

Субпродукты являются вторичным сырьем, получаемым во время первичной переработки птицы, и в современном производстве мало используются. В статье приводятся исследования по производству мясных рубленых изделий из субпродуктов, обогащенных биоптатом пчел, проведена оценка качества белковых компонентов разработанных продуктов питания, дан сравнительный анализ суточной потребности по аминокислотному и витаминному составу, проведены микробиологические исследования. Приведенные исследования показывают возможность использования разных видов сырья для получения мясных продуктов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СУБПРОДУКТЫ, АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ, ОБОГАТИТЕЛЬ МЯСНОГО СЫРЬЯ, БИОПТАТ ПЧЕЛ, МЯСНЫЕ РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БЕЛКОВЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Prisyazhnaya S.P., Gartovannaya E.A.

USING A BIOPSY OF BEES IN THE PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS

By-products are the secondary raw materials obtained during the primary processing of poultry and in modern production little used. The article provides a study on the production of meat products from minced offal, fortified tissue samples of bees, assessed the quality of the protein components developed by food, given the comparative analysis of the daily requirement for vitamin and amino acid composition, conducted microbiological research. These studies suggest the possibility of using different types of raw materials for meat products.

KEY WORDS: BY-PRODUCTS, AMINO ACID COMPOSITION, ENRICHMENT OF RAW MEAT, BIOPSY OF BEES, MINCED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS, BIOLOGICAL TESTS, ESTIMATION OF THE QUALITY OF THE PROTEIN COMPONENTS OF FOOD, MICROBIOLOGICAL INDICATORS.

В решении проблемы обеспечения населения полноценными продуктами питания важная роль принадлежит птицеперерабатывающей отрасли как наиболее эффективно развивающейся. В настоящее время в Амурской области выращивают птицу в живой массе (14 тонн), субпродукты из них составляют 2,4 тонны. В последние годы рынок рубленых изделий из мяса и субпродуктов птицы не велик, следовательно, необходимы исследования по расширению ассортимента продукции.

Дальний Восток- это регион со сложными климатическими условиями проживания, где особенно остро стоит проблема дефицита белка и витаминной продукции. Недостаток потребления белка составляет 25-30%, а для отдельных категорий граждан значительно больше. При этом дефицит макро- и микроэлементов составляет 70%, а нехватка витаминов характерна почти для всех регионов России [1].

В этой связи, перспективным направлением является производство натуральных высококачественных продуктов питания из нетрадиционного пищевого сырья (субпродуктов птицы), позволяющего путем введения в него пищевых

компонентов получать новые обогащенные продукты питания.

Субпродукты являются вторичным сырьем, получаемым во время первичной переработки птицы, и в современном производстве мало используются. Однако входящие в состав их соединительной ткани такие белки как коллаген и эластин, содержат минеральные вещества, способствующие укреплению опорно-двигательного аппарата, как у молодых, так и у людей пожилого возраста.

Субпродукты существенно отличаются от говядины, свинины и мяса птицы не только по химическому составу, но и по технологическим свойствам.

Они не образуют развитой пространственной структуры при куттеровании, слабо удерживают воду и жир при технологической обработке, например нагревании. Добавление в мясные изделия субпродуктов обусловлено их отличными вкусовыми достоинствами и высокой пищевой ценностью. Биологическая ценность белков печени, сердца, желудка и других субпродуктов (за исключением легких, селезенки и трахеи) примерно такая же, как и мяса, поэтому они мо-

гут быть самостоятельно использованы для производства кулинарных изделий, консервов, быстрозамороженных готовых мясных блюд и колбасных изделий.

Для выработки изделий из субпродуктов птицы используют печень, сердце, мышечные желудки. Они обладают уникальными вкусовыми и технологическими свойствами.

Вместе с тем следует отметить, что многие виды субпродуктов богаты белком, по существу желудок птицы по химическому составу приближается к мясу птицы, о чем свидетельствуют данные исследованного химического состава, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав некоторых видов субпродуктов в сравнении с мясом птицы 1 категории

Наименование субпродуктов	Массовая доля, %					Энергетическая ценность, ккал/100 г
	вода	жир сырой	белок сырой	зола	углеводы	
Мясо цыплят 1 категории	63,8	16,1	18,7	0,9	0,5	183
Желудок птицы	73,3	4,0	20,7	1,2	0,8	122
Сердце	72,0	10,0	15,8	1,1	0,8	159

Данные таблицы показывают, что соотношение белка, жира и углеводов в субпродуктах незначительно отличаются от мяса птицы, а их энергетическая ценность значительно ниже, поэтому эти продукты являются оптимальными для некоторых категорий граждан.

Для более полной характеристики белковых фракций как пищевых объектов интерес представляет оценка аминокислотного состава.

Многие из приведенных субпродуктов имеют полноценный набор аминокислот (табл. 2).

Таблица 2

Аминокислотный состав белков некоторых видов сырья переработки птицы (% на сухое вещество)

Аминокислоты	Желудок	Шкура	Сердце	Ноги	Печень
НАК	18,71	14,45	6,76	8,44	40,00
Валин	2,11	1,47	1,01	2,48	5,60
Изолейцин	2,33	1,99	1,51	1,92	5,30
Лейцин	4,32	3,29	2,16	2,53	9,00
Лизин	4,74	2,34	1,27	1,02	5,10
Метионин	0,04	0,59	0,00	—	2,90
Треонин	2,79	2,71	0,41	0,49	4,80
Триптофан	0,08	—	0,01	—	1,60
Фенилаланин	9,10	2,06	0,40	—	5,70
ЗАК	37,74	41,27	25,47	35,34	62,30
Аланин	4,82	7,53	0,84	3,68	8,30
Аргинин	3,74	4,18	—	4,79	6,50
Аспаргиновая кислота	5,59	4,07	1,52	1,46	8,60
Гистидин	1,43	1,07	1,50	1,52	5,30
Глицин	5,65	5,89	3,24	4,98	6,70
Глутаминовая кислота	9,31	10,61	10,79	11,87	13,50
Пролин	2,12	3,40	1,81	6,15	4,80
Серин	2,88	2,55	0,44	0,99	4,30
Тирозин	1,94	1,73	4,33	—	3,10
Цистин	0,26	0,14	0,17	—	1,20

Аминокислотный состав таких продуктов характеризуется достаточно высоким содержанием заменимых аминокислот. Среди них особое внимание следует обратить на превалирование вкусообразующих кислот: аспаргиновой и глутаминовой, которые по своему массовому содержанию достигают уровня мяса сухопутной птицы. Лимитирующими биологическую ценность являются все незаменимые аминокислоты.

Низкие доли триптофана, метионина и тирозина свидетельствуют о целесообразности использования субпродуктов в комбинации с другими белками, богатыми незаменимыми аминокислотами.

Следовательно, разработка и внедрение рецептур и технологий производства мясных рубленых изделий с использованием субпродукто-

го сырья птицы приобретает особую актуальность.

В качестве обогатителя мясного сырья была предложена цветочная пыльца. Цветочная пыльца (биопатт пчел) является богатейшим источником витаминов группы А, Е, D, РР, К; содержит минеральные вещества; богата фенольными соединениями, обладающими противовоспалительным, капилляроукрепляющим, противоопухолевым действиями; в целом в пыльце содержится свыше пятидесяти биологически активных веществ, благоприятно воздействующих на организм человека и 240 веществ, необходимых для нормального протекания биохимических процессов [2,3].

Низкая калорийность и недостаток эссенциальных липидов в субпродуктах птицы не обеспечивает оптимального соотношения пищевых нутриентов в продуктах питания поликомпонентного состава. Поэтому для определения биологической ценности и использования биоптата пчел в продуктах, была разработана рецептура и изготовлены мясные рубленые полуфабрикаты из субпродуктов птицы с добавлением пыльцы (рис. 1).



Рис. 1. Мясные рубленые полуфабрикаты из субпродуктов птицы с биоплатом

Количество вносимого компонента определялось экспериментально, было выяснено, что образцы, содержащие 2% вносимого ингредиента,

обладают наилучшими органолептическими показателями.

Полезность или функциональные свойства мясных рубленых полуфабрикатов из субпродуктов птицы исследованы при скормливании лабораторным животным белым крысам в виварии института ветеринарной медицины и зоотехнии Дальневосточного государственного аграрного университета.

При проведении опыта была отмечена высокая усвояемость разработанных изделий при внесении их в пищевой рацион лабораторных животных. Результаты испытаний свидетельствуют о том, что при кормлении животных обогащенными продуктами отсутствовали аллергические реакции, а привес массы тела за 5 недель составил в среднем (77 + 2) г.

Биологические испытания рубленых изделий из субпродуктов птицы, обогащенных биологически активным компонентом – биоплатом пчел, показали, что предлагаемая рецептура и количество вводимого компонента полностью удовлетворяют физиологическим потребностям животных по калорийности, сбалансированному содержанию белков со всеми незаменимыми аминокислотами, жиров, балластных веществ, а также жиро- и водорастворимых витаминов и минеральных веществ.

При оценке качества белковых компонентов продуктов питания определяющее значение имеет степень сбалансированности их аминокислотного состава. Около 40% аминокислот, содержащихся в продуктах, являются незаменимыми и отличаются оптимальным количественным соотношением. Количественное выражение качества белков можно рассчитать, сопоставляя результаты определения незаменимых аминокислот в исследуемом продукте с данными по их содержанию в эталонном белке (шкала аминокислот ФАО/ВОЗ). Индексом биологической ценности белков в этом случае является аминокислотный скор.

Результаты расчетов аминокислотного скор белков разрабатываемых продуктов в готовом виде представлены в таблице 3.

Таблица 3

Состав аминокислот и химический скор разрабатываемых продуктов

Образец	Незаменимая аминокислота, мг/г белка								Σ НАК	C _{мин} , %	R _c , ед
	Валин	Изолейцин	Лейцин	Лизин	Метионин+Цист	Треонин	Триптофан	Фенилаланин+Тироз			
Эталон ФАО/ВОЗ	50	40	70	55	35	40	10	60	360	100	1,00
Контроль	30,5	36,1	61,8	59,1	4,2	31,6	0,01*	78,1	301,1	0,1	0,08
Образец с ТИПРО-601	41,1	41,3	78,2	72,8	11,2	41,2	2,31*	95,2	381,3	23,1	0,24
Образец с биоплатом пчел	37,6	45,9	81,8	68,5	8,1	39,6	8,11*	95,9	385,5	81,1	0,86

Примечание - * - лимитирующая аминокислота; C_{мин} - скор лимитирующей кислоты; R_c - коэффициент рациональности аминокислотного состава

Лимитирующими аминокислотами разработанных продуктов являются метионин и триптофан. Низкое содержание триптофана в контроле 0,01 мг/г белка значительно снижает биологическую ценность рубленых изделий из субпродуктов птицы, а введение в продукт биоштата почти полностью компенсирует его содержание до нормы ФАО/ ВОЗ и повышает полноценность продукта. Коэффициент рациональности аминокислотного состава возрастает от 0,08 до 0,86.

Анализ таблицы показывает, что разрабатываемые продукты являются полноценными и сбалансированными по всем незаменимым ами-

нокислотам. Экспериментальные образцы схожи между собой по общей сумме незаменимых аминокислот и превосходят эталонное, но обогащение пищевых продуктов биоштатом имеет преимущество перед животным белком по содержанию незаменимых аминокислот и их оптимальному соотношению.

Сравнение суточной потребности в незаменимых аминокислотах и витаминах при употреблении продуктов, обогащенных биоштатом, и в контроле (без его добавления) приведено в таблицах 4, 5.

Таблица 4

Степень удовлетворения суточной потребности в незаменимых аминокислотах при употреблении котлет

Пищевые вещества	Суточная потребность	Контроль		Образец с биоштатом	
		Содержание	% от суточной нормы	Содержание	% от суточной нормы
Незаменимые аминокислоты, г					
Валин	4,0	0,6	15	1,6	40
Изолейцин	4,0	1,4	35	2,0	50
Лейцин	5,0	2,4	48	3,1	62
Лизин	4,0	1,1	27,5	1,9	47,5
Метионин+ цистин	5,0	0,6	12	1,0	20
Треонин	3,0	0,9	30	1,9	64
Триптофан	1,0	0,33	33	0,5	50
Фенилаланин + тирозин	6,0	1,1	18,3	1,9	31,6

Установлено, что при употреблении котлеты (массой 100 грамм), приготовленной с внесением биоштата, степень удовлетворения по всем незаменимым аминокислотам значительно уве-

личивается, чем при употреблении субпродуктовой котлеты (контроль): в частности по валину на 25%, изолейцину на 15%.

Таблица 5

Степень удовлетворения суточной потребности в витаминах при употреблении котлет

Витамины	Суточная потребность, мг	Контроль		Образец с биоштатом	
		Содержание	% от суточной нормы	Содержание	% от суточной нормы
В ₁ , мг	1,7	0,05	3	0,3	18
В ₂ , мг	2,0	0,2	10	0,78	39
С, мг	70,0	0,11	0,2	0,4	0,5

Данные таблицы свидетельствуют, что степень удовлетворения суточной потребности в витаминах увеличивается по тиамину с 3 до 18% и рибофлавину с 10 до 39%, что очень актуально для Дальнего Востока.

В соответствии с СанПиН 2.3.2.1324 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» для мясных рубленых полуфабрикатов установлен срок годности 24 часа при температуре 2- 4⁰С. Приготовленные изделия хранили при указанных режимах в течение 48 часов и определяли их микробиологическая обсемененность через 24, 36 и 48 часов. Оказалось, что микробиологические показатели продукта не превышали допустимых норм как через 24, так и после 36 часов хранения. Через 48 часов, общая микробиологическая обсе-

мененность продукта возросла и КМАФАМ оказалась равным $3 \cdot 10^6$ единиц в 1 г продукта (допустимое содержание $6 \cdot 10^6$). Это позволяет сделать вывод, что бактерицидные свойства биоштата улучшают микробиологические показатели продукта и позволяют увеличить срок хранения до 36 часов.

Быстрозамороженные готовые изделия хранили в течение 3 месяцев при температуре минус 18⁰С. Микробиологические показатели регламентированы СанПиН 2.3.2.1078 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Исследования проводили после каждых десяти дней хранения. Микробиологические показатели после 3 месяцев хранения представлены в таблице 6.

Микробиологические показатели размороженных изделий

Показатели	Допустимые уровни	Результат
Количество мезофильных анаэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов КОЕ/1г, не более	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^4$
Бактерии группы кишечной палочки (коли-формы)	не допускаются	не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г продукта	не допускаются	не обнаружено
<i>S.aureus</i> в 25 г	не допускаются	не обнаружено
Сульфитредуцирующие клостридии, КОЕ/г, не более	не допускаются	не обнаружено

Данные таблицы подтверждают, что разработанный новый вид рубленых изделий обладает устойчивостью к микробиологической порче за счет бактерицидных свойств сырья и вводимого биоптата. Продукт отвечает требованиям безопасности для пищевых продуктов. Способ приготовления запатентован [4].

Проведенными исследованиями установлено, что разработанные рецептуры и технология производства рубленых мясных изделий с биоптатом пчел позволили получить новые продукты со сбалансированным химическим и аминокислотным составом, 2% вносимого обогатителя не приводит к изменению структурно-механических и органолептических показателей. Степень удовлетворения суточной потребности по всем незаменимым аминокислотам при употреблении нового продукта выше на 15- 25%, чем при употреблении необогащенных изделий. Сроки хранения готового могут составлять свыше 3 месяцев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тутельян, В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека (справочное руководство по витаминам и минеральным веществам)/ В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов,- М.: Колос, 2002.- 424 с.
2. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007.- 455с.
3. Экспертиза меда и пчелопродуктов. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие/ Е. Б. Ивашевская, В. И. Лебедев, О. А. Рязанова, В. М. Позняковский; под общ. ред В. М. Позняковского. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007.- 272 с.
4. Пат. 2333682 РФ, МПК⁵¹ С 1 А23L 1/312. Способ получения функционального мясного продукта.- № 2007105333/13; заявлено 12.02.07; опубл. 20.09.08, Бюл. № 26.- 4 с.