

Список использованной литературы

1. Zhang T, Qian N, Zhu X, Chen H, Wang S, Mei H, Zhang Y (2013) Variations and transmission of QTL alleles for yield and fiber qualities in upland cotton cultivars developed in China. PLoS One 8:e57220
2. Abdurakhmonov IY., et al. 2016. RNA interference for functional genomics and improvement of cotton (*Gossypium* spp.). Frontiers in Plant Science. 7: Article 202.
3. Zeven, A. C., D.R. Knott, R. Johnson. 1983. Investigation of linkage drags in near isogenic lines of wheat by testing for seedling reaction to races of stem rust, leaf rust and yellow rust. Euphytica 32:319–27
4. Abdurakhmonov, I.Y., Z.T. Buriev, S.E. Shermatov, A. Abdurakhmonov, S. Saha, J.N. Jenkins, R.J. Kohel, J.Z. Yu, A.E. Pepper. 2010. Molecular diversity and population structure analysis in a global set of *G. hirsutum* exotic and variety germplasm resources and association mapping of the main fiber quality traits. S10. pg.22. Proceedings of International Cotton Genome Initiative conference, Canberra, Australia, 2010.
5. Abdurakhmonov I.Y., S. Saha, J.N. Jenkins, Z.T. Buriev, S.E. Shermatov, B.E. Scheffler, A.E. Pepper, J.Z. Yu, R.J. Kohel, and A. Abdurakhmonov. 2009. Linkage disequilibrium based association mapping of fiber quality traits in *G. hirsutum* L. variety germplasm. Genetica 136:401–417.
6. Abdurakhmonov IY, Kohel RJ, Yu JZ, Pepper AE, Abdullaev AA, Kushanov FN, Salakhutdinov IB, Buriev ZT, Saha S, Scheffler BE, Jenkins JN, Abdurakhmonov A (2008) Molecular diversity and association mapping of fiber quality traits in exotic *G. hirsutum* L. germplasm. Genomics 92:478–487.
7. Reddy O.U.K., Pepper A.E., Abdurakhmonov I.Y., Saha S., Jenkins J.N., Brooks T.D., Bolek Y. and El-Zik K.M. The identification of dinucleotide and trinucleotide microsatellite repeat loci from cotton *G. hirsutum* L, J. Cotton Sci. (Memphis), 2001. – No 5. – pp. 103–113.
8. Grant Paton-Simpson, "SOFA - Statistics Open For All". Linux Journal 201: 40–41. January 2011.
9. Jerry L. Hintze // NCSS Statistical System // Kaysville, Utah 2007.

**НОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИЧИНОК ВОСКОВОЙ МОЛИ ПРИ СОЗДАНИИ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК**

Колосова Светлана Федоровна

к.с.-х.н., доцент кафедры биологии

Китанбаева Алмаи Анаибаевна

к.б.н., доцент кафедры биологии

Кашкарова Ирина Владимировна

магистр кафедры инженерии и технологий

Алипина Куралай Бауржановна

магистр кафедры биологии ВКГУ им. С. Аманжолова

г. Усть-Каменогорск

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты по использованию нетрадиционных продуктов пчеловодства (личинки восковой моли) для приготовления биологически активных добавок. Дано теоретическое обоснование подбора компонентов биологически активной добавки «Супермед».

ABSTRACT

The article presents the results on the use of non-traditional bee products (wax moth larvae) for the preparation of dietary supplements. Theoretical substantiation of selection of components of biologically active additive "Supermed" is given.

Ключевые слова: восковая моль, мед, прополис, гомогенизация, биологически активные добавки

Key words: wax moth, honey, propolis, homogenization, biologically active additives

Введение. Интерес к продуктам пчеловодства, как к источникам биологически активных веществ не только не ослабевает, но с каждым годом растет. Употребление продуктов пчеловодства среди населения, проживающего и работающего на экологически неблагоприятных территориях, показано не только с лечебной, но и профилактической целью.

В последнее десятилетие пристальное внимание привлекли к себе и нетрадиционные продукты пчеловодства (в частности, личинки восковой моли) ранее изучаемые и, в какой-то период, несправедливо забытые.

Восковая моль (*Galleria mellonella*) одно из немногих живых существ, эволюционно приспособленных к обитанию в пчелином улье [2]. Свое название она получила за уникальную способность переваривать и усваивать пчелиный воск. Развиваясь в улье, личинки разрушают соты и повреждают расплод пчел, а массовое размножение

этого насекомого способно опустошить склад воскового сырья. По этой причине восковая моль не пользуется любовью у пчеловодов. Однако, мало кому известны ее лечебные свойства, способные перекрыть наносимый ущерб. А между тем личинки большой восковой моли уже давно используются в народной медицине для лечения многих заболеваний, в том числе туберкулеза.

Установлено, что личинки большой восковой моли содержат не только разрушающие воск ферменты, но и биологически активные вещества, стимулирующие рост некоторых лимфоидных

клеток человека, интерферона и моноклональных антител.

Первым из ученых, кто обратился к исследованию восковой моли, в конце 19 века, в поисках средства от туберкулеза, был И. И. Мечников. Его идея состояла в том, что пищеварительные ферменты личинок насекомого, питающегося пчелиным воском, смогут разрушить восковые оболочки туберкулезных бактерий. В 1899 году Мечников И.И. написал: «Я получил тот несомненный результат, что старые личинки, готовые к окукливанию, не переваривают вовсе туберкулезных бактерий, между тем, как молодые, в период полного роста, отлично их переваривают». При изучении иммунитета восковой моли, обнаружена высокая устойчивость личинок большой восковой моли по отношению к возбудителям туберкулеза, чумы, дифтерии, столбняка [4]. Разработанный московским врачом С. А. Мухиным комплексный препарат «Вита» на основе личинок восковой моли способен заживлять туберкулезные каверны в легких, заживать свежие рубцы миокарда после перенесенного инфаркта, способствуя их рассасыванию и замещению сократимой тканью [4].

Н. А. Спиридоновым [5] разработан и запатентован способ крупномасштабного получения активного экстракта личинок восковой моли и изучен химический состав экстракта, идентифицированы некоторые активные компоненты. Экстракт содержит значительные количества свободных аминокислот, моносахаридов и дисахаридов, нуклеотиды и их производные, жирные кислоты, микро- и макроэлементы (К, Р, Са, Mg, Zn, Мо, Со и др.). Высокомолекулярная фракция экстракта содержит

щелочную протеазу, ароматические соединения, связанные с сахарами и аминокислотами. В экстракте присутствуют биологически активные вещества, производимые пчелами, а также компоненты, стимулирующие рост некоторых лимфоидных клеток человека, синтез интерферона и моноклональных антител (табл.1).

Материал и методы исследования. Нами было продолжено изучение личинок восковой моли, а также разработана технология получения БАД с использованием меда, гомогената личинок восковой моли (ГЛВМ) и концентрата прополиса.

Технологический процесс получения БАД состоит из следующих этапов:

- Выращивание личинок;
- Получение гомогената;
- Получение концентрата прополиса;
- Получение готового продукта

Личинки большой восковой моли выращивают согласно разработанной нами методики с использованием медоперговых сотов в специально оборудованной лаборатории, в которой поддерживают определенную температуру (+25+30°C) и влажность (70-75%). В результате наблюдений установлено, что развитие личинок восковой моли практически не происходит при температуре ниже +20°C. Активный рост личинок начинается при температуре окружающего воздуха +27 +30 °C.

В опыте используют личинок, достигших в длину не менее 10 мм. Отбор именно таких личинок проводят с помощью разработанных калибровочных сит.

Проведены исследования химического состава разновозрастных личинок: молодых - 10-14 мм и более зрелых - 15-18 мм, перед окукливанием (таблица 1).

Таблица 1.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИЧИНОК ВОСКОВОЙ МОЛИ

Личинки	Сухое вещество, %	Общий азот, %	Протеины, %
Молодые 10-14 мм	29,5	5,7	36,63
Перед окукливанием 15-18 мм	39,25	6,6	41,25

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенных исследований выявлено, что содержание сухих веществ, общего азота и протеинов у личинок старшего возраста выше, чем у молодых.

Технология получения гомогената личинок состоит из следующих этапов:

1. Получение спиртового экстракта личинок;
2. Получение гомогената.

Навеску личинок помещают в стеклянную емкость с плотно закрывающейся крышкой и заливают этиловым спиртом 40% концентрации в соотношении 1:1 (личинки: спирт). Экстракцию проводят в течение 6 дней при периодическом помешивании в темном прохладном месте, затем гомогенизируют. Гомогенизацию личинок проводят с помощью гомогенизатора марки ULTRA-TURRAX T25 basic, диапазон скорости которого от 5000 до 26000 об/мин. Насадки

изготовлены из нержавеющей стали V4A. В результате чего получают мелкодисперсную суспензию.

Прополис обладает противогрибковой, противовоспалительной, иммуностимулирующей, регенеративной, антиоксидантной активностью. В силу своих антибиотических свойств подавляет рост грамположительных микроорганизмов. Антимикробное действие прополиса обусловлено влиянием флавоноидов и бензойной кислоты, терпены ингибируют рост грибов рода *Candida*. Выражено тормозящее действие прополиса на рост вирусов герпеса, оспы и гриппа А. Одним из сильных является анестезирующее действие прополиса, проявляющееся за счет наличия кумаровой и метоксибензойной кислот и флавоноидов. Обладает антиоксидантным действием, стимулирует обмен веществ, регенерацию тканей, защитные силы организма.

Применение прополиса способствует понижению артериального давления, снижению уровня холестерина, стимулирует кроветворение, является активным биостимулятором, что проявляется в улучшении общего состояния организма, увеличении веса, нормализации обмена веществ.

Схема получения концентрата прополиса включает следующие технологические этапы:

1. Получение спиртового экстракта прополиса.

2. Концентрирование экстракта прополиса.

Для получения экстракта прополиса используют 80% этиловый спирт и прополис (ГОСТ 28886-90) в соотношении 1:5 (прополис: спирт). После экстрагирования прополиса в течение 20 дней (в темном месте при комнатной температуре) раствор фильтруют и подвергают концентрированию с помощью вакуумного испарителя.

Известно, что прополис содержит флавоноиды и фенольные соединения, которые обеспечивают его бактерицидные свойства. Установлено, что противомикробные свойства экстракта прополиса не утрачиваются после его 30-ти минутного нагревания при 120 °С или часовой выдержки на кипящей водяной бане. Поэтому при концентрировании экстракта прополиса

температуру в водяной бане поддерживают 70-75 °С.

Свежий мед (ГОСТ 19792-2001) с влажностью не более 18% прогревается на водяной бане до 60°С для уничтожения микрофлоры, охлаждается до комнатной температуры, затем вносят наполнитель. В качестве наполнителя используют гомогенат личинок восковой моли.

Разработано 2 варианта:

1. В подготовленный мед вносят ГЛВМ в количестве 5%, 7%, 10% от общей массы. Влажность готового продукта составляет соответственно 21,3; 23 и 24%. По показателям влажности согласно ГОСТ 19792-2001 наиболее удовлетворяет полученный продукт с концентрацией ГЛВМ 5% - БАД «Личемед».

2. Дополнительно с ГЛВМ вносят 2% концентрата прополиса, который выполняет роль консерванта, а также придает полученному продукту бактерицидные свойства, внося фенольные и флавоноидные соединения. Влажность готового продукта составляет 22,5 % - БАД «Супермед».

Проведены исследования физико-химических показателей и содержания биологически активных веществ в исходных ингредиентах и во вновь созданном продукте. Результаты представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИСХОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ И РАЗРАБОТАННЫХ БАД.

Показатели	Наименование препарата				
	Гомогенат личинок	Концентрат прополиса	Мед	«Личемед»	«Супермед»
Массовая доля сухих веществ, %	16,7	46,65	81,7	79,5	78,3
Массовая доля сырой золы, %	4,3	0,31	0,07	0,28	0,29
Окисляемость, сек	2,0	0,5	22,5	19,5	7,5
Концентрация водородных ионов (рН)	7,2	4,0	5,4	6,2	5,8
Коэффициент рефракции	1,3620	1,4516	1,4832	1,4832	1,4802

Из таблицы следует, что наименьший показатель окисляемости в концентрате прополиса, наибольший - в меде. Известно, что между показателем окисляемости и количеством биологически активных веществ существует обратная связь. При добавлении в мед поэтапно ГТЛ, затем концентрат прополиса показатель окисляемости уменьшается соответственно на 3 и

на 15 секунд по сравнению с исходным продуктом (медом). Таким образом, в БАД «Супермед» показатель окисляемости уменьшился более, чем в 3 раза по сравнению с медом, а это значит, что количество биологически активных веществ увеличивается более, чем в 3 раза за счет введения в мед ГТЛ и концентрата прополиса.

Таблица 3.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ИСХОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ И БАД.

Наименование биологически активных веществ	Наименование препарата				
	Гомогенат личинок	Концентрат прополиса	Мед	«Личемед»	«Супермед»
Флавоноидные и фенольные соединения, %	0,15	37,0	–	0,034	0,73
Аминокислоты, (качественные реакции)					
Метионин	+	-	-	+	+
Триптофан	+	-	-	+	+
Тирозин	+	-	-	+	+
Минеральные вещества, %	4,3	0,31	0,07	0,28	0,29
Моно и дисахариды, %	6,9	-	75	78	76
Фермент церраза (качественная реакция)	+	-	-	+	+
Фермент щелочная протеаза (качественная реакция)	+	-	-	+	+
Витамины, мкг/г:					
В ₁	30	15	0,0001	1,5	1,8
В ₂	70	83,5	0,0001	3,5	5,17
В ₆	17,5	18,4	0,001	0,88	1,25
А	12,5	23,4	следы	0,63	1,1
С	-	следы	0,02	0,02	0,019
Е	следы	следы	следы	следы	следы

Из данных таблицы следует, что при введении гомогената личинок восковой моли, мед обогащается минеральными веществами (в 4 раза), значительно пополняется витаминами (В₁, В₂, В₆, А, С), флавоноидами (увеличивающими бактерицидные свойства). А с введением дополнительно концентрата прополиса содержание флавоноидов увеличивается в 21 раз, почти в два раза увеличивается содержание витаминов. Из приведенных данных следует, что наиболее перспективной является разработанная БАД «Супермед».

Выводы. Таким образом, предлагаемый нами способ получения новой биологически активной добавки к пище по сравнению с известными обеспечивает образование наиболее полного по своему составу биологически активного комплекса, что расширяет функциональные возможности добавки. Исходя из качественных и количественных показателей содержания биологически активных веществ БАД «Супермед» рекомендуется использовать в качестве общеукрепляющего средства, адаптогенного, антимикробного, анестезирующего,

противовоспалительного, иммуностимулирующего средства.

Список литературы:

1. Пилат Т.Л., Шарманов Т.Ш., Абдуллабекова Р.М., Костенко В.В. Основные принципы фармаконутрициологии (биологически активные добавки к пище). Астана-Алматы-Шымкент, 2001 - 312 с
2. Мухортов С. А., Якушко Г. В., Сметанин А. Г. «Мелонелла» – экстракт большой восковой моли. Применение в современной медицине. (Обзор). – Барнаул, 2003, 28 с.
3. Харнажа В. Прополис. Бухарест : Апимондия, 1987, 255с.
4. Спиридонов Н. А., Рачков А. К., Кондрашова М. Н. Сердечно-сосудистый препарат из восковой моли // Пчеловодство, 1993, №4. С.5-8.
5. Сирота Т.В., Литвинова Е.Г., Овсепян А. А., Кондрашова М.Н. Исследование антиоксидантных свойств препарата народной медицины из личинок восковой моли «Galleria Mellonella». – Тез. докл. VI Международной конференции «Биоантиоксидант», Москва, 2002, С.528-530.