Таблица 1– Минеральный состав в образцах маточного молочка.

№ п/п	Порода пчел	Наименование элемента					
		Pb (мг)	Cd (мг)	Cu (мг)	Zn (мг)	Mg (мг)	K (мг)
1	Внутрипородный тип среднерусской породы «Приокский» г. Рыбное, Рязанская обл.	0,08	0,00	3,31	60,77	198,74	1343,36
2	Карника австрийская, Краснодарский край	0,15	0,00	4,20	34,44	290,69	1587,80
3	Серая горная кавказская, Краснодарский край	0,06	0,00	4,22	34,69	262,75	1538,51
4	Карпатская, Краснодарский край	0,15	0,00	5,53	39,95	309,68	1595,80
	M ± m	0,11±0,02	0,00	4,3±0,5	42,5±6,2	215,7±72,56	1516,3±59,0
	Пределы колебаний	0,06-0,15	0,00	3,31-5,53	34,44-60,77	198,74-309,68	13,43-1595,80

Выводы. Разброс значений в представленных образцах зависит не только от видовой принадлежности медоносных пчел, но также и от кормовой базы пчел, региона где размещены пасеки, от климатических и экологических условий.

Благодаря своим терапевтическим свойствам, пчелиное маточное молочко пользуется высоким доверием у населения. В этой связи возникает потребность в необходимости изучения качественных характеристик маточного молочка в зависимости от паратипических факторов.

Список литературы

1. Алиева Н.А. Разновидность продуктов пчеловодства и их социальное значение для жизнедеятельности человека / Н.А. Алиева, О.В. Гайбуллаев // I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. – С. 3899-3901

2. Рачков А.К. Перспективы развития апитерапии // Пчеловодство. 2011. – № 4 – С.52-53.

3. Хисматуллин Н.З. Апитерапия. – Пермь: Мобиле. 2005. – 296 с.

4. Кисилева В.А. Фармакология природных антиоксидантов растительного и животного происхождения / В.А. Кисилева, А.Н. Рябков, Л.Г. Бабешина. – Москва. 2014 – 105 с.

5. Брандорф А.З. Влияние экологических факторов на критерии качества маточного молочка Apis mellifera L./ А.З. Брандорф, М.М. Ивойлова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. – №1. – С.19-26.

DOI: 10.48612/ka8e-zmgd-kfgx
УДК 638.121.3

ДИНАМИКА СОСТАВА И СВОЙСТВ ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ

Будникова Наталья Валентиновна, канд. с-х наук
Митрофанов Дмитрий Викторович
ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», г. Рыбное, Российская Федерация

В последние годы в отечественном пчеловодстве и апитерапии вызывает интерес расплод медоносных пчел, имеющийся в достаточном количестве в пчелиных семьях в активный период их роста и развития. На всех стадиях развития трутнёвый расплод содержит биологически активные компоненты и поэтому может быть рекомендован к использованию в апите-

рапии и питании. Выявлены различия в содержания отдельных компонентов в гомогенате трутневого расплода в процессе развития.

Ключевые слова: трутневый расплод; физико-химический состав

DYNAMICS OF COMPOSITION AND PROPERTIES OF DRIP BREEDING AT DIFFERENT STAGES OF DEVELOPMENT

Budnikova Natalya Valentinovna, PhD Agr. Sci.
Mitrofanov Dmitry Viktorovich
FSBSI "Federal beekeeping research centre", Rybnoe, Ryazan region, Russian Federation

In recent years, in domestic beekeeping and apitherapy, honey bee brood, which is present in sufficient quantities in bee colonies during the active period of their growth and development, has attracted interest. At all stages of development, drone brood contains biologically active components and therefore can be recommended for use in apitherapy and nutrition. Differences in the content of individual components in the homogenate of drone brood during development were revealed.

Key words: drone brood; physical and chemical composition

Расплод – это особенный по составу и по сбалансированности природный источник, содержащий целый набор ценнейших питательных веществ. По мнению ряда авторов, трутневый расплод является источником белков, богатых незаменимыми аминокислотами, жиров и углеводов [1, 2, 4].

Трутнёвый расплод представляет собой совокупность развивающихся особей (личинок, предкуколок и куколок) трутней – мужских особей пчелиной семьи. Личинка трутня по внешнему виду резко отличается от взрослого насекомого. Основная функция у нее – интенсивное питание, за счет чего она невероятно быстро растет [5, 6]. 5 дневная личинка весит всего – 134,5 мг, на шестой день – 155,2 мг, 7 дневная личинка трутня заметно прибавила в весе и составляет – 384,78 мг [3].

Методика исследования. Трутневый расплод, полученный от пчелиных семей породного типа «Приокский», визуально разделяли по возрасту и аккуратно извлекали пинцетом из ячеек сота, а затем гомогенизировали для проведения исследований. Для изучения динамики биологически активных компонентов исследованы ненасыщенные соединения в образцах трутневого расплода посредством определения следующих показателей:

– показателя окисляемости,
– массовой доли деценовых кислот,

Также определены следующие физико-химические показатели:

– массовая доля влаги,
– концентрация водородных ионов (pH) водного раствора гомогената трутневого расплода, ед.,
– массовая доля флавоноидных соединений,
– массовая доля восстанавливающих сахаров,
– массовая доля пролина.

Результаты исследований и их обсуждение. Нами получены данные по составу и некоторым свойствам трутневого расплода разного возраста (табл. 1).

Таблица 1– Состав и свойства трутневого расплода на разных стадиях развития

Возраст расплода	Массовая доля, %			Показатель окисляемости, с	Концентрация водородных ионов, pH
	влаги	восстанавл. сахаров	деценовых кислот		
5-6 суточные личинки	78,4±0,882	26,31±0,832	2,33±0,155	12,4±0,312	5,87±0,103
8-суточные личинки	76,4±1,196	26,36±1,339	2,73±0,327	11,0±1,014	6,16±0,128
9-суточные личинки	73,63±2,232	26,74±0,936	3,01±0,305	8,67±1,136	6,29±0,265
10-12 суточные личинки	73,15±0,957	25,13±1,064	3,33±0,176	8,0±1,044	6,38±0,212
предкуколки	73,05±2,326	23,32±1,344	3,47±0,182	8,17±1,015	6,67±0,255
куколки	72,02±0,184	22,31±1,091	3,88±0,174	8,17±1,268	6,45±0,236

Анализ количественного содержания деценовых кислот показывает, что содержание этих ненасыщенных кислот в трутневом расплоде колеблется от 2,73 до 3,88 %. Наибольшее их количество обнаружено в предкуколках и куколках. Подлинность трутневого расплода подтверждается показателем окисляемости, характеризующим общее количество ненасыщенных соединений. Чем больше содержание ненасыщенных соединений, тем ниже показатель окисляемости. Результаты исследований показывают уменьшение показателя окисляемости с возрастом личинок трутня. Больше ненасыщенных соединений содержат личинки старшего возраста и предкуколоки.

Максимальное значение восстанавливающих сахаров имеют личинки в возрасте 9 суток (26,28±3,5 %). Содержание водородных ионов в разных образцах трутнёвого расплода отличается незначительно, так минимальное значение pH отмечено у 5-6 суточных личинок – 5,87 ед., а затем у личинок старшего возраста pH немного увеличивается в сторону защелачивания – 6,29 ед. На стадии развития трутня – предкуколки и куколки отмечено максимальное значение этого показателя – 6,67-6,45. Содержание пролина в трутнёвых личинках и куколках заметно отличается (рис.1).

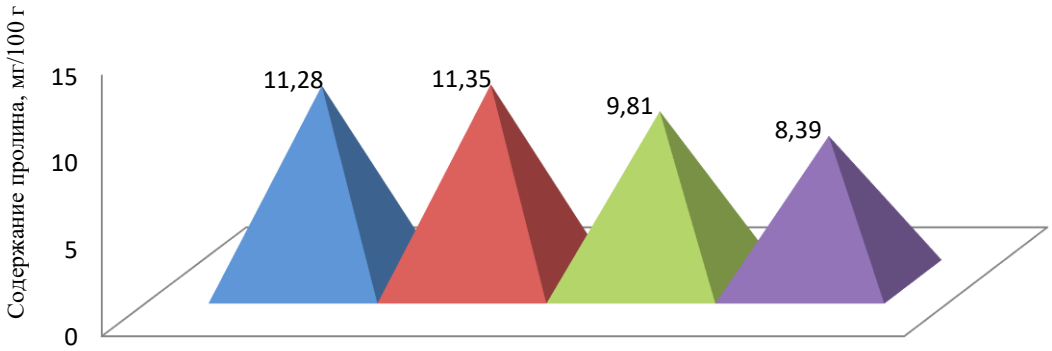

Рисунок 1 – Содержание пролина в трутневом расплоде различного возраста

Аналитические данные позволяют утверждать, что личинки трутня содержат пролина достоверно больше, почти в 1,4 раза, чем куколки. Это является еще одним подтверждением, что трутнёвый расплод на стадии личинки является более ценным продуктом по своим биологическим свойствам, чем куколки. Наличие флавоноидных соединений говорит о натуральности продукта, которая связана с природным, растительным происхождением продукта. Наибольшее количество флавоноидных соединений получено в трутнёвом расплоде на стадии 5-6 суточных личинок (рис.2).

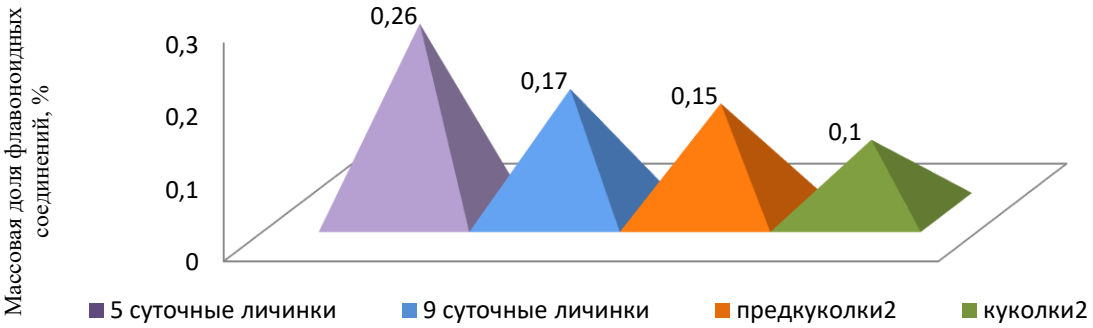

Рисунок 2 – Содержание флавоноидных соединений в гомогенате трутнёвого расплода

Биологическая активность трутневого расплода представлена значительным количеством макро- и микроэлементов [1]. Минеральный состав трутневого расплода разнообразен и интересен. Выявлена зависимость содержания содержанию катионов в трутневом расплоде от возраста (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание катионов в трутневом расплоде на разных стадиях развития

Возраст расплода	Катионы, мкг/100 мг				Всего
	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	
5-6 суточные личинки	12,5804	4,0982	6,0623	3,3305	32,0714
8суточные личинки	17,5804	5,0982	6,0623	3,3305	32,0714
9суточные личинки	16,3413	8,0106	6,9138	5,8470	37,1127
10-12 суточные личинки	15,5163	4,1434	6,0831	2,6757	28,4184
предкуколки	19,6118	7,5396	6,8255	4,6735	38,6503
куколки	18,5837	6,4714	6,76636	4,5093	36,3308

Результаты показали плавное увеличение катиона K^+ у расплода до стадии предкуколок, а затем наблюдается его снижение. Катионов Na^+,Ca^{2+}, Mg^{2+} обнаружено больше у 9-суточных личинок, а затем наблюдается их снижение в процессе дальнейшего развития расплода.

Выводы. Установленная динамика содержания отдельных компонентов в гомогенате трутневого расплода в процессе развития, может определять различия биологической активности разных стадий развития трутневого расплода. Таким образом, на всех стадиях развития трутнёвый расплод содержит биологически активные компоненты и поэтому может быть рекомендован к использованию в апитерапии и питании. Но на стадии личинки трутнёвый расплод лучше всего подходит к использованию, так как его ткани легко поддаются переработке.

Список литературы

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

2. Илиешиу Н.В. Технология интенсивного производства трутневых личинок для получения натурального препарата Апиларнила / Н.В. Илиешиу // Биология. 1981. – №8. – С.58.

3. Кривцов Н.И. Пчеловодство / Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, В.И. Туников. – М.: Колос. 2007. – 512 с.

4. Павлюк Р.Ю. Новая лечебно-профилактическая пищевая добавка «Билар» / Р.Ю. Павлюк [и др.] // Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. «Пчеловодство – XXI век». – Москва 2003. – С.104-105.

5. Туников Г.Н. Пчела и человек / Г.Н. Туников, Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев. – М.: Колос, 2006. – С. 28-32.

6. Херольд Э. Новый курс пчеловодства / Э. Херольд, К. Вайс.-М.: АСТ «Артель». 2007. – 368 с.

DOI: 10.48612/nz8z-68d5-r24b
УДК 636.22/.28.033

МЯСНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Головко Елена Николаевна, д-р биол. наук
Синельщикова Ирина Алексеевна, канд. с.-х. наук
Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук
Андросова Анастасия Николаевна
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар Российская Федерация

Проведен научно-хозяйственный опыт прижизненного обогащения железом говядины от бычков калмыцкой породы. При включении в суточный рацион животных суспензии наножелеза в составе комбикорма, в количестве 0,09 мг /кг живой массы мышечная ткань достоверно ($p<0,001$) обогатилась эссенциальным железом по сравнению с контролем. Содержание железа в говядине опытных бычков составило 89,29 мг Fe/кг натурального мяса.

Ключевые слова: функциональные продукты питания; бычки; кормовая добавка; обогащение говядины железом