

УДК 638.121.2:591.146
ГРНТИ 68.39.43

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-14105

Снегур П.П., ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук,
ФГБНУ Камчатский НИИСХ,
п. Сосновка, Елизовский район, Камчатский край, Россия;

вед.науч.сотр.,
Камчатский филиал ФГБУН «Тихоокеанский институт географии ДВО РАН»,
Петропавловск-Камчатский, Камчатский край, Россия,
E-mail: snegur71@mail.ru;

Гончаров Б.И., химик-эксперт,
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Камчатском крае»;

Белуосова Э.С., студент,
ФГБОУ ВО «Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга»,
Петропавловск-Камчатский, Камчатский край, Россия

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ПЧЕЛИНОГО МАТОЧНОГО МОЛОЧКА В УСЛОВИЯХ КАМЧАТКИ

© Снегур П.П., Гончаров Б.И., Белуосова Э.С., 2018

Интерес к производству пчелиного маточного молочка в последние годы растет во всем мире. В условиях Камчатки у медоносных пчел сильно выражен роевой инстинкт, и процесс подготовки пчелиных семей к главному медосбору сопряжен с удалением из гнезд большого числа маточников, содержащих большое количество маточного молочка. В статье показана возможность получения этого продукта, как дополнительного. Приведены данные о количестве маточного молочка в маточниках разного возраста. В трехдневном возрасте личинки один маточник содержит в среднем 537 ± 17 мг продукта, что значительно превосходит показатель, полученный в европейской части России. Влияния силы семьи на количество молочка в маточниках не наблюдалось. В начале второй половины июля в маточных ячейках отмечено наибольшее содержание корма. По качественным характеристикам камчатское маточное молочко соответствует действующему стандарту и тоже несколько превосходит продукт из западных зон.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МАТОЧНОЕ МОЛОЧКО, РОЕВОЕ СОСТОЯНИЕ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ, МАССА МОЛОЧКА В МАТОЧНИКЕ, ВОЗРАСТ ЛИЧИНОК, КАЧЕСТВО МОЛОЧКА.

UDC 638.121.2:591.146

Snegur P.P., Cand. Agr. Sci., Senior Research Worker,
Kamchatsky Research Institute of Agriculture,
Sosnovka, Elizovsky District, Kamchatka Territory, Russia;

Leading Research Worker,
Kamchatka Branch of FSBNI "Pacific Geographical Institute" FED RAS,
Petropavlovsk-Kamchatskiy, Kamchatka Territory, Russia,
E-mail: snegur71@mail.ru;

Goncharov B.I., Chemist-Expert,
Center of Hygiene and Epidemiology on the Kamchatska Territory;

Belousova E.S., Student,
Kamchatkiy State University Named after Vitus Bering,
Petropavlovsk-Kamchatskiy, Kamchatka Territory, Russia

POSSIBILITY FOR ROYAL JELLY PRODUCTION IN KAMCHATKA

Interest in the production of royal jelly in recent years has been growing all over the world. Under the conditions of Kamchatka honey bees have a strong swarming instinct, so the process of preparation of bee colonies for the main honey flow involves the removal from the nests a large number of queen cells containing plenty of royal jelly. The article shows the possibility of obtaining this

product as an additional one and gives the information about the quantity of royal jelly in the queen cells of different ages. When larvae is three days old, one queen cell contains on average 537 ± 17 mg of the product, which is much higher than the result obtained in the European part of Russia. The influence of bee colony strength on royal jelly amount in queen cells was not found. In the beginning of the second half of July the queen cells showed the highest content of feed. The quality of the Kamchatka's royal jelly conforms with the existing standard and also somewhat superior to the product from the Western zones.

KEY WORDS: ROYAL JELLY, SWARMING STATE OF BEE COLONY, AMOUNT OF ROYAL JELLY IN QUEEN CELL, THE AGE OF THE LARVAE, ROYAL JELLY QUALITY

Маточное молочко – это секрет гипофарнгеальных и мандибулярных слюнных желез молодых рабочих особей медоносной пчелы (*Apis mellifera*), который предназначен для кормления личинок и матки (в активный период жизнедеятельности пчелиной семьи). Данное вещество обладает большой биологической активностью. Будучи впервые примененным в официальной медицине в 1922 году, оно уже более полувека весьма активно используется в терапевтических и косметологических целях, несмотря на слабую изученность механизмов его действия [9, 15]. Установлено на практике, что данный продукт обладает противовирусным, противомикробным, противовоспалительным, биостимулирующим, иммуностимулирующим, тонизирующим, омолаживающим, спазмолитическим, сосудорасширяющим, регенеративным, антиспастическим свойствами. Маточное молочко применяют при лечении огромного количества заболеваний.

Официальная статистика по производству маточного молочка в настоящее время отсутствует [11]. По неофициальным источникам в 2012 году его общемировое производство составило около 3885 тонн. Бесспорным лидером в производстве маточного молочка на протяжении нескольких десятилетий является Китай, где ежегодно производится более 90% от общемирового объема данного продукта [10]. В настоящее время интерес к производству маточного молочка среди пчеловодов России возрос, так как получение этого вида продукции позволяет расширить ассортимент и увеличить рентабельность пасек [3].

Для получения маточного молочка во всем мире используются подготовленные специфическим образом семьи-воспитательницы, в которые помещаются искусственные маточки с привитыми однодневными личинками. Этот процесс по сути идентичен технологии вывода новых пчелиных маток, с той лишь разницей, что маточки извлека-

ются до запечатывания в период наибольшего содержания в них молочка. Подготовка семей-воспитательниц для производства молочка в промышленных масштабах может проводиться двумя способами: с «полным осиротением» (т.е. извлечением матки из семьи), и с «неполным осиротением» (частичной изоляцией маток путем отделения части гнезда разделительной решеткой [1], или сплошной диафрагмой [12]). В Европейских странах применяется первый метод, в Китае и других странах Юго-Восточной Азии чаще используют второй. Еще следует отметить, что в Китае как дополнительный импульс для стимуляции выделения пчелами маточного молочка может использоваться роевое настроение семей [11].

Камчатское пчеловодство на сегодняшний день находится на любительском уровне, что обусловлено, прежде всего, довольно суровыми для медоносной пчелы природными условиями [7]. Тем не менее, учитывая развитие на полуострове туристической отрасли, складываются предпосылки для возникновения специализированных пчеловодческих хозяйств, и позитивные изменения в уровне технологии вполне возможны.

Целенаправленно на Камчатке маточное молочко пока не производится, но может осуществляться его получение как побочного продукта. Дело в том, что в местных условиях у пчел сильно выражен роевой инстинкт, и борьба с роением представляет собой достаточно трудную задачу [6]. В юго-восточной зоне Камчатки в течение одного активного сезона в роевое состояние могут приходиться на одной пасеке все пчелиные семьи. Крайне редко складываются условия, когда роевой инстинкт проявляет только 50 – 60% пасеки. Обычно лишь отдельные семьи могут оставаться в рабочем состоянии все лето.

Единственным способом, гарантирующим надежное предотвращение перехода семей в роевое состояние и обеспечивающим в

случае его возникновения быстрое возвращение пчел к рабочей деятельности, является смена старой перезимовавшей матки на молодую неплодную. В том или ином виде данный метод стараются применять все камчатские пчеловоды. Все это сопряжено с выращиванием пчелиными семьями большого числа маточников. За 6 – 7 дней одна пчелиная семья может заложить и выращивать до 300 маточников, хотя встречаются семьи, выращивающие только несколько десятков. Выход новой матки не останавливает закладку маточников – уже свищевых, на пчелиных личинках. И этот процесс продолжается пока в гнезде остается открытый расплод.

Довольно часто сила пчелиной семьи, начинающей закладывать роевые маточники, несмотря на предпринимаемые противоречивые меры, составляет всего 10 – 12 улочек (на рамку Дадана-Блатта). И в случае быстрой смены маток, после выхода всего расплода этот показатель составит 14 – 16 улочек (с учетом отхода майского поколения), чего недостаточно для эффективной реализации наступающего главного медосбора. Поэтому во многих случаях пчеловод стремится отодвинуть смену матки, позволив семьям накопить большую численность пчел. Производится это путем регулярного изъятия всех маточников после внимательных осмотров гнезд.

Таким образом, на Камчатке каждый год на всех пасеках в процессе подготовки пчелиных семей к основному взятку из гнезд удаляется большое количество маточников, а с ними и маточного молочка.

Количество маточного корма в одной ячейке зависит от возраста личинки. Например, по Руттнеру [5], Смит в 1959 обнаружил в маточниках на второй день после прививки личинок (т.е. на третий день личиночной стадии развития) в среднем 147 мг молочка, на третий 235 мг, а на четвертый 182 мг. Аналогичные результаты были получены Khalida Namid Abbasi et al. [13] в условиях Пакистана: через 48 часов – в среднем 159,33 мг; через 72 часа – 189,33 мг; через 96 часов – 147,67 мг.

В 2018 году роевой период на Камчатке начался позже обычного – в конце июня. Пчелиные семьи в благоприятные дни осматривались и из сотов вырезались маточники. Количество маточного молочка определялось по объему инсулиновыми шприцами. В дальнейшем объем переводили в массу, из

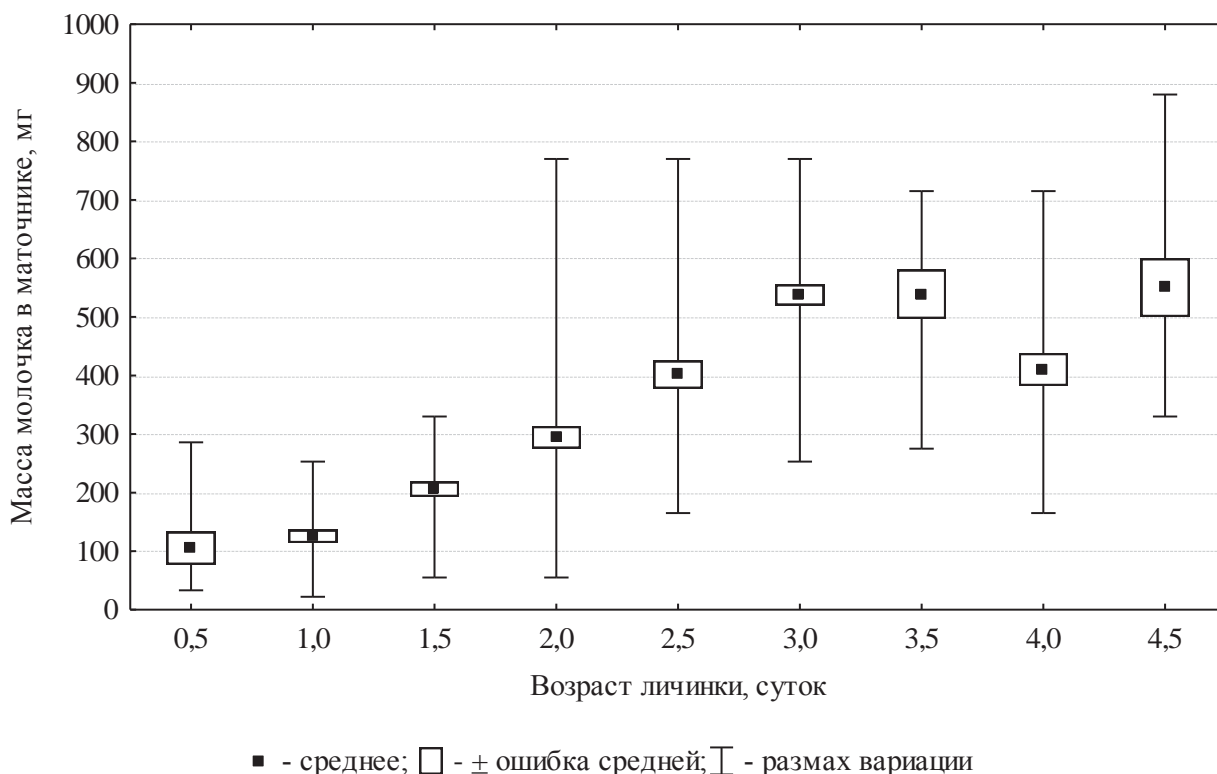
расчета, что удельный вес молочка составляет 1,1 г/мл [14]. Возраст личинок оценивали визуально по их размеру.

Прежде всего, следует обратить внимание, что в условиях Камчатки масса маточного молочка в одном маточнике значительно превышает показатель, полученный в западных и южных зонах Евразии. Маточные личинки снабжаются кормом в изобилии. В одном маточнике трехсуточной личинки содержится в среднем 537 ± 17 мг молочка. Часто после выхода маток в уже пустых маточниках встречается весьма большой объем несъеденного высохшего маточного корма. Максимальная масса молочка в одном маточнике зафиксирована на уровне 880 мг. По данным А.В. Агафонова [1] в условиях европейской части России максимальный показатель достигает только 382 мг, а среднее значение – 298 ± 20 мг (при применении наиболее продуктивного метода «неполного осиротения семьи»). В одном из литературных источников [11] приведена интересная информация о том, что в условиях Восточного Китая маточник в трехдневном возрасте личинки может содержать 1 грамм молочка, а в Европе всего около 300 мг. При этом использовались специализированные линии пчел, отселекционированные на высокую продуктивность маточного молочка. Возможно, большое количество молочка в маточниках медоносной пчелы характерно для всего Дальнего Востока и Юго-Восточной Азии, как для зоны, отдаленной от естественного ареала этого вида. К сожалению, нам не удалось найти данных по этому вопросу с других территорий, в том числе и из дальневосточных регионов России.

Динамика показателя в зависимости от возраста личинки представлена на рисунке. До возраста 3 – 3,5 суток по нашим данным отмечается постепенное увеличение средних значений. Но в возрасте четырех дней происходило снижение (до 410 ± 28 мг), вероятно, вызванное интенсивным потреблением корма уже выросшей крупной личинкой. Непосредственно перед запечатыванием маточников средняя масса молочка вновь возросла до 550 ± 49 мг.

Влияния силы семьи на количество молочка в маточниках не наблюдалось.

Ранее нами была установлена динамика качества выходящих маток в течение роевого периода в условиях Камчатки [8].



■ - среднее; □ - ± ошибка средней; ⊔ - размах вариации
Рис. Изменения количества молочка в маточниках в зависимости от возраста личинки в условиях Камчатки

Число овариол в яичниках было минимальным у маток, выходящих в июне, увеличилось в июле, но соответствующие стандарту матки появлялись только в августе. Можно предположить, что и в обеспеченности маточных личинок молочком так же имеет место сезонная изменчивость.

Наибольшее количество маточного корма у трехдневных личинок отмечалось

18-20 июля, однако разница по сравнению с 11 – 13 июля не достоверна (табл. 1). В самом конце июля – начале августа наблюдается достоверное снижение показателя, что объясняется уменьшением проявления роевого инстинкта у пчел из-за окончания сезона размножения пчелиных семей.

Таблица 1
Динамика массы маточного молочка в маточниках с трехдневными личинками с первой половины июля по начало августа

Дата взятия проб	N	Масса молочка в одном маточнике, мг		
		M±m	Min	Max
11 – 13 июля	16	533±35	275	715
18 – 20 июля	29	573±18 ^{ns*}	440	770
27 июля – 5 августа	9	434±30 ^{p<0.001**}	253	550

Примечание: * - по сравнению с предыдущим периодом разница не достоверна; ** - высший уровень достоверности.

Однако возникает вопрос относительно качества камчатского маточного молочка в результате увеличения его количества. Кроме того, установлено, что природно-климатические условия оказывают существенное влияние на качественные характеристики данного продукта [2].

Для анализа было использовано маточное молочко, полученное за 1 месяц до проведения тестов, замороженное через несколько часов после извлечения из маточников и хранящееся при температуре -18°C. Этот способ стабилизации качества продукта

в процессе его хранения является достаточно эффективным [4].

В таблице 2 представлены основные показатели качества камчатского продукта в

сравнении с требованиями современного ГОСТа и с характеристиками молочка из Европейской части России [1].

Таблица 2

Качество маточного молочка

Показатель	Технические требования по ГОСТ 28888-2017	Замороженное при -18°С, Камчатский край	Нативное, Краснодарский край и Рязанская область
Массовая доля сухих веществ, %	30,0 – 37,0	35,6	32,99±0,306
Показатель окисляемости, с	не более 10,0	6,5	5,11±0,314
Водородный показатель (рН)	3,5 – 4,5	4,2	4,11±0,025
Массовая доля деценовых кислот, %	не менее 5,0	7,3	6,93±0,15
Массовая доля восстанавливающих сахаров, %	не менее 20,0	26,8	нет данных
Массовая доля сахарозы, %	не более 10,5	7,8	нет данных
Массовая доля сырого протеина, %	31,0 – 47,0	41,8	36,38±1,931
Массовая доля воска, %	не более 2,0	0,3	нет данных

Полученные данные свидетельствуют о высоком качестве маточного молочка, собранного в условиях Камчатки. Все показатели соответствуют действующим в России нормам. Массовая доля сухих веществ, как и доля деценовых кислот и сырого протеина в расчете на абсолютно сухое вещество превосходят средние значения этих показателей в молочке из западных районов страны.

В последние годы маточное молочко стало еще шире применяться в медицине и косметологии. Обильное обеспечение этим веществом маточных личинок на Камчатке вполне может быть использовано для коммерческих целей, при соблюдении определенных несложных норм его сбора и хранения.

Список литературы

1. Агафонов, А.В. Совершенствование технологии производства и переработки маточного молочка / А.В. Агафонов // Автореф. дисс. канд. биол. наук. Волгоград. 2007. – 22 с.
2. 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. - Том 62, №1, С. 19-26.
3. Брандорф, А.З. Качество маточного молочка у пчел разного происхождения / А.З. Брандорф, М.М. Ивойлова, Х. Янбо, Л. Хинган // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2014. - № 2 (39). С.58-62.
4. ГОСТ 28888-2017. Молочко маточное пчелиное. Технические условия. – Москва : Стандартинформ. - 2017. – 23с.
5. Руттнер, Ф. Матководство / Ф. Руттнер // Бухарест, Изд-во Апимондии, 1981. – 352 с.
6. Снегур, П. П. Особенности содержания пчелиных семей на Камчатке / П.П. Снегур // Пчеловодство. – 2004. – №2. – С.12-14.
7. Снегур, П. П. Медоносная пчела на Камчатке: перспективы и проблемы / П. П. Снегур // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: докл. IX междунар. науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 25–26 ноя. 2008 г. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2009. – С. 106-124.
8. Снегур, П. П. Предварительные данные о некоторых особенностях пчелиных маток (*Apis Mellifera*) в условиях Камчатки / П. П. Снегур, П. Ю. Фирстова // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XVI междунар. науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 18–19 ноя. 2015 г.) – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс», 2015.– С. 98–101.
9. Хисматуллина, Н. З. Апитерапия / Н. З. Хисматуллина // Пермь: Мобиле, 2005. - 296 с.
10. Cao, L.-F. High Royal Jelly-Producing Honeybees (*Apis mellifera ligustica*) (Hymenoptera: Apidae) in China / L.-F. Cao, H.-Q. Zheng, C.W. Pirk, F.-L.Hu, Z.-W. Xu // Journal of Economic Entomology, 2016. 109 (2):1-5. doi: 10.1093/jee/tow013
11. Clarke, M. Market Opportunity Australian Royal Jelly produced with New Labour Saving Technology / M. Clarke, P. McDonald // Australian Government. Rural Industries Research and Development Corporation. Project No. PRJ-010167. Publication No. 17/017. - 2017. Pp.20.

12. Jinzu, L. Systematic technique to improve the production and quality of bee honey and royal jelly / L. Jinzu, W. Zhonggao // Proc. 37th Int. Apic. Congr., 28 Oct – 1 Nov 2001, Durban, South Africa. APIMONDIA. - 2001.
13. Khalida Hamid Abbasi. Quantitative assessment of royal jelly collected at different time interval in honey bees *Apis mellifera*. / Khalida Hamid Abbasi, Muhammad Shafiq, Khawer Jawad Ahmad, Asif Razzaq, Muhammad Arshad Ullah // International Journal of Entomology Research. 2016. Volume 1; Issue 2; Page No. 01-02.
14. Lercker, G. La gelatina reale: composizione, autenticità ed adulterazione. In Atti del Convegno «Strategie per la valorizzazione dei prodotti dell'alveare» / G. Lercker // Università degli Studi del Molise; Campobasso; 2003. pp. 67-81.
15. Pavel, C.I. Biological Activities of Royal Jelly – Review / C.I. Pavel, L.A. Marghitas, O. Bobis, D.S. Dezmirean, A. Sapcaliu, I. Radoi, M.N. Madas // Animal Science and Biotechnologies, 2011. 44 (2): 108-118.

Reference

1. Agafonov, A.V. Sovershenstvovanie tekhnologii proizvodstva i pererabotki matochnogo molochka (Improvement of Production Technology and Processing of Royal Jelly), avtoref. diss. kand. biol. nauk. Volgograd, 2007, 22 p.
2. Brandorf, A.Z., Ivojlva, M.M. Vliyanie ehkologicheskikh faktorov na kriterii kachestva matochnogo molochka *Apis mellifera* L. (Influence of Environmental Factors on the Quality Criteria of Royal Jelly *Apis Mellifera*), *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2018, Tom 62, No 1, PP. 19-26.
3. Brandorf, A.Z., Ivojlva, M.M., Yanbo, H., Hingan, L. Kachestvo matochnogo molochka u pchel raznogo proiskhozhdeniya (Quality of Royal Jelly in Bees of Different Origin), *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2014, No 2 (39), PP.58-62.
4. GOST 28888-2017. Molochko matochnoe pchelinoe. Tekhnicheskie usloviya. (State Standard 28888-2017. Royal Jelly. Specification), Moskva, Standartinform, 2017, 23 p.
5. Ruttner, F. Matkovodstvo (Queen Bee Breeding), Bucharest, Izd-vo Apimondii, 1981, 352 p.
6. Snegur, P. P. Osobennosti sodержaniya pchelinyh semej na Kamchatke (Specifics of Keeping Bee Colonies in Kamchatka), *Pchelovodstvo*, 2004, No 2, PP.12-14.
7. Snegur, P. P. Medonosnaya pchela na Kamchatke: perspektivy i problemy (Honey Bee on the Kamchatka Peninsula: Prospects and Problems), *Sohranenie bioraznoobraziya Kamchatki i prilgayushchih morej: dokl. IX mezhdunar. nauch. konf. (Petropavlovsk-Kamchatskij, 25–26 noya. 2008 g., Petropavlovsk-Kamchatskij, Izd-vo «Kamchatpress», 2009, PP. 106-124.*
8. Snegur, P. P., Firstova, P. Yu. Predvaritel'nye dannye o nekotoryh osobennostyah pchelinyh matok (*Apis Mellifera*) v usloviyah Kamchatki (Preliminary Data on Some Special Features of Queen Bees in the conditions of Kamchatka), *Sohranenie bioraznoobraziya Kamchatki i prilgayushchih morej* , mater. XVI mezhdunar. nauch. konf. (Petropavlovsk-Kamchatskij, 18–19 noya. 2015 g.), Petropavlovsk-Kamchatskij , Izd-vo «Kamchatpress», 2015, PP. 98–101.
9. Hismatullina, N. 3. Apiterapiya (Apitherapy), Perm': Mobile, 2005, 296 s.
10. Cao, L.-F. High Royal Jelly-Producing Honeybees (*Apis mellifera ligustica*) (Hymenoptera: Apidae) in China, L.-F. Cao, H.-Q. Zheng, C.W. Pirk, F.-L.Hu, Z.-W. Xu, *Journal of Economic Entomology*, 2016. 109 (2):1-5. doi: 10.1093/jee/tow013
11. Clarke, M. Market Opportunity Australian Royal Jelly produced with New Labour Saving Technology, M. Clarke, P. McDonald, Australian Government. Rural Industries Research and Development Corporation. Project No. PRJ-010167. Publication No. 17/017, 2017, PP. 20.
12. Jinzu, L. Systematic technique to improve the production and quality of bee honey and royal jelly, L. Jinzu, W. Zhonggao, Proc. 37th Int. Apic. Congr., 28 Oct – 1 Nov 2001, Durban, South Africa, APIMONDIA, 2001.
13. Khalida Hamid Abbasi. Quantitative assessment of royal jelly collected at different time interval in honey bees *Apis mellifera*., Khalida Hamid Abbasi, Muhammad Shafiq, Khawer Jawad Ahmad, Asif Razzaq, Muhammad Arshad Ullah, *International Journal of Entomology Research*. 2016. Volume 1; Issue 2; Page No. 01-02.
14. Lercker, G. La gelatina reale: composizione, autenticità ed adulterazione. In Atti del Convegno «Strategie per la valorizzazione dei prodotti dell'alveare», G. Lercker, Università degli Studi del Molise, Campobasso, 2003, PP. 67-81.
15. Pavel, C.I. Biological Activities of Royal Jelly – Review, C.I. Pavel, L.A. Marghitas, O. Bobis, D.S. Dezmirean, A. Sapcaliu, I. Radoi, M.N. Madas, *Animal Science and Biotechnologies*, 2011. 44 (2): 108-118.