

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Природничий факультет
Кафедра біології та методики її викладання

ДИПЛОМНА РОБОТА

магістра

з теми: **«ПАЛІНОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЬНИХ
РІДКІСНИХ ВИДІВ ФЛОРИ КАМ'ЯНЕЧЧИНИ»**

Виконала: студентка 2 курсу
групи В1-М19
спеціальності 091 Біологія
**Смеречинська Сніжана
Олександрівна**

Керівник:
Оптасюк О.М., кандидат
біологічних наук, доцент кафедри
біології та методики її викладання

Рецензент: Любінська Л.Г.,
кандидат біологічних наук, доцент
кафедри біології та методики її
викладання

м. Кам'янець-Подільський – 2020 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ	
ДОСЛІДЖЕННЯ.....	7
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ. ОХОРОНА ПРАЦІ	
ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ	
ДОСЛІДЖЕНЬ.....	12
РОЗДІЛ 3. ПАЛІНОЛОГІЯ ЯК НАУКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИКИ	
ПАЛІНОМОРФОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	
.....	18
3.1. Палінологія як наука і основні етапи її розвитку.....	18
3.2. Морфологія та будова пилкових	
зерен.....	25
3.3. Аналіз методів фіксації пилку та виготовлення палінологічних	
препаратів.....	32
РОЗДІЛ 4. ПАЛІНОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛЬНИХ	
РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН КАМ'ЯНЕЧЧИНИ.....	42
4.1. Загальна характеристика модельних рідкісних видів	
Кам'янеччини.....	42
4.2. Характеристика пилку підсніжника звичайного (<i>Galanthus</i>	
<i>nivalis</i> L.).....	47
4.3. Характеристика пилку сону лучного (<i>Pulsatilla pratensis</i>	
L.).....	48
4.4. Характеристика пилку льону лінійнолистого (<i>Linum linearifolium</i>	
Jáv.).....	49
РОЗДІЛ 5. ВИЗНАЧЕННЯ ФЕРТИЛЬНОСТІ І ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПИЛКУ	
МОДЕЛЬНИХ РІДКІСНИХ ВИДІВ ФЛОРИ КАМ'ЯНЕЧЧИНИ.....	52

ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК	ВИКОРИСТАНИХ
ДЖЕРЕЛ.....	61
ДОДАТКИ	68

ВСТУП

Актуальність роботи. Загальновизнаним фактом на сьогодні є загальне зниження чисельності популяцій багатьох видів, ареали яких скорочуються, а низка видів, що наводились для флори України, вважаються зниклими. Разом з тим, загроза знищення окремих популяцій або суттєвого зниження їх чисельності стає реальністю передусім для вузькоареальних ендеміків, реліктів, погранично-ареальних видів [49].

Одним із основних показників адаптації рослин до умов навколишнього середовища є якість (фертильність та життєздатність) пилку рослин [50]. Будова, розміри та форма пилку є систематичними ознаками, які є постійними для кожного виду та адаптованими до того чи іншого способу переносу пилку. Кількість пилку у тичинках різних видів сильно варіює – від незначної до дуже великої кількості. Зазвичай квітки продукують значно більшу кількість пилку, ніж та, якої достатньо для забезпечення нормального розвитку насіння. Утворення великої кількості пилку гарантує запліднення насінних зачатків та забезпечує великий запас генетично різноманітних чоловічих гамет, що сприяє селективності запліднення. Прийнято розрізняти життєздатність і здатність до запліднення пилкових зерен. Життєздатність пилкових зерен – це здатність чоловічого гаметофіту до росту на відповідних тканинах маточки, а запліднююча здатність, або зиготичний потенціал пилкового зерна – здатність його викликати повне запліднення [1]. Здатність до запліднення пилкових зерен ще називають фертильністю. Головною морфологічною ознакою фертильності є наявність у пилкових зернах сформованих чоловічих гамет (сперміїв). Навички визначення життєздатності пилку вкрай необхідні за проведення гібридизації рослин та аналізу розвитку генеративних структур [1, 39].

У звичайних для певної рослини зовнішніх умовах майже весь пилок, що утворився в пиляках, є нормальним та фертильним. Морфологічно він є більш-менш однорідним, хоч однорідність ця може бути лише зовнішньою. Під впливом несприятливих зовнішніх умов (погоди з надмірним пониженням чи підвищенням температури та вологості), під впливом штучної дії різними реагентами та фізичними факторами нормальний розвиток та будова пилку можуть порушуватися, що призводить до появи стерильного пилку, якому властива деформація чи дегенерація ядер, клітин та цитоплазми.

Обраний напрямок досліджень є безперечно актуальним, адже з'ясування якості пилку рослин, розкриває широкі можливості у вивченні закономірностей їх репродукції.

Метою роботи є паліноморфологічний аналіз модельних рідкісних видів флори Кам'янецьчини.

Для досягнення мети були поставлені такі **завдання**:

- опрацювати науково-методологічні праці з тематики дослідження та проаналізувати основні напрямки палінологічних досліджень;
- ознайомитися із термінологічними поняттями паліноморфології рослинних організмів;
- здійснити аналіз методів фіксації і виготовлення палінологічних препаратів та зафіксувати пилок модельних рідкісних видів Кам'янецьчини для подальших досліджень;
- опрацювати матеріали польових досліджень та проаналізувати отримані результати;
- дослідити морфологію пилкових зерен рідкісних видів рослин флори Кам'янецьчини;
- проаналізувати фертильність і життєздатність пилку досліджуваних видів.

Об'єкт дослідження: пилкові зерна модельних рідкісних видів флори Кам'янецьчини.

Предмет дослідження: морфологія, фертильність і життєздатність пилку досліджуваних видів.

Для розв'язання поставлених завдань було використано такі загальнонаукові **методи досліджень:** методи спостереження, аналізу, синтезу, порівняння, систематизації, узагальнення теоретичних даних, порівняльно-морфологічний, еколого-географічний, систематичний та спеціальні: йодний метод для визначення фертильності пилку (Паушева, 1988); метод прижиттєвих барвників для визначення життєздатності пилку (за В.Н. Юрцевим, 1968).

Практичне значення. Результати роботи можуть бути основою для подальших наукових досліджень, а також використані при підготовці флористичних зведень, паліноморфологічних та робіт медико-біологічного спрямування. Робота виконана на замовлення НПП «Подільські Товтри», результати дослідження будуть включені до чергового тому «Літопису...». Зафіксовано і передано на кафедру біології та методики її викладання пилки модельних рідкісних видів Кам'янецьчини для подальших досліджень.

Наукова новизна. Нами вперше охарактеризовано паліноморфологічні особливості окремих рідкісних видів рослин флори Кам'янецьчини. Здійснено аналіз паліноморфологічних ознак та проаналізовано показники фертильності і життєздатності пилку модельних рідкісних видів: *Galanthus nivalis*, *Pulsatilla pratensis*, *Linum linearifolium*. Встановлено, що більшість досліджених видів характеризуються середніми і високими показниками фертильності і життєздатності пилку, що підтверджує необхідність їх систематичної охорони та подальші дослідження.

Апробація роботи. Матеріали роботи доповідались на щорічній конференції студентів і магістрантів КПНУ імені Івана Огієнка (2020 р.), за матеріалами доповіді підготовлено статтю.

Структура роботи: дипломна робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи становить 68 сторінок друкованого тексту.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження опрацьовано науково-методологічні праці з тематики дослідження, проаналізовано термінологічні поняття паліноморфології рослинних організмів; основні напрямки палінологічних досліджень та етапи розвитку палінології як науки.

Здійснено аналіз методів фіксації пилку, особливостей приготування фіксаторів та реактивів і виготовлення тимчасових і постійних палінологічних препаратів.

Опрацьовано матеріали польових досліджень, відібрано і зафіксовано пилок модельних рідкісних видів Кам'янецьчини для подальших лабораторних досліджень.

Охарактеризовано паліноморфологічні особливості та досліджено морфологію пилкових зерен рідкісних видів рослин флори Кам'янецьчини: *Galanthus nivalis* L., *Pulsatilla pratensis* L., *Linum linearifolium* Jáv. Пилок різних родів рослин в межах однієї родини більш схожий між собою, ніж пилок рослин різних родин, але все-таки відрізняється величиною і зовнішнім виглядом. Пилок ж близьких видів зазвичай дуже схожий за зовнішнім виглядом, але різниться величиною і співвідношенням довжини та ширини.

Проаналізовано фертильність і життєздатність пилку кожного з досліджуваних модельних видів. Дослідження якості пилку *L. linearifolium* і *Galanthus nivalis* виявило досить високі показники його фертильності і життєздатності, а значить і кращу адаптивність до різноманітних екологічних та антропогенних чинників, що є важливим для особливостей репродукції рідкісних ендемічних видів.

Дослідження якості пилку *Pulsatilla pratensis* виявило досить високу його здатність до запліднення, проте здатність до проростання чоловічого

гаметофіту на приймочці маточки виявилася не високою. Такі результати досліджень свідчать про можливі порушення репродуктивного відтворення виду і вказують на необхідність подальших популяційних досліджень.

Встановлено, що загалом більшість досліджених видів характеризуються високими показниками фертильності, дещо нижчими є показники життєздатності пилку, що підтверджує необхідність їх систематичної охорони та подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева Т. Г. Методичні вказівки до великого спеціального практикуму. Розділ «Визначення життєздатності пилку та зародкового мішка» / Т. Г. Алексеева. – Одеса : ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2012. – 17 с.
2. Андреев В.Н. Пыльца растений, собираемая пчёлами / В.Н. Андреев С.-х. опытное дело. – Харьков, 1925-1926. – №1(7)-№2(8) – С. 11-16.
3. Андреева Е.М. Палеопалинология / Е.М Андреева, Е.П. Бойцова, О.Н. Жежель – Л.: Недра. – 1966а. – Т. 1. – С. 18–320.
4. Андреева Е.М. Палеопалинология / Е.М Андреева, Бойцова Е.П., Жежель О.Н. . – Л.: Недра. – 1966 б. – Т. 3. – С. 367.
5. Барыкина Р.П. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы / Р.П. Барыкина. — М.: Изд-во МГУ, 2004. — 312 с. – С. 54, 74, 127, 158.
6. Белкова Л.С. О сезонных изменениях состава пыльцы в продуктах пчеловодства. Палинология в медицине / Л.С. Белкова– М.: Наука, 1973. – С. 64-65.
7. Бобров А.Е. Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры европейской части СССР / А.Е. Бобров Л.А. Куприянова, М.В. Литвинцева, В.Ф. Тарасевич. – Ленинград, 1983. – 208 с.
8. Болиховская Н.С. Эволюция лёссово-почвенной формации Северной Евразии / Н.С. Болиховская . – М.: Изд-во МГУ, 1995. – С. 270
9. Бугайов В.Д., Максимов А.М. Популяційна мінливість рівня самонесумісності та особливості її прояву у люцерни посівної // Корми і кормовиробництво, Вінниця. – 2005. – Вип. 55. – С. 9-15.
10. Бурмистров А.Н. Медоносные растения и их пыльца/ А.Н. Бурмистров, В.А.Никитина. – М.: Росагроиздат, 1990. – С. 5-11.

- 11.Гладкова А.Н. Пыльцевой анализ / А.Н. Гладкова, В.П. Гричук., Е.Д. Заклинская . – М.: Госгеолиздат. – 1950. – С. 448–567.
- 12.Глухов М.М. Медоносные растения / М.М. Глухов.– М.: Сельхозгиз, 1955. – С. 95-120.
- 13.Григор'єва О. В. Біологічні особливості цвітіння хурми віргінської (*Diospyros virginiana* L.) в умовах інтродукції / О. В. Григор'єва // Наук. вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2012. – Вип. 33. – С. 180–185.
- 14.Грицаєнко З.М., Леонтьук І.Б. Вплив гербіцидів і емістиму С на фертильність пилку озимої пшениці / З.М. Грицаєнко, // Зб. наук. праць УДАУ "Біологічні науки і проблеми рослинництва ", Умань. - 2003. – С. 66-69.
- 15.Гричук В.П. Реконструкция скалярных климатических показателей по флористическим материалам и оценка ее точности .Методы реконструкции палеоклиматов / В.П. Гричук . –М.: Наука, 1985. – С. 20-28.
- 16.Демьянова Е. И. Антэкологія і семенная продуктивність шалфея дубравного (*Salvia nemorosa* L.) при інтродукції на Уралі // Вестник Пермского университета. – 2017. Вып.2. – С.135-144. 4.
- 17.Демьянова Е. И. О системах скрещивания охраняемых цветковых растений Пермского края // Вестник Пермского университета. – 2014. Вып. 3. – С. 4-18.
- 18.Дзюба О.Ф. Атлас пыльцевых зёрен (неацетолизированных и ацетолизированных), наиболее часто встречающихся в воздушном бассейне восточной Европы / О.Ф.Дзюба. – М., 2005. – С. 58-65.
- 19.Діордієва І.П., Парій Ф.М. Використання ознаки «стерильність-фертильність» пилку для відбору пшенично-житніх хромосомно

- заміщених форм тритикале // Селекція і насінництво. – 2015. – Вип. 107. – С. 45–52.
- 20.Дмитриева У. Избранные 600 практических советов. Пчеловодство / У.Дмитриева. – М.: ТИД Континент-Пресс, 2005. – С. 11.
- 21.Доброчаева Д.Н. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – Киев: Фитосоциоцентр, 1999. – 545 с.
- 22.Драчёв В.В. Искусство пчеловодаю. – Минск: «Ураджай», 1991. – с. 49.
- 23.Зеленська К. Ю. Оцінка життєздатності пилку гірчиці в умовах підвищених температур / К. Ю. Зеленська, О.М. Войтович // Актуальні питання біології, екології та хімії». – 2014. – 8, № 2. – С. 20-30.
- 24.Капелюш Н. В. Вплив аеротехногенного забруднення довкілля на репродуктивний розвиток представників роду *Platanus* L. // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – 2011. - № 1. – С. 66-72.
- 25.Колдар Л. Репродуктивна здатність рослин *Cercis canadensis* L. як показник пластичності виду / Л. Колдар // Вісник Київського нац. ун.-ту імені Тараса Шевченка. – 2009. – 19-21. – С. 130-131.
- 26.Крицька Л.І., Новосад В.В. Ендемізм флори Середнього Придністров'я // Степові і галофітні екосистеми України // Зб. наук. праць, присвяч. 100-річчю з дня народження проф. Г.І. Білика (Київ, 7 квітня 2004р.). – К.: Ін-т ботан. ім. М.Г. Холодного НАН України, 2004.
- 27.Куприянова Л. А. Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР (Lamiaceae – Zygophyllaceae) / Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина. – Л. : Наука, 1978. – 184 с.
- 28.Куприянова Л. А. Пыльца и споры растений флоры Европейской части СССР (Aceraceae – Platanaceae) / Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина. – Л.: Наука, 1972. – 166 с.

29. Куприянова Л.А. Палинологическая терминология покрытосеменных растений / Л.А. Куприянова, Л.А. Алешина. – Ленинград, 1967. – 84 с.
30. Куприянова Л.В. Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР. Lamiaceae-Zygophyllaceae / Л.В.Куприянова, Л.А.Алёшина.– Л.: «Наука», 1978. – Т.2. – С. 184.
31. Кучер О.О. Історичний огляд основних класифікацій видів адвентивних рослин / О.О. Кучер // Біол. студії / Stud. Biol. – 2014. – 8, № 1. – 254 с.
32. Любінська Л.Г. Флора Хмельниччини. Навчальний посібник / Л.Г. Любінська, Л.С. Юглічек. – Хмельницький: ТзОВ «Поліграфіст», 2017. – 240 с.
33. Медовые ресурсы заповедника «Шульган-Таш»/[Курманов Р.Г., Шарипов А.Я., Косарев М.Н., Сайфуллина Н.М., Юмагужин Ф.Г., Ишбирдин А.Р.] – Уфа: РИЦ БашГУ, 2010. – С. 37-92.
34. Мейер-Меликян Н.Р. Принципы и методы аеропалинологических исследований / Н.Р. Мейер-Меликян, Е.С. Северова, Г.П. Гапочка и др. – Москва, 1999. – 48 с.
35. Новосад В. В., Крицька Л. І., Любінська Л.Г. Особливості систематичної структури, природно-видового та флористичного різноманіття НПП «Подільські Товтри» // Різноманіття природи Хмельниччини: зб. ст. за матеріалами конф. “Ландшафтне і біологічне різноманіття Хмельниччини: дослідження, збереження та відтворення”. – Кам’янець-Подільський, 2004. – С. 242-247.
36. Нокс Р.Б. Биология пыльцы/ Р.Б.Нокс. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 5-9.
37. Оптасюк О. М. Рід *Linum* у флорі України / О.М.Оптасюк, М.В.Шевера. – К.: Альтерпрес, 2011. – 276 с.
38. Охорона праці в галузі / П. С.Атаманчук, В. В. Мендерецький, О. П. Панчук, Р. М. Білик. – Київ: Центр учбової літератури, 2017. – 322 с.

39. Паушева З.Б. Практикум по цитологии растений. - М.: Колос, 1980. – С. 211-214.
40. Пономарев А. Н., Демьянова Е.И. К изучению гинодиэции у растения // Ботанический журнал. – 1975. - 60, №1. – С. 3-15.
41. Принципы и методы аэропалинологических исследований/[Мейер-Меликян Н.Р. Северова Е.Э. Гапочка Г.П. Полева С.В. Токарев П.И. Бовина И.Ю.]. – М.,1999. – С. 5-18.
42. Приседський Ю. Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів / Ю. Г. Приседський. – Донецьк: Кассіопея, 1999. – 210 с.
43. Пыльцевой мониторинг. URL: <http://www.allergology.ru/monitoring.aspx> (Accessed 02.02.2016).
44. Результаты изучения медоносов в заповеднике «Шульган-Таш» // Вопросы рационального использования и охраны растений в Республике Башкортостан: Сб. статей / [Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х, Сираева С.М., Галимова Г.Х.]. – Уфа: Гилем, 1998. – С. 190.
45. Сладков А.Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ / А.Н. Сладков. – Москва, 1967. – 270 с.
46. Талиев В.И. Определитель высших растений Европейской части СССР / Талиев В.И. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 649 с.
47. Токарев П. И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен / П. И. Токарев. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2002. – 51 с.
48. Физико-географическое районирование Украинской ССР – Киев: Издательство Киевского института, 1968. – 682 с.
49. Червона книга України. Рослинний світ // за редакцією Я. П. Дідуха – К.: Глобалколсалтинг, 2009. – 900 с.
50. Швець Л.С. Біоіндикація інтенсивності забруднення довкілля за показниками фертильності пилоквих зерен різних рослин // Досягнення біології і медицини. – 2011. – 17, № 1. – С. 40-44.

51. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: Учеб. пособие. – Л.: Изд.-во Ленингр. ун.-та, 1984. – 288 с.
52. Щербань М. І. Кліматичні ресурси Поділля і їх використання. – В кн.: Матеріали наукової конференції по вивченню та використанню продуктивних сил Поділля / М.І. Щербань. – Вип. 1. – Вид-во Львів. ун-ту, 1966.
53. Эрдтман Р. Морфология пыльцы и систематика растений / Р. Эрдтман. – М.: Иностранная лит-ра, 1956. – С. 486.
54. Яндовка Л. Ф. Фертильность пыльцы у видов *Cerasus* и *Microcerasus* (Rosaceae) / Л. Ф. Яндовка // Аграрный вестник Урала. – 2010. – 6 (72). – С. 58-61.
55. Blackmore S. On the terminology, origins and functions of caveate pollen in Compositae / S. Blackmore, H. Van, W. Punt // *Rev Palaeobot Palynol.* / - 1984. – 43. – P. 293-301.
56. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockholm, 1952. – 539 p.
57. Halbritter H. Preparing living pollen material for scanning electron microscopy using 2,2-dimethoxypropane (DMP) and criticalpoint drying. / H. Halbritter // *Biotechnic Histochem* 73. – 1998. – 143 p.
58. Halbritter H. Preparing living pollen material for scanning electron microscopy using 2,2-dimethoxypropane (DMP) and criticalpoint drying. *Biotechnic Histochem.* – 1998. – 73. – P. 137–143.
59. *Illustrated Handbook on Pollen Terminology* / H. Halbritter [и др.] // *PalDat.* – Vienna, 2009. – P. 4-62.
60. Molina R. T., Rodriguez A. M., Palacios I. S., Lopez F. G. Pollen production in anemophilous trees // *Grana.* – 1996. – Vol. 35, № 1. – P. 38-46.
61. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 345 с.

62. Naegeli O. Die Flora des Kantons Zurich. I Teil: Die Ruderalund Adventivflora. / O. Naegeli, A. Thellung // Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zurich., 1905. – P. 225–305.
63. Palynological Database. URL: <https://www.palдат.org>.
64. Pollenwarndienst: Länderauswahl. URL: <http://www.polleninfo.org>.
65. Watson H. S. Compendium of the Cybele Britannica or British plants in their geographical relations / H. S. Watson. – London: Longmans Green Reader et Dyer. – 1870. – 651 p.