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

Дипломна робота

магістра

з теми: «ОСОБЛИВОСТІ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ *LINUM FLAVUM* L. (*LINACEAE*) У ФЛОРІ НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

Студентки 2 курсу В1-М19 групи
Спеціальності 091 Біологія
Костенюк Елли Валеріївни

Керівник: Оптасюк Ольга Михайлівна, доцент кафедри біології та методики її викладання
Рецензент: Любінська Людмила Григорівна, д.б.н., доцент кафедри біології та методики її викладання

Кам'янець-Подільський – 2020 р.

ЗМІСТ

ВСТУП……..……...…..3
РОЗДІЛ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»……...…6
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ДОСЛІДЖЕНЬ…… 9
РОЗДІЛ 3. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ВЧЕННЯ ПРО СТАТЬ У РОСЛИН……..…17
РОЗДІЛ 4 . МОРФОЛОГІЧНИЙ ПОЛІМОРФІЗМ ТА ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНА ПРИУРОЧЕННІСТЬ *LINUM FLAVUM* L…….27
РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ *LINUM FLAVUM* L. (*LINACEAE*) У ФЛОРІ НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»……. ……..37
5.1. Статева структура популяцій …….….37
5.2. Онтогенетична та вікова структура популяцій…….40
5.3. Життєздатність особин популяцій……...….47.
5.4. Віталітетна структура популяцій……57
5.5. Насіннєва продуктивність……...59
ВИСНОВКИ……..62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….65
ДОДАТКИ……..71

ВСТУП

Актуальність дослідження. Зміни біорізноманіття на нашій планеті призводять до проведення аналізу їх стану, інвентаризації, пошуків напрямків охорони, збереження, відтворення та управління. Кожна екосистема базується на моноцентричній моделі, в центрі якої знаходиться головний біотичний компонент, і оцінюється відношення до нього інших біотичних компонентів. У випадках, коли фітоценотична складова є визначальною, формується фітосередовище, яке суттєво трансформує мікрокліматичні показники, зумовлює характер зволоженості повітря та ґрунту і визначає ґрунтотвірні процеси, консортивні зв'язки рослин з фауною, мікобіотою та мікроорганізмами [20].

Рід *Linum* L. нараховує 200-230 видів світової флори, які є господарсько цінними і складними у таксономічному плані. Важливим критерієм статевої диференціації виду є індивідуальна спеціалізація генеративної сфери особин (наявність гетеростилії, дистилії) та особливості поділу їх статевих функцій як на структурному (індивідуальному), так і функціональному рівнях. У процесі еволюції квіткових рослин виробилися характерні структурно-морфологічні та генетичні ознаки, які сприяють їх перехресному запиленню й розширенню ареалів виду [18]. Основною функцією у відновленні популяцій є їх здатність до генеративного розмноження та поповнення особинами насіннєвого походження. Зважаючи на це, важливим є вивчення особливостей популяцій, як показника реалізації репродуктивних потенцій виду та ефективності існування в різних умовах середовища.

Мета дослідження*:* аналіз особливостей популяційної структури *Linum flavum* L. *(Linaceae)* у флорі НПП «Подільські Товтри» (Хмельницька область).

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

- проаналізувати історичні аспекти розвитку вчення про стать у рослин;
- з'ясувати варіабельність морфологічних ознак вегетативної і генеративної сфери *Linum flavum* L.
- з'ясувати географічні та еколого-ценотичні особливості *Linum flavum* L. у флорі досліджуваного регіону;
- дослідити структуру популяцій (статеву, онтогенетичну, життєздатність, вікову, віталітетну) *Linum flavum* L. у флорі НПП «Подільські Товтри».
- З'ясувати насіннєву продуктивність досліджуваних популяцій

Об'єктом дослідження є гетеростильний вид *Linum flavum* L.

Предметом дослідження є популяційна структура виду *Linum flavum* L.

Методи дослідження: методи теоретичного аналізу, порівняння, систематизації, узагальнення теоретичних та експериментальних даних, морфометричний, популяційний, статистичний метод.

Наукова новизна. Вперше проведено популяційний аналіз *Linum flavum* L. (*Linaceae*) у флорі НПП «Подільські Товтри»: досліджено онтогенетичну, вікову, віталітетну, статеву структури та життєздатність популяцій. За результатами досліджень складено вікові та віталітетні спектри ценопопуляцій. Охарактеризовано еколого-біологічні та географічні особливості рослин виду. Проаналізовано варіабельність морфологічних ознак вегетативної і генеративної сфери. Встановлено, що найбільш варіабельними морфологічними ознаками є довжина квітконіжки, ширина квітколожа, чашечки, пиляків, приймочки, зав'язі.

Практичне значення: результати роботи можуть бути основою для подальших наукових досліджень, а також використовуватися в навчальному процесі (лекційний та практичний курси з ботаніки, популяційної біології) Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка та інших вищих навчальних закладів. Робота виконана на замовлення НПП

«Подільські Товтри», результати якої будуть включені до чергового тому “Літопису природи НПП «Подільські Товтри».

Апробація роботи: результати дослідження опубліковані та доповідались на IX регіональній науково-практичній конференції «Молоді дослідники – природі Поділля» (20 квітня 2017 р., Кам’янець-Подільський); Міжнародній конференції молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (3-4 вересня 2018 р., Кирилівка); Міжнародній науково-практичній конференції «Подільські Читання: Епоха природничих досліджень Поділля: історія, теорія, практика» (м. Кам’янець-Подільський, 09–11 жовтня 2018 року; «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» (Херсон, 22-23 жовтня, 2020 р.); щорічних звітніх конференціях студентів і магістрантів КПНУ імені Івана Огієнка, 2017-2020 рр.

Структура дипломної роботи. Робота складається зі вступу, п’ятьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 90 сторінок друкованого тексту, основний зміст роботи викладено на 70 сторінках.

ВИСНОВКИ

1. Охарактеризовано історичні аспекти розвитку вчення про стать у рослин від найдавніших часів до сучасності.
2. Проаналізувавши прояв статевої диференціації видів роду *Linum*, з'ясовано, що для них характерними є такі явища як гетеростилія (різностовпчиковість) та гомостилія (рівностовпчиковість), які проявляються як похідні форми статевого поліморфізму. В свою чергу гетеростильні рослини поділяються на дистильні (довго- і короткостовпчиковість) та тристильні (довго-, середньо і короткостовпчиковість) форми рослин.
3. Проаналізовано біоморфологічні та еколого-географічні особливості *Linum flavum* L. Рослини поширені в умовах аридного клімату степів, серед чагарників і по ярах, уздовж доріг; на вологих або сухих луках, є елементами трав'яних петрофітних угрупувань, глинистих берегів річок і лиманів, тощо. Характеризується європейсько-середземноморсько-передньоазіатським типом ареалу.
4. Проаналізовано особливості морфологічного поліморфізму ознак виду. Встановлено, що висока варіабельність характерна для таких показників як довжина квітконіжки, ширина квітколоже, чашечки, пиляків, приймочки маточки, зав'язі. Всі інші ознаки пелюсток, нігтиків пелюсток, довжини чашечки, чашолистків, андроцею, гінецею, пиляків, стилодій, листків, коробочок двох форм мають слабку та середню варіабельність, тому вони вважаються подібними. За показниками середнього арифметичного значення найбільша різниця між формами помітна у розмірах гінецею, андроцею та листків.
5. Здійснено аналіз досліджуваної території, проведено обрахунки чисельності дистильних форм виду *Linum flavum* на модельних ділянках загальною площею 150 м^2 в околицях с. Вербка Кам'янець-Подільського

району Хмельницької області. Відмічено 137 особин виду *L. flavum*, найбільша кількість особин знаходиться на другій ділянці, кількість обох форм однакова – по 30. На двох інших ділянках загальна кількість досліджуваного виду менша, на першій ділянці 35, на третій 42 особини, та в обох переважають короткостовпчикові форми.

6. У результаті дослідження статевої структури популяцій (співвідношення морфологічних форм) гетеростильного *L. flavum* встановлено, що в обох досліджуваних ценопопуляціях у 2020 р. різко скоротилась загальна кількість рослин виду. На ділянці 1 виявлено зміни співвідношення різних форм в бік збільшення чисельності короткостовпчикової форми. На ділянці 2 відмічено практично однакове співвідношення дистильних форм за усі роки досліджень, що є нормою і свідчить про відсутність порушень насіннєвої продуктивності. Отримані дані свідчать про значні коливання чисельності рослин дослідженого виду у різні роки.
7. Проаналізовано онтогенетичну та вікову структури популяцій *Linum flavum.* В процесі онтогенезу рослини проходять наступні фази: 1-а фаза – первинного вегетативного пагону (p,j), 2-га фаза – формування симподіально наростаючої системи пагонів відновлення (im, v1,v2,v3), 3-я фаза – щільного кущика, яка відповідає генеративному періоду (g1, g2, g3). Більшість популяцій є повночленними, типи їх вікових структур в більшості випадків одноверхівкові і лівосторонні. Всі досліджені природні ценопопуляції *L. flavum* відносяться до нормальних, оскільки здатні до самовідтворення насінним і (або) вегетативним шляхом і не залежать від занесення насіння ззовні.
8. Досліджено життєвість та віталітетну структуру популяцій. З’ясовано, що найбільш сприятливі умови для зростання *L. flavum* за результатами досліджень складалися в ЦП4 і ЦП5, що знаходяться на природно-заповідних ділянках. Спостерігається погіршення життєвого стану ценопопуляцій досліджуваного виду в місцях існування з різним ступенем антропогенного навантаження – суходільні луки, кам’янисті

схили. Виходячи з динаміки віталітетних структур ценопопуляцій по роках, припускаємо, що крім еколого-ценотичих умов середовища існування на життєвий стан і морфогенез льону впливають також і кліматичні умови.

9. Проаналізовано насіннєву продуктивність ценопопуляцій L. flavum. Встановлено низькі показники насіннєвої продуктивності вивченого виду, що може бути пов'язано з несприятливим впливом погодних умов або умов запилення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агаджанян А.М. Распространённость и распределение гетеростилии в системе покрытосеменных / А.М.Агаджанян // Успехи современной биологии. – 2000. – №4. – С. 348–360.
2. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. семя. – Л.: Наука, 1990. – 204 с.
3. Баканова В.В. Цветочно–декоративные многолетники открытого грунта. – К.: Наук. думка, 1983. – 156 с.
4. Біорізноманіття Кам’янця-Подільського. Попередній критичний інвентаризаційний конспект рослин, грибів і тварин / За ред. О.О. Кагала, М.В. Шевери, А.А. Леванця. – Львів: Ліга-Прес, 2004. – 180 с.
5. Брусак В. П. Сучасний стан та перспективи збереження і геотуристичного використання геолого-геоморологічних об’єктів Кам’янець-Подільських Товтр / К.Л. Москалюк, В.П. Брусак // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2016. Випуск 50. С. 39-51
6. Годин В.Н. Половая дифференциация у растений. Термини и поняттия/ В.Н. Годин //Журн. общ. биолог. – 2007. – №2. – С. 98 – 108.
7. Дарвин Ч. Различные формы цветов у растений одного и того же вида/ Чарльз Дарвин // Собр. соч. – М., 1948. – Т. 7. – с. 35-251.
8. Демьянова Е. И. К антэкологии растений пустынних степей Центрального Казахстана / Е.И. Демьянова // Экология опыления. –1976. – Вып 2. – С. 63–78.
9. Демьянова Е. И. О системах скрещивания охраняемых цветковых растений Пермского края // Вестник Пермского университета. – 2014. Вып. 3. – С. 4-18.
10. Демьянова Е. И. Распространение гинодиэции у цветковых растений / Е.И. Демьянова // Бот. журн. – 1985. – Т.70 – № 10 – С. 1289 –1301.

11. Демянова Е. И. О полиморфизме некоторых гетеростильных растений лесостепного Зауралья / Е. И. Демянова // Весник Пермского унивеститета. – 2014. – №2. – С. 10–18.
12. Демянова Е. И. Половой полиморфизм цветковых растений: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук : спец. 03.00.05 "Ботаника" / Е.И. Демянова. – М., 1990. – 27 с.
13. Джапаридзе Л. И. Пол у растений / Л.И. Джапаридзе; – Тбилиси: Изд-во АН ГрССР, 1963. – Ч. 1. – 307 с.
14. Дідух Я.П. Геоботанічне районування України та суміжних територій / Я.П. Дідух, Ю.Р.Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60. –№ 4. – С. 447-463
15. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, № 1. – С. 6–17.
16. Дмитрах Р. І. Завдання й методи досліджень статевої диференціації популяцій трав'яних видів рослин /Р.І. Дмитрах // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2013. – Том 4(11), № 1. – С. 21–28.
17. Дмитрах Р. І. Статева диференціація рослин різних життєвих форм та особливості самопідтримання їх популяцій в Українських Карпатах / Р. І. Дмитрах. // Наукові записки державного природознавчого музею. – 2009. – С. 65–70.
18. Егорова Т. В. Семейство Linaceae – Льновые / Т.В. Егорова // Флора Восточной Европы . – СПб., 1996. – Т. 9. – С. 346–361.\
19. Екофлора України. Том 1. Дідух Я.П. та ін. / Відпов. ред.. Я.П. Дідух. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 284 с.
20. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений. Современное состояние, точки роста. – Суми: Университетская книга, 2009. – 256 с.
21. Кожин А.Е. Вопросы выражения пола и многообразие сексуальных типов у цветковых растений// Журн. общ. биол. – 1941, т. 2, № 3. – С. 355-374.

22. Колдар Р. І. Репродуктивна здатність рослин Cercis canadentis L. як коефіцієнт пластичності виду / Р. І. Колдар. // Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. – 2009. – №3. – С. 27.
23. Королюк И. К. Подольские Толтры и условия их образования // Труды Ин-та геол. наук АН СССР. Сер. геол. – 1952. – Вып. 110, № 56. – 120 с.
24. 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.
25. Кузнецова Т.В., Пряхина Н.И., Яковлев Г.П. Соцветия. Морфологическая классификация. – Санкт-Петербург, 1992. – 126 с.
26. Лакин Г. Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов / Г. Ф. Лакин. – Москва: "Высшая школа", 1990. – 352 с.
27. Левина Р.Е. Плоды. Морфология, экология, практическое значение. –Саратов: Приволжское кн. изд-во, 1967. – 215 с.
28. Лункевич В.В. От Гераклита до Дарвина/ В.В.Лункевич. – М.: Государств. учебн.-педагог. издат мин. просвящ. РСФСР, 1960. – 548 с.
29. Львова И.Н. Пол у растений. — М.: Изд-во МГУ, 1963. — 56 с.
30. Любінська Л.Г. Сезофіти Вербецьких Товтр/ Любінська Л.Г// Вісник Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Природничі науки. – Кам‘янець-Подільський: ПП Мошинський, 2012. – Вип. 4. - С. 34-37.
31. Любінська Л.Г., Ковальчук С.І., Матвєєв М.Д. Природні цінності Національного Природного Парку «Подільські Товтри». – Кам'янець-Подільський, 1999. – 87 с.
32. Маринич О.М. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О.М.Маринич, Г.О. Пархоменко, О.М. Петренко, П.Г Шищенко // Укр. геогр. журн. – 2003. – ғ 1. – С. 16-20.
33. Меликьян А. П. Половой полиморфизм // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Т.3. Системы репродукции // Мир и семья. – 2000. – С. 73–75.

34. Метекин П.В. История и методология биологии: Развития фундаментальных концепций в биологии. Курс лекций /П. В. Метекин. – М.: Моск. Ун-та, 1982. – 166с.
35. Микулинский С.Р. История биологии (с древнейших времен до начала XX века) / С.Р. Микулинский//. – М.: Наука, 1972. – 563с.
36. Новосад В.В., Крицька Л.І., Любінська Л.Г. Фітобіота національного природного парку «Подільські Товтри». Судинні рослини. – Київ: Фітон. – 2009. – 292 с.
37. Оптасюк О. М. Еколого-ценотична характеристика видів роду Linum L. у флорі України / О. М. Оптасюк, І. А. Коротченко // Український ботанічний журнал. – 2011. –Т. 68, № 1. – С. 64-75.
38. Оптасюк О. М. Порівняльно-морфологічне дослідження квітки видів роду Linum L./ О.М. Оптасюк // Актуальні проблеми ботаніки, екології та біотехнології. – Мат. міжн. конф. молодих учених-ботаніків (27–30 вересня, 2006, м. Київ). – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – С. 58–60.
39. Оптасюк О. М. Рід Linum у флорі України / О.М.Оптасюк, М.В.Шевера. – К.: Альтерпрес, 2011. – 276 с.
40. Оптасюк О.М. Статевий поліморфізм видів роду Linum L.у флорі України / О.М. Оптасюк // Збірник наук. праць за матер. міжн. наук.-практ. конф. – 2016. – №6 – С. 236-239.
41. Паушева З.Б. Практикум по цитологии растений. - М.: Колос, 1980. – С. 211-214.
42. Попиль Н.И. Половой диморфизм цветковых растений с позиции генетико-экологической теории В.А. Геодакяна. / Н.И. Попиль, П.Е. Булах / Інтродукція рослин. – 2006. – №4. – С. 101 – 106.
43. Попіль Н.І. Структурно-функціональні особливості статевого диморфізму покритонасінних роздільностатевих видів флори України: Автореф. дис. … канд. биол. наук/ Н.І Попіль. – К., 2008. – 20 с.

44. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 179–196.
45. Розанова М.А. Проблема пола у высших растений / М.А. Розанова / Теоретические основы селекции растений. – 1935. – Т 1 – С. 145-162.
46. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – М.: Наука, 1977. – 199 с.
47. Скрипченко Н.В. Статевий диморфізм видів роду Actinidia lindl./ Н.В. Скрипченко, П.А. Мороз.// УДК.-2009.-№2.-С.50-58.
48. Стратиграфія неогенових відкладів Українських Карпат та Передкарпаття / А. С.Андрєєва-Григорович, В. О. Ващенко, О. М. Гнилко, Н. А. Трофимович. // Тетоніка і стратиграфія. – 2011. – №38. – С. 67–77.
49. Тахтаджян А.Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных. – М.: Моип, 1948. – 301 с.
50. Чайлахян М.Х. Пол у растений и его гормональная регуляция / М.Х. Чайлахян, В.Н. Хрянин. – М.: Наука, 1982 – 172 с.
51. Шереметьев С.Н. О приспособительном значении полового диморфизма цветковых растений// Бот. журн., 1983, т. 68, № 5. – С. 561-571.
52. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: Учеб. пособие. − Л.: Изд.-во Ленингр. ун.-та, 1984. – 288 с.
53. Charlesworth D. Steps in the evolution of heteromorphic sex chromosomes / D. Charlesworth, B. Charlesworth, G. Marais. // Heredity. – 2005. – №95. – С. 118–128.
54. Dowrick, V. P. J. 1956. Heterostyly and homostyly in Primula obconica. Heredity 10: 219- 236.
55. Dulberger, 1964. Flower dimorphism and self-incompatibility in Narcissus tazetta L. Evolution 18: 361-363.
56. Crowe, L. K. 1964. The evolution of outbreeding in plants I. The Angiosperms. Heredity 19: 435-457.

57. Heslop-Harrison, J. 1957. The experimental modification of sex expression in flowering plants. Biol. Rev. 32: 39-90.
58. Mather K. 1943. Polygenic inheritance and natural selection. Bio!. Rev., 18: 32-64. 1948a. Nucleus and cytoplasm in differentiation. Syrnp, Soc. Exp. Biol., 2: 196-216.
59. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. Nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 345 p.
60. Spencer C. The Evolution and adaptive Significance of Heterostyly / C.H. Barrett Spencer. – 19900. – C. 144–148.
61. Yampolsky S. Distribution of sex in the phanerogamic flora / S. Yampolsky, H. Yampolsky. – Leipzig : Bibliotheca Genetica, 1992. – Vol 3 – P1-62.