№ п/п	Наименование продукта	Состав продукта
2-1	Котлеты пшеничные с морковью, семенами подсолнечника, тыквенными семечками и зеленью обогащенные растительным белком	Пшено 59,0 % Семена подсолнечника 13,0 % Тыквенные семечки 13,0 % Морковь 3,0 % Укроп 1,0 % Белок соевый 5,0 % Вода 5,0 %
2-2	Котлеты пшеничные обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	Пшено 59,0 % Семена подсолнечника 13,0 % Тыквенные семечки 13,0 % Морковь 3,0 % Укроп 1,0 % Белок соевый 5,0 % Вода 3,0 % Рапсовое масло 2,0 %
3-1	Котлеты перловые с грибами и морковью обогащенные растительным белком	Перловая крупа 63,0 % Грибы свежие 23,0 % Морковь 2,0 % Лук 2,0 % Белок соевый 10,0 %
3-2	Котлеты перловые обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	Перловая крупа 61,0 % Грибы свежие 23,0 % Морковь 2,0 % Лук 2,0 % Белок соевый 10,0 % Рапсовое масло 2,0 %
4-1	Паштет из фасоли с грибами обогащенный растительным белком	Фасоль 70,0 % Грибы сушеные 15,0 % Морковь 3,0 % Лук 1,0 % Рапсовое масло (для жарки) Белок соевый 5,0 % Вода 5,0 %
4-2	Паштет из фасоли с грибами обогащенный растительным белком с добавлением рапсового масла	Фасоль 70,0 % Грибы сушеные 15,0 % Морковь 3,0 % Лук 1,0 % Белок соевый 5,0 % Рапсовое масло 2,0 % Вода 3,0 %
5-1	Паштет из чечевицы с грибами обогащенный растительным белком	Чечевица 80,0 % Грибы свежие 5,0 % Морковь 3,0 % Лук 1,0 % Рапсовое масло (для жарки) Белок соевый 5,0 % Вода 5,0 %
5-2	Паштет из чечевицы с грибами обогащенный растительным белком с добавлением рапсового масла	Чечевица 80,0 % Грибы свежие 5,0 % Морковь 3,0 % Лук 1,0 % Белок соевый 5,0 % Рапсовое масло 2,0 % Вода 3,0 %

Пищевая ценность образцов растительных полуфабрикатов, приведенных выше, представлены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5. Пищевая ценность комбинированных полуфабрикатов из растительного сырья, обогащенных растительным белком (в 100 г продукта)

Table 5. Nutritional value of combined semi-finished products from vegetable raw materials enriched with vegetable protein (per 100 g of product)

Наименование продукта	Массовая доля влаги, %	Зола, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
Котлеты из пшена и гороха обогащенные растительным белком	62,5	1,01	9,98	9,5	16,8
Котлеты из пшена и гороха, обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	61,9	0,94	10,26	9,7	17,2
Котлеты пшеничные обогащенные растительным белком	65,8	1,05	8,23	4,5	20,4
Котлеты пшеничные обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	65,2	0,98	10,81	6,4	16,6
Котлеты перловые обогащенные растительным белком	57,1	1,50	13,02	13,8	14,6
Котлеты перловые обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	53,8	1,46	12,67	14,0	18,1
Паштет из фасоли с грибами обогащенный растительным белком	66,8	1,12	10,08	3,2	18,7
Паштет из фасоли с грибами обогащенный растительным белком с добавлением рапсового масла	62,6	1,09	9,66	5,3	21,4
Паштет из чечевицы с грибами обогащенный растительным белком	69,6	1,33	10,09	1,5	17,5
Паштет из чечевицы с грибами обогащенный растительным белком с добавлением рапсового масла	67,2	0,98	10,36	3,9	17,6

Содержание макро- и микроэлементов в полуфабрикатах на основе бобовых и круп представлены в таблице 6.

Т а б л и ц а 6. Содержание макро- и микроэлементов в полуфабрикатах на основе бобовых и круп, мг/100 г

Table 6. The content of macro- and microelements in semi-finished products based on legumes and cereals, mg/100 g

Наименование продукта	Калия	Кальция	Магния	Железа	Меди	Цинка	Натрия
Котлеты из пшена и гороха обогащенные растительным белком	1915	213	472	16,7	4,27	13,2	186
Котлеты из пшена и гороха, обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	1820	222	458	16,2	3,87	12,3	184
Котлеты пшеничные обогащенные растительным белком	2005	131	285	17,1	2,54	6,51	194
Котлеты пшеничные обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	1730	124	273	17,2	1,59	6,26	193
Котлеты перловые обогащенные растительным белком	1830	128	288	30,0	4,39	20,6	188
Котлеты перловые обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	2460	130	258	24,5	4,03	19,3	184
Паштет из фасоли с грибами обогащенный растительным белком	3775	621	620	21,8	0,54	10,2	336
Паштет из фасоли с грибами обогащенный растительным белком с добавлением рапсового масла	3700	915	645	21,6	0,74	10,9	308
Паштет из чечевицы с грибами обогащенный растительным белком	2550	331	348	23,5	1,36	11,3	341
Паштет из чечевицы с грибами обогащенный растительным белком с добавлением рапсового масла	2515	231	334	21,8	1,03	10,6	328
Средняя суточная потребность (ССП)*	3500	1000	400	14	1,0	15	—

*Согласно ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки».

Согласно данным таблицы 6, содержание калия находится в диапазоне от 1730 мг/100 г в пшеничных котлетах до 3775 мг/100 г в паштете из фасоли, что составляет 49,4–107,8 % ССП. Содержание кальция варьирует от 124 мг/100 г в пшеничных котлетах до 915 мг/100 г в паштете из фасоли или 12,4–91,5 % ССП. Магний содержится в диапазоне от 258 мг/100 г в котлетах из перловой крупы до 645 мг/100 г в паштете из фасоли, что соответствует 64,5–161,3 % ССП. Количество меди находится в диапазоне от 0,54 мг/100 г (паштет из фасоли) до 4,39 мг/100 г в перловых котлетах, что составляет 54–439 % ССП. Содержание железа находится в диапазоне от 30 мг/100 г в перловых котлетах до 16,2 мг/100 г в котлетах из гороха и пшена, что полностью удовлетворяет среднесуточную потребность по данному микроэлементу. Цинк содержится в диапазоне от 6,26 мг/100 г в пшеничных котлетах до 20,6 мг/100 г в перловых котлетах, что соответствует 41,7–137,3 % ССП.

Содержание полиненасыщенных жирных кислот приведено в таблице 7.

Т а б л и ц а 7. Содержание полиненасыщенных жирных кислот в полуфабрикатах из круп и бобовых (% от суммы кислот в жире, выделенном из продукта)

Table 7. The content of polyunsaturated fatty acids in semi-finished products from cereals and legumes (% of the total acids in the fat extracted from the product)

№	Наименование	ω-3		ω-6	
1	Котлеты из пшена и гороха обогащенные растительным белком	Линоленовая	3,1	Линолевая	40,9
		Эйкозапентаеновая	н/о	γ-линоленовая	н/о
		Докозагексаеновая	н/о	Арахидоновая	н/о
2	Котлеты из пшена и гороха, обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	Линоленовая	3,5	Линолевая	32,8
		Эйкозапентаеновая	н/о	γ-линоленовая	0,1
		Докозагексаеновая	н/о	Арахидоновая	н/о
3	Котлеты пшеничные обогащенные растительным белком	Линоленовая	4,2	Линолевая	12,9
		Эйкозапентаеновая	н/о	γ-линоленовая	0,4
		Докозагексаеновая	н/о	Арахидоновая	н/о
4	Котлеты пшеничные обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	Линоленовая	4,6	Линолевая	14,0
		Эйкозапентаеновая	н/о	γ-линоленовая	0,4
		Докозагексаеновая	н/о	Арахидоновая	0,1
5	Котлеты перловые обогащенные растительным белком	Линоленовая	0,9	Линолевая	47,0
		Эйкозапентаеновая	н/о	γ-линоленовая	н/о
		Докозагексаеновая	н/о	Арахидоновая	н/о
6	Котлеты перловые обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла	Линоленовая	1,5	Линолевая	45,3
		Эйкозапентаеновая	н/о	γ-линоленовая	0,1
		Докозагексаеновая	н/о	Арахидоновая	н/о
7	Паштет из фасоли с грибами обогащенный растительным белком	Линоленовая	3,5	Линолевая	3,9
		Эйкозапентаеновая	н/о	γ-линоленовая	н/о
		Докозагексаеновая	н/о	Арахидоновая	0,1
8	Паштет из фасоли с грибами обогащенный растительным белком с добавлением рапсового масла	Линоленовая	3,1	Линолевая	5,9
		Эйкозапентаеновая	н/о	γ-линоленовая	0,1
		Докозагексаеновая	н/о	Арахидоновая	н/о
9	Паштет из чечевицы с грибами обогащенный растительным белком	Линоленовая	1,4	Линолевая	5,9
		Эйкозапентаеновая	н/о	γ-линоленовая	н/о
		Докозагексаеновая	н/о	Арахидоновая	н/о
10	Паштет из чечевицы с грибами обогащенный растительным белком с добавлением рапсового масла	Линоленовая	4,5	Линолевая	11,5
		Эйкозапентаеновая	н/о	γ-линоленовая	0,3
		Докозагексаеновая	н/о	Арахидоновая	н/о

Проанализированные продукты по содержанию ненасыщенных жирных кислот показали, что наибольшее их количество установлено в котлетах из гороха и пшена, обогащенных растительным белком, а также в котлетах на основе перловой крупы. Преобладают омега-6 жирные кислоты, однако, при добавлении рапсового масла практически во всех образцах увеличивается количество линоленовой кислоты (относится к ω-3 ЖК). Анализ показал, что данные виды продукции могут быть использованы потребителем для быстрого восполнения источников ненасыщенных жирных кислот в организме.

Дескрипторно-профильная оценка полученных полуфабрикатов проводилась по предложенным 12 дескрипторам: «диспергирование», «адгезионная способность», «горечь», «сочность консистенции», «плотность консистенции», «интенсивность крупяного вкуса», «сладковатый привкус», «богатство вкуса», «баланс вкуса», «интенсивность флейвора», «интенсивность послевкусия» и «общее впечатление».

Оценка паштетов из бобового сырья проводилась по 14 дескрипторам: «адгезионная способность», «сочность консистенции», «клейкость консистенции», «степень измельчения продукта», «консистенция паштета», «интенсивность вкуса бобов», «специфический травянистый привкус», «сладковатый привкус», «вкус пряностей», «горечь», «богатство вкуса», «интенсивность флейвора», «интенсивность послевкусия» и «общее впечатление».

Результаты оценки дескрипторов в полуфабрикатах на основе бобовых и круп приведены в таблице 8 и профилограмме на рисунке 1.

Т а б л и ц а 8. Результаты оценки дескрипторов в полуфабрикатах на основе бобовых и круп
Table 8. Results of evaluation of descriptors in semi-finished products based on legumes and cereals

Дескриптор	Образцы котлет*					
	1	2	3	4	5	6
Диспергирование	6,3	6,0	6,1	6,1	5,4	6,2
Адгезионная способность	3,1	3,3	3,9	3,7	4,7	4,9
Сочность консистенции (в процессе пережевывания)	5,2	5,6	5,6	5,6	4,9	5,2
Плотность консистенции (в процессе пережевывания)	3,3	3,3	4,3	4,3	5,1	5,4
Интенсивность вкуса крупы	5,5	5,3	5,3	4,5	4,5	4,6
Сладковатый привкус	4,2	4,2	3,9	3,5	2,7	2,8
Горечь	0,2	0,3	0,5	0,2	0,7	0,5
Богатство вкуса	2,6	2,4	4,6	4,1	3,5	3,4
Баланс вкуса	4,4	4,5	5,7	5,3	5,6	5,1
Интенсивность флейвора	5,4	5,6	6,2	5,7	5,7	5,6
Интенсивность послевкусия	4,5	4,9	5,7	5,3	5,4	5,1
Общее впечатление	6,0	6,0	6,8	6,8	6,2	6,2

* 1 – из пшена и гороха обогащенные растительным белком; 2 – из пшена и гороха, обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла; 3 – пшеничные обогащенные растительным белком; 4 – пшеничные обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла; 5 – перловые обогащенные растительным белком; 6 – перловые обогащенные растительным белком с добавлением рапсового масла.



Рис. 1. Профилограмма дегустационной оценки котлет из бобовых и круп.

Fig. 1. Profiologram of the tasting evaluation of bean and cereal cutlets.

Дегустаторы отмечали, что при добавлении рапсового масла текстура котлет из круп и бобовых становится более сочной, дескриптор «сочность консистенции» увеличивается на 0,4 балла в котлетах из пшена и гороха и на 0,3 балла в перловых котлетах. Однако средняя оценка дескриптора «общее впечатление» во всех образцах не изменилась.

Результаты оценки дескрипторов в паштетах из бобовых приведены в таблице 9 и профилограмме на рисунке 2.

Т а б л и ц а 9. Результаты дегустационной оценки паштетов из бобовых
Table 9. Results of the tasting evaluation of bean pate

Дескриптор	Образцы паштета*			
	7	8	9	10
Адгезионная способность	3,1	3,3	3,1	3,2
Сочность консистенции (в процессе пережевывания)	4,8	5,4	7,3	7,4
Клейкость консистенции (в процессе пережевывания)	4,4	4,5	4,5	4,6
Степень измельчения продукта	5,6	6,3	4,7	4,5
Консистенция паштета	3,0	2,8	4,8	4,8
Интенсивность вкуса бобов	5,5	5,2	5,0	4,5
Специфический травянистый привкус	3,0	2,5	1,8	1,6
Сладковатый привкус	3,2	3,2	3,5	4,9
Вкус пряностей	3,0	2,7	6,0	5,2
Горечь	1,3	1,0	0,7	0,5
Богатство вкуса	5,2	5,1	6,8	7,6
Интенсивность флейвора	5,1	5,4	7,0	7,5
Интенсивность послевкусия	4,6	4,5	6,6	6,6
Общее впечатление	6,5	6,7	8,1	8,5

* 7 – из фасоли с грибами обогащенный растительным белком; 8 – из фасоли с грибами обогащенный растительным белком с добавлением рапсового масла; 9 – из чечевицы с грибами обогащенный растительным белком; 10 – из чечевицы с грибами обогащенный растительным белком с добавлением рапсового масла



Рис. 2. Профилограмма дегустационной оценки паштетов из бобовых
Fig. 2. Profilogram of the tasting evaluation of bean pate

При оценке паштетов дегустаторы отметили, что при добавлении масла в состав продукта, паштеты становятся мягче, легче намазываются. Вкус продукта становится богаче и сбалансированнее. Дескриптор «общее впечатление» увеличивается на 0,2 балла в паштете из фасоли, и на 0,4 балла в паштете из чечевицы.

Заключение. Исследование растительных полуфабрикатов на основе круп и бобовых с преобладанием омега-6 жирных кислот, позволило провести оптимизацию их жирнокислотного состава путем добавления рапсового масла в количестве 2 %, в результате чего количество линоленовой кислоты (относится к ω -3 ЖК) повысилось на 10–40 %, что позволит использовать полученную продукцию для быстрого восполнения источников ненасыщенных жирных кислот в организме.

Результаты дегустационной оценки разработанных полуфабрикатов на основе круп и бобовых позволили установить, что внесение рапсового масла улучшает текстуру котлет из круп и бобовых, повышает их сочность, дескриптор «сочность консистенции» увеличивается на 0,4 балла в котлетах из пшена и гороха и на 0,3 балла в перловых котлетах. Внесение рапсового масла в паштеты делает их мягче, способствует лучшему намазыванию, вкус продукта становится богаче и гармоничнее, дескриптор «общее впечатление» увеличивается на 0,2–0,4 балла.

Полученные результаты исследования способствовали расширению ассортимента продуктов с использованием бобовых круп с заданными свойствами на основе предпочтений потребителей.

Список использованных источников

1. Москвичева, М. Питание как фактор риска развития неинфекционных заболеваний / М. Москвичева, О. Сопова // Врач. – 2017. – № 7. – С. 81–83.
2. Почичкая, И. М. Разработка продуктов на основе бобовых культур с использованием элементов профильного анализа / И. М. Почичкая, О. В. Чекун // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2025. – Т. 18, – № 1 (67). – С.89–96.
3. Почичкая, И. М. Использование элементов профильного анализа для разработки продуктов на основе круп / И. М. Почичкая, О. В. Чекун // матер.VI Межд. науч.-практ. конф. «Инновации в индустрии питания и сервисе», посвящ. 40-летию кафедры общественного питания и сервиса, г. Краснодар, 20 декабря 2024 г. / ФГБОУ ВО «КубГТУ»; редкол.: М. Ю. Тамова (отв. ред.) [и др.]. – Изд. КубГТУ, 2025. – С. 34–38.
4. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»: [утверждены главным государственным санитарным врачом РФ Г. Г. Онищенко 18 дек. 2008 г.] – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2008 г. – 41 с.
5. Макарова, С. Г. Длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты классов ω -3 и ω -6 как эссенциальный нутриент в разные периоды детства / С. Г. Макарова, Е. А. Вишнева // Педиатрическая фармакология. – 2013. – № 10 (4). – С. 80–88.
6. Eaton, S. B. A balanced omega-6/omega-3 fatty acids ratio, cholesterol and coronary heart disease: World review of nutrition and dietetics / S. B. Eaton, A. P. Simopoulos, F. D. Meester // Evolution and cholesterol – 2009. – Vol. 100. – P. 46–54.
7. Зайцева, Л. В. Полиненасыщенные жирные кислоты в питании: современный взгляд / Л. В. Зайцева, Нечаев А. П. // Пищевая промышленность. – 2014. – № 4. – С. 14–19.
8. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation (10-14 November 2008, Geneva). FAO food and nutrition paper, 91 / Food and Agriculture Organization of the United Nation. – Rome, 2010. – 189 p.
9. Рекомендации по питанию людей с избыточной массой тела на основе масложировых продуктов профилактического действия с использованием рапсового масла: методические рекомендации / Е. М. Моргунова, Т. А. Нечесова, Н. И. Белякова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – 42 с.
10. Кудряков, Д. Н. Сравнение жирно-кислотного состава различных видов пищевых масел / Д. Н. Кудряков, Д. И. Фролов // Инновационная техника и технология. – 2023. – Т. 10 – № 4 – С. 11–16.
11. Гамаюрова, В. С. Мифы и реальность в пищевой промышленности. II. Сравнение пищевой и биологической ценности растительных масел / В. С. Гамаюрова, Л. Э. Ржечицкая // Вестник Казанского технологического университета, 2011. – № 18. – С. 146–155.
12. Скурихин, И. М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: [справочник] / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян — М. : ДеЛи принт, 2007. – 275 с.
13. Остриков, А. Н. Показатели качества рапсового масла холодного отжима / А. Н. Остриков, А. В. Горбатова, М. В. Копылов [и др.] // Пищевая промышленность. – 2017. – № 9. – С. 52–55.
14. Хамракулова, М. Х. Изучение местного рапсового масла для пищевой цели / М. Х. Хамракулова, Ф. Иброхимова, К. Эминжон // Universum: технические науки. – 2021. – №3-3 (84). – С. 79–82.
15. Беркетова, Л. В. Применение сенсорного анализа в работе предприятия по производству продуктов питания / Л. В. Беркетова, В. И. Перов // Вестник ВГУИТ, 2018. – №1 (75). – С. 146–150.

Информация об авторах

Чекун Ольга Владимировна, младший научный сотрудник лаборатории токсикологических исследований Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037, г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: olkalagodich@gmail.com

Почицкая Ирина Михайловна, доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник — заведующий научно-исследовательским сектором Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037, г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: pochitskaja@ yandex.ru

Information about the authors

Chekun Olga Vladimirovna, junior research scientist of the toxicological research laboratory Republican Control and Testing Complex for Quality and Safety of Food Products RUE “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food” (Kozlova St., 29, 220037, Minsk, Republic of Belarus).

E-mail: olkalagodich@gmail.com

Pochitskaya Irina Mikhailovna, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Chief Researcher — Head of Research Sector of the Republican Control and Testing Complex for Food Quality and Safety of the Republican Unitary Enterprise “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food” (Kozlova St., 29, 220037, Minsk, Republic of Belarus).

E-mail: pochitskaja@yandex.ru