Міністерство аграрної політики України

Сумський національний аграрний університет

На правах рукопису

КЛИМЕНКО ГАННА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 502.75 574.3

**СТРУКТУРА ТА ДИНАМІКА ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ РОСЛИН НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ДЕСНЯНСЬКО-СТАРОГУТСЬКИЙ» І ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ**

03.00.05. – ботаніка

ДИСЕРТАЦІЯ

на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук

Науковий керівник

Злобін Юліан Андрійович,

доктор біологічних наук,

професор, заслужений діяч науки

і техніки України

Суми – 2012

2

ЗМІСТ

ВСТУП………………………………………………………………………….6

РОЗДІЛ 1. РІДКІСНІ РОСЛИНИ В РОСЛИННОМУ ПОКРИВІ УКРАЇНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)…………………….……………………………...…11

1.1. Рідкісні рослини, категорії рідкості та методи охорони……….………11

1.2. Особливості ареалів рідкісних рослин………………………………….18

1.3. Рідкісні рослини у лісових фітоценозах………………………………...21

1.4. Репродукція та стійкість. Ценотичні зв’язки…………………………...23

1.5. Роль антропогенних факторів…………………………………………...25

1.6. Популяційний рівень у вивченні рідкісних рослин……………………28

1.7. Соціальні проблеми збереження рідкісних видів рослин……………..33

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ПРОВЕДЕННЯ

ДОСЛІДЖЕНЬ………………………………………………………………...35

2.1. Район проведення досліджень…………………………………………...35

2.2. Геоморфологія місцевості……………………………………………….35

2.3. Ґрунти……………………………………………………………………..37

2.4. Клімат……………………………………………………………………..37

2.5. Флора та рослинний покрив……………………………………………..38

2.5.1. Флора……………………………………………………………………38

2.5.2. Рослинний покрив……………………………………………………...40

РОЗДІЛ 3. ОБ’ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ………………………….43

3.1. Об`єкти дослідження……………………………………………………..43

3.2. Геоботанічні та популяційні методи дослідження……………………..45

3.3. Морфометричний аналіз особин рослин на основі неруйнуючого методу обліку станів рослин……………………………………………47

3.4. Методи математико-статистичної обробки даних……………………47

РОЗДІЛ 4. ОСНОВНІ ПОПУЛЯЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОСЛІДЖУВАНИХ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН………………………50

4.1. *Circaea alpina* L…………………………………………………………...51

4.2. *Eрipactis helleborine* (L.) Crantz………………………………………….52

3

4.3. *Lilium martagon* L…………………………………………………………53

4.4. *Listera ovatа* (L.) R. Br……………………………………………………58

4.5. *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb……………………………………...58

4.6. *Pulsatilla patens* (L.) Mill…………………………………………………60

4.7. *Рyrola chlorantha* Sw……………………………………………………...63

РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ РОСЛИН РІДКІСНИХ ВИДІВ..…….65

5.1. Динаміка росту рослин *Circaea alpinа* L………………………………..66

5.2. Динаміка росту рослин *Epipactis helleborine* (L.) Crantz………………66

5.3. Динаміка росту рослин *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb…………..69

5.4. Динаміка росту рослин *Pulsatilla patens* (L.) Mill……………………...71

5.5. Динаміка росту рослин *Pyrola chlorantha* Sw…………………………..74

РОЗДІЛ 6. РЕПРОДУКЦІЙНИЙ ПРОЦЕС У РОСЛИН РІДКІСНИХ ВИДІВ………………………………………………………………………….78

6.1. Вегетативне й генеративне розмноження: особливості та коригуючи фактори…………………………………………………………………...79

6.2. Цвітіння, кількість і якість діаспор, ефективність репродукції у досліджуваних видів рідкісних рослин……………………………………...86

6.2.1. *Circaea alpina* L…………………………………………………………86

6.2.2. *Eрipactis helleborine* (L.) Crantz………………………………………..89

6.2.3. *Lilium martagon* L……………………………………………………….89

6.2.4. *Listera ovatа* (L.) R. Br………………………………………………….90

6.2.5. *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb……………………………………92

6.2.6. *Pulsatilla patens* (L.) Mill……………………………………………….93

6.2.7. *Рyrola chlorantha* Sw……………………………………………………94

РОЗДІЛ 7. ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН………………………………………………………………96

7.1. Онтогенетична структура популяцій як метод оцінки їх стійкості…...96

7.2. Періодизація онтогенезу та онтогенетична структура рідкісних видів рослин………………………………………………………………….....99

7.2.1. *Circaea alpina* L………………………………………………………..100

4

7.2.1.1. Періодизація онтогенезу……………………………………………100

7.2.1.2. Онтогенетична структура популяцій………………………………102

7.2.2. *Eрipactis helleborine* (L.) Crantz………………………………………106

7.2.2.1. Періодизація онтогенезу……………………………………………106

7.2.2.2. Онтогенетична структура популяції……………………………….108

7.2.3. *Lilium martagon* L……………………………………………………...112

7.2.3.1. Періодизація онтогенезу……………………………………………112

7.2.3.2. Онтогенетична структура популяцій………………………………115

7.2.4. *Listera ovatа* (L.) R. Br………………………………………………...120

7.2.4.1. Періодизація онтогенезу……………………………………………120

7.2.4.2. Онтогенетична структура популяцій………………………………122

7.2.5. *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb…………………………………..125

7.2.5.1. Періодизація онтогенезу……………………………………………125

7.2.5.2. Онтогенетична структура популяції……………………………….128

7.2.6. *Pulsatilla patens* (L.) Mill……………………………………………...129

7.2.6.1. Періодизація онтогенезу……………………………………………129

7.2.6.2. Онтогенетична структура популяцій………………………………133

7.2.7. *Рyrola chlorantha* Sw…………………………………………………..137

7.2.7.1. Періодизація онтогенезу……………………………………………137

7.2.7.2. Онтогенетична структура популяції……………………………….139

РОЗДІЛ 8. ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН……………………………………………………………..144

8.1. Встановлення детермінуючого комплексу ознак……………………..145

8.2. Особливості віталітетної структури популяцій рідкісних видів

рослин………………………………………………………………………...147

8.2.1. *Circaea alpina* L………………………………………………………..147

8.2.2. *Eрipactis helleborine* (L.) Crantz………………………………………152

8.2.3. *Lilium martagon* L……………………………………………………...152

8.2.4. *Listera ovatа* (L.) R. Br………………………………………………...158

8.2.5. *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb…………………………………..160

5

8.2.6. *Pulsatilla patens* (L.) Mill……………………………………………...160

8.2.7. *Рyrola chlorantha* Sw…………………………………………………..168

8.3. Стан онтогенетичної і віталітетної структури популяцій досліджуваних рідкісних видів рослин…………………………………………………170

РОЗДІЛ 9. ЕКОЛОГІЧНІ ЗВ`ЯЗКИ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН. ФЕНОТИПІЧНА МІНЛИВІСТЬ І ПЛАСТИЧНІСТ………………………174

9.1. Екологічні умови в місцезростаннях рідкісних видів рослин…..…...174

9.2. Фенотипічна мінливість рідкісних видів рослин……………………..186

9.2.1. *Lilium martagon* L……………………………………………………...188

9.2.2. *Circaea alpinа* L………………………………………………………..190

9.2.3. *Pulsatilla patens* (L.) Mill……………………………………………...193

РОЗДІЛ 10. ПРОГНОЗИ ДИНАМІКИ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇХ ОХОРОНИ……………..………199

10.1. Сучасні підходи щодо оцінки трендів динаміки популяцій рідкісних видів рослин…………………………………………………………….199

10.2. Інтегральна оцінка стану популяцій досліджуваних рідкісних видів рослин і їх динаміка за три роки………………………………………201

10.3. Орієнтовна оцінка трендів чисельності особин в популяціях рідкісних видів рослин…………………………………………………………….209

10.4. Комплексна оцінка стану популяцій рідкісних видів рослин і перспективи їх виживання в умовах НППДС………………………...217

ВИСНОВКИ………………………………………………………………….224

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…………………………………...227

ДОДАТКИ……………………………………………………………………255

6

ВСТУП

**Актуальність теми.** Біологічне різноманіття виступає головною умовою стійкого існування біосфери [27, 64, 151, 169, 264 та ін.]. В умовах антропогенної трансформації рослинного покриву землі рідкісні види рослин являються критичною складовою біорізноманіття і тому, в першу чергу, вимагають дослідження й охорони. На сучасному етапі розвитку постійно підкреслюється необхідність збереження і визначення рідкісних видів [6, 8, 10, 184, 204, 211, 219, 234 та ін.]. Протягом останнього часу активізувались роботи з інвентаризації рідкісних видів рослин [11, 185, 187, 203]. Вивчення популяцій рідкісних видів рослин поки що приваблює менше уваги [23, 124, 139, 161], хоча інформація про стан популяцій рідкісних видів є найважливішою для визначення стратегії і тактики їх охорони. Академік К.М. Ситник [169] підкреслює, що „реально існуючі в природі популяції є головними об’єктами біологічного різноманіття”. У зв‘язку з цим вивчення популяцій рідкісних видів, форм їх існування, факторів їх стійкості та причин вимирання є актуальною науковою проблемою.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Робота здійснена згідно з планами науково-дослідної роботи кафедри ботаніки та фізіології рослин Сумського національного аграрного університету в межах виконання теми „Моніторинг біорізноманіття, стану та динаміки популяцій рослин в екосистемах Північного Сходу України як складових стійкості рослинного покриву” (номер держреєстраціїї 0110U007592), затвердженої Міністерством аграрної політики України і Науковою Радою з проблем ботаніки і мікології відділення Загальної біології НАН України.

**Мета і завдання дослідження. Метою** роботи було вивчення глибинних процесів, що визначають стійкість і динаміку популяцій

7

рідкісних видів рослин, які знаходяться під охороною на території Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський». Для досягнення поставленої мети вирішувались такі **завдання:**

* 1. На прикладі 17-ти популяцій семи модельних видів рідкісних рослин на основі комплексного популяційного аналізу встановити їх статус і стійкість з оцінкою розміру популяційних полів, чисельності особин і популяційної щільності.
	2. Розробити й уточнити періодизацію онтогенезу рідкісних видів рослин і на основі отриманих даних встановити онтогенетичний склад популяцій.
	3. Виявити закономірності росту і формоутворення досліджуваних рослин, розкрити особливості їх морфогенезу і дати оцінку віталітету особин і популяцій в різних локалітетах.
	4. З’ясувати особливості репродуктивного процесу і визначити потенційну та реальну насіннєву продуктивність рідкісних рослин, що охороняються.
	5. Дати оцінку реалізованим екологічним нішам досліджуваних рідкісних видів рослин і встановити їх фенотипічну пластичність.
	6. На основі всіх отриманих даних скласти прогноз вірогідного розвитку популяцій досліджуваних рослин на території Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» і прилеглих територіях в умовах відновлювальних сукцесій і запропонувати заходи щодо їх охорони
1. збереження.

**Об’єкти дослідження.** Популяції семи видів рідкісних рослин: *Circaea alpina* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., *Lilium martagon* L., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Pyrola chlorantha* Sw.

**Предмет дослідження.** Процеси росту і розмноження рослин, просторове розміщення рослин, онтогенетичні та віталітетні стани особин у популяціях рідкісних та зникаючих видів рослин в їх щорічній динаміці.

8

**Методи дослідження.** У дослідженнях були застосовані методи польової геоботаніки та популяційної екології рослин. Морфометричний аналіз рослин проводили неушкоджуючими методами морфометрії. Структуру ценопопуляцій оцінювали на основі онтогенетичних та віталітетних спектрів. Обробку даних проводили за допомогою методів математичної статистики: дисперсійний, кореляційний, факторний аналіз та ін.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Вперше проведені детальні дослідження популяцій рідкісних рослин на території Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» (далі НППДС):

* 1. вивчена просторова структура розміщення особин досліджуваних рідкісних видів у популяціях;
	2. визначена динаміка просторової організації досліджуваних рослин
1. популяціях та її залежність від антропогенних і кліматичних факторів;
	1. встановлена онтогенетична структура популяцій досліджуваних видів рослин і показана її залежність від еколого-ценотичних та кліматичних умов зростання;
	2. визначений віталітет популяцій досліджуваних видів рослин;
	3. на основі трирічних досліджень зроблена оцінка можливої динаміки популяцій рідкісних рослин;
	4. наведена загальна оцінка стану і динаміки популяцій рідкісних видів рослин на території НППДС та розроблені рекомендації щодо їх охорони.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати досліджень становлять базу, на основі якої можлива розробка програм зі збереження рідкісних видів рослин на природних територіях північного сходу України, що знаходяться під охороною. Дані щодо приуроченості рідкісних видів до певних еколого-ценотичних умов можуть бути використані для їх підсівання і розмноження в сприятливих

9

місцезростаннях. Матеріали досліджень включені до Літопису природи Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» за 2009 і 2011 роки.

**Особистий внесок здобувача.** Представлена робота є результатом самостійної дослідницької діяльності дисертанта. Польові дослідження проведені у 2009-2011 роках. За цей період автором проведені польові дослідження, виконана камеральна обробка отриманих матеріалів, зроблені висновки. Із публікацій, опублікованих у співавторстві, в дисертації використані лише результати, які автор отримав самостійно. Права співавторів не порушено.

**Апробація результатів дисертації.** Результати та основні положення роботи доповідалися на ХІІІ з’їзді Українського ботанічного товариства (Львів, 2011), на Міжнародній науковій конференції «Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин» (Київ, 2010), на Міжнародній конференції молодих науковців «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (Березне, 2011), на VIII Міжнародній конференції «Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів» (Донецьк, 2009), де дисертант отримав диплом за найкращу доповідь, на ІІ Міжнародній конференції «Екологія: вчені у вирішенні проблем науки, освіти і техніки» (Житомир, 2010), на Х Всеукраїнській науковій конференції молодих науковців «Біологічні дослідження молодих вчених в Україні» (Київ, 2010), де дисертант отримав диплом за перше місце, на Міжнародній науковій конференції «Каразинские естественнонаучные студии» (Харків, 2011).

**Публікації.** За результатами роботи опубліковано 17 наукових праць, у тому числі 9 статей, із них 4 у спеціалізованих фахових виданнях України: 1 стаття в «Українському ботанічному журналі», 1 стаття у «Чорноморському ботанічному журналі», 1 стаття у «Заповідній справі в

10

Україні», 1 стаття у «Науковому віснику Таврійського національного університету. Серія: біологія».

**Структура дисертації.** Дисертація складається зі вступу і 10 розділів, що включають огляд літератури, матеріали і методи дослідження, висновки, практичні рекомендацій, додатки, а також список використаної літератури. Загальний обсяг дисертації – 268 сторінок. Основний текст викладений на 145 сторінках і проілюстрований 52 таблицями та 84 рисунками і фотографіями. Список літератури містить 271 джерело, у тому числі 55 – іноземними мовами.

ВИСНОВКИ

Протягом 2009-2011 років на території Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» і в прилеглих лісових масивах були вивчені 17 локальних популяцій семи видів рідкісних рослин з використанням комплексного популяційного аналізу і сучасних математико-статистичних методів. Отриманий фактичний матеріал дозволив зробити наступні висновки:

1. Установлено, що статус популяцій варіював у широких межах і залежав від виду рослин і особливостей локалітету популяції. Загальні розміри

популяційного поля не перевищували 500 м2 при популяційній щільності від 0,03 до 2,9 шт./м2.

1. Показано, що чисельність особин у популяціях змінюється в середньому від 1500 особин (*Circaea alpinа*) до 3-х особин або повної їх відсутності

(*Lilium martagon* у 2011 р). Чисельність особин у популяціях або знижувалась, або флуктувала без вираженого тренду.

1. Кількість утворюваних діаспор (насіння або плодів) визначалася видом рослини, особливістю локалітету популяції і знаходилася в амплітуді від

0,79 до десятків тисяч шт./особину. З’ясовано, що у групи досліджуваних видів відсутній чіткий взаємозв'язок між розміром репродуктивного зусилля і здатністю до вегетативного розмноження.

1. Установлені типові онтогенетичні спектри популяцій. Переважну більшість популяцій було оцінено як інвазійні, молоді, що мали високі індекси відновлення – від 15,2% у *Pulsatilla patens* до 100% у *Lilium martagon*.
2. З’ясовано, що популяції рідкісних видів рослин за типом віталітету є рівноважними. В умовах посушливого літа 2010 року віталітет усіх популяцій істотно знизився і повністю не відновився в наступному році.

Екстремальні погодно-кліматичні явища можуть становити значну небезпеку для збереження рідкісних видів рослин.

225

1. Доведено, що для визначення стану популяцій необхідно знати як онтогенетичну, так і віталітетну структури популяцій, адже вони є самостійними популяційними параметрами.
2. Установлено, що в основному популяції рідкісних видів рослин знаходяться в екологічних умовах, близьких до їх екологічного оптимуму.
3. Різні локальні популяції одного виду на фенотипічному рівні можуть як мати схожість між собою і виступати однією територіально розірваною популяцією (*Pulsatilla patens*), так і бути повністю самостійними популяціями (*Circaea alpina* і *Lilium martagon*).
4. Параметрами, які найбільшою мірою впливають на стійкість локальних популяцій є чисельність і щільність особин, індекс ω Животовського,

індекс віталітету популяції Q.

1. Зроблені орієнтовні оцінки динаміки чисельності особин у локальних популяціях на наступні 30 років. Найбільш несприятливий прогноз отриманий для окремих локальних популяцій *Circaea alpina*, *Lilium martagon*, *Listera ovata*, *Pulsatilla patens* і *Pyrola chlorantha*.