

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Природничий факультет
Кафедра біології та методики її викладання

ДИПЛОМНА РОБОТА

магістра

на тему: **“ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИЛКУ ПРЕДСТАВНИКІВ АБОРИГЕННОЇ
І НЕАБОРИГЕННОЇ ФРАКЦІЙ ФЛОРИ
НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»”**

Виконала: студентка II курсу магістратури,
групи Біол1-М19

Спеціальності 014 Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини)

Євстафієва Ганна Вікторівна

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

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

м. Кам'янець-Подільський – 2020 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНЕ ПОЛОЖЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	9
РОЗДІЛ 2. СТРУКТУРА СПОНТАННОЇ ФЛОРИ.....	12
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
3.1. Об'єкт та методи досліджень.....	20
3.2. Техніка безпеки при проведенні досліджень.....	22
РОЗДІЛ 4. МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН РОДІВ <i>GERANIUM L.</i> , <i>SENECIO L.</i> , <i>VERONICA L.</i> ТА <i>VERBASCUM L.</i>	28
4.1. Поняття про пилок, його будову та функції.....	28
4.2. Особливості пилкових зерен роду <i>Geranium L.</i>	30
4.3. Особливості пилкових зерен роду <i>Senecio L.</i>	31
4.4. Особливості пилкових зерен роду <i>Veronica L.</i>	32
4.5. Особливості пилкових зерен роду <i>Verbascum L.</i>	33
РОЗДІЛ 5. ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИЛКУ ПРЕДСТАВНИКІВ АБОРИГЕННОЇ І НЕАБОРИГЕННОЇ ФРАКЦІЙ ФЛОРИ НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ».....	35
5.1. Визначення фертильності та життєздатності пилку <i>Geranium pratense</i> <i>L.</i> (випадковий апофіт) і <i>Geranium sibiricum L.</i> (кенофіт) та їх порівняльна оцінка.....	35
5.2. Визначення фертильності та життєздатності пилку <i>Senecio erucifolias</i> <i>L.</i> (індигенофіт) і <i>Senecio vulgaris L.</i> (археофіт) та їх порівняльна оцінка.....	38
5.3. Визначення фертильності та життєздатності пилку <i>Veronica</i> <i>beccabunga L.</i> (індигенофіт) і <i>Veronica agrestis L.</i> (археофіт) та їх порівняльна оцінка.....	41

5.4. Визначення фертильності та життєздатності пилку <i>Verbascum densiflorum</i> Bertol. (геміапофіт) і <i>Verbascum lychnitis</i> L. (евапофіт) та їх порівняльна оцінка.....	44
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
ДОДАТКИ.....	57

ВСТУП

Актуальність теми. Одним із найбільш виражених наслідків впливу людського фактору на природну флору взагалі та на регіональну зокрема є синантропізація флори, що зумовлює збіднення видового різноманіття аборигенних видів. З розвитком процесів антропогенної трансформації рослинного покриву в усьому світі спостерігається зростання інтересу до вивчення різних аспектів синантропізації, зокрема адвентизації флори та рослинності, на що звертається увага в численних публікаціях ботаніків [2, 5, 19, 23, 28, 29, 32]. Процеси синантропізації охопили на сьогодні різні регіони планети. Незважаючи на важливість цього аспекту і досить глибокі дослідження цієї проблеми в країнах Європи [40, 41], синантропізація флори і рослинності вивчена недостатньо. Потрібні підходи і методи, які дозволять отримати досить повні уявлення про антропогенну трансформацію рослинного покриву, що послужить науковою основою для екологічного моніторингу, оптимізації природокористування і запобігання деградації біорізноманітності.

Спонтанна флора – це сукупність видів рослин, які спонтанно зростають на певній території. Вона об'єднує природну й синантропну флори і включає аборигенну (автохтонну) і неаборигенну (алохтонну) фракції [36]. Унаслідок синантропізації відбувається поступова деаборигенізація місцевої флори й втрата нею своїх специфічних особливостей, спостерігається збільшення числа особин еврибіонтних і зменшення числа особин стенобіонтних видів рослин, зменшення різноманітності аборигенних видів, посилення процесів ізоляції окремих частин ареалів видів, тощо.

Фертильність та життєздатність пилоквих зерен (п. з.) є одними із основних показників адаптації рослин до умов навколишнього середовища, стійкості до антропогенного впливу, можливості розширення ареалу, процесів натуралізації тощо. Відсоткове співвідношення життєздатних і нежиттєздатних, фертильних і стерильних п. з. є важливою ознакою ефективності розмноження рослин у біоценозах, а отже, дає змогу

спрогнозувати загалом стійкість та адаптацію до різних антропогенних чинників рослин-апофітів та рослин-антропофітів.

Більшість проаналізованих публікацій щодо дослідження фертильності і життєздатності пилку присвячені інтродукції, селекції переважно культурних та економічно важливих видів рослин, а також біоіндикаційним дослідженням [6, 9, 13, 37]. Порівняльна оцінка окремих аспектів репродукції представників різних фракцій спонтанної флори раніше не була предметом спеціального вивчення, незважаючи на важливість даного питання. Саме тому обрана проблематика дослідження є вельми актуальною на даний момент.

Для дослідження в межах родів Герань (*Geranium* L.), Жовтозілля (*Senecio* L.) та Вероніка (*Veronica* L.) було обрано види з обох фракцій спонтанної флори: Герань лучна – *Geranium pratense* L. (випадковий апофіт) і Герань сибірська – *Geranium sibiricum* L. (кенофіт); Жовтозілля еруколисте – *Senecio erucifolias* L. (індигенофіт) і Жовтозілля звичайне – *Senecio vulgaris* L. (археофіт); Вероніка струмкова – *Veronica beccabunga* L. (індигенофіт) і Вероніка рільна – *Veronica agrestis* L. (археофіт), які характеризуються різною екологічною амплітудою, адаптивною стратегією та конкурентоздатністю. Крім того, з метою виявлення адаптивних властивостей видів-геміапофітів та видів-евапофітів в межах аборигенної фракції флори було обрано наступні види: Дивина густоквіткова – *Verbascum densiflorum* Bertol. (геміапофіт) і Дивина волосиста – *Verbascum lychnitis* L. (евапофіт).

У процесі антропогенної трансформації рослинного покриву відбувається заміна місцевих аборигенних видів рослин адвентивними (неаборигенними) видами. Це явище стосується і представників родин Подорожникові та Айстрові, зокрема *V. beccabunga* L. та *S. erucifolias* L. – видів, які є типовими індигенофітами, і *V. agrestis* L. та *S. vulgaris* L. – занесених синантропних видів. Не менш важливим є зменшення числа медоносних та лікарських рослин, наприклад таких як *Geranium pratense* L., що є аборигенним, місцевим видом і збільшення числа синантропних видів, таких як *Geranium sibiricum* L.

Спостерігається також збільшення числа особин еврибіонтних адвентивних видів рослин (наприклад, дивина волосиста) і зменшення числа особин стенобіонтних аборигенних видів (дивина густоквіткова). Вивчення особливостей репродукції аборигенних і неаборигенних видів рослин свідчатиме про їх конкурентоздатність та перспективи розвитку в біоценозах. Тому обрана проблематика дослідження є вельми актуальною.

Мета роботи полягає в оцінці якості пилку представників аборигенної і неаборигенної фракцій спонтанної флори НПП «Подільські Товтри» на прикладі родів *Geranium L.*, *Senecio L.*, *Veronica L.* та *Verbascum L.*

Відповідно до зазначеної мети постала необхідність вирішення таких **завдань**:

- охарактеризувати фізико-географічне положення території дослідження;
- проаналізувати наукову літературу з проблеми синантропізації флори;
- з'ясувати поняття про пилок, його будову та функції;
- охарактеризувати загальні морфологічні особливості п. з. родів *Geranium L.*, *Senecio L.*, *Veronica L.* та *Verbascum L.*;
- з'ясувати поняття фертильності та життєздатності п. з. та методики їх визначення;
- здійснити аналіз фертильності та життєздатності пилку рослин видів *Geranium pratense L.* (випадковий апофіт) і *G. sibiricum L.* (кенофіт) та провести їх порівняльну оцінку;
- здійснити аналіз фертильності та життєздатності пилку рослин видів *Senecio erucifolias L.* (індигенофіт) і *S. vulgaris L.* (археофіт) та провести їх порівняльну оцінку;
- здійснити аналіз фертильності та життєздатності пилку рослин видів *Veronica beccabunga L.* (індигенофіт) і *V. agrestis L.* (археофіт) та провести їх порівняльну оцінку;

- здійснити аналіз фертильності та життєздатності пилку рослин видів *Verbascum densiflorum* Bertol. (геміапофіт) і *V. lychnitis* L. (евапофіт) та провести їх порівняльну оцінку;

Предметом дослідження є фертильність та життєздатність п. з. рослин різних фракцій спонтанної флори.

Об'єктом дослідження є п. з. видів аборигенної і неаборигенної фракцій спонтанної флори.

Методи дослідження. У роботі використано загальнонаукові методи: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, систематизація. Визначення фертильності п. з. проводилось йодним методом [1], життєздатності – методом прижиттєвих барвників [1], із застосуванням стандартної мікроскопічної техніки (Bresser Trino Resercher). Отримані результати аналізували загальноприйнятими статистичними методами обробки інформації [3, 26].

Наукова новизна. Уперше здійснено порівняльну оцінку фертильності та життєздатності п. з. представників аборигенної і неаборигенної фракцій флори НПП «Подільські Товтри» на прикладі окремих видів родів *Geranium* L., *Senecio* L., *Veronica* L. та п. з. виду-геміапофіту *V. densiflorum* Bertol. та виду-евапофіту – *V. lychnitis* L. в межах аборигенної фракції флори. Показано, що середній відсоток фертильності та життєздатності пилку адвентивних рослин є вищим ніж у рослин-апофітів, що свідчить про те, що чужорідні види рослин є більш конкурентоздатними до місцевих видів завдяки широкій екологічній амплітуді, стрес-толерантності, швидкості розмноження, високому ступеню натуралізації. Схожа ситуація спостерігалась при порівнянні показників фертильності та життєздатності у геміапофітного виду *V. densiflorum* Bertol. та виду-евапофіту *V. lychnitis* L. Це дає змогу стверджувати, що рослини-евапофіти є більш конкурентоздатними у порівнянні з геміапофітними видами рослин. Зроблено спробу змодельовати перспективи репродуктивного розвитку популяцій аборигенних і неаборигенних видів у біоценозах та оцінити стійкість видів до антропогенного впливу.

Практичне значення: результати роботи можуть бути основою для подальших наукових досліджень, використовуються в навчальному процесі КПНУ імені Івана Огієнка. Робота виконана на замовлення НПП «Подільські Товтри».

Апробація роботи. Результати досліджень доповідались на міжнародній конференції молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (Кирилівка, 2-5 вересня, 2018 р.), та на Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції (для молодих науковців, студентів, магістрантів, аспірантів) (м. Полтава, 18-19 квітня, 2019 р.), а також представлені на XII International Conference “Synanthropization of Flora and Vegetation” (Uzhhorod and Berehove, 2018, September 20–22). Матеріали роботи подані до чергового тому «Літопису НПП «Подільські Товтри», 2019 р. та до чергового випуску «Збірника наукових праць студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка», 2020 р. Матеріали роботи представлені на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт (м. Полтава, 2019 р., диплом III ступеня).

Структура роботи. Робота складається зі вступу, п'ятих розділів, висновку, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи – 66 сторінок, робота ілюстрована 22 рисунками, 1 таблицею.

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень було зроблено наступні висновки:

- охарактеризовано фізико-географічне положення території дослідження. Зокрема, з'ясовано, що досліджувана територія НПП «Подільські Товтри» розміщена в межах двох фізико-географічних зон: Західно-Подільської та Придністровсько-Подільської лісостепової областей.

- проаналізовано наукову літературу з проблеми синантропізації флори, розглянуто класифікації і структуру спонтанної флори (аборигенна (автохтонна) і неаборигенна (алохтонна, адвентивна) фракції).

- охарактеризовано поняття про пилок, його будову і функції, а також основні морфолого-анатомічні особливості п. з. родів *Geranium* L., *Senecio* L., *Veronica* L. та *Verbascum* L.;

- охарактеризовано поняття про фертильність та життєздатність п. з. та методики їх визначення. Встановлено що фертильність п. з. – це здатність пилку до повного запліднення, а життєздатність – здатність чоловічого гаметофіту до росту на відповідних тканинах маточки. Головною морфологічною ознакою фертильності є наявність у п. з. сформованих чоловічих гамет (сперміїв). Для порівняльного оцінювання фертильності пилку використовували йодний метод, а для визначення життєздатності п. з. – метод прижиттєвих барвників.

- у результаті аналізу фертильності та життєздатності пилку рослин видів різних фракцій флори – *Geranium pratense* L. (випадковий апофіт) і *Geranium sibiricum* L. (кенофіт) встановлено, що середній відсоток фертильності та життєздатності пилку неаборигенного виду *G. sibiricum* L. є більшим (88,46 % і 86,65 %), ніж у аборигенного *G. pratense* L. (68,06 % і 52,91 %);

- за допомогою аналізу фертильності та життєздатності пилку рослин видів *Senecio erucifolias* L. (індигенофіт) і *Senecio vulgaris* L. (археофіт) встановлено, що середній відсоток фертильності та життєздатності пилку адвентивного виду *S. vulgaris* L. є більшим (87,33 % і 83,74 %), ніж у аборигенного *S. erucifolias* L. (81,95 % і 76,83 %) відповідно;

- здійснено аналіз фертильності та життєздатності пилку рослин видів *Veronica beccabunga* L. (індигенофіт) і *Veronica agrestis* L. (евапофіт) та встановлено, що середній відсоток фертильності та життєздатності пилку виду *V. agrestis* є вищим (90,14 % і 84,82 %), ніж середній відсоток фертильності та життєздатності пилку виду *V. beccabunga* (72,72 % і 56,19 %);

- проведено оцінку якості пилку рослин видів *Verbascum densiflorum* Bertol. (геміапофіт) і *Verbascum lychnitis* L. (евапофіт) та встановлено, що середній відсоток фертильності та життєздатності пилку виду-евапофіту *V. lychnitis* є вищим (90,60 % і 88,28 %), ніж у геміапофітного виду *V. densiflorum* (83,30 % і 80,03 %).

- зроблено спробу змодельовати перспективи репродуктивного розвитку популяцій аборигенних і неаборигенних видів у біоценозах та оцінити стійкість видів до антропогенного впливу;

- у результаті дослідження нами встановлено, що середній відсоток фертильності пилку адвентивних рослин є вищим ніж у рослин-апофітів. Це свідчить про те, що чужорідні види рослин є більш конкурентоздатними до місцевих видів певної флори; характеризуються широкою екологічною амплітудою, стрес-толерантністю, швидкістю розмноження, високим ступенем натуралізації. Вони можуть використовувати ресурси нового середовища, недоступні для місцевих видів, витіснити аборигенні види рослин, зменшуючи біорізноманіття екосистем.

Вивчення окремих репродуктивних особливостей інвазійних рослин свідчить про високу конкурентоздатність останніх у відношенні видів місцевої флори, чим визначається потенційна екологічна загроза.

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. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры / Р. И. Бурда – Киев: Наук. думка, 1991. – 168 с.
3. Бурда Р. І. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі Монографія / Р. І. Бурда, О. А. Ігнатюк – Київ: НЦЕБМ НАН України, ЗАТ «Віпол», 2011. – 112 с.
4. Бурда Р. І. Синантропізація флори та рослинності – загроза біорізноманіттю : II Всеукраїнська наукова конференція "Синантропізація рослинного покриву України" / Р. І. Бурда, В. В. Протопопова, М. М. Федорончук, М. В. Шевера // Вісник Національної академії наук України. – 2013. – № 2. – 80 с.
5. Володимирець В. О. Адвентизація спонтанної флори Волинського Полісся / В. О. Володимирець, Л. В. Ойцюсь, Т. М. Солодка // Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. - Рівне : НУВГП, 2013. – Вип. 1(61). – С. 153–165.
6. 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.
7. Доброчаева Д.Н. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – Киев: Фитосоцицентр, 1999. – 545 с.
8. Жарінов В. І. Агроєкологія: термінологічний та довідковий матеріал. Навчальний посібник. / В. І. Жарінов, С. В. Довгань. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 328 с.

9. 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.
10. Камышев Н. С. К классификации антропохоров / Н. С. Камышев // Бот. журн. – 1959 – Т. 44, № 11. – С. 1613 – 1616.
11. Коваленко О.А. Аналіз флори Національного природного парку «Пирятинський» / О.А. Коваленко // Укр. бот. журн. – 2014. – Т.71, №4. – С. 460–470.
12. Ковтун І. В. Антропогенна трансформація природних ценофлор Кам'янецького Придністров'я (Хмельницька обл.) / І. В. Ковтун. // Промышленная ботаника. – 2003. – №3. – С. 7–20.
13. 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.
14. Крамарець В.О. Синантропізація флори національного природного парку «Сколівські Бескиди» / В.О. Крамарець, В.А. Соломаха, Т.Д. Соломаха // Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.1 – С.68–74.
15. Куприянова Л. А. Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР (Lamiaceae – Zygophyllaceae) / Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина. – Л.: Наука, 1978. – 184 с.
16. Куприянова Л. А. Пыльца и споры растений флоры Европейской части СССР (Asteraceae – Platanaceae) / Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина. – Л.: Наука, 1972. – 166 с.
17. Кучер О.О. Історичний огляд основних класифікацій видів адвентивних рослин / О.О. Кучер // Біол. студії / Stud. Biol. – 2014. – 8, № 1. – 254 с.
18. Любінська Л.Г., Кучинська О.П, Одукалець І.О. Структура і особливості функціонування національного природного парку „Подільські Товтри” та роль його в збереженні біорізноманіття / Л. Г. Любінська, О.П. Кучинська, І.О. Одукалець // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних

територій”, присвяч. 10-річчю Рівненського природного заповідника (11-13 черв. 2009 р., м. Сарни). – Рівне, 2009. – С.70–74.

19. Миркин Б.М. Адвентизация растительности: инвазивные виды и инвазибельность сообществ / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова // Успехи современной биологии. – 2001. – Т. 121, № 6. – С. 550–562.
20. Менеджмент екосистем природно-заповідних територій. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 10-річчю створення Національного природного парку “Подільські Товтри”. – Кам’янець-Подільський: Аксіома, 2006. – 272 с.
21. Нечитайло В. А. Ботаніка. Вищі рослини / В. А. Нечитайло, Л.Ф. Кучерява. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 432 с.
22. 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.
23. Ойцюсь Л. В. Вплив адвентивних видів рослин на біорізноманіття Волинського Полісся / Л. В. Ойцюсь // Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2013. – Вип. 4(64). – С. 152–159.
24. Охорона праці в галузі / П. С.Атаманчук, В. В. Мендерецький, О. П. Панчук, Р. М. Білик. – Київ: Центр учбової літератури, 2017. – 322 с.
25. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 272 с.
26. Приседський Ю. Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів / Ю. Г. Приседський. – Донецьк: Кассиопея, 1999. – 210 с.
27. Проект організації території національного природного парку "Подільські Товтри", охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів. – Київ, 2012. – С. 12–13.

28. Протопопова В. В. Вплив адвентивних видів рослин на фітобіоту України // Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / В. В. Протопопова, С. Л. Мосякін, М. В. Шевера; відп. ред. О. В. Дудкін. – К. : Хімджест, 2003. – С. 129–155.
29. Протопопова В. В. Небезпечні бур'яни. Біологічні забруднювачі довкілля м. Києва / В. В. Протопопова, М. В. Шевера. — Київ, ТОВ "Поліграф-Експрес", 2010. – 48 с.
30. Протопопова В. В. Фітоінвазії. I. Аналіз основних термінів / В. В. Протопопова, М. В. Шевера // Пром. ботан. – 2005. – Вып. 5. – С. 55–60.
31. Протопопова В. В. Фітоінвазії. II. Аналіз основних класифікацій, схем і моделей / В. В. Протопопова, М. В. Шевера // Пром. ботан. – 2012. – Вып. 12. – С. 88–95.
32. Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В. В. Протопопова. – К.: Наук. думка, 1991. – 204 с.
33. Токарев П. И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен / П. И. Токарев. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2002. – 51 с.
34. Физико-географическое районирование Украинской ССР – Киев: Издательство Киевского института, 1968. – 682 с.
35. Чичев А. В. Адвентивная флора Московской области за 200 лет. Состояние и перспективы исследования флоры средней полосы европейской части СССР / А. В. Чичев – Москва, 1984. – 30 с.
36. Юрцев Б. А. Основные понятия и термины флористики. / Б. А. Юрцев, Р. В. Камелин. – Пермь: Изд.-во Пермского ун-та, 1991. – 80 с.
37. Яндовка Л. Ф. Фертильность пыльцы у видов *Cerasus* и *Microcerasus* (Rosaceae) / Л. Ф. Яндовка // Аграрный вестник Урала. – 2010. – 6 (72). – С. 58–61.
38. 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.

39. Naegeli O. Die Flora des Kantons Zurich. I Teil: Die Ruderalund Adventivflora. / O. Naegeli, A. Thellung // Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zurich., 1905. – P. 225–305.
40. Pyšek P., Danihelka J., Sádlo J. & al. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns / P. Pyšek, J. Danihelka, J. Sádlo // Preslia. – 2012. – Vol.84. – P.155–255.
41. Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M. & al. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions /D.M. Richardson, P. Pyšek, M. Rejmánek // Diversity & Distributions. – 2000. – Vol.6. – P.93–107.
42. Rikli M. Die Antropochoren und der Formenkreis des Nasturtium palustre D.C. / M. Rikli // Bot. Gesellschaft.– 1901-1903. – P. 71–82.
43. Rikli M. Geographic der Pflanzen / M. Rikli // Handvorterbuch der Naturwissenschaften. – 1934. – 159 p.
44. Trinajstić J. Chronological classification of the anthropochors. /J. Trinajstić // Fragm. Herbor. Jugosl. – 1977. – P. 27–31.
45. 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.