

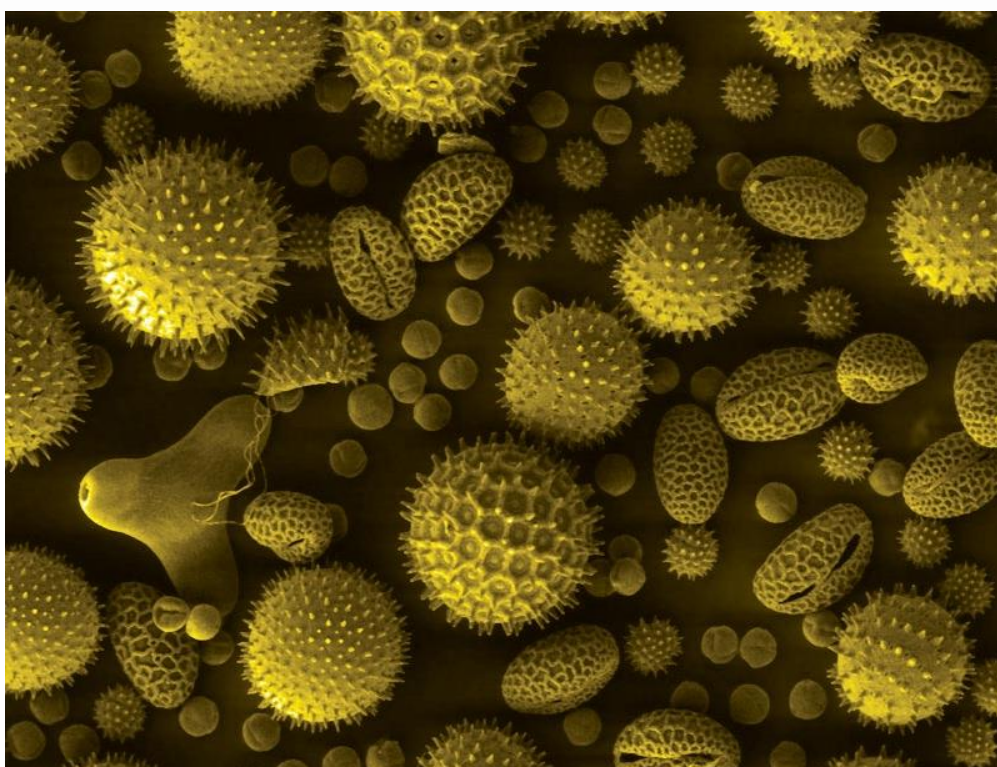
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная  
академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологий

Кафедра эпизоотологии и микробиологии

С.В. ШЕСТАКОВА

**ЭКСПЕРИЗА НАТУРАЛЬНОСТИ МЁДА  
ПО БОТАНИЧЕСКОМУ ПРОИСХОЖДЕНИЮ**



Вологда-Молочное  
2024

УДК638.16(071)  
ББК36.847р30  
О -645

*Рецензенты:*

К.вет.н., доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии **Воеводина Ю.А.**  
К.вет.н., доцент кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства  
**Рыжакина Т.П.**

О-645

**Составитель: Шестакова С.В.**

Экспертиза натуральности меда по ботаническому происхождению: методические указания/С.В. Шестакова. – Вологда - Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. 2021. - 24 с.

**ISBN**

Методические указания «Экспертиза натуральности меда по ботаническому происхождению» для студентов всех форм обучения.

В методических указаниях представлены основы проведения мелиссопалинологического анализа, дана характеристика встречающихся в мёде пыльцевых зерен.

УДК638.16(071)  
ББК36.847р30

**ISBN**

© Шестакова С.В, 2024

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024

## Введение

С целью исключения обмана потребителя и распространения фальсификации продуктов пчеловодства, продавец, указывающий ботаническое происхождение продукта, обязан подтвердить данное заявление с помощью лабораторных исследований в аккредитованной лаборатории.

Пыльцевой анализ продуктов пчеловодства - один из основных методов установления или подтверждения их ботанического и географического происхождения. ГОСТ 31769-2012 «Мед. Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зёрен» содержит методики, позволяющие провести мелиссопалинологический анализ.

Коллекция эталонных препаратов и атласы пыльцевых зёрен необходимы при проведении пыльцевого анализа мёда, так как даже у специалиста могут возникнуть затруднения при палинологическом анализе.

*Целью* методического пособия является ознакомление студентов с характеристикой пыльцевых зерен при определении ботанического происхождения мёда.

Перед мелиссопалинологическим анализом ставятся следующие задачи: выявление качественного и количественного состава пыльцы в продуктах пчеловодства (обножке, перге, ульевом и бортевом мёде), установление медоносно-перганосной базы региона, идентификация ботанического и географического происхождения мёдов и других продуктов пчеловодства, и выявление случаев их фальсификации.

Текущее состояние знаний мелиссопалинологической системы позволяет достоверно диагностировать ботаническое и географическое происхождение мёда и других продуктов пчеловодства.

Палинологический анализ основан на различиях морфологической структуры пыльцевых зёрен и спор разных видов растений. Важными характеристиками для анализа являются размеры и форма пыльцевых зёрен и спор, типы апертур и их количество, виды скульптуры и текстуры [Нокс, 1985; Бурмистров, Никитина 1990; Мейер-Меликян, 1999; Halbritter, 2009].

### 1 Понятие пыльцевого анализа

Пыльцевым анализом мёда называют исследования, целью которых является определение его ботанического происхождения. Для этого подсчитывают количество содержащейся в нем пыльцы и устанавливают с каких растений она была собрана пчелами.

Как пыльца оказывается в мёде? Первый путь – это попадание пылинок в нектар во время его сбора пчелами из нектарников. Засасывая капельку нектара в зобик, пчела проглатывает и пыльцевые зерна. Когда же она возвращается в улей, чтобы сдать свой груз, клапан на зобике не пропускает особо крупную пыльцу обратно. Тогда пылинки поступают в кишечник.

Пыльца может попасть в ячейки сот случайно, при падении ее с тела пчелы, посещавшей цветы.

По мировым стандартам мёд считается монофлерным, если в нём доминирует пыльца какого-либо растения в количестве не менее 45%. Согласно ГОСТ 31766 – 2012., содержание доминирующей пыльцы в российских монофлерных мёдах для подсолнечного мёда равно 45%, для липового и гречишного мёда 30%.

Для проведения пыльцевого анализа готовят раствор мёда, центрифугируют его и микроскопируют осадок. Методика проведения пыльцевого анализа описана в ГОСТах 31766-2012 и 31769-12.

## 2 Морфология пыльцевых зёрен

Пыльцевое зерно – это мужской гаметофит растения, заключенный в многослойную оболочку. Обнаруженные пыльцевые зерна в исследуемых образцах мёда необходимо оценить по различным параметрам и причислить их к определенному семейству, роду или виду растения-медоноса, производящего эти зерна.

Первым этапом является определение единицы распространения зёрен, их размера и формы.

Единицы распространения зёрен – это то, как расположены пыльцевые зерна в природе:

- монады – пыльцевое зерно расположено одиночно;
- диады – 2 пыльцевых зерна сцеплены вместе;
- триады, тетрады – пыльцевые зерна сцеплены по 3 или 4 единицы;
- полиады – пыльцевых зёрен в единице распространения более 4.

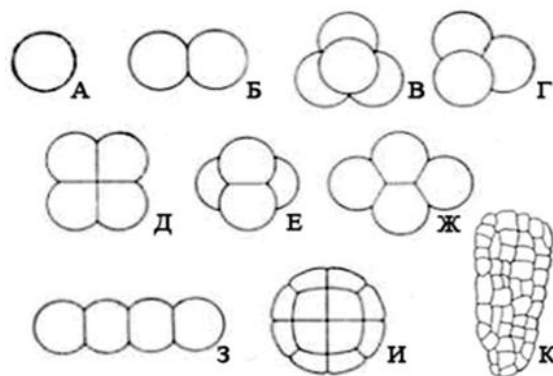


Рис. 1. Одиночные и собранные пыльцевые зёрна, типы тетрад [по Куприяновой, Алёшиной, 1972]: А – монада, Б – диада, В, Г – тетраэдрическая, Д – квадратная, Е – крестообразная, Ж – ромбическая, З – линейная, И – полиады, К – поллиний

Размер зёрен варьирует от очень мелкого до крупного.

Оболочка пыльцевых зёрен и спор – спородерма – представляет собой совокупность морфологически различных слоев: перина (периспорий), экзина (экзоспорий) и интина (эндоспорий), которые защищают цитоплазму

пыльцевого зерна (споры) от физических, химических, микробиологических воздействий, обеспечивают дыхание, водообмен и другие функции (Рис. 2).

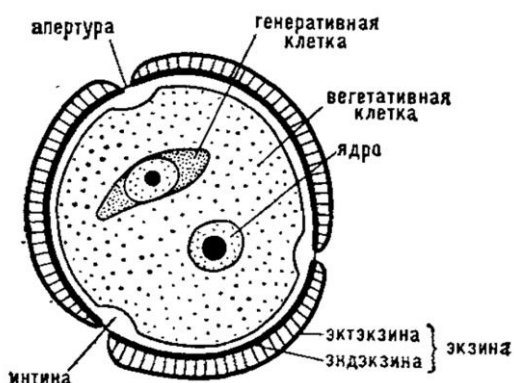


Рис. 2. Строение пыльцевого зерна [по Мейер-Меликян, 1999]

### Терминология для описания зерен

Мешок воздушный – относительно широкий мешочек, сформированный в результате локального расслоения экзины.

Ора – внутренняя часть сложной апертуры, имеющая округлую или эллипсоидальную форму, иногда с неровными краями, превышающая ширину эктоапертуры. (Это вогнутость)

Пора – округлая или почти округлая апертура, у которой отношение длины к ширине меньше 2 (это выпуклость).

Единица распространения – это количество зерен по своему расположению: монады, диады, тэтрады, поллиады и пр.

Скульптура – это характер поверхности зерна. Шероховатая, шиповатая, ячеистая, и пр.(Рис.3).

Скульптура	Вид сверху	Вид сбоку	Схематическое строение эктэксины	Скульптура	Вид сверху	Вид сбоку	Схематическое строение эктэксины
Столбчатая				Сетчатая			
Булавовидная				Морщинистая			
Шиповатая				Зернистая			
Ямчатая				Струйчатая			
Гладкая				Бугорчатая			

Рис.3 Основные типы структуры [по Bucher, 2004]

Апертурой называют тонкую или перфорированную часть поверхности пыльцевого зерна или споры, через которую осуществляется выход пыльцевой трубки или клеточного содержимого.

Структуры апертур многообразны, они различаются по расположению, размерам, очертаниям и количеству (Рис.4).

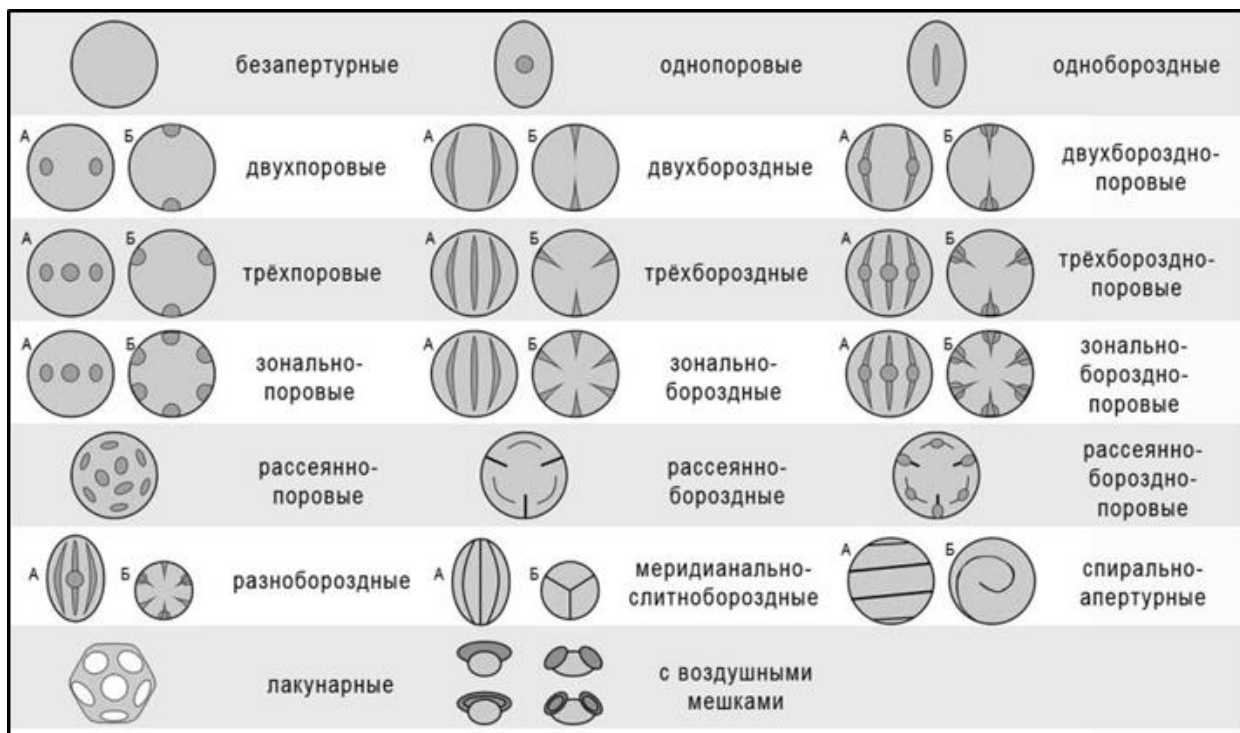


Рис. 4 – Разнообразие апертур пыльцевых зерен. А – экваториальная проекция, Б- полярная проекция зерен

Очертание пыльцевого зерна зависит от его положения в препарате. При описании морфологии пыльцы необходимо исследовать два положения (проекции): полярное и экваториальное. Очертание пыльцевых зёрен может быть округлым, округло-треугольным, эллиптическим, прямоугольным, треугольным, округло-трёхлопастным и другими.

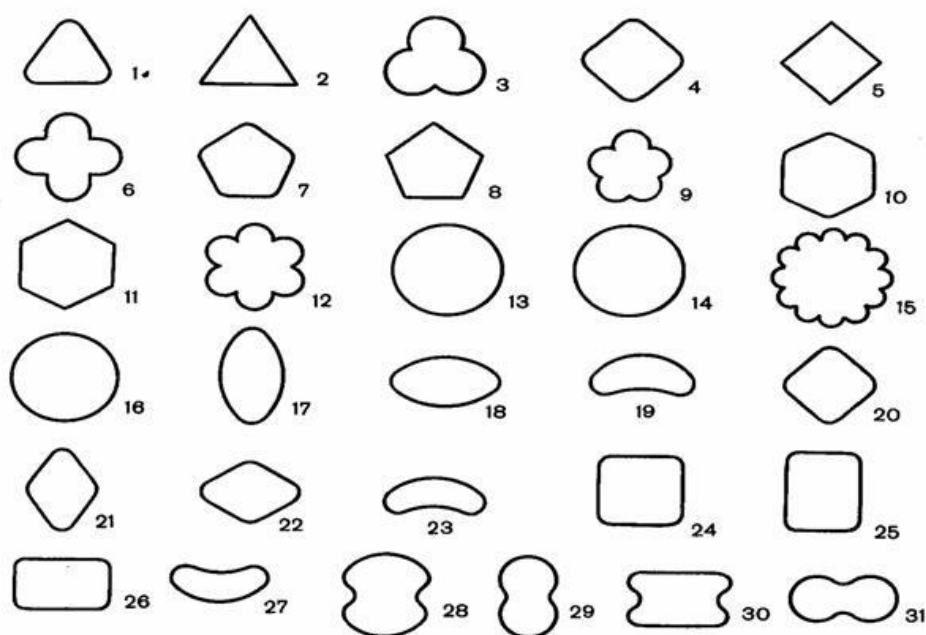


Рис. 5 Очертание пыльцевых зерен в полярной (1-15) и экваториальной (16-31) проекциях: 1,4,7,10 – округло-угловатые; 2,5,8,11 – угловатые; 3,6,9,12,15 – лопастные; 13,14,16 – округлые; 17,18 – эллиптические; 19 – плосковыпуклые; 20,21,22 – ромбические; 23,27 – выпукло-вогнутые; 24,26 – прямоугольные; 28,30 – сжато-прямоугольные; 29,31 – сжато-эллиптические

### 3 Подготовка пробы мёда для пыльцевого анализа

1. Приготовить раствор мёда в соотношении 1:2. Для этого 20 г мёда растворить в 40 мл дистиллированной воды. Перенести раствор в центробежную пробирку;
2. Центрифугировать раствор мёда в течение 10-15 минут при скорости вращения ротора 2,5-3,0 тысячи оборотов в минуту;
3. Слить надосадочную жидкость;
4. Перемешать бактериологической петлей осадок с оставшейся в пробирке жидкостью;
5. Перенести каплю осадка на обезжиренное предметное стекло. Закрывать покровным стеклом и микроскопировать препарат 800-1000 увеличении микроскоп.

При проведении микроскопического анализа регистрируют общее количество пыльцевых зерен и, в случае анализа монофлорного мёда, число пыльцевых зерен определяемого медоноса. При этом должно быть учтено не менее 200 зерен пыльцы. Для подтверждения ботанического состава монофлорного мёда вычисляют процентную долю пыльцевых зерен отдельных видов от общего числа учтенных пыльцевых зерен.

Характеристика пыльцевых зерен представлена в приложении 1.

#### 4 Качественный пыльцевой анализ мёда

*Приготовление микропрепаратов из мёда.* Навеску мёда 10 г заливают 20 мл холодной дистиллированной воды (20-40 С) и ставят на водяную баню (+45 С) до полного растворения мёда, переливают в центробежные пробырки. Полученный раствор центрифугируют в течение 10 мин со скоростью 2500-3000 об/мин. Затем 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.

Подсчёт пыльцевых зёрен и представление результатов. Первоначально в микропрепарате идентифицируют все виды пыльцевых зёрен, затем проводят их подсчет в 5 параллельных трансектах. Расстояние между трансектами рассчитывают на основе плотности пыльцевых зёрен в микропрепарате и размера поля зрения.

Для установления классов частот достаточно подсчитать не менее 300 пыльцевых зёрен. Для расчета точного процентного соотношения пыльцевого состава в микропрепарате необходимо подсчитать от 500 до 1000 пыльцевых зёрен. Подсчет разрушенной и недоразвитой пыльцы ведут в том случае, если она может быть идентифицирована. Если осадок содержит высокий процент перепредставленной пыльцы, например, пыльцу *Myosotis spp.* (незабудка spp.), то рекомендуется провести повторный анализ, исключив из расчетов пыльцу данного вида. Падевые элементы (споры и гифы грибов, микроскопические водоросли) подсчитывают отдельно. Также отдельно отмечают наличие в микропрепарате гранулированного микрокристаллического осадка, дрожжей, частиц пыли, капель жира, крахмала и растительных частиц.

При представлении классов частот пыльцевых зёрен используют 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 %.

*Интерпретация результатов.* Определение ботанического происхождения основано на расчёте относительной частоты пыльцы медоносных видов растений. Мёд считается монофлорным, если относительная частота пыльцы одного вида превышает 45 %. Исключением


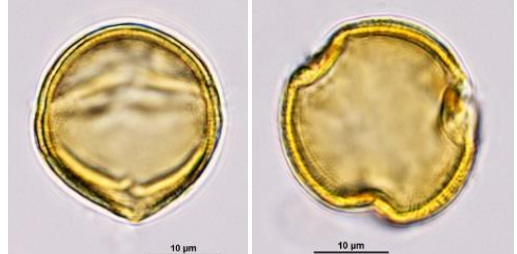

являются меда, собранные с растений с пере- и недопредставленной пылью.


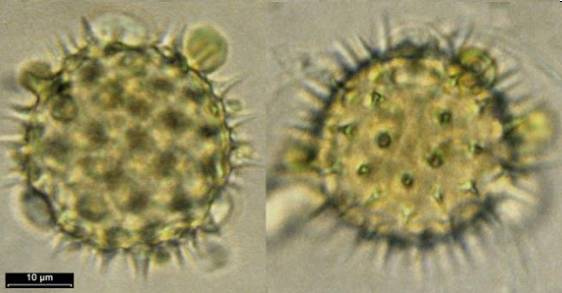

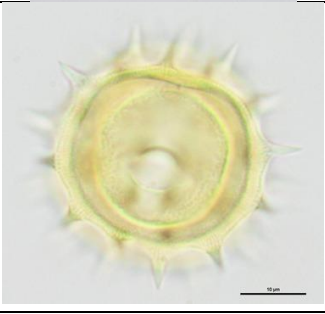
Содержание доминирующей пыльцы в российских монофлорных медах равно 45 % для подсолнечникового, 30 % – для липового и гречишного сортов мёда.





### Вопросы для самоконтроля

1. Какова цель проведения пыльцевого анализа меда?
2. Как пыльца попадает в мёд?
3. Опишите строение пыльцевого зерна
4. Каковы единицы распространения зерен пыльцы?
5. От чего зависит очертание пыльцевого зерна в препарате?
6. Что такое ора? Пора? Апертура?
7. Опишите методику подготовки пробы мёда для проведения пыльцевого анализа
8. Как проводится определение монофлорности меда?



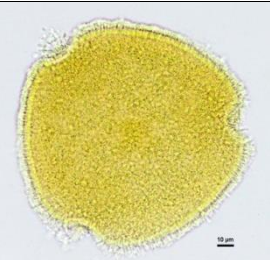
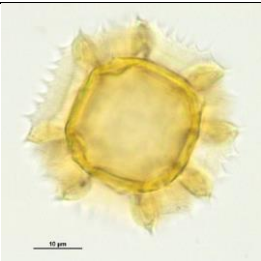
ПЫЛЬЦЕВЫЕ ЗЕРНА, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ В МЕДЕ




Медонос	Пыльца	
	Внешний вид	Описание пыльцевых зерен
Ива белая (верба, ветла)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Скульптура сетчатая, разноячеистая</li> <li>• Тип апертур: борозда</li> </ul>
Черемуха обыкновенная		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер средний</li> <li>• Скульптура струйчатая,</li> <li>• Число апертур- 3,</li> <li>• Положение апертур экваториальное,</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
Смородина черная		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: бугорчатая</li> <li>• Число апертур: больше 6</li> <li>• Положение апертур: рассеянное</li> <li>• Тип апертур: пора</li> <li>• Особенности: поры с ободком</li> </ul>
Липа		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: большой</li> <li>• Скульптура: ямчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> </ul>

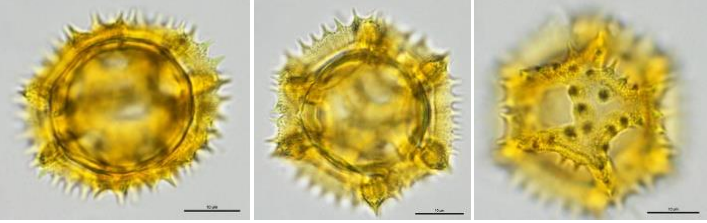

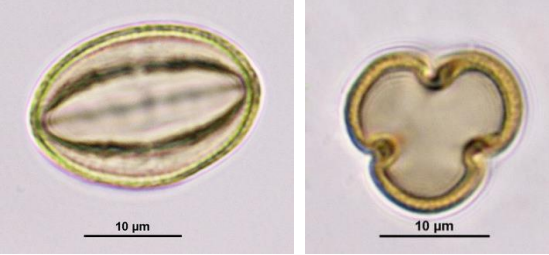
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> <li>• Особенности: короткая полярная ось, пыльцевые зерна приплюснуты в полярном направлении</li> </ul>
Подсолнечник		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: шиповатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
Шалфей		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: большой</li> <li>• Скульптура: сетчатая</li> <li>• Число апертур: 6</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: борозда</li> </ul>
Мать и мачеха		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: шиповатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> <li>• Особенности: шипы высокие, узко-конические</li> </ul>

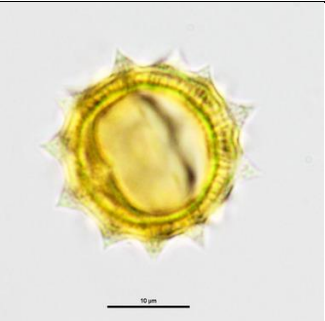
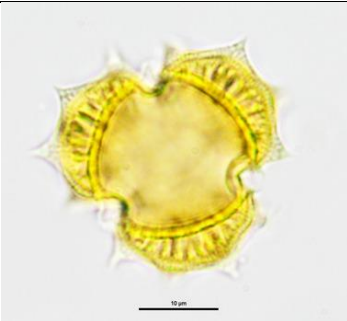
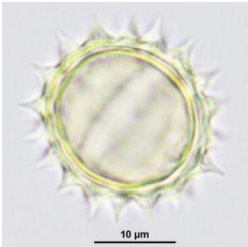
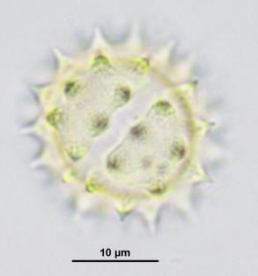
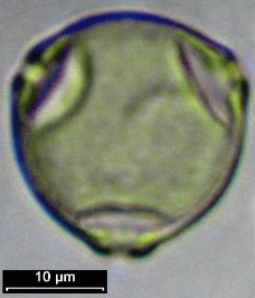
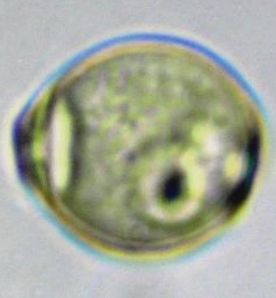

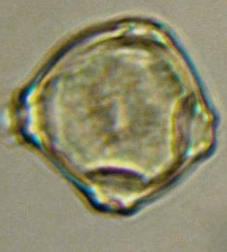
<p>Сурепка обыкновенная</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: сетчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: борозда</li> </ul>
<p>Сабельник болотный</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: струйчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
<p>Кипрей</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: большой</li> <li>• Скульптура: шероховатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: пора</li> <li>• Особенности: нити висцины, поры камерные, внутри с зернистостью</li> </ul>
<p>Земляника лесная</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: струйчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>

Герань луговая		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: большой</li> <li>• Скульптура: булавовидная</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: борозда <ul style="list-style-type: none"> <li>• Особенности: борозды короткие</li> </ul> </li> </ul>
Клевер луговой		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: сетчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
Клевер ползучий		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: сетчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
Звездчатка злачная 5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: бугорчатая</li> <li>• Число апертур: больше 6</li> <li>• Положение апертур: рассеянное</li> <li>• Тип апертур: пора</li> <li>• Особенности: пора с оперкулюмом</li> </ul>


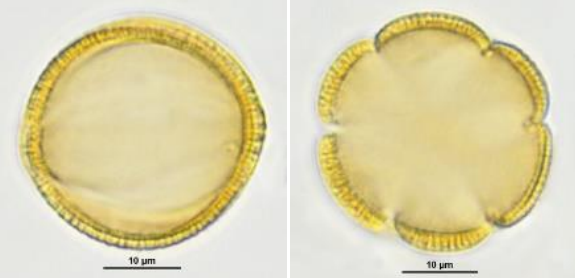
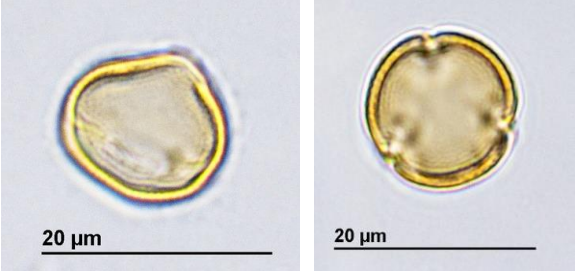
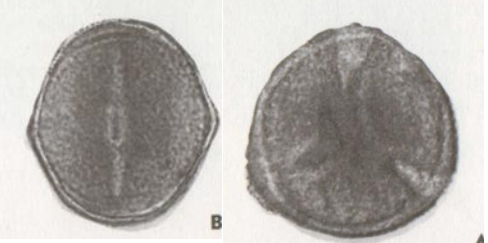
<p>Горошек мышинный</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: бугорчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> <li>• Особенности: пыльцевое зерно бочонковидной формы</li> </ul>
<p>Марьянник</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: бугорчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: борозда</li> <li>• Особенности: кольцеобразное утолщение спородермы в мезокольпиумах,</li> </ul>
<p>Короставник полевой</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: очень большой</li> <li>• Скульптура: шиповатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: пора</li> </ul>
<p>Осот полевой</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: большой</li> <li>• Скульптура: фенестратная</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>




<p>Таволга обыкновенная</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: мелкий</li> <li>• Скульптура: мелко шиповатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
<p>Василек луговой</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: большой</li> <li>• Скульптура: шиповатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> <li>• Особенности: утолщение эндэксины в области ор</li> </ul>
<p>Лопух малый</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: большой</li> <li>• Скульптура: шиповатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
<p>Гречиха посевная</p>		<p>Единица распространения: монады</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: сетчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздные оровые</li> </ul>




<p>Кульбаба осенняя</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: фенестратная</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
<p>Снять</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: бугорчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> <li>• Особенности: полярная ось значительно превышает экваториальные диаметр, оры сливаются в экваториальный пояс</li> </ul>
<p>Зверобой оттянутый</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: мелкий</li> <li>• Скульптура: сетчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>

<p>Пижма обыкновенная</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: шиповатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
<p>Золотарник обыкновенный</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: шиповатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
<p>Береза повислая</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: бугорчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: пора</li> <li>• Особенности: поры камерные</li> </ul>
<p>Ольха серая</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: бугорчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: пора</li> <li>• Особенности: поры камерные</li> </ul>

Ель восточная		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: очень большой</li> <li>• Скульптура: бугорчатая</li> <li>• Число апертур: 1</li> <li>• Положение апертур: дистальное</li> <li>• Тип апертур: лептома</li> <li>• Особенности: воздушные мешки</li> </ul>
Сосна обыкновенная		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: очень большой</li> <li>• Скульптура: бугорчатая</li> <li>• Число апертур: 1</li> <li>• Положение апертур: дистальное</li> <li>• Тип апертур: лептома</li> <li>• Особенности: воздушные мешки</li> </ul>
Крапива двудомная		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: мелкий</li> <li>• Скульптура: гладкая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: пора</li> <li>• Особенности: оперкулум</li> </ul>

<p>Борщевик сибирский</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: морщинистая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> <li>• Особенности: пыльцевые зерна сильно вытянуты в полярном направлении, оры сливаются в экваториальной плоскости, образуя пояс</li> </ul>
<p>Мята полевая</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: сетчатая</li> <li>• Число апертур: 6</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: борозда</li> </ul>
<p>Козлятник</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: мелкий</li> <li>• Скульптура: сетчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
<p>Донники</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: сетчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> <li>• Особенности: пыльцевые зерна бочонковидные</li> </ul>

<p>Фацелия пижмолистная</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: мелкий</li> <li>• Скульптура: перфорированная</li> <li>• Число апертур: 6</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Особенности: гетероапертурное: 3 сложные борозды чередуются с 3 простыми</li> </ul>
<p>Эспарцет сибирский</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: сетчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: борозда</li> <li>• Особенности: полярная ось существенно превышает экваториальный диаметр</li> </ul>
<p>Багульник</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: тетрады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: бугорчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>

<p>Кориандр посевной</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: бугорчатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> <li>• Особенности: полярная ось существенно превышает экваториальный диаметр</li> </ul>
<p>Каштан посевной</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: мелкий</li> <li>• Скульптура: шероховатая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> </ul>
<p>Спорыш птичий (птичья гречишка)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единица распространения: монады</li> <li>• Размер: средний</li> <li>• Скульптура: гладкая</li> <li>• Число апертур: 3</li> <li>• Положение апертур: экваториальное</li> <li>• Тип апертур: бороздно-оровая</li> <li>• Особенности: хорошо выражена точечная текстура</li> </ul>

### Список использованной литературы

1. <http://botany-collection.bio.msu.ru/pollen-speciment/index>
2. [http://ravit-kurmanov66.narod.ru/olderfiles/1/chapter\\_2.htm](http://ravit-kurmanov66.narod.ru/olderfiles/1/chapter_2.htm)
3. Бурмистров А.Н., Никитина В.А. Медоносные растения и их пыльца. – М.: Росагроиздат, 1990. – с. 5-11. Режим доступа: <http://paseka.org/medonosnye-rasteniya-i-ih-pylca-1990/>
4. ГОСТ 31766-2012 - Мёды монофлорные. Технические условия. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200101114>
5. ГОСТ 31769-2012 «Мёд. Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зёрен» Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200101114>
6. Курманов, Р.Г Палинология: учебное пособие [Текст] / Р.Г.Курманов. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. – 92 с.
7. Мейер-Меликян Н.Р. Северова Е.Э. Гапочка Г.П. Полева С.В. Токарев П.И. Бовина И.Ю. Принципы и методы аэропалинологических исследований. – М.,1999. – с. 5-18.
8. Методика аэробиологических исследований пыльцы растений и спор грибов для составления календарей пыления [Электронный ресурс]: Здоровоохранение и медицинская наука Беларуси. URL: <http://med.by/methods/pdf/111-1005.pdf>
9. Рудая Н.А. Палинологический анализ: Учебно-методическое пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный университет, Институт археологии и этнографии СО РАН, 2010. – с. 3-47.