

УДК 595.799:[591.536+612.39]

ВЫРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК ДИКИХ ПЧЕЛ *HOPLITIS MANICATA* И *OSMIA CORNUTA* (HYMENOPTERA, APOIDEA, MEGACHILIDAE) В УСЛОВИЯХ ИЗБЫТКА КОРМА

Иванов С. П., Кобецкая М. А.

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь, spi2006@list.ru

Выращивание личинок пчел *H. manicata* на избыточном количестве провизии приводит к увеличению массы особей самцов и самок в среднем на 18–23%. Личинки самок *O. cornuta* увеличивают массу в среднем на 20%, а личинки самцов – на 51%. В естественных условиях самки *H. manicata* и *O. cornuta* заготавливают в ячейки меньше провизии (в среднем на 20%), чем могут съесть личинки. Согласно выдвинутой гипотезе стратегия самок на недокорм личинок объясняется: 1) экономией затрат времени на фуражировочные работы, 2) более рациональным использованием запасов провизии, 3) обеспечением должных санитарных условий в гнездах, несовместимых с присутствием в них остатков пищи. Необычно большой процент (51%) недопровиантирования ячеек самцов *O. cornuta*, предположительно, связан с особенностями биологии этого вида пчел и своеобразием этологического механизма регуляции соотношения полов в отдельных гнездах и популяции в целом. Несмотря на принадлежность изученных видов диких пчел к разным трофическим группам, эффективность усвоения пищевых ресурсов в целом у данных видов совпадает и составляет 43,6%. Отличия состоят в меньшей (в два раза) доле массы экскрементов у монолектного вида *H. manicata* по сравнению с полилектным *O. cornuta* и большим вкладом ресурсов в кокон у *O. cornuta*.

Ключевые слова: пчелы-мегахилиды, провиантирование ячеек, дефицит и избыток корма, усвояемость.

ВВЕДЕНИЕ

Недостаточное пчелоопыление – одна из постоянных проблем современного агропроизводства. Дефицит пчел-опылителей связан с тем, что в последние несколько десятилетий традиционное пчеловодство на основе разведения медоносных пчел переживает перманентный кризис. Периодическое распространение массовых болезней (в том числе последней – болезни исчезновения пчел), загрязнение среды, природные катаклизмы лежат в основе этого кризиса. Значительно снизить остроту дефицита пчелоопыления в этих условиях может разведение и использование для опыления диких пчел. В настоящее время дикие пчелы и шмели уже достаточно широко используются для опыления самых разных культур – люцерны [1–3], рапса [4], черники [5, 6], ежевики [7], плодовых деревьев [8–12]. Большинство видов пчел, из числа используемых на опылении, относятся к пчелам-мегахилидам.

Подкормка пчел пыльцой и сахаром при их разведении – обычный прием [13–14]. Ведутся исследования по выяснению кормовой ценности разных видов пыльцы [15]. Успешно ведутся поиски заменителей пыльцы [16–18]. Подкормка пчел используется для их поддержки в период бескормицы или для увеличения размеров тела. Показано, что размер пчел имеет значение при использовании их для опыления, в частности люцерны [19]. Размер тела пчел влияет на стратегию и

результативность брачного поведения [20, 21], хотя механизмы реализации преимущества крупных самцов в некоторых случаях не совсем понятны [22]. Общей закономерностью для всех насекомых можно считать увеличение плодовитости более крупных особей [23–25]. Для диких пчел *Osmia rufa* (L.) удалось установить сдвиг соотношения полов в сторону самок в гнездах более крупных особей, а также зависимость этого показателя и средней массы тела пчел от обилия кормовой базы [26, 27].

Объекты нашего изучения – пчелы *Osmia cornuta* (Latr.) и *Hoplitis manicata* Morice в природе заселяют надземные полости разного происхождения. В качестве строительного материала они используют землю. Гнезда этих пчел представляют собой совокупность ячеек, линейно расположенных в гнездовой цилиндрической полости. Ячейки гнезд *H. manicata* полнокомпонентные [28], но полноценные стенки имеют только в полостях с диаметром более 9 мм. В узких каналах стенки отсутствуют. У *O. cornuta* строение гнезда не зависит от диаметра полости, ячейки образуют дискообразные перегородки, разделяющие полость гнездового канала. Хлебцы у этих видов ложнолепные, овальной формы, занимают заднюю часть полости ячейки. Самки *O. cornuta* собирают пыльцу и нектар с широкого круга раннецветущих растений [29], самки *H. manicata* собирают пыльцу только с цветков растений рода *Echium*.

Оба вида охотно заселяют ульи Фабра и могут быть объектами искусственного разведения. *O. cornuta* является перспективным опылителем садовых и ягодных культур и уже используется в этом качестве в ряде стран [30–33]. *H. manicata* может быть использован для получения монофлерной пыльцы.

Цель нашего эксперимента – изучить влияние избыточной массы хлебцев на развитие личинок пчел *H. manicata* и *O. cornuta*, установить генетически обусловленное оптимальное количество потребляемого корма и степень его усвоения в зависимости от вида и пола пчел.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для проведения эксперимента послужили гнезда пчел двух видов: *Osmia (Osmia) cornuta* (Latreille, 1805) и *Hoplitis (Hoplitis) manicata* Morice, 1901. Гнезда были получены в результате успешного привлечения самок пчел этих видов к гнездованию в ульи Фабра. В качестве гнездовых каналов в ульях использовались обрезки стеблей тростника (*Phragmites australis*). Заселенные обрезки стеблей с гнездами извлекались из ульев сразу после того, как самки запечатывали их конечными пробками. Гнездовые трубки вскрывались путем скалывания верхней части стебля. К моменту запечатки гнезд в последних (по времени закладки) ячейках находились хлебцы с отложенными на них яйцами. Ячейки более ранней закладки содержали хлебцы с личинками младших возрастов, приступивших к питанию. Хлебцы вместе с яйцами или личинками извлекались из ячеек, взвешивались на торсионных весах и переносились в отдельные пробирки. В каждую пробирку добавлялся предварительно взвешенный дополнительный хлебец. Таким образом, каждая личинка получала в качестве корма двойной объем провизии фиксированной массы. Дополнительные хлебцы отбирались из ячеек этих

же гнезд. Контролем служили личинки, развивающиеся в ячейках гнезд на своих хлебцах.

Личинки, у которых отнимались хлебцы, так же помещались в отдельные пробирки на специально приготовленные искусственные хлебцы. Эти искусственные хлебцы делались следующим образом – сухие полифлерные обножки медоносных пчел (*Apis mellifera* L.) размалывались до порошкообразной массы в миксере и смешивались с сахарным сиропом (равновесная смесь глюкозы и фруктозы). Результаты выращивания личинок на этой провизии будут представлены в отдельной публикации.

Закончившие питание личинки выделяли экскременты, плели коконы и впадали в зимнюю диапаузу. Диапауза проходила при естественных условиях на стадии предкуколки у *H. manicata* и стадии имаго у *O. cornuta*. В первой половине периода диапаузы содержимое ячеек контрольных гнезд также помещалось в отдельные пробирки. На следующий сезон, в период отрождения молодых пчел каждая вышедшая из кокона особь взвешивалась на торсионных весах. Взвешивание всех пчел, вышедших из коконов в течение дня, производилось в вечернее время. Для взвешивания пчел пересаживались в специальные бумажные гильзы. Нахождение пчел до момента взвешивания в замкнутом пространстве пробирки, а затем бумажной гильзы предупреждало выделения ими мекония. После освобождения пробирок от пчел из каждой пробирки извлекались и взвешивались остатки корма, экскременты, оставленные личинкой, и коконы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наблюдения за ходом питания личинок пчел *H. manicata* и *O. cornuta* в обычных ячейках и в условиях избытка корма показали, что в первом случае за редким исключением (5–6%) хлебцы съедались полностью. В условиях избытка корма, наоборот, в редких случаях хлебец съедался полностью (9–10%), часть провизии в большинстве случаев оставалась не съеденной. Это свидетельствует, что в эксперименте подавляющее большинство личинок действительно были выращены на избытке корма, то есть полученные нами самцы и самки имели максимально возможную массу, обусловленную преимущественно генетическими показателями особей.

Взвешивание пчел после их отрождения показало, что самки и самцы *H. manicata* и самки *O. cornuta*, выращенные на объединенных хлебцах, увеличили свою массу в среднем на 18–23%. Самцы *O. cornuta* увеличили свою массу в среднем на 51% (табл. 1).

Масса как самцов, так и самок обоих видов в эксперименте оказалась в целом пропорциональна массе съеденной провизии (рис. 1, 2). Однако, если внимательно посмотреть на линии тренда, можно заметить их небольшой изгиб. Действительно, если разделить особей двух видов на легких и тяжелых, и вычислить для них отдельно долю массы имаго от массы съеденной ими провизии, то окажется, что эта доля выше у легких особей (табл. 2).

Для самок *H. manicata* это превышение не велико и составляет всего 2,8%, но для самцов оно составляет уже 15%, а для самок и самцов *O. cornuta* данное

превышение составляет соответственно 30 и 65%. Это свидетельствует, что передающие свою физиологическую норму личинки пчел менее эффективно используют кормовую массу – прирост веса на единицу съеденного корма у них ниже. Эта закономерность выражена в большей степени у самцов обоих видов и у вида *O. cornuta*, по сравнению с *H. manicata* в целом.

Таблица 1

Результаты выкармливания личинок пчел в условиях избытка корма

| Вид пчел | Пол | Избыток корма | | Контроль | | Прибавка массы, % |
|--------------------------|-----|---------------|------------------------------------|----------|------------------------------------|-------------------|
| | | n | Масса имаго $\bar{x} \pm S_x$, мг | n | Масса имаго $\bar{x} \pm S_x$, мг | |
| <i>Hoplitis manicata</i> | ♀♀ | 29 | 101±9,2 | 125 | 82±5,2 | 23,2 |
| | ♂♂ | 17 | 92±8,7 | 102 | 78±4,7 | 18,0 |
| <i>Osmia cornuta</i> | ♀♀ | 29 | 136±6,4 | 38 | 113±7,4 | 20,4 |
| | ♂♂ | 32 | 86±3,9 | 47 | 57±3,7 | 50,9 |

Таблица 2

Доля массы отродившихся особей от массы съеденной провизии в условиях избытка провизии

| Вид пчел | Доля массы особи, % | | | |
|--------------------------|---------------------|--------|---------|--------|
| | ♀♀ | | ♂♂ | |
| | тяжелые | легкие | тяжелые | легкие |
| <i>Hoplitis manicata</i> | 38,9 | 40,0 | 34,0 | 39,1 |
| <i>Osmia cornuta</i> | 23,1 | 30,1 | 19,4 | 32,0 |

Полученные данные свидетельствуют, что масса хлебцев, которые заготавливают в ячейки своих гнезд самки этих двух видов в естественных условиях гнездования меньше того количества, которое требуется для полного удовлетворения аппетита личинок. Дефицит корма составляет 18–23% во всех ячейках гнезд *H. manicata* независимо от пола. Такой же дефицит (20%) имеет место в ячейках будущих самок в гнездах *O. cornuta*. В ячейках, где происходит развитие личинок самцов, у этого вида отмечен особенно острый дефицит количества корма. В эти ячейки заготавливается в среднем на 50% провизии меньше, чем могут съесть самцы данного вида пчел.

Небольшой недокорм личинок в ячейках гнездах пчел *H. manicata* и *O. cornuta* находит объяснение относительно легко. Среди пчел, как и среди особей любого вида, разброс по величине количества провизии, требуемой для нормального развития каждой отдельно взятой особи, достаточно велик. Об этом свидетельствуют в частности и наши данные, полученные в нашем эксперименте. Самые крупные особи пчел, выращенные на избытке корма, превышают массу выращенных в тех же условиях самых мелких особей в два раза. Самка пчелы, заготавливая провизию в ячейку, не может знать потребности в пище (аппетита) личинки, которой предстоит развиваться в этой ячейке. Поэтому самка вынуждена следовать правилу – лучше часть особей недокормить, чем допустить хотя бы в

части ячеек присутствие остатков провизии, представляющей собой потенциальную угрозу санитарному состоянию ячеек.

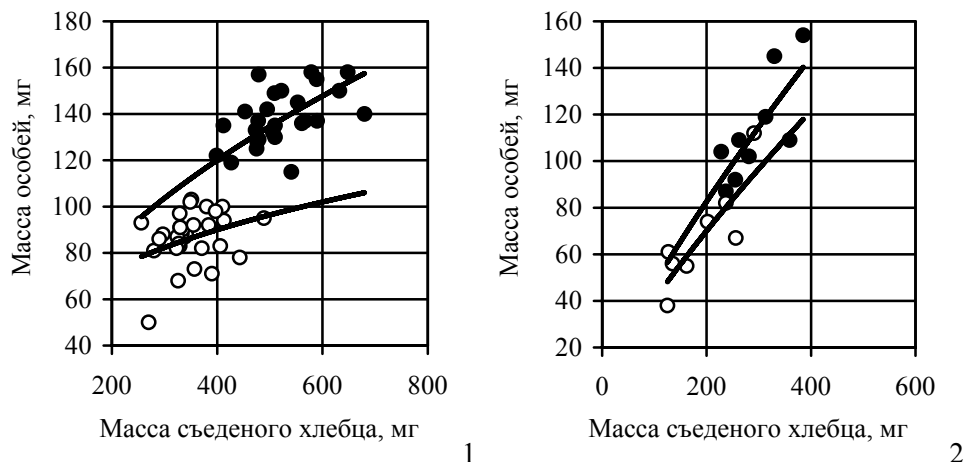


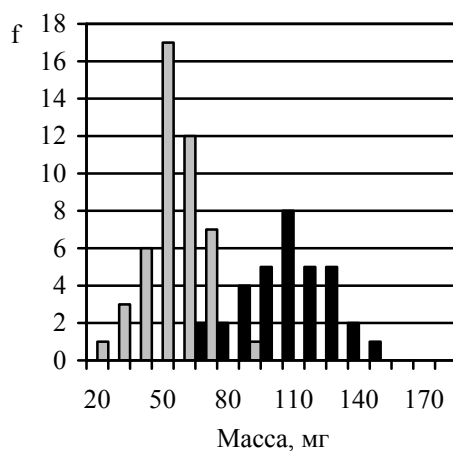
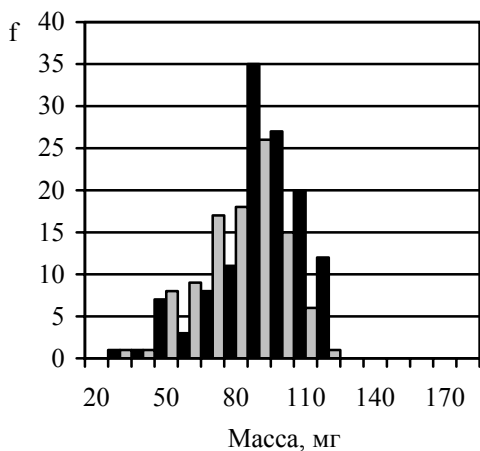
Рис. 1–2. Зависимость массы имаго *Osmia cornuta* (1) и *Hoplitis manicata* (2) от массы съеденного хлеба в условиях избытка корма (● – самки; ○ – самцы)

Причины существенного (в среднем на 50%) недопривиантирования личинок самцов *O. cornuta* требуют дополнительного объяснения и, видимо, связаны со специфическими особенностями биологии гнездования этого вида.

Отличий пчел *O. cornuta* от *H. manicata* несколько. Во-первых, они существенно отличаются по соотношению средней величины массы самок и самцов (рис. 3–6). В контрольных гнездах *H. manicata*, где пчелы развивались на хлебцах, заготовленных самками хозяйками гнезд, масса молодых самок в момент выхода из коконов оказалась больше массы самцов всего в 1,1 раза. Кстати, это соотношение не изменилось и для пчел, выращенных на избытке корма (см. табл. 1). Самки *O. cornuta* в обычных гнездах тяжелее самцов в 2 раза, а выращенные на избытке корма – в 1,6 раза. Эти данные свидетельствуют, что отставание в весе самцов из обычных гнезд у *O. cornuta* в значительной мере определяется недопривиантированием их ячеек. Хотя и генетическая составляющая также играет существенную роль.

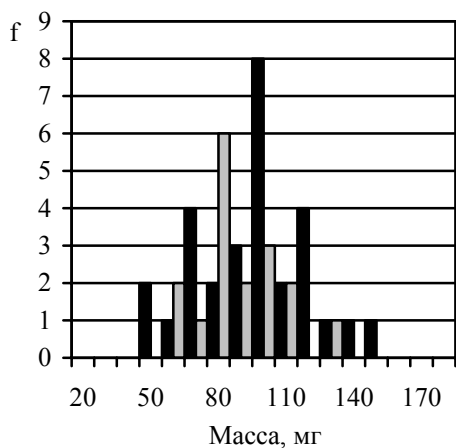
Еще одна биологическая особенность *O. cornuta*, отличающая ее от *H. manicata*, – четкий порядок размещения полов в гнездах. В первых ячейках гнезд *O. cornuta* всегда расположены самки, а в последних самцы. Кроме того, масса особей (а значит и масса хлебцев) в ряду ячеек самок и самцов остается неизменной, но при переходе от ячеек самок к ячейкам самцов наблюдается резкое снижение массы особей [34]. Соотношение полов в гнездах *O. cornuta* мало зависит от внешних факторов (обилия кормовой базы, погодных условий) и, как правило, соответствует соотношению 1 самка/1,5 самца. Возможно, что именно обеспечение стабильности этих параметров и вызывает необходимость такого существенного

недокорма самцов. Недокорм самцов делает менее вероятными ошибки в регулировании этих параметров с помощью соответствующих поведенческих механизмов.

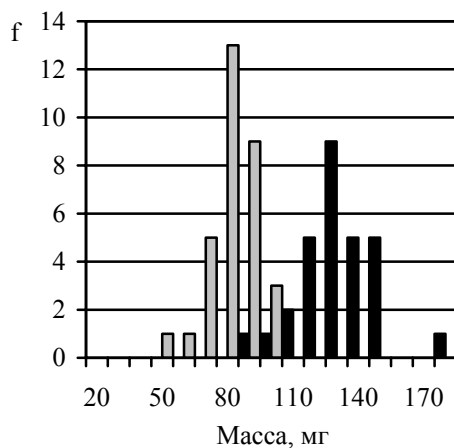


3

4



5



6

Рис. 3–6. Гистограммы распределения имаго разных полов по массе *Hoplitis manicata* (3) и *Osmia cornuta* (4) – контрольная группа; *Hoplitis manicata* (5) и *Osmia cornuta* (6) – пчелы, выращенные на избытке корма (■ – самки; □ – самцы).

В гнездах *H. manicata* в отличие от гнезд *O. cornuta* имеет место постепенное снижение массы особей на протяжении всего ряда ячеек, перепад веса при переходе от ряда самок к ряду самцов отсутствует. Соотношение полов в гнездах *H. manicata* приближается к равновесному, а средняя масса самок не намного больше средней массы самцов [34]. Более того, самцы *H. manicata* в период спаривания проявляют четко выраженную территориальность, которая обеспечивает преимущественное спаривание крупных самцов. Трудно сказать, какие из перечисленных признаков в

данном случае были первичными, но уравновешенность, взаимосвязь и биологический смысл их в настоящий момент очевидны, как очевидно и отсутствие необходимости существенного недокорма самцов.

На рисунке 7 отражены еще несколько отличительных особенностей пчел исследованных видов в отношении усвоения и распределения пищевого ресурса в процессе онтогенеза. На живую массу взрослых особей приходится у *H. manicata* 37,6% массы провизии для самок и 35,6% для самцов, а у *O. cornuta* – соответственно 24,9 и 22,1%. На массу коконов соответственно – 6,7 и 5,5%, 14,5 и 14,5%. На массу экскрементов соответственно – 2,3 и 2,3%, 4,7 и 5,7%.

В сумме по каждому виду эти проценты составляют одну и ту же величину – 43,6%. Отличие в затратах на коконы у этих видов объясняются тем, что ячейки *H. manicata* очень прочные и могут сами по себе служить хорошей защитой для пчел. В таких ячейках коконы выполняют только функцию облицовки стенок и изоляции экскрементов, поэтому они тонкие, прозрачные, прилегают к стенкам ячейки и весят не много. В гнездах *O. cornuta* перегородки между ячейками тонкие и не прочные. Именно это вынуждает *O. cornuta* иметь плотные коконы большой массы. Реальным преимуществом *H. manicata* перед *O. cornuta* является меньшая доля (в два раза) массы экскрементов. Это находит объяснение в особенностях трофических связей этого вида. *H. manicata* относится к малочисленной среди диких пчел группе монолектов – самки собирают пыльцу только с цветков рода *Echium*. Напротив, *O. cornuta* относится к группе широких полилектов. Естественно, что усвояемость пищи у *H. manicata* выше чем у *O. cornuta*.

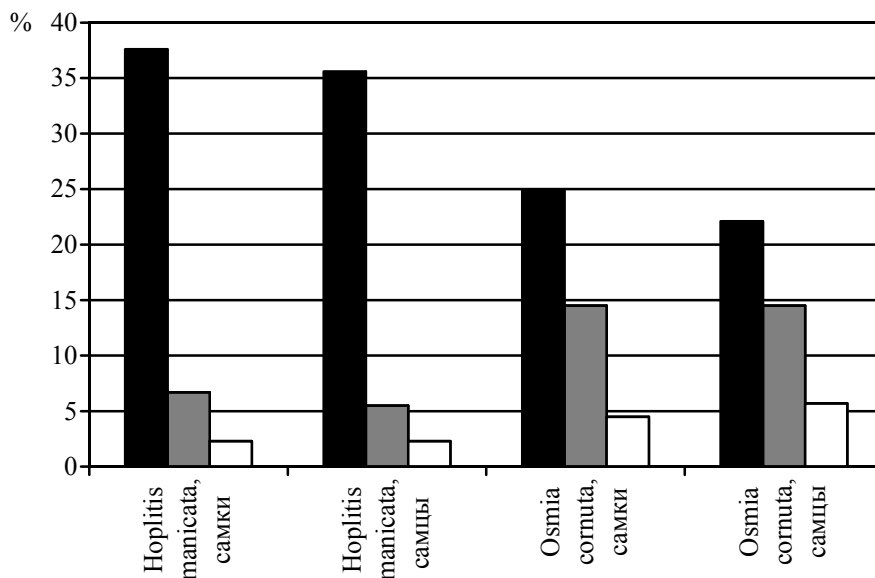


Рис. 7. Доля массы имаго, кокона и личиночных экскрементов от массы съеденной ею провизии (■ – имаго; ■ – кокон; □ – экскременты)

ВЫВОДЫ

1. Выращивание личинок пчел *H. manicata* и *O. cornuta* в экспериментальных условиях на избыточном количестве провизии приводит к увеличению массы особей. Увеличение массы особей и самцов и самок у *H. manicata* составляет в среднем на 18–23%. Личинки самок *O. cornuta* увеличивают массу в среднем на 20%, а личинки самцов – на 51%.

2. В естественных условиях самки пчел заготавливают в ячейки меньше провизии (в среднем на 20 и более %), чем способны съесть личинки. Это можно объяснить, с одной стороны, необходимостью экономии затрат времени на сбор провизии и более рациональным использованием запасов провизии, а также реализацией потребности обеспечения должных санитарных условий в гнездах, несовместимых с присутствием остатков пищи в ячейках.

3. Особенно большой процент (51%) недопровиантирования ячеек самцов *O. cornuta*, предположительно, связан со специфическими особенностями строения и состава гнезд этого вида пчел и своеобразием этологического механизма регуляции соотношения полов в отдельных гнездах и популяции в целом.

4. Несмотря на принадлежность изученных видов диких пчел к разным трофическим группам (*H. manicata* – типичный монолект на *Echium*, *O. cornuta* – типичный полилект), эффективность усвоения пищевых ресурсов в целом у данных видов совпадает и составляет 43,6%. Отличия состоят в меньшей (в два раза) доле массы экскрементов у монолектного вида *H. manicata* по сравнению с полилектным *O. cornuta* и большим вкладом последнего вида в коконы.

5. Сформулированные в ходе анализа полученных нами данных оригинальные гипотезы согласуются с известными ранее данными по биологии и экологии этих и близких видов пчел, но требуют экспериментального подтверждения.

Список литературы

1. Stephen W. P. Artificial nesting sites for the propagation of the leaf-cutter bee, *Megachile (Eutricharaea) rotundata*, for alfalfa pollination / W. P. Stephen // J. econ. Entomol. – 1961. – Vol. 54, N 5. – P. 989–993.
2. Bohart G. E. Management of wild bees for the pollination of crops / G. E. Bohart // Annu. Rev. Entomol. – 1972. – Vol. 17. – P. 287–312.
3. Mader D. Populationstaerke und Nestverteilung der Moertelbiene *Megachile (Chalicodoma) parietina* (Hymenoptera: Megachilidae) am Goldberg im Noerdlinger Ries in 2001 / D. Mader // Galathea. – 2001. – Bd. 17, N 3. – S. 115–142.
4. Steffan Dewenter I. Seed set of male-sterile and male-fertile oilseed rape (*Brassica napus*) in relation to pollinator density / I. Steffan Dewenter // Apidologie. – 2003. – Vol. 34, N 3. – P. 227–235.
5. Drummon F. A. Potential for management of the blueberry bee, *Osmia atriventris* Cresson. / F. A. Drummon, C. S. Stubbs // Acta Horticult. (Wageningen). – 1997. – N. 446. – P. 77–85.
6. Sampson B. J. Pollination efficiencies of three bee (Hymenoptera: Apoidea) species visiting rabbiteye blueberry / B. J. Sampson, J. H. Cane // J. Econom. Entomol. – 2000. – Vol. 93, N 6. – P. 1726–1731.
7. Pinzauti M. Possibilita di allevamento controllato di *Osmia rufa* L. e *Osmia cornuta* Latr. (Hymenoptera: Megachilidae) per l'impollinazione dei frutteti. I. Nota preliminare / M. Pinzauti // Att. Congr. Nazion. Ital. Entomol. – 1991. – Vol. 16. – P. 537–544.
8. Bosch J. Development and emergence of the orchard pollinator *Osmia lignaria* (Hymenoptera: Megachilidae) / J. Bosch, W. P. Kemp // Environ. Entomol. – 2000. – Vol. 29, N 1. – P. 8–13.

9. Wei S. G. Release of *Osmia excavata* and *Osmia jacoti* (Hymenoptera: Megachilidae) for apple pollination / S. G. Wei, R. Wang, M. J. Smirle, H. L. Xu // *Canad. Entomol.* – 2002. – Vol. 134, N 3. – P. 369–380.
10. Bosch J. Effect of wintering duration and temperature on survival and emergence time in males of the orchard pollinator *Osmia lignaria* (Hymenoptera: Megachilidae) / J. Bosch, W. P. Kemp // *Environ. Entomol.* – 2003. – Vol. 32, N 4. – P. 711–716.
11. Lu L. S. Characteristics of *Osmia cornifrons* and *O. longnicornis* in an apple-pear orchard / L. S. Lu, Y. L. Meng, Y. D. Jin // *Entomol. Knowledge.* – 2003. – Vol. 40, N 1. – P. 71–74.
12. Bosch J. Bee population returns and cherry yields in an orchard pollinated with *Osmia lignaria* (Hymenoptera: Megachilidae) / J. Bosch, W. P. Kemp, G. E. Trostle // *J. economic Entomol.* – 2006. – Vol. 99, N 2. – P. 408–413.
13. Бельских А. И. Сахарные подкормки: вынужденная мера или часть технологии? / А.И. Бельских // *Пчеловодство.* – 2006. – N 9. – С. 30–31.
14. Marmandiu A. Use of pollen substituent in bees feed. / A. Marmandiu, M. Parvu, C. Dinu, E. Potecea, C. Zugravu, E. Mitranescu // *Bul. Univ. Agr. Sci. and Vet. Med., Cluj-Napoca. Anim. Sci. and Biotechnol.* – 2007. – Vol. 63–64. – P. 562.
15. Johansson T. S. K. Feeding honeybees pollen and pollen substitutes. / T.S.K. Johansson, M. P. Johansson // *Bee World.* – 1977. – Vol. 58, № 3. – P. 105–118, 135.
16. Attalah M. A. Administracion de substitutos del polen a las colonias de *Apis mellifera.*, en la region de minia, en Egipto / M. A. Attalah, A. A. Naby Abdel, M. A. Soliman, M. A. Abdel Aziz // *33 Congr. int. apicult., Beizhing, 20–26 Sept., 1993: Programa y res. trab. / Apimondia.* – Bucarest, 1993. – С. 79.
17. Симин Ж. Естествената и изкуствената храна за пчелите / Ж. Симин // *Пчеларство.* – 1995. – 93, N 11. – С. 12–17.
18. Разанов С. Ф. Вуглеводно-бїлковий замїнник – кращий корм на весну та осїнь / С. Ф. Разанов // *Пасїка.* – 1997. – N 8. – С. 19.
19. Ruzskowski A. Wplyw hodowli selekcyjnej na dlugosc ciala samic i samcow czterech linii miesiarki lucernowki *Megachile rotundata* (F.) (Hymenoptera, Megachilidae) / A. Ruzskowski, J. Gosek, M. Bilinski, K. Kaczmarek // *Pszczel. zesz. nauk.* N 1. – 1996. – T. 40. – С. 267–275.
20. Alcock J. The behavioral significance of male body size in the tarantula hawk wasp *Hemipepsis ustulata* (Hymenoptera: Pompilidae). / J. Alcock, D. J. Kemp // *Ethology.* – N 7. – 2006. – Vol. 112. – P. 691–698.
21. Barthell J. F. Persistent size and behavioral variation among males of the large carpenter bee, *Xylocopa virginica* (Hymenoptera: Apidae) / J. F. Barthell, R. T. Reidenbaugh, J. L. Griffith // *Southwest. Entomol.* N 3. – 2006. – Vol. 31. – P. 223–232.
22. Alcock J. Does variation in female body size affect nesting success in Dawson's burrowing bee, *Amegilla dawsoni* (Apidae: Anthophorini)? / J. Alcock, L. W. Simmons, M. Beveridge // *Ecol. Entomol.* N 4. – 2006. – Vol. 31. – P. 352–357.
23. Oliveira I. Reproductive potential of the predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) affected by female body weight. / I. Oliveira, Z. J. Cola, J. E. Serrao, P. J. M. Milagres // *Acta sci. Biol. Sci.* N 1. – 2003. – Vol. 25. – P. 49–53.
24. Bezemer T. M. Influence of adult nutrition on the relationship between body size and reproductive parameters in a parasitoid wasp. / T. M. Bezemer, A. Jeffrey, N. J. M. Harvey // *Ecol. Entomol.* – 2005. – Vol. 30, N 5. – P. 571–580.
25. Riddick E. W. Egg load and body size of lab-cultured *Cotesia marginiventris* / E.W. Riddick // *Biocontrol.* – 2006. – Vol. 51, N 5. – P. 603–610.
26. Иванов С. П. Факторы, влияющие на вес потомства, соотношение полов и число ячеек в гнездах диких пчел-опылителей *Osmia rufa* (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) / С. П. Иванов // *Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана (Тематич. сб. научн. тр.).* – Симферополь: ТНУ, 2004. – Вып. 14. – С. 76–89.
27. Иванов С. П. Гнездование пчелы *Osmia rufa* (Hymenoptera, Megachilidae): строение и состав гнезд / С. П. Иванов // *Энтомолог. обозр.* – 2006. – Т. 85, вып. 2. – С. 351–364.
28. Иванов С. П. Возникновение и развитие гнезδοстроительных инстинктов пчел-мегахилид (Hymenoptera, Megachilidae) / С. П. Иванов // *Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского.* – Симферополь: ТНУ, 2000. – № 2. – С. 42–56.
29. Иванов С. П. Структура трофических связей диких пчел *Osmia cornuta* и *Osmia rufa* (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) в Крыму / С. П. Иванов // *Экосистемы Крыма, их*

- оптимизация и охрана (Тематич. сб. научн. тр.). – Симферополь: ТНУ, 2006. – Вып. 16. – С. 136–146.
30. Maccagnani B. *Osmia cornuta* (Hymenoptera, Megachilidae) as a pollinator of pear (*Pyrus communis*): Fruit- and seed-set / B. Maccagnani, E. Ladurner, F. Santi, G. Burgio // *Apidologie*. – 2003. – Vol. 34, N 3. – P. 207–216.
 31. Maccagnani B. The use of *Osmia cornuta* (Latreille) (Hymenoptera Megachilidae) for pear pollination: a reason to adopt low impact farming system in a landscape management perspective / B. Maccagnani, E. Ladurner, D. Tesoriero et al. // *IOBC WPRS Bull.* – 2003. – Vol. 26, N 4. – P. 101–106.
 32. Monzón V. H. Foraging behavior and pollinating effectiveness of *Osmia cornuta* (Hymenoptera: Megachilidae) and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) on «Comice» pear / V. H. Monzón, J. Bosch, J. Retana // *Apidologie*. – 2004. – Vol. 35. – P. 535–585.
 33. Bosch J., Kemp W. P. Effect of pre-wintering and wintering temperature regimes on weight loss, survival, and emergence time in the mason bee *Osmia cornuta* (Hymenoptera: Megachilidae) / J. Bosch, W. P. Kemp // *Apidologie*. – 2004. – Vol. 35. – P. 469–479.
 34. Иванов С. П. Закономерности строения гнезд пчел-мегахилид (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) / С. П. Иванов // *Изв. Харьков. энтомол. об-ва.* – 2004 (2005). – Т. 12, Вып. 1–2. – С. 189–194.

Иванов С. П., Кобецька М. А. Вирощування лялечок диких бджіл в *Hoplitis manicata* and *Osmia cornuta* (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) в умовах надміру провізії // Екосистеми, їх оптимізація та охорона. Симферополь: ТНУ, 2010. Вип. 2. С. 125–134.

Вирощування лялечок диких бджіл *H. manicata* в умовах надміру провізії приводять до збільшення маси самців і самок на 18–23%. Лялечки самок *O. cornuta* збільшують масу в середньому на 20%, а лялечки самців – на 51%. В природних умовах самки *H. manicata* і *O. cornuta* заготовляють у комірки менше провізії (в середньому на 20%), чім здатні з'їсти лялечки. За висунутою гіпотезою стратегія самок не недокорм лялечок пояснюється: 1) економією витрат часу на збір провізії, 2) більш раціональним використанням запасів провізії, 3) забезпеченням певних санітарних умов в гніздах, несумісних с наявністю в них залишків провізії. Великий відсоток (51%) недопрівіантування комірок самців *O. cornuta*, можливо, є наслідком особливостей біології цього вида бджіл і своєрідністю етологічного механізму регуляції співвідношення статей в поодиноких гніздах і популяції в цілому. Не глядячи на приналежність вивчених видів бджіл до різних трофічних груп, ефективність усвоєння провізії в цілому у цих видів співпадає і дорівнює 43,6%. Відмінність у меншій (в два рази) частки маси екскрементів у монолектного вида *H. manicata* в порівнянні з полілектним *O. cornuta* та більшим вкладом ресурсів у кокон у *O. cornuta*.

Ключові слова: бджоли-мегахіліди, провіантування комірок, дефіцит і надмір провізії, усвоюємость.

Ivanov S. P., Kobetskaya M. A. Larval growth of wild bees *Hoplitis manicata* and *Osmia cornuta* (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) under condition of excess feed // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2010. Iss. 2. P. 125–134.

Growing bee larvae *H. manicata* in excess of provisions leads to an increase in individual weight of males and females by an average of 18–23%. Larvae females *O. cornuta* increase their mass of an average of 20%, and larvae males – 51%. Under natural conditions females *H. manicata* and *O. cornuta* store less provisions (on average 20%) in the cells than larvae can eat. According to the risen hypothesis the underfeeding strategy of females has an explanation with: 1) Time saving for foraging works, 2) More rational use of provisions, 3) Support of proper sanitary conditions in the nests that are incompatible with the presence in them of food debris. Presumably, unusually high percentage (51%) of male cell underprovisioning of the species *O. cornuta* is connected with the peculiarities of the biology of these bee species and originality of the ethological mechanism of sex ratio regulation in certain nests and the population as a whole. Despite the fact that the studied wild bee species belong to different trophic groups, the efficiency of food resources assimilation of these species is identical and is 43.6%. The monolect species *H. manicata* has 2 times smaller mass of feces comparing with the polylect species *O. cornuta* and a big investment of resources in a cocoon of *O. cornuta*.

Key words: bees Megachilidae, cell provisioning, deficiency and excess of feed, assimilability.

Поступила в редакцію 15.09.2010 г.