

Автор:

Александрова Софья Петровна

ученица 8 «Г» класса

ГБОУ «Школа с углубленным изучением

английского языка №1375»

г. Москва

Научный руководитель:

Куликова Марина Владимировна

канд. биол. наук, ученый секретарь

Государственный биологический

музей им. К.А. Тимирязева

г. Москва

DOI 10.21661/r-117152

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН У РАЗНЫХ ВИДОВ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Аннотация: в работе рассмотрена морфология пыльцевых зерен 37 видов цветковых растений и возможность практического использования этих данных.

Ключевые слова: пыльца, пыльцевое зерно, форма пыльцевого зерна, экзина, скульптура, рыльце пестика.

Цель исследования: сравнительный анализ пыльцевых зерен у разных видов цветковых растений.

Задачи исследования:

- изучить образцы пыльцы разных систематических групп цветковых растений под микроскопом;
- сравнить внешнее строение пыльцы у разных систематических групп растений.

Гипотеза: предположительно, у близких систематических групп цветковых растений пыльцевые зерна имеют сходную форму и строение наружной оболочки.

Сроки исследования: июнь–август 2016 г.

Место исследования: Московская область, Истринский р-н, д. Зеленково.

Объект исследования: пыльцевые зерна дикорастущих и садовых цветковых растений.

Актуальность: Изучение пыльцы важно для различных областей науки.

В медицине изучают пыльцу способную вызвать аллергические реакции у людей. Около 40% населения Москвы страдают поллинозом.

В пчеловодстве изучают пыльцу, для анализа меда и других продуктов пчеловодства

В палеонтологии пыльца, обнаруженная в геологическом слое, говорит о его возрасте и распространенности видов растений на данной территории.

В экологии анализ пыльцы для мониторинга окружающей среды в настоящем и прошлом.

В криминалистике пыльца растений на одежде и предметах позволяет определить, какие районы посетил человек.

В археологии пыльца помогает установить, как жил человек в прошлом.

В систематике растений пыльца помогает определить родственные связи между группами растений [2; 4].

Методика исследования:

Временные препараты пыльцы готовили без окрашивания. Исследования проводились при помощи светового микроскопа LEVENHUK 50L Biological Microscope. Съемка проводилась без покровного стекла цифровой камерой, увеличение 100x.

Объекты исследования: пыльца 28 видов растений флоры Подмосковья: василек луговой (*Centaurea jacea*), выонок полевой (*Convolvulus arvensis*), герань луговая (*Geranium pratense*), зверобой пятнистый (*Hypericum maculatum*), земля-

ника лесная (*Fragaria vesca*), ирис болотный (*Iris pseudacorus*), кипрей узколистный (*Epilobium angustifolium*), кипрей болотный (*Chamerion angustifolium*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), колокольчик скученный (*Campanula glomerata*), колокольчик персиколистный (*Campanula persicifolia*), колокольчик раскидистый (*Campanula patula*), короставник полевой (*Knautia arvensis*), кострец безостый (*Bromus inermis*), кульбаба осенняя (*Scorzoneraoides autumnalis*), люпин многолетний (*Lupinus perennis*), лютик едкий (*Ranunculus acris*), маргаритка многолетняя (*Bellis perennis*), ромашник непахучий (*Tripleurospermum inodorum*), нижник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare*), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), полынь горькая (*Artemisia absinthium*), пупавка красильная (*Anthemis tinctoria*), редька дикая (*Raphanus raphanistrum*), смолка обыкновенная (*Viscaria vulgaris*), тимьян ползучий (*Thymus serpyllum*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*).

Пыльца 9 видов культурных растений: горох посевной (*Pisum sativum*), кабачок (*Cucurbita pepo*), календула лекарственная (*Calendula officinalis*), пион молочноцветковый (*Paeonia lactiflora*) (3 сорта), пшеница посевная (*Triticum*), рододендрон канадский (*Rhododendron canadense*), спирея (*Spiraea*), чубушника обыкновенного (*Philadelphus coronarius*) и чубушника Лемуана (*Philadelphus Lemoinei*). Все они относятся к 18 семействам.

Возможности данного микроскопа позволяли оценить размеры, форму и рисунок оболочки пыльцевого зерна.

Результаты исследования:

Морфология пыльцевых зерен и структурное строение экзины является одним из стабильных и информативных признаков, играющих важную роль в систематике растений. При описании пыльцевых зерен необходимо учитывать форму и размеры зерна, скульптурный рисунок экзины и форму апертур [6, с. 21–27; 7].

Пыльца различных видов растений в пределах одного семейства более сходна между собой, чем пыльца растений различных семейств, но все же различается величиной и внешним видом. Пыльца же близких видов обычно очень сходна по внешности, но различается величиной и отношением длины к ширине.

В целом, форма и другие характеристики пылинок являются наследственно постоянными для каждого вида растения [3, с. 95–120].

В настоящее время существует несколько атласов, описывающих строение пыльцы [1; 5]. Они широко востребованы в криминалистике, медицине (аллергология) и в пчеловодстве. Наиболее информативны атласы с фотоизображениями, сделанными на сканирующих электронных микроскопах. Но далеко не во всех лабораториях есть подобное оборудование. Поэтому данные, полученные с использованием светового микроскопа, могут быть не менее полезны. В нашей работе мы провели сравнительный анализ пыльцевых зерен различных таксономических групп.

Изучение пыльцевых зерен у растений трех сортов («*Barbara*», «*Sorbet*» и «*Kansas*») проводилось с помощью светового микроскопа. Пыльца имеет эллипсоидальную форму, толстую экзину и гладкую скульптуру (рис. 1). У растений различных сортов одного вида пыльца морфологически одинакова.

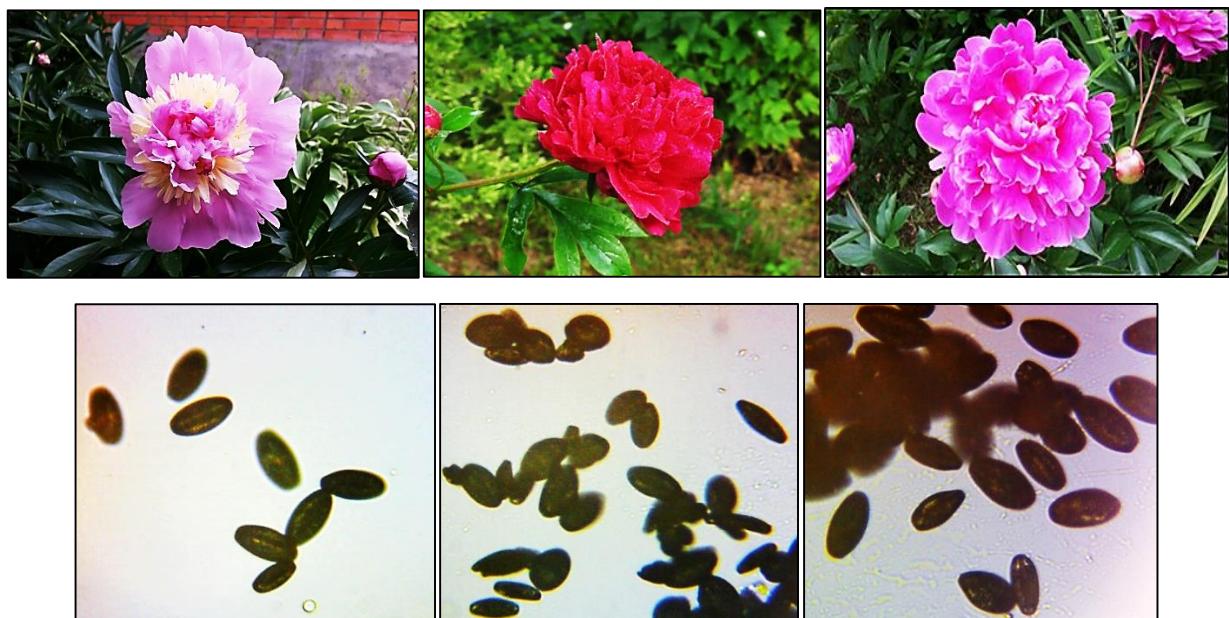


Рис. 1. Строение пыльцевых зерен сортов «*Sorbet*», «*Kansas*» и «*Barbara*» пиона
МОЛОЧНОЦВЕТКОВОГО

Пыльцевые зерна представителей рода колокольчик одинаковы, при данном увеличении. Форма шаровидная. Экзина толстая; скульптура шиповатая (рис. 2).



Рис. 2. Пыльцевые зерна колокольчиков персиколистного, раскидистого и скученного

У растений семейства Сложноцветные пыльцевые зерна сфероидальной или эллипсоидальной формы с шиповатой структурой экзины.



Рис. 3. Календула лекарственная



Рис. 4. Кульбаба осенняя



Рис. 5. Маргаритка обыкновенная



Рис. 6. Пижма обыкновенная



Рис. 7. Пупавка красильная

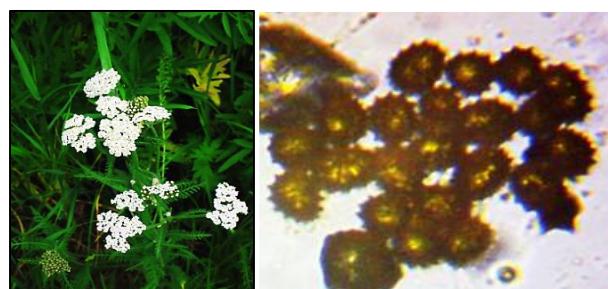


Рис. 8. Тысячелистник обыкновенный



Рис. 9. Цикорий обыкновенный

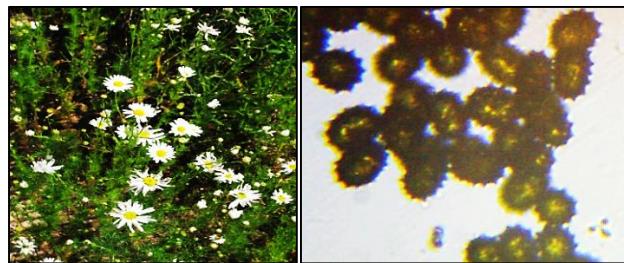


Рис. 10. Ромашник непахучий

Но из этого правила есть исключения. Форма и размер пыльцевых зерен, структура оболочки у растений отдельных родов семейства Сложноцветные различны.



Рис. 11. Василек луговой



Рис. 12. Нивяник обыкновенный

У рассмотренных нами представителей семейства Бобовые пыльцевые зерна оказались удлиненно-эллипсоидальной формы, с гладкой скульптурой. Но литературные данные [6] говорят о том, что пыльца представителей этого семейства очень вариабельная. Даже у различных видов рода клевер она отличается по форме и скульптуре. При этом форма пыльцевых зерен не зависит от способа опыления: самоопыление у гороха и энтомофилия у других рассмотренных представителей.



Рис. 13. Горох посевной



Рис. 14. Клевер луговой



Рис. 15. Люпин многолетний



Рис. 16. Клевер ползучий [9]

Считается, что у ветроопыляемых растений огромное количество пыльцы. Пыльцевые зерна легкие с гладкой поверхностью, без характерной скульптуры.

У энтомофильных растений – пыльца менее обильна, более тяжелая, клейкая, поверхность пыльцевых зерен с характерной скульптурой [8]. В результате нашего исследования и ряда авторов можно предположить, что указанные выше различия касаются скорее особенностей различных групп и не всегда связаны с типами опыления.

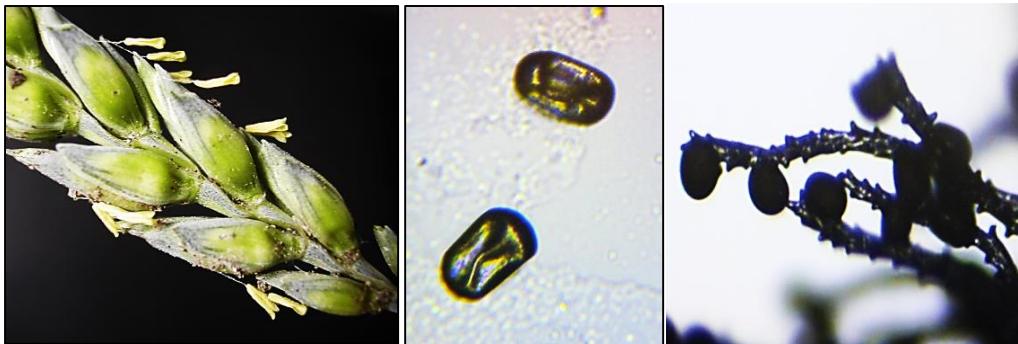


Рис. 17. Пыльца и выросты на рыльце пестика пшеницы посевной

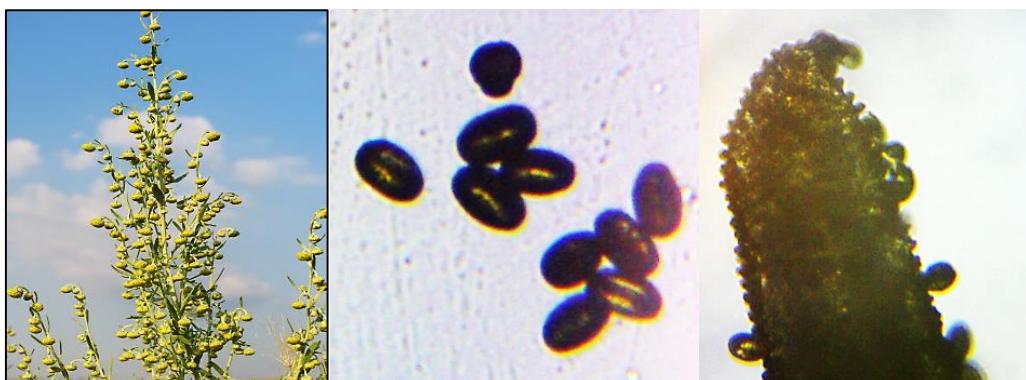


Рис. 18. Пыльца и выросты на рыльце пестика полыни горькой



Рис. 19. Пыльца и выросты на рыльце пестика гороха посевного



Рис. 20. Пыльца чубушника Лемуана

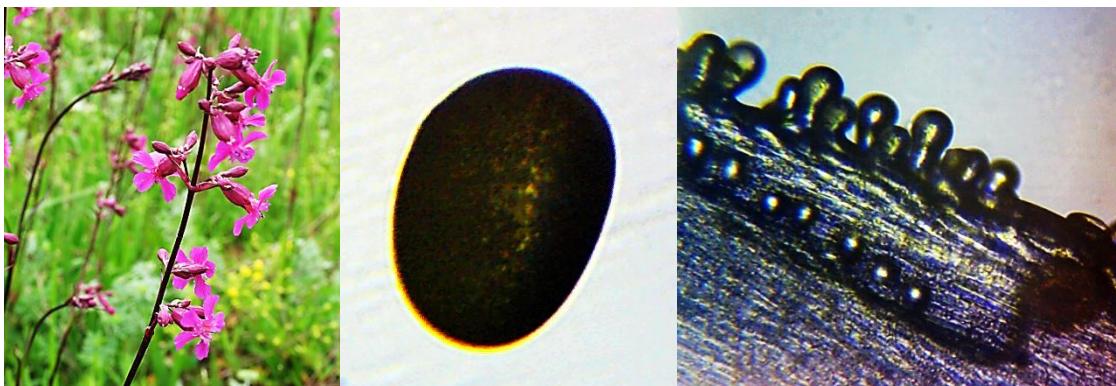


Рис. 21. Пыльца и выросты на рыльце пестика смолки обыкновенной

Так пыльца у анемофильного вида полыни горькой сходна по размерам, и структуре с пыльцой энтомофильного вида чубушника Лемуана и с самоопыляющимся горохом посевным. У анемофильной (в зависимости от условий окружающей среды иногда может происходить и самоопыление) пшеницы посевной пыльцевые зерна не с гладкой поверхностью, в то же время пыльца энтомофильного вида смолки обыкновенной обладают гладкой экзиной. В строении рыльца пестиков анемофильной пшеницы и самоопыляемого города обнаружены сходства, так же как и в строении ветроопыляемой полыни и энтомофильной смолки.

Выводы:

- гипотеза подтвердилась частично. У сортов одного вида растений пыльцевые зерна идентичны по размеру и строению. Следовательно, данный признак является стабильной характеристикой вида;
- у представителей одного рода строение пыльцы может быть идентично (род Колокольчик, Кипрей), а может различаться по форме, размеру и скульптуре

оболочки (род Клевер). Данный признак может варьировать у представителей одного рода;

– строение пыльцевых зерен у представителей разных родов одного семейства может быть идентично (роды Календула, Пижма, Пупавка, Ромашник), а может сильно различаться (роды Василек, Нивяник);

– размер, форма и строение экзины пыльцевого зерна у исследованных растений не всегда связано со способом опыления;

– для переноса и улавливания пыльцы большое значение имеет строение рыльца пестика, а не только строение пыльцевого зерна.

Список литературы

1. Карпович И.В. Атлас пыльцевых зёрен (Pollen atlas) / И.В. Карпович, Е.С. Дребезгина, Е.А. Еловикова [и др.]. – Екатеринбург: Уральский рабочий, 2015. – 318 с.
2. Виноградова Ю.К. Календарь цветения и морфометрические признаки пыльцы некоторых инвазионных видов растений в Средней России / Ю.К. Виноградова, А.Г. Куклина // Hortus bot. – 2016. – Т. 11 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3342>
3. Глухов М.М. Медоносные растения. – М.: Сельхозгиз, 1955. – С. 95–120.
4. Дзюба О.Ф. Палинология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.russika.ru/t.php?t=2005>
5. Куприянова Л.А. Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР / Л.А. Куприянова, Л.А. Алешина. – Т. 1–3. – Л.: Наука, 1978.
6. Киеу Н.Т.З. Палиноморфологическое изучение некоторых представителей семейства Fabaceae Lindl. / Н.Т.З. Киеу, Ю.Н. Куркина // Вопросы современной науки и практики. – 2014. – №2 (51). – С. 21–27.
7. Палинология: Учебное пособие / Р.Г. Курманов, А.Р. Ишбирдин. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. – 92 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ravil-kurmanov66.narod.ru/olderfiles/1/chapter_2.htm

8. Различия пыльцы насекомоопыляемых и ветроопыляемых растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.activestudy.info/razlichiyapylcy-nasekokoopylyuemux-i-vetroopylyuemux-rastenij/>

9. Фото пыльцы, сделанные на сканирующем микроскопе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.pinterest.com/ysnitzer/pollen-pollination/>