DOI: 10.48612/sbornik-2025-1-19
УДК 638.171

ГОМОГЕНАТ ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА И ЕГО СТАБИЛИЗАЦИЯ

Будникова Наталья Валентиновна, канд. с.-х. наук
ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», г. Рыбное, Российская Федерация

Цель исследования – определение оптимальных способов стабилизации биологическиактивных компонентов гомогената трутневого расплода медоносных пчел. Содержание в расплоде большого количества питательных и биологически активных компонентов служит основанием для его включения в диету людей и рацион животных, а также с целью оздоровления организма. Биологически активные ингредиенты трутневого гомогената крайне лабильны и требуют стабилизации. Результаты исследований показали, что адсорбированный трутнёвый расплод превосходит продукт, полученный в процессе сублимационной сушки.

Ключевые слова: гомогенат трутневого расплода; лиофилизация; адсорбция

HOMOGENATE OF DRONE BROOD AND ITS STABILIZATION

Budnikova Natalia Valentinovna, PhD Agr. Sci.
Federal Beekeeping Research Centre, Rybnoye, Russian Federation

The purpose of the study is to determine the optimal ways to stabilize the biologically active components of honey bee brood homogenate. The content of a large number of nutritious and biologically active components in the brood serves as the basis for its inclusion in the diet of humans and animals, as wellas for the purpose of improving the body. Biologically active ingredients of drone homogenate are extremely unstable and require stabilization. The research results have shown that the adsorbed drone brood is superior to the product obtained during freeze drying.

Key words: drone brood homogenate; lyophilization; adsorption

Пчеловодство – одна из отраслей животноводства, играющая важную роль в народном хозяйстве. Пчелы являются опылителями энтомофильных культур (подсолнечник, эспарцет, люцерна, ранние косточковые, малина и многие др.) что, несомненно, повышает их урожайность и качество. Продукты пчеловодства являются одними из важнейших ресурсов планеты [5]. Мёд; цветочная пыльца, прополис, маточное молочко, пчелиный яд, воск, всесторонне применяются в различных отраслях народного хозяйства от авиации до медицины [3].

Пчелиная семья состоит из одной пчелиной матки, нескольких тысяч или десятков тысяч рабочих пчёл и нескольких сотен (иногда тысяч) трутней. Трутни – самцы в пчелиной семье, развиваются из неоплодотворённых яиц, основная их деятельность – оплодотворение матки. После окончания медосбора рабочие пчёлы уничтожают трутневой расплод и выгоняют трутней из улья. Однако, во многих странах мира в последние годы наблюдается интерес к расплоду медоносных пчел, а именно к трутневому расплоду. Содержание в расплоде большого количества питательных и биологически активных компонентов служит основанием для его включения в диету людей и рацион животных, а также с целью оздоровления организма. По мнению ряда авторов, трутневый расплод является прежде всего источником белков, богатых незаменимыми аминокислотами [1], среди которых лейцин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты являются преобладающими [7]. Богат трутневый расплод также нуклеиновыми кислотами (1,1–1,3 %), ферментами (липазы, протеазы, фосфотазы, уреазы, дегидрогеназы, амилазы и др.), фосфолипидовами (1,1–1,5 %), углеводами (фруктоза, глюкоза и др.), комплексом веществ липидной фракции, микро- и макроэлементами, витаминами A, D, E, группы B и другими биологически активными компонентами [4] Поэтому

трутневый расплод не зря называют «банком биологически активных веществ» [2].

Из личинок трутней получают гомогенат трутневого расплода – новый продукт пчеловодства, биологически активные ингредиенты которого крайне лабильны и требуют стабилизации. Являясь абсолютно натуральным продуктом, биологически активные компоненты трутневого гомогената очень быстро окисляются при контакте с кислородом, что приводит к его порче. Поэтому все технологические процессы по производству, отбору трутневого расплода и приготовлению из него гомогената должны выполняться в максимально ограниченные сроки. Также для его дальнейшего хранения требуется его стабилизации. В процессе переработки или хранения трутневых личинок может происходить качественное и количественное изменение их химического состава.

Методика исследований. Трутнёвый расплод для экспериментальных целей получали путем отбора из семей трутневых сотов с запечатанными ячейками, и постановки пустых сотов в семьи через каждые 12 дней. Трутневый расплод был доставлен в лабораторию и гомогенезирован.

Адсорбция, предложенная для молочка маточного пчелиного, является одним из эффективных способов стабилизации и для гомогената трутневого расплода. Таким образом, для оценки эффективности сохранения продукта при стабилизации был приготовлен адсорбированный трутнёвый расплод на лактозно-глюкозной основе. Следующий способ стабилизации – лиофилизация. Лиофилизация основана на способности льда при определенных условиях испаряться, минуя жидкую фазу. Замораживание обеспечивает фиксацию важнейших нативных свойств (форма, размер, вкус, цвет, витаминный и белковый состав и т.д.), а последующая сублимация льда создает пористую структуру [6].

Таким образом, в процессе работы, изучены следующие способы стабилизации гомогената трутневого расплода: адсорбция и лиофилизация (сублимация).

Оценка качества стабилизированного гомогената трутневого расплода проводилась по органолептическим, физико-химическим показателям.

органолептические признаки (внешний вид, цвет) – визуально,

массовая доля деценовых кислот (%) – алкилиметрически после их последовательного выделения эфиром;

концентрация водородных ионов (pH) в водном растворе трутневого расплода с массовой долей 1 % – потенциометрически на pH-метре;

показатель окисляемости, характеризующий общее количество ненасыщенных соединений – окислительно-восстановительным методом обесцвечивания 0,1 моль/дм^3 раствора марганцовокислого калия;

свободная кислотность – методом потенциометрического титрования водного раствора гомогената трутневого расплода до pH 8,3.

содержание пролина – фотометрически, метод основан на образовании окрашенного комплекса в результате взаимодействия пролина с нингидрином;

определение антиоксидантных свойств – амперометрически.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что лиофилизированный гомогенат расплода имеет пористую структуру, светло-кремовый цвет, гигроскопичен. Адсорбированный расплод имеет плотную структуру, пряный аромат и белый или слегка желтоватый оттенок.

При адсорбции ненасыщенные соединения в расплоде сохраняются лучше, чем при его лиофилизации. Это подтверждается снижением деценовых кислот на 13,0 % в образцах лиофилизированного расплода, в то время как в адсорбированном гомогенате уменьшение деценовых кислот составило 5,6 % (рис. 1).

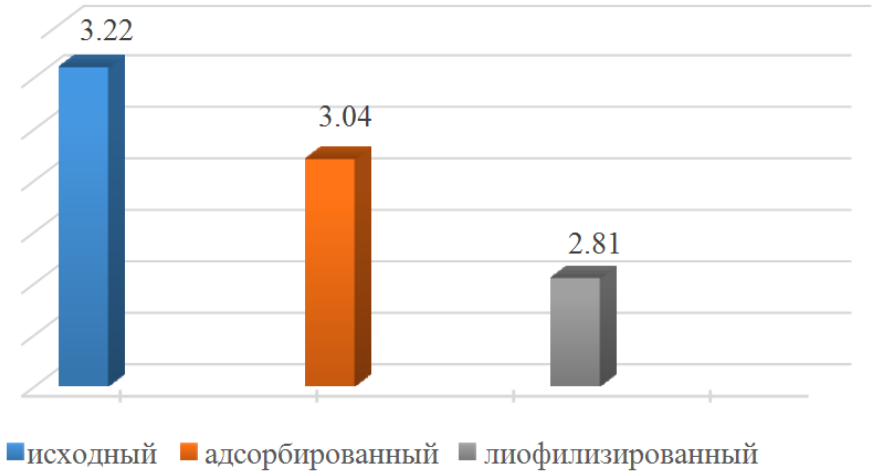

Рисунок 1 – Изменение массовой доли деценовых кислот (%) при стабилизации трутневого расплода

К тому же расплод после сублимационной сушки имеет пористую структуру и поэтому обладает высокой гигроскопичностью и интенсивно поглощает кислород и влагу из окружающей среды. Это подтверждено изменением показателя окисляемости в сторону увеличения на 143,3 % от исходного расплода, что свидетельствует о значительных потерях ненасыщенных соединений при сублимационной сушке трутневого расплода (рис. 2). При использовании лактозно-глюкозной адсорбции окисляемость продукта увеличилась на 37,5 %.

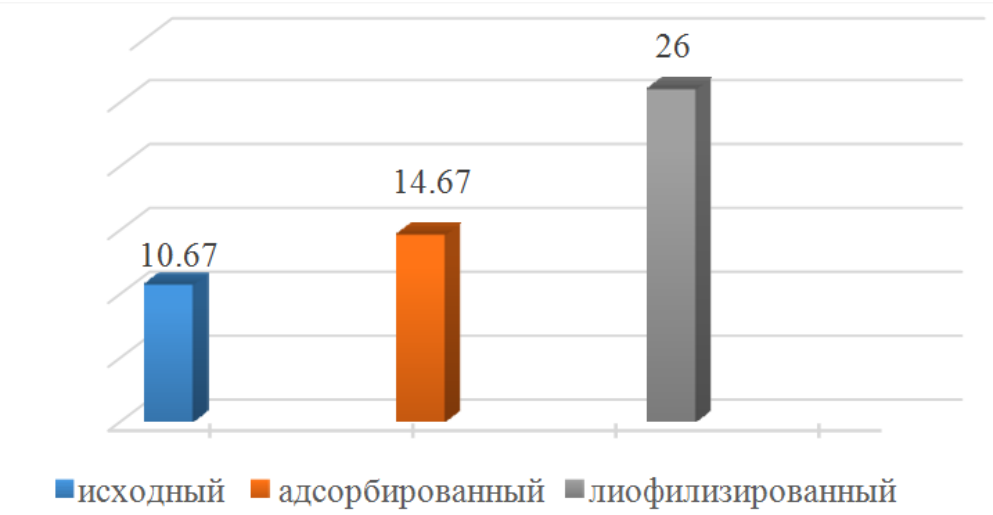

Рисунок 2 – Изменение показателя окисляемости (сек) при стабилизации трутневого расплода

Общее представление об изменении кислотности в продукте можно получить по водородному показателю и свободной кислотности. Показатель свободной кислотности лиофилизированного расплода увеличился в 2 раза в сравнении с исходным (рис. 3). Свободная кислотность у адсорбированного расплода намного меньше, чем лиофилизированного. Однако значение свободной кислотности в адсорбированном расплоде, больше чем в исходном гомогенате. Это говорит о том, что при лиофилизации расплод постепенно теряет свои биологически активные соединения, в то время как стабилизация расплода адсорбцией значительно лучше сохраняет его биологически активные соединения.

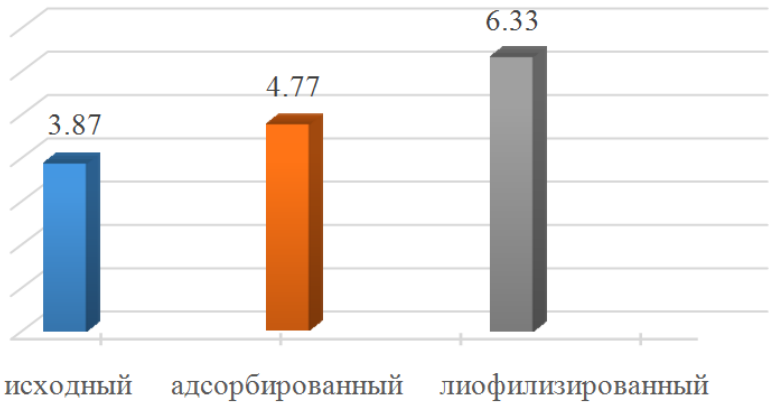

Рисунок 3 – Изменение свободной кислотности (м экв/кг) при стабилизации трутневого расплода

Водородный показатель pH снизился в сторону кислой реакции реакции на 13 % при адсорбции расплода и почти на 4 % при его лиофилизации (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели гомогената трутневого расплода при его стабилизации

Характеристика образца	pH	Пролин, мг/100г
Исходный расплод % содержание	6,63±0,6 100	0,012±0,09 100
Адсорбированный расплод % от исходного	5,78±0,5 87,22	0,011±0,07 91,74
Лиофилизированный расплод % от исходного	6,4±0,03 96,53	0,012±0,03 100

Содержание пролина практически не изменилось при лиофилизации расплода. В адсорбированном расплоде содержание пролина изменилось незначительно – уменьшилось на 8,3 %.

Трутневый расплод содержит большое количество биологически активных веществ, которые способны связывать активные формы кислорода, за счет этого трутневый расплод обладает антиоксидантной активностью. Эти соединения в подавляющем большинстве чувствительны к факторам окружающей среды. Характер стабилизации заметно повлиял на антиоксидантную активность в продукте. В результате сублимации трутнёвого расплода произошло снижение его антиоксидантной активности на 31,9 % (рис. 4).

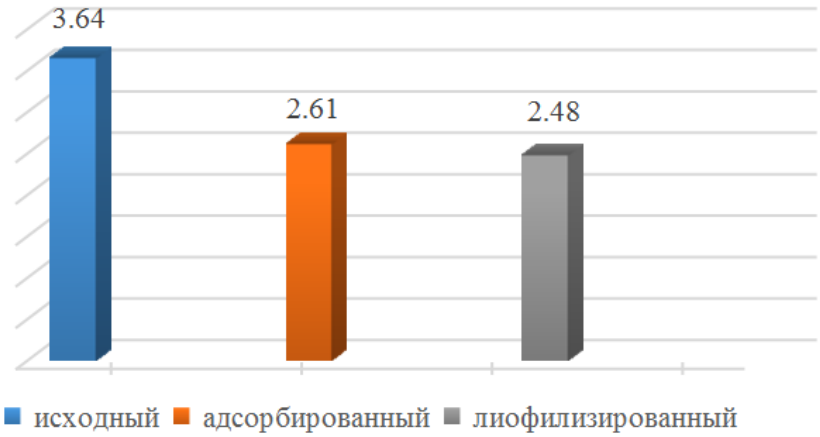

Рисунок 4 – Изменение Антиоксидантной активности (мг/г) при стабилизации трутневого расплода

При адсорбции снижение составило 28,3 %.

Выводы. По большому набору признаков, характеризующих биологическую активность, адсорбированный трутнёвый расплод немного превосходит продукт полученный в процессе сублимационной сушки, однако в некоторых областях косметической промышленности, где нежелательно присутствие адсорбента, возможно и даже предпочтительно использование лиофилизированного продукта.

Список литературы

1. Бурмистрова Л. А. Перспективный продукт пчеловодства /Л. А. Бурмистрова // Пчеловодство. – 2005. – № 8. – 18 с.

2. Киселева В. А. Перспективы применения продуктов пчеловодства в медицине и фармации / В. А. Киселева, В. В. Помазанов, М. А. Киселев [и др.] // В сборнике: Перспективы внедрения инновационных технологий в медицине и фармации. Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под общей редакцией С. Г. Марданлы, В. В. Помазанова, В. А. Киселевой. – 2017. – С.95–102.

3. Комлацкий В. И. Пчеловодство: учебное пособие для студентов биологических специальностей (очной и заочной форм обучения) / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, С. В. Свистунов // М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Кубанский гос. аграрный ун-т, Каф. частной зоотехнии и свиноводства. – Краснодар: [Б.и.] – 2010. – 108 с.

4. Помазанов В. В. Расплодотворение. Лечебные и оздоровительные продукты пчеловодства. / В. В. Помазанов, С. Г. Марданлы, В. А. Киселева // Орехово-Зуево – 2017.

5. Попкова М. А. Изменение содержания витаминов в мёде в процессе хранения / М. А. Попкова, С. Н. Есенкина / Пищевые системы – 2021. – Т. 4. – № 3S. – С. 223–227.

6. Семенов Г. В. Отечественное экспериментальное оборудование для исследования процессов вакуумного обезвоживания / Г. В. Семенов, М. С. Булкин, В. В. Черский // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 28.

7. Ghosh S. Honey bees and their brood: a potentially valuable resource of food, worthy of greater appreciation and scientific attention / S. Ghosh, V.B. Meyer-Rochow & C. Jung // J ecology environ 45, 31. (2021).

DOI: 10.48612/sbornik-2025-1-20
УДК 638.178

СОДЕРЖАНИЕ Pb, Cd, Cr В ПРОПОЛИСЕ И ЭТАНОЛЬНЫХ ЭКСТРАКТАХ ПРОПОЛИСА

Вахонина Елена Александровна, канд. с.-х. наук
ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», г. Рыбное, Российская Федерация

В образцах прополиса, экстрактах прополиса 5 %, 20 % и 70 % определены концентрации токсичных металлов (Pb, Cd, Cr). Процент перехода этих загрязняющих веществ в экстракты прополиса были оценены с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Установлено значительное снижение концентрации тяжелых металлов при получении спиртовых экстрактов прополиса.

Ключевые слова: прополис; экстракты прополиса; тяжелые металлы

CONTENT OF Pb, Cd, Cr IN PROPOLIS AND ETHANOL EXTRACTS OF PROPOLIS

Vakhonina Elena Aleksandrovna, PhD Agr. Sci.
Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center of Beekeeping", Rybnoye, Russian Federation