

МЕЛИССОПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕДА



*Иванова Валентина Юрьевна,
Арестова Инесса Юрьевна,
Чувашский государственный
педагогический университет
им. И.Я. Яковлева, г. Чебоксары*

E-mail: nessizz@rambler.ru

Аннотация. В работе представлены результаты сравнительного пыльцевого анализа меда с частной пасеки, Янтиковского района Чувашской Республики и меда, купленного на рынке как привезенного из Башкирии. Пробы для анализа взяты с меда, собранного центрифужным способом в августе 2014 года.

Из каждой пробы готовился микропрепарат, для изучения количественного и качественного пыльцевого состава меда.

В результате анализа в обеих пробах меда были обнаружены пыльцевые зерна 34 таксонов растений: в меде, произведенном в Чувашской Республике – 24; в Башкирии – 23. При этом 13 таксонов обнаружены в обоих образцах, 11 – только в образце меда из Чувашии и 10 – в башкирском меде.

Представители семейства Ивовые (*Salix* L.) являются основными источниками пыльцевых зерен меда, собранного как в Чувашии, так и в меде, произведенном в Башкирии.

Однако по нектарному коэффициенту в обоих образцах выявлено преобладающее содержание липы. Однако их процентное содержание (менее 45 %) не позволяет называть оба образца меда монофлерными.

Таким образом, оба образца можно считать натуральными, сборными или полифлерными.

Ключевые слова: мед, пыльца, пыльцевой анализ, нектарный коэффициент.

Всем известно, что мед представляет собой весьма ценный продукт, полезный как взрослым, так и детям. Регулярное употребление этого вкусного продукта повышает адаптацию организма к негативному воздействию различных факторов окружающей среды. Особенно выделяются антимикробные и бактерицидные свойства меда, которые способны повысить сопротивляемость

организма, особенно растущего, к различным инфекционным и простудным заболеваниям. При этом отмечается, что мед разного сорта в разной степени обладает антимикробными свойствами. Например, исследователи отмечают, что наиболее выраженными антимикробными свойствами обладает мед темной окраски.

Кроме специфического вкуса мед обладает и высокими питательными качествами. Натуральный мед содержит простые, легкоусвояемые моносахариды (глюкоза, фруктоза), которые быстро поступают в кровь, пополняя энергетические запасы организма. В меде в удачном сочетании содержатся аминокислоты, присутствуют эфирные масла, гормоны, ферменты, органические кислоты, минералы, витамины, антидиабетические и другие полезные для организма вещества. Всего в данном продукте пчеловодства насчитывается около 300 различных веществ [6].

Однако, мед можно использовать не только для лечения и поддержания здоровья но и в при приготовлении блюд, где это можно – заменяя сахар. При этом необходимо помнить, что по калорийности мед равен, например, сгущенному молоку или пшеничному хлебу (в среднем 327 Ккал/100 г). Выявлено, что калорийность меда также зависит от сорта. Липовый или цветочные сорта содержат не более 380 Ккал, а темные (из цветков луговых трав) могут содержать до 415 Ккал в 100 г продукта.

Но мед также может вызвать и негативную реакцию организма, что прежде всего проявляется у людей склонных к аллергии на цветочную пыльцу. К данному факту необходимо относиться очень внимательно, ведь при сильной аллергической реакции возможен отек легких и даже удушье.

Считается, что после воздействия секретов слюнных желез пчел пыльца теряет свои аллергенные свойства, однако небольшое количество ее остается в неизменном виде, что и будет вызывать аллергическую реакцию на пыльцу этих растений. В связи с этим аллергическую реакцию у многих людей вызывают лишь определенные сорта меда (в которых присутствует пыльца – аллерген). Поэтому в случае точного установления аллергии на пыльцу определенного растения, то употреблять мед именно данного вида не стоит, а мед других сортов можно употреблять.

Таким образом, только высококачественный, натуральный мед, желателен с известным пыльцевым составом, будет полезен нашему здоровью.

В процессе сбора нектара пчелы посещают цветки не одного, а многих видов растений. Но в торговой практике для определения сортов меда чаще всего употребляют только три названия – липовый, гречишный и цветочный. В России ГОСТом Р 52451-2005 «Мёд монофлорный. Технические условия» регламентирована характеристика лишь 3 сортов монофлорных медов: гречишного, липового и подсолнечникового.

Как признает Р. Курманов, большое количество мёдов не охвачено стандартами. И у производителей есть возможность фальсифицировать ботаническое происхождение мёда. Мёд называют, как хотят, и продают под разнообразными названиями, порой эти названия не имеют никакого отношения к действительности [5].

Активное применение мёда и других продуктов пчеловодства в медицине, пищевой промышленности при отсутствии надлежащего контроля может привести к нежелательным последствиям [3].

Выявление качественного и количественного состава пыльцы в продуктах пчеловодства (обножке, перге, ульвом и бортевом мёде), установление медоносно-перганосной базы региона, идентификация ботанического и географического происхождения мёдов и других продуктов пчеловодства, и выявление случаев их фальсификации – это все задачи мелиссопалинологии – науки, изучающей пыльцу и споры в сыром мёде.

Современный уровень знаний мелиссопалинологической системы позволяет достоверно диагностировать ботаническое и географическое происхождение мёда и других продуктов пчеловодства. Мелиссопалинологический метод анализа может быть усовершенствован путем учреждения национальных и международных стандартов [10].

В доступной нам литературе не найдены сведения о проведении пыльцевого анализа различных сортов мёда в Чувашской Республике. Поэтому вопросы пыльцевого анализа мёда, произведенного на территории Чувашской республики весьма актуальны.

В связи с изложенным выше **целью** нашего исследования стало изучение пыльцевого состава мёда.

Исходя из поставленной цели были выдвинуты следующие **задачи**:

- изучить пыльцевой состав мёда, собранного в Чувашской Республике;
- провести сравнительный микроскопический анализ мёда, купленного на рынке, как башкирский.

Научная новизна. Впервые проведен мелиссопалинологический анализ мёда, собранного на частной пасеке, расположенной в Чувашской республике.

Проведен сравнительный пыльцевой анализ мёдов, произведенных в разных природно-климатических условиях.

Выявлена специфическая особенность в пыльцевом составе, изучаемых образцов мёда.

Установлено, что количественный и качественный пыльцевой состав объективно отражает географическое происхождение сортов, изучаемых образцов мёда.

Экспериментально доказана возможность проведения пыльцевого анализа

меда с целью подтверждения его качественного состава, натуральности и пригодности к употреблению.

Практическая значимость. Результаты пыльцевого анализа интересны и важны для широкого круга людей – пчеловодов, потребителей, ученых. Зная результаты пыльцевого анализа пчеловодам будет легче следить за кормовой базой пчел, потребители будут уверены в том, что покупают качественный и безопасный для себя продукт, перед исследователями стоит большая задача по составлению точных списков растений-медоносов и медов России, и Чувашии, в частности.

Результаты научно-исследовательской работы можно использовать при написании учебных и учебно-методических пособий для студентов медицинского, естественнонаучного и сельскохозяйственного направления, а так же использовать для проведения научно-исследовательской работы студентов. Полученные в результате нашей работы данные важны для составления атласа пыльцы медоносов и каталога медов Чувашии.

Материал и методика. Исследование проведено на факультете естественнонаучного образования ФГБОУ ВПО "Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева" в период с февраля по март 2015 г.

Объектом изучения стали образцы меда, купленного в августе 2014 г. на рынке, как башкирский (далее образец № 1) и полученного из сотов при помощи медовой центрифуги (медогонки) в августе 2014 г с частной пасеки Янтиковского района Чувашской Республики (далее образец № 2).

Для определения пыльцевых зерен на микропрепаратах использовался световой микроскоп «Микмед-6» с системой визуализацией Микро-View. Анализ микрофотографий проводился в программе «Motic Images Plus 2.0».

Приготовление микропрепаратов из мёда. Навеску мёда 10 г заливают 20 мл холодной дистиллированной воды и ставят на водяную баню (+45 °С) до полного растворения мёда. Полученный раствор центрифугируют в течение 10 мин со скоростью 2500-3000 об/мин. После надосадочную жидкость сливают, а осадок проволочной петлёй переносят на предметное стекло и равномерно распределяют на площади 20x20 мм. После подсыхания (желательно подогреть стекло до полного исчезновения влаги) осадок фиксируют 96%-ным раствором спирта, окрашенным фуксином, и заливают каплей разогретой глицерин-желатины [5].

После приготовления микропрепаратов идентифицировали все виды пыльцевых зерен, затем провели их подсчет. Для более точного процентного соотношения было подсчитано более 300 пыльцевых зерен. Подсчет разрушенных и недоразвитых пыльцевых зерен в случае невозможности их идентификации велся отдельно.

Отдельно отмечалось наличие падевых элементов (споры и гифы грибов, микроскопические водоросли) и гранулированного микрокристаллического осадка, дрожжей, частиц пыли, капель жира, крахмала и растительных частиц.

При представлении классов частот пыльцевых зёрен использовали следующие обозначения: «очень часто», если доля пыльцы превышает 45%; «часто» – 16-45%; «редко» – 3-16 %; «спорадически» – менее 3%. При представлении процентного содержания пыльцевых зёрен используют обозначения: преобладающая пыльца > 45 %, вторичная пыльца 16-45 %, важная сопутствующая пыльца 3-16 %, сопутствующая пыльца < 3 % [5].

При представлении частот падевых элементов использовали следующие обозначения: практически отсутствуют ($HDE/PG = 0,00-0,09$, где HDE – частота падевых элементов, PG – общая частота пыльцевых зёрен медоносных растений), немногочисленные (0,10-1,49), среднее количество (1,50-2,99), многочисленные (3,00-4,49), очень многочисленные (> 4,50).

Мёд считается монофлорным, если относительная частота пыльцы одного вида превышает 45 %.

Падевым мёд является, если соотношение количества падевых элементов и пыльцы превышает 3.

Повторность опытов. По литературным данным повторные исследования одного и того же меда показывают высокую степень соответствия [11].

При этом, несомненно, точность подсчёта и определения пыльцевых зёрен зависит от опыта работы человека, проводящего анализ.

При пыльцевом анализе пользовались атласами пыльцы [1, 2, 5, 7, 8, 9].

Результаты исследования и их обсуждение

Необходимо отметить, что в меде, купленном на рынке в августе 2014 г. через месяц были отмечены признаки брожения. Что в конечном итоге и подтвердилось при микроскопическом анализе – были обнаружены дрожжевые клетки, принадлежащие к роду *Zygosaccharomyces*. Так как мед начал бродить за 5 месяцев до исследования, то число дрожжевых клеток было не столь значительным.

В результате проведенного нами пыльцевого анализа образца меда №1 было обнаружено 23 вида пыльцевых зерен. Всего было подсчитано 316 пыльцевых зерен. В табл.1 представлены таксоны растений, пыльцевые зерна которых были обнаружены в образце меда.

В образце также присутствуют пыльцевые зерна следующих растений: Валерьяна (*Valeriana L.*) – 0,63 %; Земляника лесная (*Fragaria vesca L.*) – 0,63 %; Иван-чай узколистный (*Chamérion angustifólium*) – 0,32 %; Мак самосейка (*Papáver rhoéas*) – 0,63 %; Лук репчатый (*Allium cépa*) – 0,63; Пион (*Paeónia L.*)

– 0,32 %; Полынь (*Artemisia L.*) – 0,32 %.

Необходимо отметить, что пыльца родственных видов растений, а часто даже пыльца растений одного семейства, имеет большое сходство, в результате чего с помощью оптического микроскопа можно определить только семейство растений, которому принадлежит пыльца, за исключением растений, пыльца которых имеет яркие отличительные признаки. Несомненно, для более точного анализа необходимо иметь гербарий образцов пыльцы, позволяющий в любой момент воспользоваться имеющимися в нем образцами для сравнения.

Таблица 1

Результаты палинологического анализа меда (образец №1)

Вид растения	Частота встречаемости пыльцевых зерен, %	
	относительно числа пыльцевых зерен всех растений	относительно числа пыльцевых зерен медоносных растений
Ива (<i>Salix L.</i>)	23,10	24,66
Клевер гибридный (<i>Trifolium hybridum L.</i>)	10,44	11,15
Таволга вязолистная (<i>Filipendula ulmaria</i>)	9,81	10,47
Малина (ежевика) (<i>Rubus L.</i>)	9,49	10,14
Клевер луговой (<i>Trifolium pratense L.</i>)	5,70	6,08
Подорожник средний (<i>Plantago L.</i>)	5,70	6,08
Крапива (<i>Urtica L.</i>)	5,38	-
Донник (<i>Melilotus L.</i>)	3,80	4,05
Синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i>)	3,80	4,05
Клевер ползучий (<i>Trifolium repens L.</i>)	3,48	3,72
Липа (<i>Tilia L.</i>)	3,16	3,38
Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	2,53	2,70
Гречиха посевная (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	2,53	2,70
Огурец (<i>Cucumis sativus L.</i>)	2,22	2,36
Барбарис обыкновенный (<i>Berberis vulgaris L.</i>)	2,22	2,36
Борщевик сибирский (<i>Heracleum sibiricum</i>)	0,95	1,01
Злаки (<i>Carex. sp.</i>)	0,95	-
Неопределенные	0,95	1,01
Разрушенные	0,63	
Падевые элементы	1,39	

Таким образом, в пробе меда №1 чаще всего встречаются пыльцевые зерна Ивы (*Salix L.*). При этом ни один из таксонов не представляет класс встречающихся «очень часто», 1 – «часто», 12 таксонов относятся к «спорадическим». Преобладающей пыльцы не обнаружено, вторичная пыльца представлена ивой, основная масса пыльцевых зерен относятся к важной сопутствующей категории, и 11 видов пыльцевых зерен – являются сопутствующей пыльцой.

Падевые элементы практически отсутствуют (HDE/PG = 0,00-0,09).

По мировым стандартам мёд считается монофлорным, если в нём доминирует пыльца какого-либо растения в количестве не менее 45%, то в нашем случае: мед образца № 1 – натуральный, сборный цветочный или полифлорный.

Однако, есть растения у которых пыльца достаточно крупная (например Иван-чай узколистный) и в мёд она попадает «с трудом», а также растения продуцирующие большое количество нектара и имеющих малое количество пыльцы (например Липа). В таких случаях, для уточнения доминирующего нектарного компонента меда прибегают к помощи нектарных коэффициентов.

При переводе относительного содержания пыльцы в мёде в относительное содержание нектара в мёде установлено, что в исследуемом образце в большей мере и практически в равных соотношениях содержится нектар с цветков липы и иван-чая (в сумме 41,25 %). Однако, т.к. каждого из них содержится менее 45 %, то мед нельзя назвать липовым или кипрейным.

Тот факт, что в данном образце обнаружены дрожжевые клетки говорит о том, что данный мед испорчен и его нельзя употреблять в пищу.

Данные по анализу образца меда № 2 представлены в табл.2.

В результате проведенного нами пыльцевого анализа образца меда № 2 было обнаружено 24 вида пыльцевых зерен. Всего было подсчитано 367 пыльцевых зерен.

Кроме представленных в табл.1 видов растений, в образце также присутствуют пыльцевые зерна следующих растений: Горчица (*Sinápis*) – 0,82 %; Донник (*Melilotus L.*) – 0,54 %; Мак самосейка (*Papáver rhoéas*) – 0,63 %.

Таким образом, в пробе меда № 2 чаще всего встречаются пыльцевые зерна Ивы (*Salix L.*) и Земляники лесной (*Fragaria vesca L.*). При этом ни один из таксонов не представляет класс встречающихся «очень часто», 1 таксон относится к «часто» представленным, 9 представителей к «редко встречающимся» и 14 – к «спорадическим».

Преобладающей пыльцы не обнаружено, вторичная пыльца представлена ивой, пыльцевые зерна 9 представителей медоносов относятся к важной сопутствующей категории, и пыльцевые зерна 14 медоносов – являются сопутствующей пыльцой.

Падевые элементы отсутствуют (HDE/PG = 0,000).

Вывод: мед образца № 2 – натуральный, сборный цветочный или

полифлерный.

При переводе относительного содержания пыльцы в мёде в относительное содержание нектара в мёде установлено, что в исследуемом образце меда преобладает нектарный компонент цветков липы и иван-чая (26,73 и 22,91 %).

Таблица 2

Результаты палинологического анализа меда (образец №2)

Вид растения	Частота встречаемости пыльцевых зерен, %	
	относительно числа пыльцевых зерен всех растений	относительно числа пыльцевых зерен медоносных растений
Ива (<i>Salix L.</i>)	18,26	19,40
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca L.</i>)	15,26	16,00
Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	10,90	11,43
Терн (<i>Prúnus spinósa L.</i>)	5,99	6,29
Липа (<i>Tilia L.</i>)	5,45	5,71
Клевер ползучий (<i>Trifolium repens L.</i>)	4,90	5,14
Огурец (<i>Cucumis sativus L.</i>)	4,36	4,57
Бузина обыкновенная (<i>Sambúcus racemósa</i>)	4,36	4,57
Клевер луговой (<i>Trifolium pratense L.</i>)	4,36	4,57
Иван-чай узколистный (<i>Chamérion angustifólium</i>)	3,27	3,43
Гречиха посевная (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	2,72	2,86
Клен (<i>Acer L.</i>)	2,72	2,86
Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis L.</i>)	1,63	1,71
Герань (<i>Geranium L.</i>)	1,63	1,71
Ежа сборная (<i>Dáctylis glomeráta</i>)	1,63	-
Лютик ползучий (<i>Ranunculus repens</i>)	1,36	1,43
Смородина красная (<i>Ribes rúbrum</i>)	1,36	1,43
Топинамбур (<i>Helianthus tuberosus</i>)	1,36	1,43
Лук репчатый (<i>Allium cépa</i>)	1,36	1,43
Зверобой (<i>Hypericum perforatum L.</i>)	1,09	1,14
Крапива (<i>Urtica L.</i>)	1,09	1,14
Неопределенные	1,63	
Разрушенные	1,36	
Падевые элементы, дрожжи и др.	0,00	

Заключение

В пыльцевом составе меда, собранного в Чувашской Республике отмечено 24 таксона растений, при этом 11 из них оказались специфичными для данного образца.

На 1 таксон меньше обнаружено в образце башкирского меда. Из 23 отмеченных видов пыльцевых зерен – 10 характерны только для данного образца меда.

Тот факт, что половина пыльцевых зерен (56,5 и 54,2 %) принадлежит одинаковым медоносам, дающим вклад в образование меда, соответственно, как в Чувашии, так и в Башкирии свидетельствует о том, что при относительно богатом разнообразии цветущих растений в течение всего периода медосбора в районе нахождения улей, пчелы предпочитают посещать определенное число видов растений.

При этом образец меда № 2 содержит пыльцу садовых и огородных растений, что подтверждает его географическое происхождение – пасека с частного подворья.

Таким образом нами доказано, что выявленная специфическая особенность пыльцевого состава, изучаемых образцов меда позволяет объективно установить их географическое происхождение.

Установлено, что проведенный нами пыльцевой анализ подтвердил натуральность происхождения обоих образцов меда и их полифлерность.

Так же выявлено, что в августовском меде могут встречаться пыльцевые зерна растений цветущих в более ранние периоды (май, июнь). Данный факт может быть связан с многократным переносом пчелами нектара и одной ячейки сот в другую, для ускорения испарения воды, в процессе получения зрелого меда, что подтверждается и исследованиями М. М. Коноплевой (2011), которая отмечает, что при переносе нектара небольшое его количество все же остается на дне ячейки, и в последствии смешивается с нектаром полученным с поздецветущих растений [4].

Практические рекомендации. Результаты пыльцевого анализа рекомендованы пчеловодам для отслеживания и корректирования кормовой базы пчел, потребителям для подтверждения качества и безопасности продукции, исследователям для составления атласа пыльцы медоносов и каталога медов Чувашии.

Результаты научно-исследовательской работы используются при проведении лабораторно-практических занятиях по дисциплине «Биологические основы сельского хозяйства», написании учебных и учебно-методических пособий для студентов естественнонаучного направления, а так для проведения научно-исследовательской работы студентов факультета естественнонаучного образования ЧГПУ им. И. Я. Яковлева.

Перспективы дальнейшей разработки темы. Перспективы дальнейшего изучения затронутой нами темы заключаются в исследовании медов Чувашии на территории всех агроландшафтных зон республики с целью ознакомления потребителей с качеством продукции пчеловодства, составления каталога медов Чувашии и атласа пыльцы медоносов Чувашии.

Литература:

1. Дзюба, О. Ф. Атлас пыльцевых зёрен (неацетоллизированных и ацетоллизированных), наиболее часто встречающихся в воздушном бассейне восточной Европы / О. Ф. Дзюба. – М., 2005. – с. 58-65.
2. Дзюба, О. Ф. Атлас пыльцевых зерен / О. Ф. Дзюба. – М. : ИГиРГИ, 2005. – С. 21-22.
3. Ключко, Р. Т. Ветеринарно-санитарная оценка пыльцы / Р. Т. Ключко // Пчеловодство. – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://beejournal.ru/pyltsa/1333-veterinarno-sanitarnaya-otsenka-pyltsy>
4. Коноплева, М. М. Продукты жизнедеятельности медоносной пчелы. Сообщение 1 / М. М. Коноплева // Вестн. фармации. – 2011. – Вып. 1 (51). – С. 76-86.
5. Курманов, Р. Г. Палинология: учебное пособие / Р. Г. Курманов, А. Р. Ишбирдин. – Уфа : РИЦ БашГУ, 2012. – 92 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://ravil-kurmanov66.narod.ru/olderfiles/1/chapter_3.htm
6. Федорова, Л. Польза меда для здоровья / Любовь Федорова [Электронный ресурс]. – URL: http://tvoyaizuminka.ru/zdorove/narodnie_metodi_lecheniya_zabolevani/polza-meda-dlya-zdorovya/
7. AGES - Agentur Gesundheit Ernährungssicherheit (агентство продовольственной безопасности и здоровья) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ages.at/themen/umwelt/pollen/>
8. Atlas [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.izsum.it/Melissopalynology/pollen.htm?3>
9. PalDat - Palynological Database [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.paldat.org/search/A>
10. Piana, M. L. I controlli del miele: denominazioni di origine geografica / M. L. Piana // Cultura Apicola [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/miel/it%20control%20denominacion%20origen.pdf>
11. Vergeron, P. Interpretation statistique des resultats en matiere d'analyse pollinique des miels / P. Vergeron // Annales del' Abeille, 7, 1964. – p. 349-364.