8. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». – URL: https://docs.eaeunion.org/ (дата обращения: 09.04.2026).

9. Фаткуллин Р. Р. Оценка загрязнённости трофической цепи «почва – растение – тело пчелы – продукция пчеловодства» тяжёлыми металлами в условиях лесостепной зоны Южного Урала / Р. Р. Фаткуллин, Ю. А. Гизатулина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3. – С. 251–253.

10. Харитонова М. Н. Исследование содержания токсичных элементов в продуктах пчеловодства и телах пчел / М. Н. Харитонова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2015. – № 3 (27). – С. 47–50.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-104
УДК 638.162.3:581.33

ПЫЛЬЦЕВОЙ АНАЛИЗ МЕДА

Грибановская Елена Витальевна, канд. с-х наук
Дюкова Вера Сергеевна
ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства» г. Рыбное, Российская Федерация

Пыльцевой анализ в сочетании с другими методами – один из самых объективных методов экспертизы качества меда, позволяющий сделать заключение о географическом и ботаническом происхождении меда, выявить возможную фальсификацию.

Ключевые слова: мелиссопалинология; пыльцевые зерна; методика пыльцевого анализа

POLLEN ANALYSIS OF HONEY

Gribanovskaya Elena Vitalievna, PhD Agr. Sci.
Dyukova Vera Sergeevna
Federal Scientific Centre of Beekeeping, Rybnoye, Russian Federation

Pollen analysis, in combination with other methods, is one of the most objective methods of honey quality assessment, allowing to draw a conclusion about the geographical and botanical origin of honey, to identify possible falsification.

Keywords: Melissopalinology; pollen grains; pollen analysis technique

Цветочная пыльца – постоянная примесь в меде, являющаяся источником витаминов, минералов и белковых веществ. Ее наличие в меде служит показателем его натуральности.

Анализ морфологии пыльцевых зерен и цветовой характеристики обножек (пыльцевых комочков) позволяет с высокой точностью идентифицировать ботаническое происхождение пыльцы. Так, обножки с одуванчика имеют ярко-желтую окраску, с белого клевера – коричневую, с липы – нежно-зеленую, со спаржи – красную, с гречихи – грязно-желтую, с малины – серовато-белую, с подсолнечника – зеленоватую, с черемухи – почти белую, с синяка – темно-синюю, с иссопа – фиолетовую, с иван-чая (кипрея) – зеленую и т.д. Небольшое количество пыльцевых зерен всегда попадает в мед, где они хорошо сохраняют свою форму и окраску.

При работе на цветке пыльцевые зерна обсыпают тело пчелы (главным образом голову и грудь). Кроме того, язычком и челюстями пчела прокусывает пыльники, отчего пыльцевые зерна прилипают к ротовым органам и увлажняются нектаром и секретом желез пищеварительной системы. В результате пыльцу можно собрать в клейкие комоч-

ки. В то же время большая часть пыльцы высыпается из пыльников и задерживается на волосках туловища и ножек пчелы. Разветвленные волоски, покрывающие ее тело, прекрасно удерживают сухую мелкую пыльцу. Более того, тело пчелы, вылетающей из улья, имеет слабый отрицательный заряд. Пыльцевые зерна цветков, имеющие положительный заряд, прилипают к нему. Масса обножек пчел - сборщиц пыльцы зависит от величины электрического заряда.

Пыльца попадает в мед различными путями. В первую очередь, вместе с нектаром, который пчелы-фуражиры доставляют в улей в своем медовом зобике и на волосках, покрывающих их тела. Пыльца ветроопыляемых злаковых и других культур заносится в ульи ветром.

До 90 % пыльцы, «складируемой» пчелами-фуражирами вместе с нектаром в медовом желудочке, на обратном пути в гнездо в течение всего 10 минут отфильтровывается ими в органе, именуемом proventiculus. Этот орган устроен так, что, отфильтровывая всевозможный растительный «мусор» и пыльцу, он не пропускает нектар в пищеварительную систему пчелы. При этом вначале отфильтровываются крупные пыльцевые зерна (иван-чай, жимолость), а затем – более мелкие (эспарцет, клевер, эвкалипт и т.д.).

Преобладание в меде зерен пыльцы какого-то одного растения еще не свидетельствует о том, что мед был собран именно с этого растения. Цветки вереска, черники, липы, авокадо, цитрусовых, чертополоха, мяты, белой акации и многих других растений выделяют много нектара, но имеют ограниченное количестве пыльцы. В то же время цветки других растений отличаются обилием пыльцы. В силу морфологических особенностей цветков некоторых растений (например, люцерны), пчелы не собирают их пыльцу.

Пыльца энтомофильных растений отличается по многим показателям, в том числе и по размерам пыльцевых зерен. В 10 граммах меда можно обнаружить всего 2–3 тыс. пыльцевых зерен иван-чая и в то же время – до 1,5 млн. мелких пыльцевых зерен незабудки [2].

Анализ пыльцы в меде, известный как мелиссопалинология, помогает определить ботаническое и географическое происхождение меда. Микроскопический анализ образцов меда(рисунок 1) позволяет определить содержание пыльцы, что помогает идентифицировать растения, которые посещают медоносные пчелы.

Рисунок 1 – Пыльцевые зерна некоторых видов растений (1– Донник (Melilotus); 4 – Вересковые (Ericaceae); 14 – Ива (Salix); 15 – Вяз (Ulmus))

Всем, кто связан с производством, сбытом и потреблением меда, важно знать его ботаническое (флористическое) происхождение. Когда пчеловодство базируется на производстве меда с посевных культур, а пасеки вывозят для опыления и получения меда с конкретных видов растений, то определить ботаническое происхождение продукта не составляет большого труда.

Если по органолептическим и некото-

рым физико-химическим параметрам мед соответствует, например, липовому, гречишному или подсолнечниковому, то естественно он будет монофлорным – липовым, гречишным или подсолнечниковым. В случае с полифлорными медами, произведенными пчелами с диких медоносов, когда характер медосбора меняется из года в год по причине изменчивости погодных условий и ежегодной смены доминирующей растительности, органолептические и физико-химические способы определения ботанического происхождения меда очень ненадежны.

Актуальность данного вопроса возрастает в связи с тем, что большинство потребителей обращают внимание не только на вкусовые качества, но и на лечебные свойства меда. Полифлорные меды представляют собой кладезь целебных веществ, переданных дикими медоносами. Зная ботанический состав предлагаемых медов, покупатель может отбирать наиболее подходящие ему сочетания.

Многие меды реализуют под определенной маркой монофлорных сортов с указанием их географического происхождения, что часто повышает цену продукта. Компетентность в данном вопросе позволяет продавцам не стать жертвой чьего-либо обмана и не вводить в заблуждение потребителей.

Поэтому ботанический анализ (палинологический) – один из основных способов проверки подлинности видового и территориального происхождения меда [1].

Однако, наиболее важно знать ботаническое происхождение меда пчеловодам. Для них мед – конечный продукт, и знание того, какими медоносами он представлен, - дело чести всякого уважающего себя хозяина пасеки. Кроме того, выявление и всестороннее изучение источников медосбора позволяют наиболее полно использовать медоносные ресурсы, а также являются необходимым условием увеличения производства меда.

Наиболее простой способ определения ботанического происхождения меда – визуальное наблюдение за работой пчел и цветением медоносной растительности. Начало продуктивного медосбора всегда сопровождается изменением поведения пчел. Наблюдая за цветением медоносов в радиусе лета пчел, можно установить источник продуктивного взятка. Но подобные сведения все же не дают точной информации о происхождении меда. Источников медосбора в один и тот же момент может быть несколько, и в каком соотношении нектар с тех или иных растений поступает в улей, определить визуально довольно затруднительно. Для выявления источника медосбора можно исследовать содержимое медового зобика у возвращающихся в улей пчел, тогда информация о заготовляемом меде будет более достоверной.

Огромным подспорьем также служит контрольный улей. Показания прибавки и убыли его массы ежедневно фиксируют на соответствующем графике. Анализируя изменения массы контрольного улья, соотнося их с периодами цветения медоносов, можно прогнозировать примерную ботаническую принадлежность меда.

В основе перечисленных выше способов контроля ботанического происхождения меда лежат наблюдения за процессами его производства пчелами. Другой способ, позволяющий понять сущность ботанического состава, – изучение самого меда. Для этого применяют органолептические и физико-химические исследования, определяя в меде цвет, запах, консистенцию, кислотность, диастазную активность, соотношение глюкозы, фруктозы и сахарозы и т.д. Для каждого из перечисленных показателей существуют известные параметры.

Оценка качества натурального пчелиного меда проводится в соответствии с требованиями по ГОСТ 19792-2017 «Мед натуральный. Технические условия», ГОСТ 31766-2022 «Меды монофлорные. Технические условия». Определение доминирующих пыльцевых зерен проводится по ГОСТ 31769-2012 «Мед. Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зерен». При экспертизе меда для определения качества используются дополняющие друг друга методы: органолептический, физикохимический, пыльцевой, который дает наиболее полную информацию о качестве продукта. Но определить сложный полифлорный состав меда при помощи органолептических и физико-химических анализов невозможно. В этом случае единственный способ, позволяющий разобраться в составе меда – микроскопический анализ: надо подсчитать и идентифицировать определенное количество пыльцевых зерен, выявить их процентное соотношение.

Методика исследований. Анализ пыльцы проводится с помощью оптического

микроскопа с разрешением х 400. Это сложная и кропотливая работа, которую должен выполнять высококвалифицированный специалист (палинолог). Специалисту, который выполняет этот анализ вручную, обычно требуется не менее часа, чтобы сделать это качественно. Пыльцевые зерна концентрируют из раствора меда центрифугированием, готовят препарат для световой микроскопии, идентифицируют определенное количество пыльцевых зерен и вычисляют процентную долю пыльцевых зерен отдельных видов от общего числа учтенных пыльцевых зерен.

Результаты исследований и их обсуждение. В целях исследования качества меда различного географического и ботанического происхождения нами был отобран образец апельсинового меда, собранного кипрскими медоносными пчелами пчелами в окрестностях г. Лимассола, республика Кипр. Мед светло-янтарного цвета, согласно цветовой шкале Пфунда 58 мм. На вкус приятный, сладкий, имеет легкий цитрусовый аромат.

Выводы. Для цитрусового меда характерно небольшое количество пыльцы цитрусовых: сообщается, что процент пыльцы цитрусовых колеблется от 2 до 42 % в европейском и африканском цитрусовом меде. Благодаря этой общепризнанной характеристике уровни пыльцы цитрусовых от 10 до 20 % являются приемлемыми в качестве минимального процентного содержания, необходимого для того, чтобы цитрусовый мёд считался монофлорным [4].

Несмотря на это, нами были обнаружены довольно высокие процентные значения содержания пыльцы цитрусовых растений – 71 %, что подтверждается и другими авторами, например, для североамериканского (в среднем 64 %) и египетского цитрусового меда (50 %) [2, 5].

В таблице представлено процентное содержание пыльцы встречающихся видов растений, согласно которому образец можно отнести к монофлорному цитрусовому меду.

Таблица – Процентное содержание пыльцевых зерен в образце меда

Наименование семейства	Содержание пыльцевых зерен, %
Цитрусовые (Citroideae)	71
Крестоцветные (Brassicaceae)	14
Гвоздичные (Caryophyllaceae)	10
Другие	5

В образце меда обнаружено большое количество пыльцевых зерен среди которых преобладает пыльца растений семейства Цитрусовые (рисунок 2). Редко встречаются пыльцевые зёрна растений семейства Крестоцветные и Гвоздичные.

Рисунок 2 – Пыльцевые зерна растений семейства Цитрусовые под микроскопом

Интерес к одно- или монофлорным медам возрастает во всем мире. Это касается и цитрусового меда который обладает своеобразным ароматом и вкусом, светлым цветом и быстро кристаллизуется. Потребительские характеристики в сочетании с его биологическими свойствами, делают этот мед коммерчески ценным и широко востребованным. Эти факты также поощряют практику мошенничества с использованием искусственных ингредиентов или других светлых сортов меда. Таким образом, гарантируя химическое качество и подлинность цитрусового меда, можно защитить всю производственную цепочку, особенно местных пчеловодов и потребителей. Цели и задачи пыльцевого анализа: выявление качественного и количественного состава пыльцы в меде, идентификация меда, установление ботанического и географического происхождения медов, выявление возможных случаев их фальсификации.

Список литературы

1. Грибановская Е. В. Обучение пыльцевому анализу меда / Е. В. Грибановская, В. С. Дюкова, О. В. Аношкина // Пчеловодство – № 3. – С. 47–49.

2. Таблица сравнения сортов меда, сравнение свойств меда. – URL: https://www.dobryj-pasechnik.ru/tablica-sravnenija-sortov-myoda-sravnenie-svoistv-myoda.html

3. El-Sofany, A. Authentication of the botanical and geographic origin of Egyptian honey using pollen analysis methods / A. El-Sofany, Y. Al Naggar, E. Naiem [et al.] // Journal of Apicultural Research. – 2020. – P. 1–10. – DOI: 10.1080/00218839.2020.1720950.

4. Reyes E. S. Botanical classification / E. S. Reyes, J. S. Sánchez // Bee products – chemical and biological properties. – Cham : Springer International Publishing, – DOI: 10.1007/978-3-319-59689-1_1.

5. White J. W. Assessing citrus honey quality: Pollen and methyl anthranilate content / J. W. White, V. M. Bryant // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 1996. – Vol. 44. – No. 11. – P. 3423–3425. – DOI: 10.1021/jf960103u.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-105
УДК 637.4

РЕГИОНАЛЬНЫЙ РЫНОК СТОЛОВЫХ ЯИЦ ПО ОЦЕНКЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Епимахова Елена Эдугартовна, д-р с.-х. наук
Ряховская Оксана Сергеевна, канд. филол. наук
Ивашова Валентина Анатольевна, канд. социол. наук
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь, Российская Федерация

В статье приведен анализ онлайн-анкетирования городских и сельских жителей Ставропольского края разных возрастов по факторам, влияющим на покупку столовых яиц кур. 63,0 % респондентов приобретают яйца в официальных торговых точках, 21,8 % получают яйца на семейных подворьях. 37,8 % ориентируются в выборе яиц на конкретного товаропроизводителя. 39,0 % не обращают внимание на цвет скорлупы яиц. 71,6 % приобретают яйца массой более 55,0 г.

Ключевые слова: птицеводство; яйца кур; анализ анкетирования; маркетинг яиц.

REGIONAL MARKET OF TABLE EGGS ACCORDING TO CONSUMER ASSESSMENT

Epimakhova Elena Edugartovna, Dr. Agr. Sci.
Ryakhovskaya Oksana Sergeevna, PhD Philol. Sci.
Ivashova Valentina Anatolyevna, PhD Sociol. Sci.
Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russian Federation