

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА

В.Г. Бабицкая, докт. биолог. наук, Н.Ю. Королева, канд. биолог. наук, И.И. Паромчик, канд. биолог. наук, доцент, В.В.Щерба, канд. биолог. наук (ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»); Е.А. Войцеховская, научн. сотр. (ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»); М.А.Челомбитько, канд. с.-х. наук, доцент (БГАТУ)

### Аннотация

*Проведены исследования по изучению биохимического состава нового функционального продукта, полученного на основе местного сырья с использованием грибов Вешенка (*Pleurotus ostreatus*), сухого картофельного пюре и пряно-ароматических растений. Установлено высокое содержание в полученном картофелегрибном продукте ненасыщенных жирных кислот, фенольных соединений, обуславливающих антиоксидантную активность до 70%. Показана стабильность важнейших показателей при естественном хранении. Продукт внедрен в производство.*

*The study of biochemical structure of a new functional product received on the basis of local raw materials with the use of mushrooms Veshenka (*Pleurotus ostreatus*), dry mashed potatoes and spice aroma herbs is carried out. The high rate of unsaturated fat acids, phenol compounds causing antioxidant activity up to 70 % is identified in the obtained potato mushroom product. The stability of the major indicators during the natural storage is shown. The product is launched.*

### Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения, количество и характер потребляемых продуктов питания являются одними из основных факторов, определяющих здоровье человека. Отмечено, что в Европейском регионе неполноценное, несбалансированное питание выступает серьезной причиной 39% болезней и является детерминирующим фактором в возникновении 41% патологий. Общая тенденция – дефицит полноценного животного белка, витаминов, микроэлементов, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот и избыток простых углеводов и животных жиров. Повысить адаптационные резервы организма призваны функциональные продукты, производство которых отвечает цели улучшения здоровья людей и профилактики наиболее распространенных заболеваний [1, 2]. При создании нового поколения функциональных препаратов основой все чаще служат грибы, в т.ч. грибы Вешенка, синтезирующие целый спектр биологически активных соединений, в т.ч. полисахариды, белки с преобладанием незаменимых аминокислот, липиды с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, вещества фенольной природы, каротиноиды и т.д. [3, 4]. В настоящее время продукты функционального питания составляют не более 3% всех известных пищевых продуктов. Судя по прогнозам ведущих специалистов мира в области питания и медицины, в ближайшие

15-20 лет доля продуктов функционального питания достигнет 30 % всего продуктового рынка [5-7].

Цель настоящей работы – изучение биохимического состава и стабильности нового функционального картофелегрибного продукта.

### Основная часть

Исследования по подбору сырья проводили путем апробации его в качестве компонентов при получении пищевых продуктов, а также соответствующей подготовки для использования в составе разрабатываемых продуктов. Подбирали различные варианты составов продуктов, изготавливали их, и на основании оценки органолептических показателей, делали вывод о возможности использования того или иного сырьевого компонента. В результате выбраны сырьевые компоненты отечественного происхождения: в качестве картофельного сырья – сухое картофельное пюре по ТУ РБ 100377784.002, пряно-ароматические компоненты – укроп сушеный, петрушка сушеная по ГОСТ 16732. Из видов грибов выбраны грибы Вешенка (*Pleurotus ostreatus*) обыкновенная, выращенная на производственном участке ОАО «Забудова». Сухое картофельное пюре (ПКС) использовали производства ОАО «Машпищепрод». Сухое пюре изготавливается в виде хлопьев с размерами частиц не более 10 мм.

Рецептура картофелегрибного продукта разработана ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» и РУП «ИТЦ Плодоовощпроект».

Содержание белка определяли по ГОСТ 10846, фосфолипиды и липиды – по методикам, описанным В.А. Шуваевым [8], общие углеводы – по ГОСТ 8756.13-87. Качественный и количественный состав жирных кислот липидов изучали методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Хром-5», идентификацию жирных кислот проводили по относительным удерживаемым объемам, а также в сопоставлении с показателями метиловых эфиров чистых жирных кислот. Энергетическую ценность рассчитывали по СанПин 11-63 РБ 98 [9]. Сумму моно- и полифенолов определяли с реактивом Фолина-Дениса [10], антиоксидантную активность – по методикам, описанным А.Н. Капичем [11, 12]. За 100% принимали величину антиоксидантной активности ионола – известного антиоксиданта.

Исследование биохимического состава плодовых тел Вешенки показало, что белок составляет 28-32%, липиды – 3,7- 4,0 %, фосфолипиды – 26,0 % от общих липидов, зола – 5,0-5,8%, фенольные соединения – 1200-1300 мг, энергетическая ценность – 359 ккал/100г, рассчитанная согласно требованиям СанПин 11-63 РБ-98, антиоксидантная активность – 80-85% по отношению к ионолу. В белке содержатся все незаменимые аминокислоты, и он соответствует норме ФАО (33,18%). Соотношение незаменимых аминокислот к заменимым – 0,50. Отношение суммы аминокислот аргинин+лизин к пролину, определяющее степень расщепления белка пищеварительными ферментами, равно 3,6, что очень близко к значению высоко усвояемого белка риса (4,0). В составе липидов гриба преобладающими являются линолевая и олеиновая кислоты. Сумма ненасыщенных жирных кислот составила 79,6%, насыщенных – 20,4%. В грибах присутствуют полисахариды – 5,4-6,0%, хитин – 3,0-3,2%, водорастворимые углеводы составляют 16,0-17,0 %. Как показали наши исследования, в Вешенке присутствует уникальный набор минеральных солей и других ценных веществ. Помимо микроэлементов (магний, железо, кобальт и др.), калия, фосфора данный вид грибов содержит целый комплекс витаминов: А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, С, Д, группы РР, пантотеновую кислоту, обладает адсорбирующими свойствами, которые способствуют выводу из организма тяжелых металлов и радиоактивных элементов.

При анализе другого компонента картофелегрибного продукта – сухого картофельного пюре, показано, что в нем содержится: белка – 5,0-6,0%, углеводов – 82,0-85,1%, жиров – 0,2-0,4%, зольных элементов – 8,0-10,0%. Как в грибах, так и в картофельном пюре содержится значительное количество минеральных веществ, таких как Na, K, Ca, Mg, важнейшие микроэлементы и витамины: Р, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>. Обогащение сухого картофельного пюре биомассой гриба Вешенка, пряно-ароматическими растениями и другими компонентами позволило создать комплексный продукт функционального назначения. Новый картофелегрибный продукт содержит ~ 14,0 % белка, 6,5 – 7,3 % липидов, 60-65% углеводов. За счет высокого количества фенольных соединений (до 500-640 мг%) обладает высокой антиоксидантной активностью (70-73%). Энергетическая ценность его достигает 375,0-378,0 ккал/100г, т.е. близка таковой сушеных грибов. Исследование жирнокислотного состава показало преобладание в липидах ненасыщенных жирных кислот, что указывает на высокую биологическую ценность нового продукта.

Изучение состава картофелегрибного продукта, хранящегося в естественных условиях в течение 20 месяцев, приведено в табл. 1.

**Таблица 1. Содержание физиологически активных соединений в картофелегрибном продукте**

Месяцы хранения	Белок, %	Липиды, %	Углеводы, %	Фосфолипиды, % в липидах	Фенольные соединения, мг %	АОА, % от ионола	Зола, %	Энергетическая ценность, ккал/100
1	14,5	7,3	60,0	20,5	640,0	73,0	6,0	378,0
7	14,5	7,0	62,0	18,0	600,0	70,0	5,7	380,0
11	16,0	6,4	60,0	20,0	580,0	70,0	5,0	370,0
12	15,5	7,0	65,0	18,0	560,0	75,0	6,0	380,0
13	15,0	6,7	68,3	19,0	560,0	72,0	5,0	392,0
14	14,5	6,2	67,0	18,0	508,0	71,4	5,5	382,0
15	14,0	6,0	65,0	18,5	480,0	70,0	5,7	370,0
16	13,9	6,5	70,0	17,0	500,0	70,0	5,8	397,0
17	14,5	7,0	67,0	18,5	480,0	70,0	6,0	389,0
18	14,2	6,2	65,0	16,8	520,0	66,0	5,5	369,0
19	14,0	6,2	66,5	17,0	490,0	70,0	5,5	377,8
20	14,0	6,5	65,0	17,5	500,0	70,0	5,7	374,5

Как следует из табл. 1, биохимические показатели картофелегрибного продукта в процессе хранения практически не изменились: белок – на уровне 13,9-14,5 %, липиды – 6,2-7,3%, углеводы – 60,0- 70,0%. Незначительно снизилось содержание фосфолипидов.

Что же касается жирнокислотного состава липидов, то в них по-прежнему преобладали ненасыщенные жирные кислоты, хотя, начиная с 7-го месяца

хранения, снижается количество линолевой (49,01 до 6,57%) и увеличивается (с 14,3 до 48,0%) содержание олеиновой кислоты (табл.2).

2. Лебедев, В. Значение овощей для питания и здоровья человека/ В. Лебедев // Наука и инновации. – 2007, № 9. – С.18-22.

**Таблица 2. Жирнокислотный состав липидов  
картофелегрибного продукта**

Жирные кислоты, %	Длительность хранения, месяцы								
	1	7	11	12	14	15	16	18	20
C <sub>14:0</sub>	-	0,75	-	-	-	-	-	-	-
C <sub>15:0</sub>	6,42	-	-	-	-	-	2,15	2,00	-
C <sub>16:0</sub>	23,39	23,03	28,36	24,00	24,0	25,64	26,20	25,00	31,07
C <sub>17:0</sub>	-	-	0,13	-	-	-	-	-	-
C <sub>18:0</sub>	5,95	7,61	5,88	9,80	7,15	6,46	7,15	8,00	10,13
C <sub>18:1</sub>	14,31	56,23	44,83	47,20	53,85	58,48	52,65	54,65	52,23
C <sub>18:2</sub>	49,01	11,47	20,80	19,00	15,0	8,71	10,20	9,5	6,57
C <sub>18:3</sub>	0,92	0,91	Сл.	Сл.	Сл.	0,71	0,65	0,85	-
Σ <sub>1</sub> ненасыщ.	64,24	68,61	65,63	66,20	69,0	67,90	64,50	65,00	58,80
Σ <sub>2</sub> насыщ.	35,76	31,39	34,37	33,80	31,0	32,10	35,50	35,00	41,20
Σ <sub>1</sub> /Σ <sub>2</sub>	1,80	2,19	1,91	1,96	2,2	2,12	1,8	1,9	1,43
Σ эссенц.	49,93	12,38	20,80	19,00	15,00	9,42	10,85	10,35	6,57

Проведенные исследования показали, что введение Вешенки в состав картофельного пюре обогащает его белком, липидами с физиологически функциональными полиеновыми жирными кислотами, фосфолипидами, фенольными и другими ценными соединениями. Это приводит не только к улучшению питательной ценности и вкусовых качеств продукта, но и к увеличению его антиоксидантных свойств.

**Выводы**

В результате проведенных исследований получен картофелегрибной продукт, имеющий приятный вид, вкус и запах, с привкусом и ароматом используемых соответствующих компонентов (картофельных, грибных и пряно-ароматических). Применение сложного компонентного состава разработанной рецептуры позволяет исключить применение искусственных ароматизаторов и полностью использовать отечественное сырье. Биохимические исследования выявили стабильность важнейших показателей, высокое содержание в продукте необходимых физиологически активных веществ, что позволяет расширить ассортимент функциональных продуктов, необходимых для питания. Опытная партия продукта выпущена на ОАО «Лидские пищевые концентраты».

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Бацукова, Н. Проблемы гигиены питания и пути их решения/ Н. Бацукова // Наука и инновации. – 2007, № 9. – С.13-18.

3. Брагинцева, Л.М. Грибы – источник биологически активных веществ/ Л.М. Брагинцева // Успехи медицинской микологии: матер. 3-го Всероссийского конгресса по медицинской микологии. – Москва, 24-25 марта 2005г. – М., 2005. – Т.5. – С. 252-254.

4. Огарков, Б.Н. Пути создания некоторых лекарственных препаратов из микро- и макромицетов/ Б.Н. Огарков, Г.Р. Огаркова, Л.В. Самусенко // Успехи мед. микологии: матер. 3-го Всероссийского конгресса по медицинской микологии. Москва, 24-25 марта 2005 г. – М.: Национальная академия микологии, 2005. – Т. 5. – С. 206-210.

5. Нилов, Д.Ю. Современное состояние и тенденции развития рынка функциональных продуктов питания и пищевых добавок / Д.Ю. Нилов, Т.Э. Некрасова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 28-29.

6. Тутельян, В.А. От концепции государственной политики в области здорового питания населения России – к национальной программе здорового питания / В.А. Тутельян, А.В. Шабров, Е.Н. Ткаченко // Клиническое питание. – 2004, № 2. – С. 18-22.

7. Шендеров, Б.А. Базовые механизмы регуляции гомеостаза и их модуляция нутриентами / Б.А.Шендеров // Клиническое питание. – 2004, № 3. – С. 14-19.

8. Шуваев, В.А. Определение фосфолипидов в новых видах сухой жировой смеси для производства ЗМЦ / В.А. Шуваев, Ю.И. Филатов, П.А. Омелянчук // Вестник СевКавГТУ, серия «Продовольствие». – 2004. – № 1. – С. 85-89.

9. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов: СанПин 11-63 РБ 98. – Мн., 2000. – С. 212.

10. Запрометов, М.Н. Фенольные соединения/ М.Н. Запрометов. – М.: Наука, 1993. – 272 с.

11. Антиокислительная активность экстрактов мицелия настоящей губки/ А.Н. Капич [и др.] // Весці АН Беларусі, сер. Біял.наук. – 1991. – № 5. – С. 58-62.

12. Капич, А.Н. Антиокислительная активность экстрактов мицелия ксилотрофных базидиомицетов/ А.Н. Капич // Микология и фитопатология. – 1995. – Т.29, Вып. 5. – С. 35-41.