

МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС МЕДОВОГО ПЧЕЛИНОГО СОТА

Некрашевич В.Ф., Мамонов Р.А., Торженева Т.В., Воробьева И.В., Афанасьев А.М.

При оценке продуктивности пасты и пчелиных семей в разные сроки медосбора необходимо знать количество меда, собираемого пчелами. Такая необходимость возникает особенно при проведении опытов, связанных с содержанием и разведением пчел в различных условиях. Кроме того с увеличением срока использования сотов значительно изменяется их масса, что может внести отклонения от прогнозируемой оценки количества собираемого меда. В статье приведены теоретические расчеты количества меда, накапливаемого в ячейках сотов, а также массы рамок с проволокой и воскового сырья. Представлены экспериментальные данные по массе рамок, проволоки и воскового сырья. Делается заключение о необходимости разработки способа определения количества занятых ячеек сота медом.

Ключевые слова: соты, мёд, восковая основа, гнездовая и магазинная рамки, проволока, масса, объём, плотность.

Введение

Пчелиные соты разделяются на гнездовые и магазинные. Они состоят из рамки с натянутой проволокой и прикрепленной к проволоке вошины [1]. На вошине пчелы строят из воска ячейки, в которые затем откладывают собранный из цветков растительный нектар, превращаемый в мёд [2]. Рамка состоит из верхнего бруска с плечиками для постановки в гнездовой корпус или в магазин, нижнего бруска и боковых планок, между которыми натягивается несколько рядов проволоки для удержания сначала прикрепленной вошины, а затем отстроенного сотов и собранного пчелами нектара [3]. Мёд в ячейках сотов после созревания закрывается восковыми крышечками [4].

Цель работы – разработать теоретические зависимости для определения количества меда по занятым им ячейкам сотов.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования является медовый сот и параметры его ячеек, занимаемых медом пчелами.

Методами исследований являются измерения параметров сота и его ячеек. Для определения массы меда, восковой основы сотов, деревянной рамки и проволоки были использованы их физико-механические свойства.

Результаты и их обсуждение

Массу сотов с мёдом M_c можно определить по следующей формуле

$$M_c = M_p + M_n + M_m + M_v, \quad (1)$$

где M_p – масса рамки, грамм;

M_n – масса проволоки, грамм;

M_m – масса мёда, грамм;

M_v – масса отстроенного воска вместе с вошиной, грамм.

Примерную массу мёда в соте без его откачки можно определить по формуле

$$M_m = Vn\rho \quad (2)$$

где V – объём одной ячейки в соте, см^3 ;

n – количество ячеек в соте, занятых мёдом,

шт.;

ρ – плотность мёда, которая зависит в основном от места сбора, влажности и температуры, $\text{грамм}/\text{см}^3$.

Ячейка сотов состоит из трёхгранной пирамиды и шестигранной призмы, надстроенной над пирамидой. Поэтому объём ячейки сотов определится по формуле [5]

$$V = V_{\text{пир}} + V_{\text{приз}} \quad (3)$$

где $V_{\text{пир}}$ – объём пирамиды, см^3 ;

$V_{\text{приз}}$ – объём призмы, см^3 .

Объём пирамиды с равными рёбрами определяется по формуле

$$V_{\text{пир}} = \frac{1}{3} S_{\text{п}} h_{\text{п}} \quad (4)$$

где $S_{\text{п}}$ – площадь основания пирамиды, см^2 ;

$h_{\text{п}}$ – высота пирамиды; см.

Объём шестигранной призмы определяется по формуле

$$V_{\text{приз}} = S_{\text{приз}} L_{\text{приз}}, \quad (5)$$

где $S_{\text{приз}}$ – площадь поперечного сечения шестигранной призмы, см²;

$L_{\text{приз}}$ – длина шестигранной призмы, см.

Площадь поперечного сечения шестигранной призмы определится из выражения [6]

$$S_{\text{приз}} = \frac{\sqrt{3}}{2} t_c^2, \quad (6)$$

где t_c – длина стороны шестигранника, см.

Длина надстроенной на вощине части ячейки сотов или призмы определится из выражения

$$L_{\text{приз}} = L_o - h_{\text{п}}, \quad (7)$$

где L_o – общая длина ячейки сотов, см.

Для проведения опытов было взято 100 сотов, из которых 50 гнездовых и 50 магазинных.

Вощина для рамки Дадановского улья содержит примерно 9040 рабочих ячеек. Измерения, расчёты и практика показали, что длина ребра основания пирамидки ячейки сотов составляет 0,51 см, а высота – 0,15 см и объём её равен 0,0056 см³. Средняя длина шестигранной призмы в отстроенных сотах равна 0,75 см, а длина стороны шестигранника – 0,294 см. Объём призмы одной ячейки сотов составляет 0,2245 см³, а всей ячейки с учётом объёма пирамиды – 0,23 см³. При плотности мёда 1350 кг/м³ или 1,35 гр/см³ его масса в одной ячейке составит 0,31 грамма, а в полностью заполненном гнездовом соте примерно – 2,8 кг, что с небольшой погрешностью согласуется с взвешиванием на практике. Такое определение количества мёда в соте имеет смысл потому, что масса восковой ос-

новы сотов в зависимости от времени использования их значительно различается. В гнездовых сотах восковая масса колеблется в пределах от 212 до 427 грамм, а в магазинных – от 70 до 120 грамм. Масса рамок зависит от конструкции и вида древесины, из которой они изготовлены, и колеблется у гнездовых сотов в пределах от 187,4 до 296,2 грамм, а масса у магазинных – от 156,2 до 168,2 грамм. Масса проволоки зависит от её толщины (0,3...0,4 мм) и находится в пределах от 6 до 10 граммов. Таким образом, масса пустых сотов колеблется в широких пределах и находится в пределах для гнездовых от 409 до 733 граммов, а для магазинных от 246,3 до 314,7 граммов. Такое большое различие в величине массы пустых сотов значительно искажает действительную массу мёда в сотах при взвешивании. Единственным недостатком изложенного способа определения количества мёда в сотах является пока отсутствие надежного устройства для определения количества занятых мёдом ячеек в соте. При современном развитии техники это не проблема для исследователей и конструкторов, занимающихся механизацией пчеловодства.

Выводы

Таким образом, теоретически установлено, что масса составляющих элементов медового сота зависит от геометрических параметров и плотности продуктов, масса которых определяется. Экспериментально установлено, что масса деревянных рамок и воскового сырья значительно различается по величине. Это затрудняет вести исследования по разведению и содержанию пчелиных семей. В связи с чем ставится задача о необходимости изыскания простого и надежного способа определения количества меда в пчелиных сотах.

Список литературы

- [1] Некрашевич В. Ф. Совершенствование средств механизации первичной переработки продукции пчеловодства / В. Ф. Некрашевич, А. А. Курочкин, А. М. Афанасьев // Инновационная техника и технология. 2016. № 1. С. 19–23.
- [2] Некрашевич В. Ф. Масса капель меда и скорость его течения по восковой поверхности / В. Ф. Некрашевич, Р. А. Мамонов, А. М. Афанасьев, М. Ю. Афанасьев // Пчеловодство. 2018. № 4. С. 46–47.
- [3] Мамонов Р. А. Теория процесса центробежной скарификации пчелиных сотов / Р. А. Мамонов // Вестник «Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева». 2018. № 2(38). С. 102–107.
- [4] Некрашевич В. Ф. Комбинированный агрегат для переработки пчеловодной продукции / В. Ф. Некрашевич, А. А. Курочкин, А. М. Афанасьев // Пчеловодство. 2016. № 5. С. 48–49.
- [5] Торженнова Т. В. Организационно-экономические аспекты эффективного производства перги: на материалах Рязанской области: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Торженнова Татьяна Владимировна. [Место защиты: Мичурин. гос. аграр. ун-т]. Рязань, 2010. 181 с.
- [6] Некрашевич В. Ф. Определение количества перги в сотах при организационно-экономических взаимоотношениях между пчеловодами и переработчиками / В. Ф. Некрашевич, Р. А. Мамонов, Т. В. Торженнова, М. В. Коваленко, К. В. Буренин, Е. И. Буренина // Вестник «Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева». 2014. № 4(24). С. 77–81.

MATERIAL BALANCE OF THE HONEY BEE HONEYCOMB

Nekrashevich V.F., Mamonov R.A., Torzhenova T.V., Vorobyeva I.V., Afanasiev A.M.

When assessing the productivity of apiaries and bee colonies in different terms of honey collection is necessary to know the amount of honey collected by bees. This need arises especially when conducting experiments related to the content and breeding of bees in different conditions. In addition, with the increase in the period of use of honeycombs, their mass changes significantly, which can make deviations from the projected estimate of the amount of honey collected. The article presents theoretical calculations of the amount of honey accumulated in honeycomb cells, as well as the mass of frames with wire and wax raw materials. Experimental data on the weight of frames, wire and wax raw materials are presented. A conclusion is made about necessity of development of method of determination of the number of occupied cells in the honeycomb with honey.

Keywords: *honeycomb, honey, wax base, nest and store frame, wire, weight, volume, density.*

References

- [1] Nekrashevich V.F. Improvement of mechanization and primary processing of bee products / V.F. Nekrashevich, A.A. Kurochkin, A. M. Afanasiev // Innovative machinery and technology. 2016. No 1. P. 19–23.
- [2] Nekrashevich V.F. The mass of honey drops and the speed of its flow on the wax surface / V.F. Nekrashevich, R. A. Mamonov, A. M. Afanasiev, M. U. Afanasiev // beekeeping. 2018. No 4. P. 46–47.
- [3] Mamonov R.A. The theory of the centrifugal process of scarification bee honeycombs / R.A. Mamonov // Vestnik of «Ryazan State Agrotechnological University name P.A. Kostychev». 2018. No.2 (38). P. 102–107.
- [4] Nekrashevich V.F. Combined aggregate for processing of products of beekeeping / V.F. Nekrashevich, A.A. Kurochkin, A. M. Afanasiev // beekeeping. 2016. No.5. P. 48–49.
- [5] Torzhenova T.V. Organizational-economic aspects of efficient production of bee-bread: on the materials of the Ryazan region: dissertation ... candidate of economic sciences: 08.00.05 / Torzhenova Tatyana Vladimirovna. [Place of protection: Michurin. state agro. university]. Ryazan. 2010. 181 p.
- [6] Nekrashevich V.F. Determination of the amount of pollen in the cells on the organizational and economic relations between beekeepers and processors / V.F. Nekrashevich, R.A. Mamonov, T.V. Torzhenova, M. V. Kovalenko, K. V. Burenin, E.I. Burenina // Vestnik of «Ryazan State Agrotechnological University name P.A. Kostychev». 2014. No.4 (24). P. 77–81.