

УДК 638.171

К ВОПРОСУ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ИЗ СУШИ ПЧЕЛИНЫХ СОТОВ

Куприянов Александр Владимирович

соискатель

kadm76@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет

имени П.А. Костычева

г. Рязань, Россия

Аннотация. В статье приведено описание методики и результатов экспериментального исследования процесса отделения перги от воскового сырья под действием вибрации. В результате статистической обработки полученных опытных данных установлены гистограммы распределения гранулометрического состава измельченной перги по фракциям в зависимости от частоты вибрационного воздействия. В частности, установлено, что наибольший процент перги в виде целых гранул возможно получить при частоте 60 Гц и амплитуде 1 мм.

Ключевые слова: восковое сырье, воск, перга, очистка, вибрация, вибрационное воздействие.

Известно, что продукты пчеловодства обладают обширным биохимическим составом, позволяющими применять их не только в апитерапевтической практике, но и в целом ряде отраслей народного хозяйства [1, с. 17-18; 2, с. 146]. Пчелиный воск и перга – продукты тесно связанные между собой природой своего происхождения. Перга – это собранная пчелами пыльца растений, сформированная в обножку и прошедшая сложный процесс бактериальной ферментации [3, с. 28]. Заключенная в ячейки сотов, она представляет собой достаточно влажную массу [4, с. 123]. Перга имеет сильно выраженные адгезионные свойства, и поэтому отделить ее от воска весьма затруднительно. Для промышленного применения необходим пчелиный воск в чистом виде, а также сушеная перга в виде целых или измельченных гранул [5, с. 195].

В связи с вышесказанным цель нашего исследования заключается в определении рациональных условий отделения сушеной перги от воскового сырья под действием вибрации.

Исследование проводили следующим образом. Заполненные свежей пергой соты влажностью 25...27 %, подвергали сушке путем обдувания их горячим воздухом, разогретым до температуры $+45 \pm 2$ °С [6, с. 34; 7, с. 25; 8, с. 153; 9, с. 23-28]. Из литературных источников известно, что сушку перги в соте следует проводить до достижения продуктом влажности 13...15 % [10, с. 3; 11, с. 4; 12, с. 2]. Высушенную таким образом сушь сотов охлаждали до температуры $+13...+17$ °С путем выдерживания в производственном помещении [13, с. 134; 14, с. 2; 15, с. 156]. После чего из соторамок формировали три партии по десять единиц в каждой. Непосредственное отделение перги от воска проводили на специально изготовленной вибрационной установке. Соторамку располагали на специальной вибрационной платформе и закрепляли ее посредством специального зажима. После чего установку приводили в действие. На каждую рамку из первой партии воздействовали вибрацией частотой 30 Гц на протяжении 3 минут. На рамки из второй и третьей группы

воздействовали соответственно частотой 60 и 90 Гц также на протяжении 3 минут. Амплитуда колебаний при любой частоте вибрации составляла 1 мм. Отделенную от каждой группы сотов пергу накапливали отдельно в специальной емкости. Полученную таким образом пергу подвергали ситовому анализу. Для проведения ситового анализа из сит с круглыми отверстиями диаметром 6, 5, 3 и 1 мм был сформирован ситовой классификатор. Навеску продукта весом 100 г. помещали под крышку классификатора и подвергали встряхиванию на протяжении 3...5 минут. Сход с каждого сита взвешивали с точностью до 0,01 г. Процентное содержание каждой фракции в исследуемой массе определяли по следующей формуле:

$$P_i = \frac{m_i}{\sum_{i=1}^4 m_i} \cdot 100, \quad (1)$$

где P_i – процентное содержание i -й фракции измельченной перги, %;
 m_i – масса i -й фракции анализируемого продукта, г.

Полученные в результате проведения опыта данные подвергали статистической обработке. Для большей наглядности результаты исследования представлены в виде гистограмм на рисунке 1. Приведенные ниже гистограммы позволяют утверждать, что увеличение частоты вибрации в диапазоне от 30 до 90 Гц увеличивает содержание измельченной фракции в составе извлеченной перги. Фракция, средний размер которой 4 мм, представляет собой целые гранулы перги. При частоте 90 Гц выход этой фракции сокращается, но при этом увеличивается выход фракции с размером частиц 5,5 мм, что является следствием процесса разрушения восковой структуры очищаемого сота. В результате разрушения сота часть извлеченных гранул остается в восковой оболочке, что приводит к ухудшению качества получаемой перги и потере воска.

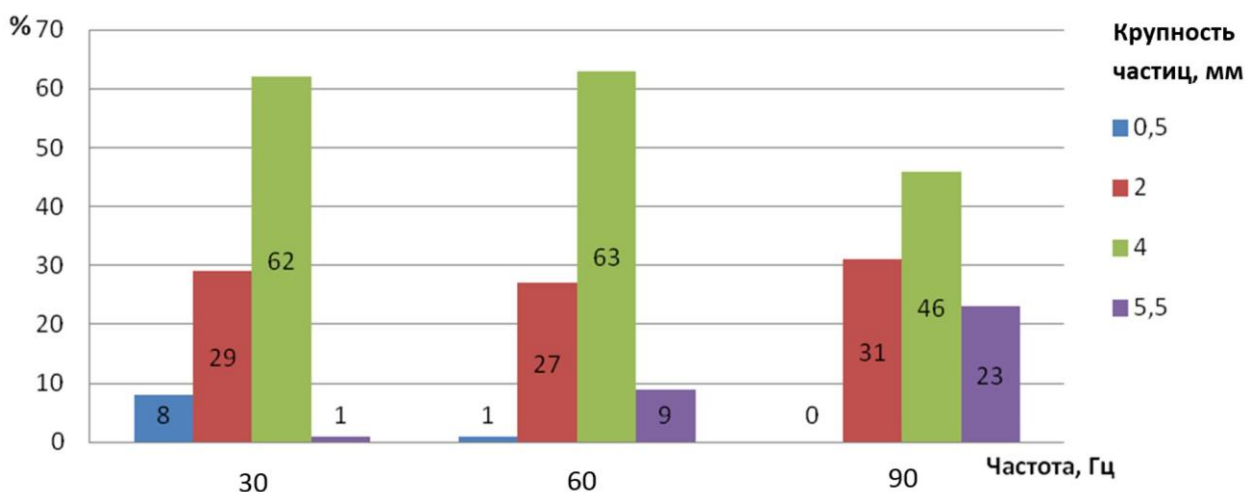


Рисунок 1 – Зависимость гранулометрического состава извлекаемой из суши сотов перги от частоты вибрационного воздействия

Экспериментально установлено, что гранулометрический состав извлекаемой из суши сотов перги в значительной мере зависит от режима вибрационного воздействия. Наибольший процент перги в виде целых гранул удается получить при частоте 60 Гц и амплитуде 1 мм. При уменьшении частоты до 30 Гц в массе также присутствует определенное количество измельченных частиц перговых гранул (до 36%), а при повышении частоты вибрационного воздействия до 90 Гц в извлекаемой перге увеличивается количество крупных частиц (фракция гранул перги, покрытых восковыми оболочками). Данная фракция возникает в результате разрушения сота, общая ее доля в массе достигает 23%.

Список литературы:

1. Бышов Н.В. Вопросы теории механизированной технологии извлечения перги из перговых сотов / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Рязань. - 2012.
2. Бышов Н.В. Исследование процесса получения воска из воскового сырья различного качества / Н.В. Бышов, Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин, И.А. Успенский, В.В. Павлов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2015. - № 6. - С. 145-149.

3. Бышов Д.Н. Исследование работы измельчителя воскового сырья / Д.Н. Бышов, И.А. Успенский, Д.Е. Каширин, Н.В. Ермаченков, В.В. Павлов // Сельский механизатор. - 2015. - № 8. - С. 28-29.

4. Бышов Н.В. Исследование гигроскопических свойств перги / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин, М.Н. Харитоновна // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2013. - № 2. - С. 122-124.

5. Харитоновна М.Н. Качество перги, стабилизированной разными способами, в процессе ее хранения / М.Н. Харитоновна, Д.Е. Каширин // Сб.: Инновационные технологии в пчеловодстве: материалы научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования специалистов «Академия пчеловодства». - 2006. - С. 195-197.

6. Каширин Д.Е. Способ и устройство для извлечения перги / Д.Е. Каширин // Вестник саратовского государственного университета им. Н.И.Вавилова. - 2010. - № 5. - С. 34-36.

7. Каширин Д.Е. Энергосберегающая установка для сушки перги в сотах / Д.Е. Каширин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2009. - № 10. - С. 24-25.

8. Каширин Д.Е. Исследование массы и геометрических параметров перги и перговых сотов / Д.Е. Каширин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2010. - № 5. - С. 152-154.

9. Каширин Д.Е. Технология и устройство для измельчения перговых сотов / Д.Е. Каширин // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Рязань. – 2001.

10. Пат. № 2391610 РФ. МПК F26B 9/06. Установка для сушки перги / Д.Е. Каширин. – Заявл. 16.03.2009; опубл. 10.06.2010, бюл. № 16. – 7 с.

11. Пат. № 2367150 РФ. МПК A01K 59/00. Установка для извлечения перги из перговых сотов / Д.Е. Каширин. – Заявл. 19.05.2008; опубл. 20.09.2009, бюл. № 26. – 7 с.

12. Пат. № 2360407 РФ. МПК А01К 59/00. Способ извлечения перги из сотов / Д.Е. Каширин. – Заявл. 02.04.2008; опубл. 10.07.2009, бюл. № 19. – 5с.

13. Бышов Н.В. Обоснование рациональных параметров измельчителя перговых сотов / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Вестник Красноярского государственного университета. - 2012. №6. - С. 134-138.

14. Пат. № 2297763 РФ. Способ извлечения перги из сотов / Д.Е. Каширин. – Заявл. 05.12.2005; опубл. 27.04.2007, бюл. № 12. – 4с.

15. Бышов Д.Н. Исследование рабочего процесса измельчителя перговых сотов / Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин, Н.В. Ермаченков, В.В. Павлов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2015. - № 8. - С. 155-159.

16. Antsiferova O.Yu. *et al.* Formation of the development strategy of the agro-industrial complex of the Tambov region on the basis of the scenario approach // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – С. 012084.

UDC 638.171

**ON THE ISSUE OF EXTRACTING ORGANIC POLLUTANTS
FROM THE LAND OF BEE COMBS**

Kupriyanov Alexander Vladimirovich

degree seeker

kadm76@mail.ru

Ryazan State Agrotechnological University

named after P.A. Kostychev

Ryazan, Russia

Annotation. The article describes the methods and results of experimental research of the process of separation of parchment from wax raw materials under the influence of vibration. As a result of statistical processing of the experimental data obtained, histograms of the distribution of the granulometric composition of crushed Perga by fractions, depending on the frequency of vibration impact, were established. In particular, it was found that the highest percentage of Perga in the form of whole granules can be obtained at a frequency of 60 Hz and an amplitude of 1 mm.

Key words: raw wax, wax, parchment, cleaning, vibration, vibration effect.