

МЯСНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Никитина А.В., м.н.с. ПНИЛ, Азарова Н.Г., канд. техн. наук, доцент, Ткачук М.М., студент
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одеса

Показана возможность введения 4,0 % грибной добавки из шампиньонов в состав мясных рубленых полуфабрикатов за счет частичного замещения ею хлеба. Благодаря таким физиолого-функциональным свойствам грибной добавки, как антиоксидантная активность, способность сорбировать ионы тяжелых металлов, холевые кислоты, стимулировать рост бифидобактерий, продукт с ее введением относится к категории функциональных.

*It is found that some bread in the meat chopped half-finished goods can be partially substituted by 4,0% of the mushroom supplement obtained from *Agaricus bisporus*. It shows a number of physiological and functional properties: the antioxidant activity, capacity to bind ions of heavy metals, cholic acid, stimulate the growth of bifidobacteria. That is why the food products that contain this supplement can be belonged to the functional ones.*

Ключевые слова: мясные полуфабрикаты, грибная добавка, энтеросорбент, антиоксидантная активность.

Грибы на протяжении многих веков используются в качестве продукта питания во многих странах мира. Их популярности способствуют как вкусовые качества, так и пищевая ценность. Следует отметить, что, хотя дикорастущие грибы являются сезонным продуктом, при условии их своевременной заготовки в сушеном виде они хранятся продолжительное время и могут применяться круглый год. К тому же, на употребление этого продукта, в отличие от ряда других, не распространяются ограничения, связанные с религиозными традициями верующих различных конфессий [1, 2, 3].

Однако в последние десятилетия микроскопические и макроскопические грибы привлекли к себе внимание как источники получения биологически активных веществ. Среди них лидирующее положение занимают полисахариды и углеводсодержащие комплексы. Они получили признание в странах Азии и уже достаточно давно используются восточной медициной. В настоящее время свойства препаратов на их основе активно изучаются в США и странах Европы. Однако данные вещества принадлежат к группе растворимых полисахаридов, экстрагируемых из сырья водой либо щелочными агентами. В то же время характеристике твердых субстанций, оценке перспектив их использования в качестве функциональных ингредиентов при получении функциональных продуктов питания внимание практически не уделяется [1, 4].

Перспективным источником получения таких препаратов являются шампиньоны. В Украине по объемам производства они занимают первое место среди культивируемых грибов, которые являются экологически безопасным сырьем [5].

Цель настоящего исследования – получения мясных полуфабрикатов функционального назначения с введением нерастворимого биополимерного комплекса, выделенного из шампиньонов.

Биополимерный комплекс получали путем последовательной обработки измельченного грибного сырья рядом экстрагентов: кипящей водой, 3,7 %-ным раствором хлороводородной кислоты, 5,0 %-ным раствором щелочи на протяжении 4 часов при температуре 98 °С. Твердый остаток отделяли, промывали, высушивали и анализировали (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав препарата, % (от сухих веществ)

Показатель	Значение
Общее содержание углеводов	74,2
в т.ч. легкогидролизуемые полисахариды	36,4
в т.ч. аминополисахарид	25,6
Белок	7,1
Меланины	14,5

Установлено, что в исследуемом препарате доминируют полисахариды: легкогидролизуемые и трудногидролизуемые. Легкогидролизуемые представлены глюканом, в составе трудногидролизуемых идентифицирован также хитин. Сопутствующими веществами являются меланины – полимеры фенольной

природы, а также белок. Компоненты полисахаридного комплекса не расщепляются α -1,4-амилазой. Таким образом, исследуемый биополимерный комплекс может быть отнесен к категории пищевых волокон.

Его функционально-физиологические свойства оценивали по вододерживающей (ВУС) и жиросвязывающей (ЖСС) способностями, сорбции холевой кислоты, антиоксидантной активности (табл. 2) и бифидогенному фактору.

Установлено, что препарат является более эффективным сорбентом холевой кислоты, чем такие известные энтеросорбенты растительного происхождения как пищевые волокна отрубей пшеницы (в 2,4 раза) и животного – хитина (в 3,3 раза). Это позволяет прогнозировать его способность снижать уровень холестерина в организме человека. По показателям ВУС, ЖСС и сорбции ионов свинца препарат существенно не отличается от хитина и пищевых волокон отрубей пшеницы. Он проявляет высокую антиоксидантную активность, значение которой сопоставимо с таковой кверцетина. В присутствии данного препарата рост бифидобактерий составляет $1,5 \cdot 10^{12}$ КОЕ/см³, а в контрольном образце, который не содержит исследуемое вещество, – $0,4 \cdot 10^{12}$ КОЕ/см³.

Таблица 2 – Функционально-физиологические свойства препарата, % (от сухих веществ)

Показатель	Значение
Сорбция холевой кислоты, мг/г образца	22,4
ВУС, г/г образца	5,3
ЖСС, г/г образца	2,0
Сорбция ионов свинца, мг/г образца	12,3
Антиоксидантная активность, %	90,0

Совокупность полученных результатов явилась отправной точкой для введения грибной добавки в состав мясных фаршевых изделий в качестве функционального ингредиента.

Исследование влияния биополимерного комплекса – грибной добавки на мясные фаршевые изделия проводили на модельных системах. Для их подготовки брали мясо: говядину и свинину нежирную. После зачистки и жиловки свинину и говядину измельчали на мясорубке с диаметром отверстий выходной решетки 2-3 мм. Полученный фарш каждого вида мяса делили на контрольные и опытные образцы. В опытные образцы вводили грибную добавку в количестве от 1,0 до 5,0 % с шагом 1,0. Образцы тщательно смешивали с грибной добавкой, выдерживали 10 минут, а затем определяли показатели, характеризующие изменения основных функционально-технологических свойств мясных фаршевых систем.

В подготовленных модельных образцах и контроле определяли массовую долю влаги высушиванием, вододерживающую способность – методом прессования, предельного напряжения сдвига (ПНС) – методом пенетрации, рН – потенциометрическим методом, потери при термообработке – взвешиванием образцов до и после варки при температуре 83-85 °С после достижения в центре образца температуры 72 °С [6, 7, 8]. Полученные данные представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Влияние грибной добавки на характеристику модельных фаршевых систем из говядины

Показатель	Массовая доля грибной добавки, %					
	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Массовая доля влаги, %	71,4	70,9	70,5	70,4	70,6	71,3
ВУС, %	66,0	66,2	66,5	66,6	66,2	65,1
ПНС, кПа	1,80	1,85	1,87	1,88	1,81	1,63
Потери при термообработке, %	19,0	18,8	18,7	18,8	19,0	19,1

Таблица 5 – Влияние грибной добавки на характеристику модельных фаршевых систем из свинины

Показатель	Массовая доля грибной добавки, %					
	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Массовая доля влаги, %	64,0	63,7	63,5	63,6	63,8	64,5
ВУС, %	56,3	56,5	56,7	56,3	55,7	54,8
ПНС, кПа	1,51	1,52	1,54	1,44	1,22	1,06
Потери при термообработке, %	21,0	20,9	20,8	21,1	21,3	22,0

Из полученных данных следует, что грибная добавка оказывает влияние на консистенцию и функционально-технологические свойства мясных фаршевых систем, при этом тенденция изменений сохраняется как для фаршей из свинины, так и из говядины. По мере увеличения массовой доли добавки в мясном

фарше наблюдается вначале снижение массовой доли влаги в опытных образцах, что поясняется ее перераспределением в мясной фаршевой системе, так как вводится добавка с более низким содержанием влаги (66,0 %), и, кроме того, добавка обладает более низкой влагосвязывающей способностью. Затем массовая доля влаги начинает увеличиваться из-за постепенного ее насыщения фаршевой системой. Это оказывает влияние на консистенцию фарша, которая характеризуется значением предельного напряжения сдвига, определяемом пенетрометром. Значения ПНС вначале несколько возрастают, а потом снижаются, а фаршевая система становится более мягкой. Изменение содержания влаги в опытных образцах приводит к изменению водоудерживающей способности мясного фарша и, как следствие, изменению потерь при термообработке, величина которых вначале снижается, а затем возрастает.

Результаты исследований показывают, что введение в мясной фарш грибной добавки приводит вначале к небольшому уплотнению, а затем к постепенному размягчению фаршевой системы. При этом отмечено, что добавление в фарш более 4,0 % грибной добавки нежелательно, так как это связано со снижением технологических свойств мясной системы.

Для установления рационального количества грибной добавки, которое можно вводить в мясной фарш с допустимым изменением его технологических свойств, проводили исследования с определением органолептических показателей готовых мясных полуфабрикатов. При этом особое внимание обращали на цвет фарша на разрезе (грибная добавка имеет темно-коричневый цвет) и состояние консистенции.

Для дальнейших исследований была взята рецептура рубленых полуфабрикатов – котлет «Домашних», которая включала (на котлету 50,0 г): мясо говядины (14,0 г) и свинины (14,85 г), а также хлеб (6,5 г), лук (1 г), специи (0,05 г), меланж (1,0 г), соль (0,6 г), сухари панировочные (2,0 г), воду (10,0 г). По рецептуре были изготовлены контрольные и опытные образцы котлет. При этом в опытные образцы по нарастающей вводили грибную добавку вместо хлеба. Приготовление котлет проводили по традиционной технологической схеме: подготовка мясного и растительного сырья, дозировка компонентов котлетного фарша по рецептуре, тщательное перемешивание до равномерного распределения компонентов по объему фарша, формовка и панировка котлет, термообработка [9].

Контроль качества котлет, сопоставление контрольных и опытных образцов, показал, что при добавлении в рецептуру более 4,0 % грибной добавки (вместо хлеба) изменяются органолептические показатели образцов, а именно: консистенция становится более сочная, но крошливая, при этом цвет фарша на разрезе приобретает коричневый оттенок.

Значения показателей качества контрольного и опытного (с введением 4,0 % грибной добавки) образцов представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели качества рубленых полуфабрикатов

Показатель	Характеристика	
	По ДСТУ (контрольный образец)	Опытный образец
Внешний вид	Форма котлет овальная	Форма котлет овальная
Вид на разрезе	Фарш хорошо перемешан	Все компоненты фарша равномерно распределены по объему
Вкус и запах	В сырых котлетах – свойственные доброкачественному сырью. В жареных – приятный вкус и аромат	Для сырых полуфабрикатов – свойственные доброкачественному сырью. Жареные котлеты имеют приятный вкус и аромат.
Консистенция	Жареных котлет – сочная, некрошливая	Жареных котлет – сочная, некрошливая
Массовая доля в сырых котлетах, % не более:		
– влаги	66,00	65,40
– соли	1,20 – 1,50	1,32
– панировочных сухарей	18,00	17,80

Учитывая функционально-физиологические свойства биополимерного комплекса грибов, получаемый продукт с его введением может быть отнесен к категории функциональных

Таким образом, установлено, что для получения мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения целесообразно вводить в их рецептуру грибную добавку из шампиньонов в количестве 4,0 %. Следует отметить, что включение рассматриваемой грибной добавки за счет частичного замещения хлеба в составе мясных полуфабрикатов способствует снижению их энергетической ценности. Кроме того, благодаря антиоксидантным свойствам грибной добавки ее введение в состав продуктов питания будет тормозить процесс окисления липидов и пролонгировать сроки их хранения.

Литература

1. Chang, S.-T. Mushrooms. Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact [Text] / S.-T. Chang, P.G. Miles. – 2nd Ed. – CRC Press: Boca Raton, 2004. – 451 p.
2. Manzi, P. Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy [Text] / P. Manzi, A. Aguzzi, L. Pizzoferrato // Food Chem. – 2001. – Vol. 73. – P. 321-325.
3. Andres, S. Mushrooms: Types, Properties and Nutrition [Text] / S. Andres, N. Baumann. – New York: Nova Science Publishers, 2012. – 381 p.
4. Wasser, S. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides [Text] / S. Wasser // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2002. – Vol. 60. – P. 258-274.
5. Попова, О.А. За грибушие [Текст] / О.А Попова // БИЗНЕС. – 2010. – № 3. – С. 29-31.
6. Семченко, Б.С. Технологічний збірник рецептур ковбасних виробів та копченостей [Текст] / Б.С. Семченко, І.А. Рогов, А.Г. Забашта, В.І. Бондаренко. – Ростов-на-Дону.: Видавн. центр «МарТ», 2001. – 864 с.
7. Антипова, Л.В. Прикладная биотехнология. УИРС для спец. 270900 [Текст] / Л.В. Антипова, И.А. Гологова, А.И. Жаринов. – Воронеж, 2000. – 332 с.
8. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 450 с.
9. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови [Текст]. – 12 с.

УДК [664-027.3]: 66.022.3-034.1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОБАВОК АНТИАНЕМИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Шлапак Г.В., канд. техн. наук, доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Сформированы требования и проведен аналитический выбор ингредиентов для добавок антианемического действия на основе животного и растительного сырья. В качестве базового ингредиента для создания БАД антианемического действия была выбрана боенская кровь. Полифенольные соединения виноградных выжимок могут являться необходимыми компонентами для образования комплексов с гемоглобином крови для повышения устойчивости железа к окислению.

The analytical review of the components for the antianemic food additives based upon animal and plant raw materials was conducted and requirements for these additives were formulated. The slaughter animal blood was chosen as primary source of biologically active additives with antianemic activity. Polyphenolic compounds from grape by-products could be necessary components for the formation of complexes with blood hemoglobin to enhance stability of the iron to oxidation.

Ключевые слова: боенская кровь, виноградные выжимки (ВВ), легкоусвояемое железо, антианемическая добавка, железосодержащая добавка.

Постановка проблемы. Проблема коррекции железодефицитной анемии (ЖДА) с помощью биологически активных добавок, содержащих железо в легкоусвояемой форме, является весьма актуальной не только в Украине, но и во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 700 млн человек страдают ЖДА. В отдельных регионах их частота среди детей достигает 30 – 70 %, среди женщин 11 – 40 %, а среди девочек – подростков – 9 % [1].

Анемия вызывает разнообразные нарушения в работе организма: снижение иммунитета, задержку роста и развития детей, повышение утомляемости, тахикардию, одышку, гипотонию мышц и многие другие внешние и внутренние проявления болезни [2,3].

Для лечения и профилактики железодефицитных состояний применяют как лекарственные формы препаратов железа, так и пищевые продукты, обогащенные железом. На сегодняшний день наиболее эффективными препаратами, по мнению практикующих врачей, являются активферин, гемофер, конферон, резоферон, феррокаль и ферроплекс. Однако лечение препаратами железа нужно проводить очень осторожно и непременно под наблюдением врачей [4]. В связи с этим все большее применение в профилак-