

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Природничо-економічний факультет
Кафедра біології та екології

Кваліфікаційна робота
магістра

з теми: **«ВПЛИВ ФОТОСТИМУЛЯЦІЇ НА ЯКІСТЬ НАСІННЯ
ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН»**

Виконала: студентка В1–М22 групи
спеціальності 091 Біологія
Павлюк Діана Валеріївна

Керівник: **Оптасюк О.М.**,
кандидат біологічних наук,
доцент кафедри біології та екології

Рецензент: **Любінська Л.Г.**,
доктор біологічних наук,
доцент кафедри біології та екології

Кам'янець-Подільський – 2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ПОНЯТТЯ ПРО ЛАЗЕРНЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПОЧАТКОВІ СТАДІЇ ОНТОГЕНЕЗУ РОСЛИН.....	7
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	11
РОЗДІЛ 3. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДІВ РОДУ <i>HYPERICUM</i> L.».....	13
3.1. Сучасний стан досліджень видів роду <i>Hypericum</i> L.....	13
3.2. Морфологічна та еколого-географічна характеристика видів роду <i>Hypericum</i> L.....	16
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ ФОТОСТИМУЛЯЦІЇ НА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ПРИКЛАДІ ЗВІРОБОЮ ЗВИЧАЙНОГО (<i>HYPERICUM PERFORATUM</i> L.).....	30
4.1. Аналіз біологічних особливостей <i>Hypericum perforatum</i> L.....	30
4.2. Вплив лазерного випромінювання на схожість і проростання насіння звіробою звичайного (<i>Hypericum perforatum</i> L.).....	38
РОЗДІЛ 5. ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ <i>HYPERICUM PERFORATUM</i> L.....	46
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ.....	60

ВСТУП

Актуальність дослідження. Важливим є вивчення біологічних особливостей видів лікарських рослин, як у природних популяціях так і при культивуванні, оскільки інтерес до лікарських засобів рослинного походження на сьогодні невпинно зростає. Одним з таких видів є звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.) – широко поширений євроазіатський вид, що зростає в лісових, лучних і степових ценозах, лікарська сировина якого використовується в науковій і народній медицині України та багатьох країн світу (Додаток А). Різноманітність біологічно активних речовин в надземній частині звіробою обумовлює різнобічне застосування препаратів на його основі, які володіють спазмолітичними, протизапальними, ранозагоювальними, антидепресантними та багатьма іншими властивостями [1, 4]. В Україні існують великі природні запаси звіробою, однак ресурсний потенціал в багатьох регіонах країни обмежений, тому перспективним залишається вирощування звіробою звичайного в культурі [4, 7].

Рід *Hypericum* включає близько 500 видів, поширених в помірних та субтропічних зонах обох півкуль, в гірських областях тропічних країн, особливо численні види роду в Середземномор'ї. Види характеризуються широкою екологічною амплітудою – трапляються як на вологих екотопах – на луках, болотах, так і в дуже сухих екотопах – тріщинах скель, кам'янистих розсипах, пісках, невисоких соснових лісах, чагарниках, на пасовищах, біля доріг [55]. У флорі України, за даними різних авторів, рід нараховує 8-11 видів, у флорі НПП «Подільські Товтри» – 5 видів [10, 20, 27, 38].

Наявний досвід спроб культивування звіробою свідчить про низку труднощів: дрібне насіння (до 1 мм), тривалий період його проростання (до 4 тижнів), дуже дрібні сходи, розвиток яких вимагає захисту посівів від бур'янів, повільний ріст рослин після проростання тощо. Перспективним технологічним рішенням є застосування розсадної технології вирощування звіробою. Це вирішує питання сівби, догляду за посівами першого року,

регуляції урожайності і якості сировини. Важливим в цьому напрямку є дослідження можливостей стимуляції проростання насіння, пришвидшення отримання дружніх сходів, покращення посівних якостей насіння [8, 13].

Аналіз літературних джерел свідчить про дискусійність питання лазерної фотостимуляції насіння [6, 33-34, 45-46]. За результатами досліджень багатьох авторів лазерна передпосівна обробка насіння сприяє схожості, прискорюванню проростання насіння, початкових етапів росту і подальшого розвитку рослин та підвищенню стійкості рослин до захворювань, що позитивно впливає на їхню продуктивність. Частина дослідників вважають, що передпосівне гелій-неонове лазерне опромінення насіння забезпечує тільки позитивний ефект [46]: спостерігається стимуляція його проростання, при цьому збільшується вегетативна маса, зростає продуктивність рослин, можливий мутагенний ефект [34, 45]. Інші спростовують можливість стимулювати ріст і розвиток рослин лазерною фотоактивацією насіння [6]. Існує також думка, що стимуляційний ефект лазерного випромінювання можливий лише під час обробки насіння з середнім життєвим потенціалом, а оптимальний режим опромінення доцільно прогнозувати здебільшого шляхом оцінювання його життєздатності в лабораторних дослідженнях [46]. Загалом, використання лазерного опромінювання для стимуляції схожості насіння рослин є перспективним напрямком досліджень.

Мета роботи: аналіз впливу лазерного випромінювання на схожість і проростання насіння звіробою звичайного (*H. perforatum* L.). Відповідно до мети були поставлені наступні завдання:

- проаналізувати сучасний стан досліджень видів роду *Hypericum* L.;
- охарактеризувати біоморфологічні та еколого-географічні особливості лікарського виду *H. perforatum* у флорі Кам'янецьчини;
- ознайомитись з поняттям лазерного випромінювання та механізмом його впливу на рослини;
- проаналізувати насінневу схожість та енергію проростання *Hypericum perforatum* під дією червоного лазерного випромінювання.

Об'єкт дослідження – особливості насінневої схожості та енергії проростання *Hypericum perforatum* під впливом лазерного опромінення червоним світлом.

Предмет дослідження – насіння лікарського виду *Hypericum perforatum*.

Методи дослідження – загальні: порівняння, аналізу, оцінки, експерименту; спеціальні: морфологічний, фізико-хімічний; статистичний, класичний порівняльний морфологічний, екологічний, географічний.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше було здійснено аналіз схожості насіння лікарського виду *Hypericum perforatum* під впливом лазерного опромінення червоним світлом. Встановлено, що використання червоного світла під час передпосівного лазерного опромінення є ефективним способом фотоактивації насіння лікарських рослин. За короткочасного опромінення (2 хв) утричі збільшується лабораторна схожість і енергія проростання насіння звіробою в порівнянні з неопроміненими зразками; а також спостерігається підвищення стійкості до ураження грибковими захворюваннями.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження дозволяють оцінити вплив лазерного опромінювання на схожість та ростові показники лікарських рослин; використання опромінення для посилення відтворення виду в штучних умовах і для подальшого підсилення популяцій в природних умовах шляхом репатріації. Результати досліджень можуть використовуватися в учбовому процесі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (лекційний та практичний курс з дисципліни «Сучасні експериментальні методи досліджень в біології» та ін. дисциплін).

Апробація роботи. Матеріали роботи доповідались на звітній науковій конференції студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, у 2023 р. За матеріалами роботи підготовлено статтю.

Структура і обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи – 62 сторінки друкованого тексту. Робота ілюстрована таблицями та рисунками.

ВИСНОВКИ

Подано загальну характеристику роду *Hypericum* у флорі досліджуваного регіону, який нараховує 6 видів з 3 секцій. Проаналізовано сучасний стан досліджень видів роду, подано загальну морфологічну та еколого-географічну характеристику видів роду. Встановлено, що діагностичне значення видів роду *Hypericum* L. на різних таксономічних рівнях відіграють наступні ознаки вегетативних органів: розмір, напрям росту і опушення стебла; форма, розміри, опушення листків та забарвлення пелюсток, а також генеративних органів: довжина суцвіття, форма, опушення та довжина коробочки; також колір, довжина та форма насіння. Більшість досліджуваних видів характеризується європейським типом геоелементу (4 види), що приурочений головним чином до регіонів Центральної Європи. За відношенням видів до водного режиму переважають мезофіти; за змінністю зволоження – гемігідроконтрастофоби; за кислотним режимом – субацидофіли; за відношенням до вмісту азоту в ґрунті – гемінітрофіли; за відношенням до сольового режиму – семіевтрофи; за відношенням до вмісту карбонатів, майже всі види є акарбонатофілами. За відношенням до аерації місцезростань рослин два види є субаерофілами і 2 – субаерофобами.

Проаналізовано біологічні особливості *H. perforatum*, такі як особливості онтогенезу, зимостійкість, сезонний ритм розвитку, динаміка зростання, продуктивність лікарської сировини, а також технологію вирощування.

Проаналізовано етапи онтогенезу *Hypericum perforatum* в процесі якого рослини виду проходять наступні фази: 1-а фаза – первинного вегетативного пагона (р,j). Для цієї фази характерний розвиток первинного подовженого пагона і головного кореня, 2-га фаза – формування симподіально наростаючої системи пагонів відновлення (ім, v1,v2,v3). Для даної фази характерним є утворення пагонів заміщення ii–vi порядків, втягування базальних частин монокарпічних пагонів з бруньками відновлення в ґрунт.

3-я фаза – щільного кущика, яка відповідає генеративному періоду (g_1 , g_2 , g_3) і характеризується збільшенням числа і потужності пагонів відновлення і завершальним формуванням життєвої форми.

Висвітлено поняття про лазерне опромінення та його вплив на репродуктивні особливості рослин. Описано за літературними даними різнонаправлену дію лазерного опромінення на рослинний організм та його окремі частини, проаналізовано наслідки його дії на живі організми. Показано, що вплив лазерного випромінювання на репродуктивні властивості рослин є очевидним і залежить в основному від потужності і тривалості експозиції.

Обґрунтовано можливість вирощування звіробою звичайного в культурі, адже наявний досвід спроб культивування звіробою свідчить про низку труднощів: тривалий період проростання та дрібне насіння, дуже дрібні сходи, захист посівів від бур'янів, повільний розвиток рослин після проростання тощо. Перспективним технологічним рішенням є застосування розсадної технології вирощування звіробою. Важливим в цьому напрямку є дослідження можливостей стимуляції проростання насіння, пришвидшення отримання дружніх сходів, покращення посівних якостей насіння. Використання неіонізуючого опромінювання для фотостимуляції схожості і насіння лікарських видів рослин є перспективним напрямком досліджень.

Вперше було здійснено аналіз схожості насіння лікарського виду *Hypericum perforatum* під впливом лазерного опромінення червоним світлом. Встановлено, що використання червоного світла під час передпосівного лазерного опромінення є ефективним способом фотоактивації насіння лікарських рослин. За короткочасного опромінення (2 хв) утричі збільшується лабораторна схожість і енергія проростання насіння звіробою в порівнянні з неопроміненими зразками; а також підвищується стійкість до ураження грибковими захворюваннями.

Охарактеризовано практичне значення та лікарські властивості *H. perforatum*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк Н.Е., Бородина Р.М., Собко В.Г., Скворцова Л.С. Рідкісні рослини флори України в культурі. К.: Наук. думка, 1982. 216 с.
2. Баяндина И.И., Загурская Ю.В., Дымина Е.В, Вронская О.О. Морфология и продуктивность *Hypericum perforatum* L. при выращивании в различных регионах Западной Сибири // *Modern Phytomorphology*. 2012. 2. С. 237-241.
3. Бондарева Л.М., Злобін Ю.А. Популяції *Hypericum perforatum* L. (*Hypericaceae* Juss.) на Північному Сході України // *Укр. ботан. журн.* 2000. 58, №1. С. 21-27.
4. Бур'яни України. Визначник-довідник. Київ: Наук. думка, 1970. С. 230.
5. Гонтарь Э.М., Годин В.Н. Онтогенез зверобоя продырявленного // *Онтогенетический атлас лекарственных растений. Т. 3. Йошкар-ола: изд-во Маар. гос. ун-та, 2002. С. 206-213.*
6. Гродзинский Д. М. Радиобиология растений / Отв. ред. Гудков И. Н. АН УССР. Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного. Киев : Наук, думка, 1989. 384 с.
7. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботаничне районування України та суміжних територій // *Укр. ботан. журн.* 2003. Т. 60, № 1. С. 617.
8. Екофлора України. Том 1. Дідух Я.П. та ін. / Відпов. ред.. Я.П. Дідух. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 284 с.
9. Жукова Л.А. Динамика ценопопуляций луговых растений в естественных фитоценозах // *Динамика ценопопуляций травянистых растений. Киев: Наукова думка, 1987. С. 9-19.*
10. Заверуха Б.В. Флора Волыно-Подоллии и её генезис. К.: Наукова думка, 1985. 192 с.

11. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений: учебно-методическое пособие. Изд-во Казанского университета, Казань. 1989.
12. Кархут В.В. Ліки навколо нас. К.: Здоров'я, 1978. С. 83-84.
13. Киселева Н.С., Шелухин Н.В. Атлас по анатомии растений / Под ред. С.В. Калишевича. Минск: Вышэйш. школа, 1969. 288 с.
14. Клеопов Ю.Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. К.: Наук. думка, 1990. 352 с.
15. Ковтун І.В. Флора НПП «Подільські Товтри». Автореф. дис.... канд. біол. наук: 03.00.05 / Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. К., 2004. 20 с.
16. Крічфалушій В.В., Мезев-Крічфалушій Г.М. Популяційна біологія рослин/ Навч.-метод. посібник для студентів біологічних спеціальностей вузів. Ужгород: Ужгород. ун-т, 1994. 80 с.
17. Кузнецова Т.В., Пряхина Н.И., Яковлев Г.П. Соцветия. Морфологическая классификация. Санкт-Петербург, 1992. 126 с.
18. Левашова И.Г., Жданова В.П. Полифенолы и липиды некоторых видов зверобоев // Персп. созд. и произв. лекарств, средств в Украине: Тез. докл. Харьков, 1993. С. 51-53.
19. Любарский Е.А. Об эволюции вегетативного возобновления и размножения травянистых поликарпиков // Ботан. журн. 1961. Т. 46, № 7. с. 959-968.
20. Любінська Л.Г., Ковальчук С.І., Матвеев М.Д. Природні цінності Національного Природного Парку «Подільські Товтри». Кам'янець-Подільський, 1999. 87 с.
21. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. Москва: Тов-во научн. изд. кМК, 2006. с. 348-349.
22. Маковецька О.Ю. Порівняльне дослідження кількісних морфологічних ознак та продуктивності деяких видів *Hypericum* L. за умов інтродукції в Києві // Укр. ботан. журн. 1997. 54, № 5. С. 452-457.

23. Минарченко В.Н. Мониторинговые исследования зарослей ландыша майского и зверобоя продырявленного // Биомониторинг лесных экосистем степной зоны. Днепропетровск, 1992. С. 44-51.
24. Минарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.
25. Монтрезор В. Обзорение растений входящих в состав флоры губерний киевского уч. округа: киевской, подольской, волынской, черниговской, полтавской. 1 выпуск. Киев, 1886. С. 204-205.
26. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / За ред. С.М. Каленської. Навчальний посібник. Вінниця.: ФОП Данилюк, 2011. 322 с.
27. Новосад В.В., Крицька Л.І., Любінська Л.Г. Фітобіота національного природного парку «Подільські Товтри». Судинні рослини. Київ: Фітон. 2009. 292 с.
28. Перевозченко И.И., Заверуха Б.В., Андриенко Т.Л. Лекарственные растения. К.: Урожай, 1991. С. 62-63.
29. Пидюра О.І. Морфологія квітки в таксономії триби *Trifolieae* (*Fabaceae*) // Укр. ботан. журн. 1996. Т. 53, № 12. С. 97-102.
30. Пихлик У. Фенология и динамика содержания полифенолов у *Hypericum perforatum* L. и *H. maculatum* Crantz в Эстонии // Растит, ресурсы. 1993. 29, вып. 1. С. 77-82.
31. Поспелов С.В. Перспективи плантаційного культивування звіробою звичайного (*Hypericum perforatum* L.) / С.В. Поспелов, В.А. Качур / Збалансований розвиток агроєкосистем України: сучасний погляд та інновації: матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф. (Полтава, 16 листопада 2017). Полтава: ПДАА, 2017. С. 127-128.
32. Приседський Ю.Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів. Донецьк: Кассиопея, 1999. 210 с.

33. Приседський Ю. Г., Ключанюк В. Вплив LED лазерного опромінення на проростання насіння деяких видів лікарських рослин. The Ist International scientific and practical conference «Topical aspects of modern science and practice» (Germany, Frankfurt am Main, 21-24 September 2020 year). Frankfurt am Main, 2020. P. 5156.
34. Приседський, Ю. Г. Вплив лазерного опромінення насіння на ріст сої /Ю. Г. Приседський, О. С. Карпінська // Матеріали VI Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (м. Вінниця, 21-22 жовтня 2020 р.). Вінниця, 2020. С. 93.
35. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР, 1950. Сер. 3. Вып. 6. С. 7-204.
36. Раритетний фітогенофонд західних регіонів України (созологічна оцінка й наукові засади охорони) / С.М. Стойко, П.Т. Яценко, О.О. Кагало, Л.І. Мілкіна, Л.О. Тасєнкевич, М.М. Загульський. Львів: Ліга-прес, 2004. 232 с.
37. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Paeoniaceae-Thymelaeaceae*. Л.: Наука, 1986. 336 с.
38. Рогович А.С. Обзорение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний киевского учебного округа: волынской, подольской, киевской, черниговской и полтавской // (киевские) универ. известия. 1869. 308 с.
39. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М., 1952. 489 с.
40. Серебряков И.Г. Основные направления жизненных форм в покрытосеменных растений // Бюлетень МОИП. Отд. биологический. 1955. № 1-3. С. 71-91.
41. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высш. шк., 1962. 377 с.

42. Сивоглаз Л.М. Режим невиснажливого використання фіторесурсів *Hypericum perforatum* L. // Укр. ботан. журн. 1999. 56, № 2. С. 166-169.
43. Сивоглаз Л.М., Деревинская Т.Н., Кривуненко В.П. К созданию сырьевой базы зверобоя продырявленного // Персп. созд. и произв. лекарств, средств в Украине: Тез. докл. Харьков, 1993. С. 67-68.
44. Сивоглаз Л.М., Мінарченко В.М. Хоролого-ресурсна оцінка видів роду *Hypericum* L. на території Лівобережного Лісостепу // Укр. ботан. журн. 1996. 53, №6. С. 696-702.
45. Скварко К. О. Лазерна фотоактивація насіння. Перспективи, рекомендації. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1994. 52 с.
46. Скварко К., Скрипа І. Вплив гелій-неонового лазерного випромінювання, УФ-С і червоного світла на схожість та проростання насіння *Rhododendron Kotschyi* Simonk // Вісн. Львів. ун-ту. 2004. Вип. 36. С. 224-228.
47. Сологуб В. А. Дослідження умов зростання та запасів видів роду Звіробій // Українськ. медичн. альманах. 2013. Том 16, № 3. С. 140-142.
48. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. М.; Л.: Наука, 1966. 611 с.
49. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1987. 439 с.
50. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
51. Тюрина Е.В., Шохина Н.К., Гуськова И.Н. Опыт возделывания *Hypericum perforatum* L. в Новосибирской области // Растит, ресурсы. 1983. 19, вып. 4. С. 507-511.
52. Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. Л.: Изд.-во АН СССР, 1956. 301 с.
53. Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. М., Л.: АН СССР, 1962. 350 с.
54. Флора УРСР. К.: Вид-во АН УРСР, 1955. Т. 7. С. 310-311.

55. Andrzejowski A. Russ botaniczny, krain zwiedzonych w podrozach pomiedzy bohem a diestrum od zbrucza az do morza czarnego, odbutych w latach, 1814, 1816, 1818, 1822. Wilno, 1823. Vol. 1. 126 p.
56. Besser W. Enumeratio plantarum hucusque in Volhynia, Podolia, gub. Kijoviensi, Bessarabia Cis-thyraica et circa Odessana collectorum, simul cum observationibus in primitias florum Galiciae austriacae. Vilnae, 1822. p. Viii+111.
57. Bunge Al.V. Verzeichnics der im Jahre 1832, im ostlichen Theile des Altai-Gebirges gesammelten Pflanzen. Ein Supplement zur Flora Altaica. S.I. // Mem. des Sav. etrang., 1832, T. 2. P. 523-610.
58. Candolle de A.P. Prodrromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis. Parisiis, 1824. Vol. 1. 748 p.
59. Candolle de A.P. Regni vegetabilis systema naturale. Parisiis, 1818. Vol. 1. 564 p.
60. Jundzill J. Opisanie Roslin w Litwie, na Wolyniu, Podolu I Ukrainie dzikoronacych, lako i oswoionych. Wilno. 1830. P. 220-223.
61. Ledebour C.F. Fl. Ross, sive enumeratio plantarum in totis Imperii Rossici provinciis europaeus, asiaticus et americanus hucusque observatarum. Stuttgartiae, 1841. 790 p. + 1 map.
62. Ledebour C.F. Icones plantarum novarum vel imperfecte cognitarum florum rossicam, imprimis altaicam, illustrantes. Rigae, 1829-1834. Cent. IV.
63. Linnaeus C. Species Plantarum. Holmiae [Stockholm], 1753. Vol. 1-2. 1200 p. [Facsimile of the first edition: Vol. 1. 1957. With introduction by W. T. Stearn; Vol. 2. 1959. Appendix by J. L. Heller and W. T. Stearn. London: Ray Society.].
64. Martonfi P., Janicova M., Zezula I. Palinological analysis of seven *Hypericum* // *Biologia*, Bratislava. 2002, 57/4. 455-460 p.
65. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 345 p.