

ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ім. М.Г. ХОЛОДНОГО
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

СКЛЯР

Юрій Леонідович

УДК 581.526.32

**ПРИКРІПЛЕНІ ПТОЛОФІТИ
ВОДОЙМ БАСЕЙНУ ДЕСНИ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ:
ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ,
СТАН ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ, ОХОРОНА**

03.00.05 – ботаніка

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2007

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор
ДУБИНА ДМИТРО ВАСИЛЬОВИЧ
Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України,
провідний науковий співробітник відділу геоботаніки

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
АНДРІЄНКО-МАЛЮК ТЕТЯНА ЛЕОНІДІВНА
Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України,
завідуюча міжвідомчою комплексною лабораторією наукових
основ заповідної справи НАН України та Мінприроди України;

кандидат біологічних наук, доцент
ЧОРНА ГАЛИНА АНАТОЛІЇВНА
Уманський державний педагогічний університет
ім. Павла Тичини,
доцент кафедри біології та методики її викладання.

Захист відбудеться “ 12 ” листопада 2007 р. о 13 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.211.01 Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України за адресою: 01601, м. Київ, вул. Терещенківська, 2.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України за адресою: 01025, м. Київ, вул. Велика Житомирська, 28.

Автореферат розісланий “ 3 ” жовтня 2007 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат біологічних наук

Виноградова О. М.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Потреби України у господарсько-питній воді на 75% забезпечуються з поверхневих джерел, значна кількість яких належить до басейну Дніпра, стосовно якого у 1997 році була прийнята Національна програма екологічного оздоровлення та поліпшення якості питної води. Вирішення проблеми чистої води та охорони водних ресурсів передбачає всебічне дослідження водної рослинності, яка відіграє виключно важливу роль у функціонуванні та біологічному самоочищенні екосистем водойм (Зеров, 1976; Белавская, 1982; Смирнова, 1987; Нејну, 1960).

Майже половина території Північного Сходу України належить до басейну найбільшої притоки Дніпра – р. Десни. У складі фітоценозів водойм, що розташовані на даній території, велике функціональне значення мають укорінені рослини з плаваючими на поверхні води листками – прикріплені птолофіти (Корелякова, 1964; Дубина, Мороз, 1977; Дубина, Семеніхіна 1978; Дубина, 1982). У зв'язку з посиленням впливу прямих і непрямих антропогенних факторів на водні екосистеми, в регіоні загострюється проблема збереження їх біорізноманіття і, зокрема, прикріплених птолофітів. Важливою умовою її успішного розв'язання є визначення еколого-ценотичних особливостей та стану ценопопуляцій даної екологічної групи. Ці дослідження мають також значущість для розбудови Національної, регіональних та місцевих екомереж, зокрема, в частині встановлення допустимих режимів природокористування в межах їх функціональних елементів, створення нових та оптимізації територій існуючих об'єктів природно-заповідного фонду, визначення пріоритетних напрямків охорони природних комплексів, організації моніторингових досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з планами науково-дослідної роботи відділу геоботаніки Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (тема № 0198U002022 “Синтаксономія лісів, лук і плавнів України”), а також кафедри ботаніки та фізіології сільськогосподарських рослин Сумського національного аграрного університету (тема № 0103U008740 “Закономірності біологічної різноманітності на популяційному рівні організації рослинного покриву”).

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – дослідити еколого-ценотичні особливості прикріплених птолофітів водойм басейну Десни Північного Сходу України, оцінити стан їх ценопопуляцій на засадах комплексного популяційного аналізу та розробити наукові основи їх охорони.

Поставлена мета передбачає розв'язання наступних завдань:

- встановити синтаксономічний склад рослинності прикріплених птолофітів та скласти класифікаційну схему;
- провести аналіз щільності, чисельності та вікової структури ценопопуляцій прикріплених птолофітів в умовах регіону;

- дослідити пластичність і мінливість прикріплених птолофітів та особливості їх морфологічної структури;
- визначити ключові ознаки життєвого стану особин прикріплених птолофітів і оцінити віталітетну структуру їх ценопопуляцій та розробити нешкодливі методи визначення віталітету;
- виявити еколого-ценотичні оптимуми ценопопуляцій прикріплених птолофітів;
- оцінити еколого-ценотичні стратегії ценопопуляцій прикріплених птолофітів;
- проаналізувати сучасний стан охорони прикріплених птолофітів у регіоні досліджень та запропонувати заходи з його оптимізації.

Об'єкт дослідження – угруповання та ценопопуляції прикріплених птолофітів.

Предмет дослідження – еколого-ценотичні ознаки угруповань, структура ценопопуляцій, динаміка популяційних параметрів на еколого-ценотичних градієнтах.

Методи дослідження. Геоботанічні, популяційної ботаніки, математичної статистики, комп'ютерне моделювання.

Матеріали дослідження. Робота базується на результатах польових досліджень угруповань та ценопопуляцій прикріплених птолофітів у регіоні, що проводились протягом дев'яти років.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше для регіону встановлено синтаксономічний склад рослинності прикріплених птолофітів, апробована методика комплексного популяційного аналізу та виявлені екологічні та ценотичні умови оптимальні для формування, росту і довготривалого існування ценопопуляцій даної екологічної групи. Вперше розроблені морфоструктурні моделі генеративних особин досліджуваних видів, які відображають зміну їх фенотипу в залежності від еколого-ценотичних умов місцезростань, встановлені об'єктивні кількісні критерії для оцінки віталітету рослин. Виявлена реалізація прикріпленими птолофітами різних типів еколого-ценотичних стратегій в межах досліджуваного регіону. Вперше проведено оцінку морфометричних адаптацій прикріплених птолофітів. Запропоновані наукові основи охорони прикріплених птолофітів, що базуються на диференціації ценопопуляцій на якісні групи за ознаками вікової та віталітетної структури, з наступним порівнянням умов місцезростань конкретних популяцій з параметрами еколого-ценотичного оптимуму.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень використані при розробці проектів створення та організації Деснянсько-Старогутського національного природного парку та наукового обґрунтування розширення його території. Матеріали передано до Міністерства охорони навколишнього природного середовища України. З урахуванням результатів досліджень створено заповідне урочище “Ломленка”. До територіальних органів Мінприроди подані пропозиції про необхідність збільшення площі заказників “Середньосеймський”, “Вирівський”, “Кочубеївський” та створення заказників місцевого значення “Артюхівський”, “Реутинський”, “Уралівський”, “Рудня”, “Журавський”. Результати досліджень ви-

користовуються в навчальних курсах ботаніки та геоботаніки в Сумському національному аграрному університеті.

Особистий внесок здобувача. Робота є самостійним дослідженням. За період з 1997 по 2006 рік виконано 782 геоботанічні описи, закладено 48 еколого-ценотичних профілів, зібрано 182 гербарних аркуші. Проведено морфометричний аналіз близько 1600 рослин досліджуваних видів. Виконано статистичну обробку кількісних даних, які характеризують стан рослин та ценопопуляцій, проведене комп'ютерне моделювання динаміки величин індексу якості ценопопуляцій на еколого-ценотичних градієнтах.

Апробація результатів дисертації. Результати та основні положення роботи доповідалися на щорічних науково-практичних конференціях викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (2002-2004 роки), засіданнях відділу геоботаніки Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (2003-2006 роки), науково-практичному семінарі "Актуальні проблеми створення Деснянсько-Старогутського національного природного парку" (Середина-Буда, 1997), конференції молодих вчених-ботаніків України "Актуальні проблеми ботаніки та екології" (Зноб-Новгородське, 2001), науковій конференції "Еколого-біологічні дослідження на природних та антропогенно-змінених територіях" (Кривий Ріг, 2002), науковій конференції "Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України" (Суми, 2002), Міжнародній школі-конференції молодих вчених "Біологія – наука ХХІ століття" (Пушино, 2002), Всеукраїнській науково-практичній конференції "Сучасні проблеми геоecології та раціонального природокористування Лівобережної України" (Суми, 2006).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 13 наукових праць, у тому числі п'ять у фахових виданнях: "Українському ботанічному журналі" (4), "Віснику Державного агроecологічного університету" (м. Житомир) (1), збірниках матеріалів або тез конференцій (7).

Структура роботи. Дисертація складається із вступу, семи розділів, висновків, списку використаної літератури (352 джерела) і 4 додатків: А – "Зведений список геоботанічних описів", Б – "Результати перевірки даних морфометричного аналізу на відповідність нормальному статистичному розподілу", В – "Кореляційні плеяди морфометричних параметрів прикріплених птолофітів", Д – "Схеми зовнішньої будови раметів *Nymphoides peltata* в досліджених ценопопуляціях".

Загальний обсяг дисертації – 413 сторінок. Основний текст викладено на 156 сторінках і проілюстровано 35 таблицями та 56 рисунками, схемами та графіками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

РОЗДІЛ 1. ЕТАПИ І НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИКРІПЛЕНИХ ПТОЛОФІТІВ ТА ЇХ АНАЛІЗ

В історії ботанічного дослідження прикріплених птолофітів умовно виділено три етапи. Початковим (друга половина XIX століття) був еколого-флористичний. Види вивчалися під час досліджень та інвентаризації флори окремих регіонів. На цьому етапі в Україні у працях В.В. Монтрезора (1881-1890), І.Ф. Шмальгаузена (1886), І.К. Пачоського (1897) наводяться перші відомості про умови зростання та поширення видів прикріплених птолофітів (*Nuphar lutea* (L.) Smith., *Nymphaea candida* J. et C. Presl, *Nymphaea alba* L., *Potamogeton natans* L. та ін.) у водоймах басейну р. Десни.

З 40-х років XX століття розпочався другий – еколого-ценотичний етап вивчення прикріплених птолофітів. Зокрема, проведено дослідження особливостей поширення, екологічних умов місцезростань, стану та динаміки рослинних угруповань, утворених даними видами (Доброхотова, 1940; Михайлова, 1940; Потульницький, 1960; Балашов, 1969; Шилов, Михайлова, 1970, 1971; Нејну, 1960; Kröhnke, 1972; Kurimo, 1970 та ін.).

З кінця 60-х – початку 70-х років XX століття розпочинається третій – комплексний етап у вивченні макрофітів, який триває до теперішнього часу. Досліджено антропогенний вплив на рослинність водойм, розроблено заходи охорони прикріплених птолофітів, з'ясовано їх фітоіндикаційні та декоративні властивості (Мурдахаев, 1967, 1969, 1976; Барсегян, 1970, 1977; Биркмане, Табака, 1974; Дубина, Мороз, 1977; Дубина, Семеніхіна, 1978; Дубина, 1982, 1988; Семеніхіна, 1982; Дубина, Шеляг-Сосонко, 1989, 2003; Голуб, 1998; Piorecki, 1975, 1980 та ін.).

У результаті проведених робіт сформувалися напрямки дослідження прикріплених птолофітів: *еколого-морфологічний* (Флеров, 1926; Доброхотова, 1940; Троицкая, 1950; Васильев, 1960, 1973; Jankovič, 1965; Gams, 1958; Moseley, 1958, 1965 та ін.), *екологічний* (Шилов, Михайлова, 1971; Шехов, 1972; Зеров, 1976; Нејну, 1960; Soo, 1966 та ін.), *біологічний* (Павленко, 1971; Дубина, 1982; Титова, Захарова, 2000; Funke, 1937; Lohammar, 1938; Piorecki, 1980 та ін.), *еколого-фітоценологічний* (Кочев, Йорданов, 1981; Дубина, 1982; Дубина, Шеляг-Сосонко, 1989; Зуб, 1996; Иванова и др., 1999; Киприянова, 1999; Крылова, Кузмичев, 2000; Дубина та ін., 2003; Kerczynski, Repliriska, 1998; Schmidt, 1998 та ін.), *популяційний* (Артемов, 1974; Luther, 1951; Jeřabkova, 1972; Piorecki, 1980) та *природоохоронний* (Балашов, 1969; Биркмане, Табака, 1974; Дубина, 1982; Лаасимер, Ребасоо, 1971; Шилов, 1995, Neuhäusl, Tomšovic, 1956; Van Der Velde act., 1979 та ін.).

Найменш розробленим серед напрямків досліджень є популяційний. Досі не проводились комплексні дослідження щільності, чисельності, вікової та віталітетної структури ценопопуляцій прикріплених птолофітів.

РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Площа водозбору Десни на території досліджень складає 10 860 км². У регіоні річка приймає 66 приток довжиною понад 10 км (загальна довжина їх складає 1910 км). У розділі наведено фізико-географічне та геоботанічне районування регіону, проаналізовано особливості рельєфу, геоморфології, клімату, гідрографічної мережі, характеру живлення річок. Вказано найбільш забруднені притоки р. Десни, основні забруднюючі речовини та розміри перевищення їх гранично допустимих концентрацій.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

В основу роботи покладені матеріали польових досліджень, проведених автором протягом 1997–2006 рр. Використовувалися класичні методи геоботанічних досліджень – рекогносцирувальний, детально-маршрутний, еколого-ценотичного профілювання.

Для детального аналізу стану, структури та функціонування ценопопуляцій прикріплених птолофітів обрано 5 видів (*Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Potamogeton natans*, *Nymphoides peltata* (S. G. Gmel.) O.Kuntze, *Trapa natans* L. s.l.). Основними критеріями відбору для популяційного аналізу були едифікаторна роль та ступінь природоохоронної цінності видів.

Популяційні дослідження проводилися на ключових ділянках, розташованих в різних типах водойм, – заплавних озерах, головному руслі, рукавах і затоках річок. Для кожної ділянки давалася характеристика за сукупністю екологічних показників – величини товщі води та ступеня її прозорості, швидкістю течії, характером донних відкладів. Параметри умов середовища встановлювалися за загальноприйнятими методиками (Катанская, 1956; Белавская, 1975).

В однорічних (*Trapa natans*) та багаторічних видів з менш інтенсивним вегетативним розмноженням (*Nymphaea candida*) обліковими одиницями були особини насінневого походження – генети, а у багаторічних видів з більш активним вегетативним розмноженням (*Nuphar lutea*, *Potamogeton natans*, *Nymphoides peltata*) – рамети. Останні є відносно самостійними укоріненими (парціальними) пагонами, тому при узагальненні матеріалу за всіма досліджуваними видами, з метою стислості викладання, для них, як і для генетів, використовувався термін „особини”.

Вивчення щільності прикріплених птолофітів у межах популяційних полів проводили способом обліку рослин на пробних ділянках 1 м², які закладалися в межах вибраних угруповань за випадковою системою. Для багаторічних видів на пробних ділянках вели облік чисельності особин різних вікових станів, що дозволило визначити вікову структуру ценопопуляцій. Поділ на вікові категорії проводили на основі критеріїв, розроблених Д.В. Дубиною (1982).

З метою отримання кількісних показників, що характеризують морфологічні

особливості особин, відбирали у різних фітоценозах від 30 до 50 генеративних екземплярів. На основі даних морфометричного аналізу, який проводився з урахуванням 30-57 статичних та динамічних показників, віталітетна структура ценопопуляцій визначалася за методикою Ю.А. Злобіна (1989). Віталітетний аналіз здійснено за складеною Ю.А. Злобіним програмою VITAL. При обробці результатів морфометричного аналізу використовувався пакет прикладних статистичних програм STATISTICA for Windows (версія 5.5) фірми Stat Soft. При визначенні математичних моделей, які описують закономірності динаміки індексу якості популяцій на градієнті екологічних чинників застосовувалась програма Table Curve for Windows.

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИКРІПЛЕНИХ ПТОЛОФІТІВ

Розробка природної схеми класифікації рослинності, яка б найбільшою мірою відображала сутність об'єктів, що класифікуються, є одним із найскладніших питань геоботаніки. Це зумовлено специфікою рослинних угруповань – складних біологічних систем з великою кількістю прямих та зворотних зв'язків (Александрова, 1969). У той же час, класифікація є механізмом генералізації даних щодо складу та структури рослинних угруповань.

У розділі наведено схему класифікації рослинності прикріплених птолофітів, закономірності територіального розподілу в межах регіону та характеристику їх угруповань.

Згідно розробленої схеми класифікації, рослинність з домінуванням та співдомінуванням прикріплених птолофітів представлено 28 асоціаціями та 7 варіантами, що відносяться до 11 формацій. Досліджувані види виступають домінантами в угрупованнях 25 асоціацій, що становить 25% від їх чисельності в Україні (Продромус растительности Украины, 1991).

Ценози поширені в різних типах водойм по всій території регіону. Зростають в умовах з незначною течією і товщею води від 5 до 230 см, прозорістю від 25 до 160 см і різними типами донних відкладів. Найбільш часто прикріплені птолофіти утворюють монодомінантні угруповання або угруповання, в яких співдомінують представники цієї ж екологічної групи.

Формація *Nuphareta luteae* в регіоні нараховує 13 асоціацій та п'ять варіантів, що складає 59% від їх чисельності в Україні (Дубына, 1982). Ценози досить поширені на всій території регіону, найчастіше зустрічаються в заплавах озер Десни і Сейму, рідше – в руслах малих річок. Характерними для заплавах озер є асоціації *Nuphar lutea subpurum*, *Nuphar lutea – Lemna trisulca*, *Nuphar lutea + Spirodela polyrrhiza*, *Nuphar lutea – Ceratophyllum demersum*. У руслах річок частіше зростають ценози асоціацій *Nuphar lutea subpurum* та *Nuphar lutea – Potamogeton perfoliatus*. У північній частині регіону більш поширені угруповання *Nuphar lutea – Potamogeton lucens*, а в північно-західній зустрічаються – *Nuphar lutea + Trapa natans* та *Nuphar lutea + Nymphoides peltata*.

Ценози, даної формації, характерніші для місцезростань з товщею води від 30

до 140 см, з мулистими та піщано-мулистими донними відкладами. Флористичний склад формації нараховує 48 видів. У ньому кількісно переважають представники *Potamogetonaceae* (8), *Cyperaceae* (6), *Lemnaceae* (5).

Nuphar lutea є єдиним видом серед прикріплених птолофітів, який співдомінує в ценозах формацій *Glycerieta maximae*, *Sagittarieta sagittifoliae*, *Schoenoplecteta lacustris* і *Sparganieta emersi*.

Формація *Nymphaeeta candidae* в регіоні нараховує чотири асоціації, що складає 33% від їх чисельності в Україні (Дубына, 1982). Ценози поширені в тих же типах водойм, що й попередньої, але трапляються рідше, переважно в північній частині регіону. Ценози асоціації *Nymphaea candida* – *Potamogeton lucens* частіше зустрічаються в заплавах озер, *Nymphaea candida* + *Trapa natans* характерні лише для озер заплави р. Десни. Ценози асоціації *Nymphaea candida subpurum* виявлені в різних типах водойм, в умовах з товщею води від 30 до 170 см, прозорістю до 110 см і мулистими донними відкладами. Флористичний склад формації нараховує 22 види. В ньому кількісно переважають представники *Potamogetonaceae* (6), *Hydrocharitaceae* (3), *Lemnaceae* (3).

Формація *Nymphaeeta albae* в регіоні нараховує дві асоціації (*Nymphaea alba subpurum*, *Nymphaea alba* + *Nuphar lutea*), що складає 14% від їх чисельності в Україні (Дубына, 1982). Їх ценози характерні лише для південної частини регіону. Вони зустрічаються спорадично в заплавах озер, рукавах р. Сейм та руслах її приток в місцезростаннях з товщею води від 60 до 130 см, прозорістю 70 – 120 см, переважно мулистими донними відкладами. Флористичний склад формації нараховує десять видів. У ньому кількісно переважають представники *Hydrocharitaceae* (3).

Формація *Nymphoideta peltatae* в регіоні нараховує дві асоціації (*Nymphoides peltata subpurum*, *Nymphoides peltata* – *Ceratophyllum demersum*), що складає 13% від їх чисельності в Україні (Продромус растительности Украины, 1991). Ценози зустрічаються спорадично. Поширені лише в північно-західній частині регіону, частіше в рукавах і затоках, рідше в озерах заплави Десни. Приурочені до місцезростань з товщею води від 20 до 190 см, прозорістю 40 – 120 см, переважно мулистими донними відкладами. Флористичний склад формації нараховує 17 видів. У ньому кількісно переважають представники *Potamogetonaceae* (3).

Формація *Trapeta natantis* в регіоні включає лише одну асоціацію (*Trapa natans subpurum*). Ценози зустрічаються дуже рідко. Поширені лише в північно-західній частині регіону, у великих заплавах озер Десни. Вони характерні для місцезростань з товщею води від 80 до 200 см, прозорістю 60 – 90 см, мулистими донними відкладами. Флористичний склад формації нараховує лише чотири види – по одному з родин *Trapaceae*, *Lemnaceae*, *Ceratophyllaceae* та *Potamogetonaceae*.

Формація *Polygoneta amphibii* в регіоні включає лише одну асоціацію (*Polygonum amphibium subpurum*). Як і ценози попередньої формації, вона представлена лише монодомінантними угрупованнями. Ценози з домінуванням даного виду

у водоймах регіону трапляються спорадично, переважно в заплавних озерах та руслах малих річок. Місцезростання відзначаються товщею води від 40 до 170 см, прозорістю 60 см, мулистими донними відкладами. Флористичний склад формації нараховує лише сім видів. У ньому кількісно переважають представники *Lemnaceae* (3).

Формація *Potamogetoneta natantis* в регіоні нараховує дві асоціації (*Potamogeton natans subpurum*, *Potamogeton natans – Elodea canadensis*) та один варіант, що складає 22% від їх чисельності в Україні (Продромус растительности Украины, 1991). Ценози зустрічаються в регіоні досить рідко. Вони спорадично поширені на всій території, але частіше характерні для заплавних озер та русел малих річок. Ценози асоціації *Potamogeton natans subpurum* зростають переважно в заплавних озерах, а *Potamogeton natans – Elodea canadensis* – лише в руслах річок. Угруповання характерні для місцезростань з товщею води від 10 см до 120 см, прозорістю 75 – 100 см, мулистими та піщано-мулистими донними відкладами. Флористичний склад формації нараховує 21 вид. У ньому кількісно переважають представники *Potamogetonaceae* (8).

Флористичний склад угруповань прикріплених птолофітів нараховує 51 вид судинних рослин, що належать до 37 родів і 22 родин. Переважають представники широкої екологічної амплітуди, що поширені в різних природних зонах України. Зустрічаються рідкісні і зникаючі види, та ті, що занесені до Червоної книги України (*Trapa natans*, *Nymphoides peltata*, *Salvinia natans* (L.) All.), а також рідкісні для регіону види (*Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm., *Lemna gibba* L., *Potamogeton obtusifolius* Mert. et Koch, *P. compressus* L.).

Природну динаміку рослинності прикріплених птолофітів, її спрямованість і темпи, визначає гідрологічний режим водойм. На характер змін накладається вплив антропогенних факторів. Провідним – виступає осушення водойм, їх евтрофування та забруднення. Відновлювальні зміни є рідкісними. В ході деградаційних змін на завершальних стадіях має місце збільшення чисельності видів широкої і зменшується частка видів вузької екологічної амплітуди.

Особливістю рослинності прикріплених птолофітів досліджуваної території, порівняно з іншими регіонами, є високе видове багатство представників повітряно-водної екологічної групи, що зумовлено умовами місцезростань, зокрема, значним коливанням рівня води протягом вегетації.

РОЗДІЛ 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ ПРИКРІПЛЕНИХ ПТОЛОФІТІВ

Популяції, як реальна форма існування видів рослин, є багатоозначковими системами, здатними до саморегуляції завдяки динаміці всіх їх характеристик (Злобін, 1984, 1989). У наукових дослідженнях все більшого застосування набуває комплексна оцінка ценопопуляцій, яка базується на визначенні їх структури та розмірної гетерогенності, щільності, кількості особин як елементів популяцій (Сухий, 1989; Ба-

штовий, 1992; Панченко, 2000 та ін). Застосування даного підходу дозволяє отримати найповнішу і різноманітну інформацію про стан ценопопуляцій та визначити тенденції їх динаміки. Поєднання комплексного популяційного аналізу з градієнтним, дозволяє розкрити закономірності реагування популяційних параметрів на зміну еколого-ценотичних чинників та визначити оптимальні умови місцезростань для забезпечення довготривалого існування ценопопуляцій.

У розділі наведено результати дослідження мінливості і пластичності прикріплених птолофітів, вікової та віталітетної структури їх ценопопуляцій, щільності та кількості особин у межах популяційних полів. Оцінені ступінь і характер впливу провідних еколого-ценотичних чинників на величини морфопараметрів та структуру ценопопуляцій. Визначено їх еколого-ценотичні оптимуми. Наведені результати порівняння популяційних ознак водних та наземних покритонасінних видів рослин.

Найбільшою щільністю та найширшим діапазоном її коливання відзначаються ценопопуляції *P. natans* (від $4,3 \pm 0,68$ шт./м² до $38,4 \pm 1,17$ шт./м²). Найвужчий діапазон коливання щільності мають ценопопуляції *N. candida* ($0,8 \pm 0,21$ – $2,1 \pm 0,30$ шт./м²) та *N. peltata* (від $10,4 \pm 1,30$ шт./м² до $12,5 \pm 1,50$ шт./м²). Кількість особин у досліджуваних видів в різних ценопопуляціях коливалася у *N. lutea* від 540 до 14400 шт, у *N. candida* від 2000 до 9660 шт., у *N. peltata* від 3480 шт. до 60500 шт., у *P. natans* від 2450 шт. до 69120 шт., у *T. natans* від 11000 шт. до 18000 шт.

Для вікової структури ценопопуляцій прикріплених птолофітів є характерним переважання особин догенеративного вікового стану (проростків, ювенільних, віргінільних). Їх сумарний максимум у ценопопуляціях *N. lutea* досягає 86,1%, у *N. candida* – 77,8%, у *N. peltata* – 65%, у *P. natans* – 76,5%. Значна частка особин генеративного вікового стану виявлена лише в трьох з шести ценопопуляцій *N. candida* (53,2 – 65,2%), та одній з чотирьох – у *P. natans* (75,2%) (Скляр, 2002, 2003, 2006). Подібні ознаки вікової структури, зокрема, переважання особин догенеративного вікового стану, були виявлені в ценопопуляціях *Asarum europaeum* L., *Carex pilosa* Scop., *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Stellaria holostea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Molinia caerulea* (L.) Moench (Коваленко, 2003).

Значення майже всіх досліджуваних морфопараметрів у прикріплених птолофітів статистично достовірно змінюються на еколого-ценотичних градієнтах (табл.1). Проведено порівняльний аналіз величини репродуктивного зусилля, як показника, що інтегрує інформацію про розвиток вегетативної та генеративної сфер прикріплених птолофітів та наземних видів покритонасінних рослин. Встановлено, що, незважаючи на варіювання значень репродуктивного зусилля у різних видів, його величини у *N. candida*, *P. natans*, *N. peltata* є дуже близькими до подібних показників у лучних видів – *Lotus corniculatus* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds., *Phleum pratense* L., *Elytrygia repens* (L.) Nevski., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. та лісових *Orthilia secunda* (L.) House, *Pyrola minor* L., *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton, *Carex pilosa*, *Aegopodium podagraria* L. (Панченко, 2000; Коваленко, 2003; Бондарєва, 2004; Кирильчук, 2005).

Таблиця 1.

Величини деяких морфометричних параметрів та індекс якості досліджуваних ценопопуляцій

№	Угруповання та їх місце розташування	Середні значення морфометричних параметрів					Індекс якості (Q) та тип ценопопуляції
		маса особин, г	площа листків, см ²	кількість листків, шт.	репродуктивне зусилля, %	абсолютний приріст фітомаси, г/добу	
<i>Nuphar lutea</i>							
1	<i>Nuphar lutea subpurum</i> (прибережні мілководдя) ¹	289,2	2139,9	6,3	2,8	3,7	0,00 - депресивна
2	<i>Nuphar lutea</i> – <i>Ceratophyllum submersum</i> + <i>Lemna trisulca</i> (заплавне озеро)	491,8	3182,5	9,6	2,0	6,7	0,14 - депресивна
3	<i>Nuphar lutea</i> + <i>Spirodela polyrrhiza</i> варіант з <i>Wolffia arrhiza</i> (русло річки)	734,6	2699,8	9,0	2,2	7,4	0,12 - депресивна
4	<i>Nuphar lutea subpurum</i> варіант <i>Lemna minor</i> (русло річки)	1235,9	6146,2	17,1	2,8	14,0	0,40 - процвітаюча
5	<i>Nuphar lutea subpurum</i> (заплавне озеро)	998,2	3841,8	8,0	1,4	9,9	0,35 - процвітаюча
6	<i>Nuphar lutea</i> – <i>Lemna trisulca</i> (заплавне озеро)	1377,6	6709,4	11,3	0,8	16,2	0,41 - процвітаюча
7	<i>Nuphar lutea subpurum</i> (русло річки)	856,2	5217,2	10,8	3,2	8,9	0,31 - врівноважена
<i>Nymphaea candida</i>							
1	<i>Nymphoides peltata</i> – <i>Ceratophyllum demersum</i> (рукав річки)	266,2	1496,5	11,7	11,2	1,9	0,00 - депресивна
2	<i>Nymphaea candida subpurum</i> (заплавне озеро)	955,2	6550,4	20,3	10,2	13,3	0,19 - врівноважена
3	<i>Nuphar lutea</i> – <i>Ceratophyllum demersum</i> (заплавне озеро)	4496,6	15075,4	23,6	2,5	25,4	0,50 - процвітаюча
4	<i>Nymphaea candida</i> – <i>Potamogeton lucens</i> (заплавне озеро)	2911,4	9389,7	28,3	8,0	32,7	0,50 - процвітаюча
5	<i>Nuphar lutea subpurum</i> (затока річки)	621,8	3131,4	15,7	9,0	5,3	0,10 - депресивна
6	<i>Nuphar lutea</i> + <i>Potamogeton natans</i> (заплавне озеро)	752,9	2456,8	12,8	6,0	5,8	0,06 - депресивна

Продовж. табл. 1.

№	Угруповання та їх місце розташування	Середні значення морфометричних параметрів					Індекс якості (Q) та тип ценопопуляції
		маса особин, г	площа листків, см ²	кількість листків, шт.	репродуктивне зусилля, %	абсолютний приріст фітомаси, г/добу	
<i>Nymphoides peltata</i>							
1	<i>Nymphoides peltata subpurum</i> (заплавне озеро)	36,6	109,5	10,2	17,3	0,48	0,40 - процвітаюча
2	<i>Nymphoides peltata</i> – <i>Ceratophyllum demersum</i> (заплавне озеро)	32,4	172,0	8,3	10,7	0,43	0,40 - процвітаюча
3	<i>Nymphoides peltata subpurum</i> (русло річки)	18,6	61,0	4,8	9,3	0,18	0,10 - депресивна
4	<i>Nymphoides peltata</i> – <i>Ceratophyllum demersum</i> (затока річки)	18,9	82,1	5,6	10,9	0,16	0,20 - врівноважена
5	<i>Nymphoides peltata</i> – <i>Ceratophyllum demersum</i> (русло річки)	17,5	75,7	4,5	9,8	0,15	0,10 - депресивна
<i>Potamogeton natans</i>							
1	<i>Potamogeton natans subpurum</i> (заплавне озеро)	23,5	174,4	8,4	12,0	0,27	0,03 - депресивна
2	<i>Potamogeton natans subpurum</i> (русло річки)	43,8	512,1	15,1	2,7	0,46	0,33 - врівноважена
3	<i>Potamogeton natans subpurum</i> варіант з <i>Spirodela polyrrhiza</i> , <i>Lemna trisulca</i> (заплавне озеро)	30,7	360,4	10,8	7,1	0,42	0,28 - врівноважена
4	<i>Nuphar lutea</i> + <i>Potamogeton natans</i> (заплавне озеро)	25,8	238,5	13,9	13,5	0,27	0,08 - депресивна
<i>Typha natans</i>							
1	<i>Nuphar lutea subpurum</i> (заплавне озеро)	19,8	62,1	18,0	1,45	0,25	0,00 - депресивна
2	<i>Nuphar lutea</i> + <i>Nymphaea candida</i> варіант з <i>Typha natans</i> (заплавне озеро)	55,9	419,6	43,2	1,27	0,72	0,14 - депресивна
3	<i>Nymphaea candida</i> + <i>Typha natans</i> (заплавне озеро)	55,6	502,2	41,3	1,04	0,73	0,27 - врівноважена
4	<i>Typha natans subpurum</i> (заплавне озеро)	174,3	1017,0	89,7	1,15	2,23	0,50 - процвітаюча

Примітка: ценопопуляції розташовані в порядку зростання товщі води

Виявлені подібності вікової структури ценопопуляцій та значень репродуктивного зусилля у даних екологічних груп рослин обумовлені їх вегетативним розмноженням. Завдяки останньому відбувається постійне і досить активне утворення дочірніх особин і омолодження ценопопуляцій, а на формування органів генеративного розмноження рослинами витрачається порівняно незначна частка фітомаси. Найбільший вплив на динаміку значень морфопараметрів у прикріплених птолофітів здійснює чинник товщі води. Сила його впливу досягає 78,8 – 99,0%. Максимальні значення сили впливу чинника проективного покриття досягають 43,6 – 93,2%, характеру донних відкладів – 43,8 – 89,5%, прозорості води – 17,0 – 76,5%. Чинник товщі води достовірно впливає на 91,3 – 97,1% морфопараметрів досліджуваних видів, чинник проективного покриття – на 69,6 – 93,3%, донних відкладів – на 50,0 – 75,0%, прозорості води – на 36,4 – 79,4%.

Внаслідок морфологічної пластичності у прикріплених птолофітів, як і у наземних покритонасінних видів рослин, у різних місцезростаннях формуються особини із характерною морфоструктурою (Скляр, 2002, 2003). На рис. 1 представлені морфограми модельних особин *T. natans*, які ілюструють зміну величин їх морфометричних параметрів у різноманітних еколого-ценотичних умовах.

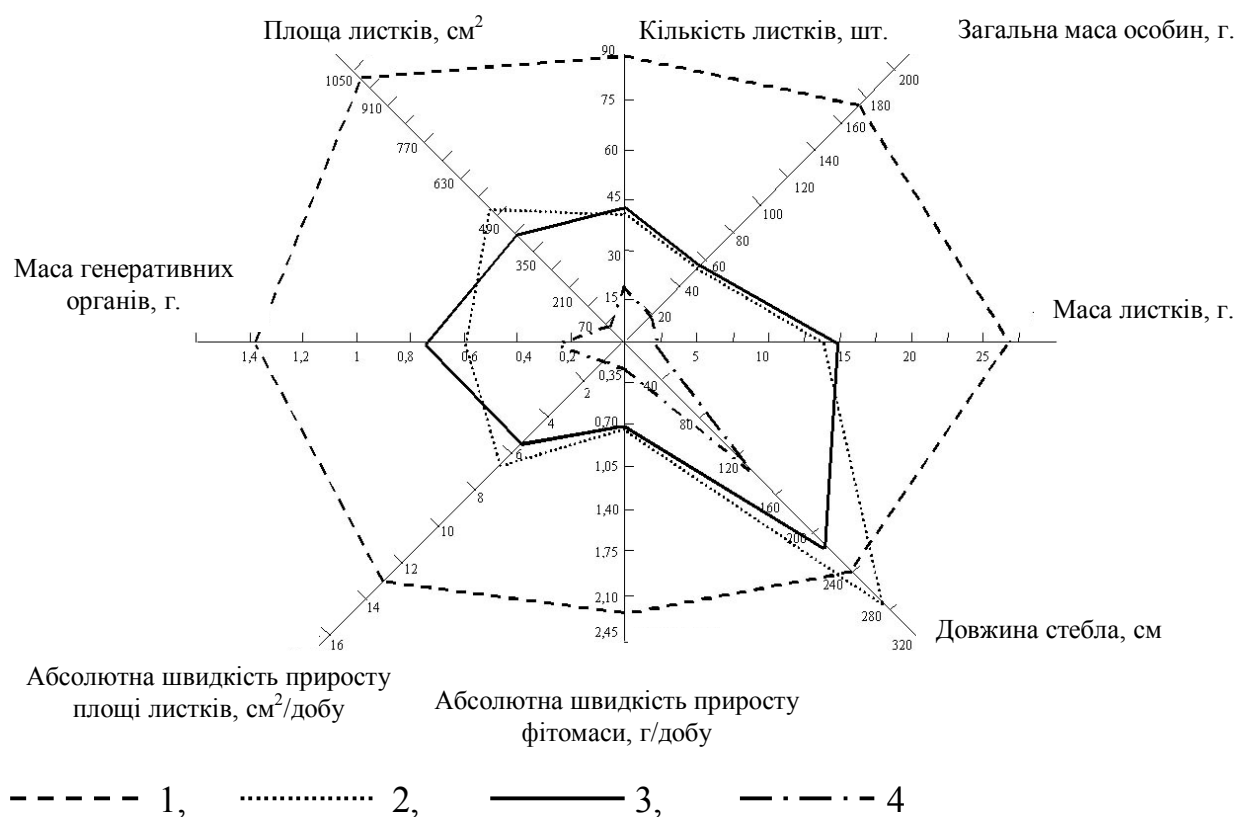


Рис. 1. Морфограми особин *Trapa natans*

Ценопопуляції асоціацій: 1 – *Trapa natans subpurum*, 2 – *Nymphaea candida* + *Trapa natans*, 3 – *Nuphar lutea* + *Nymphaea candida* варіант з *Trapa natans*, 4 – *Nuphar lutea subpurum*.

Досліджувані морфопараметри, на рівні кореляційної залежності 0,93 і більше, у *N. lutea* утворюють дванадцять плеяд, у *N. candida* та *T. natans* – дев'ять, у *P. natans* – сім, а у *N. peltata* – шість. Тісні кореляційні зв'язки спостерігаються між значеннями загальної маси, абсолютної швидкості приросту фітомаси, а також між показниками, що характеризують площу та масу листків і абсолютну швидкість їх приросту. Встановлено, що найвищий рівень морфологічної цілісності мають особини *T. natans*. У більшості випадків між морфопараметрами даного виду підтримується кореляційна залежність у межах 0,8000 – 0,9999.

За результатами факторного та кореляційного аналізів встановлено три ключові морфопараметри, які визначають віталітет генеративних особин. Для всіх видів це загальна маса та площа листової поверхні. Третім ключовим показником у *N. lutea* виступає маса листків, у *N. candida* - маса особин без кореневища, у *N. peltata* - репродуктивне зусилля, у *P. natans* та *T. natans* - кількість листків.

Для оцінки віталітету рослин на основі неущкоджуючих методів морфометричного аналізу для *N. lutea* та *N. candida* запропоновано використовувати загальну площу наводних листків, для *N. peltata* – загальну площу листків, для *T. natans* та *P. natans* – загальну кількість та площу листків. Площа одного листка розраховується як добуток його максимальної ширини, довжини та індивідуального коефіцієнта; у *N. lutea* він становить 0,715522, *N. candida* – 0,681319, *N. peltata* – 0,730721, *P. natans* – 0,769393, *T. natans* – 0,628692.

За встановленими ключовими морфопараметрами визначено віталітетну структуру досліджуваних ценопопуляцій. У прикріплених птолофітів, як і видів покритонасінних наземних рослин, вона є різноманітною (Баштовий, 1992, Коваленко, 2003; Бондарєва, 2004; Кирильчук, 2005). Серед ценопопуляцій *N. lutea*, *N. candida*, *N. peltata* та *T. natans* виявлені три якісні типи: процвітаючі, врівноважені і депресивні, а у *P. natans* – два: врівноважені і депресивні (див. табл.1). Провідну роль у формуванні віталітетної структури ценопопуляцій прикріплених птолофітів відіграє товща води (Скляр, 2002, 2003, 2006).

На основі узагальнення результатів комплексного популяційного аналізу встановлені оптимальні еколого-ценотичні умови для формування та довготривалого існування прикріплених птолофітів (табл. 2).

Таблиця 2.

Параметри еколого-ценотичних оптимумів для ценопопуляцій досліджуваних видів

Вид	Товща води, см	Проективне покриття ¹ , %	Характер донних відкладів
<i>Nuphar lutea</i>	50 – 90	40 – 90	мулисті
<i>Nymphaea candida</i>	50 – 100	60 – 85	- // -
<i>Nymphoides peltata</i>	30 – 80	70 – 95	- // -
<i>Trapa natans</i>	100 – 150	50 – 70	- // -
<i>Potamogeton natans</i>	90 – 120	30 – 50	- // -

Примітка: для *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Trapa natans* – загальне проективне покриття ценозу, для *Nymphoides peltata* та *Potamogeton natans* – проективне покриття даного виду.

При зміні показників еколого-ценотичних умов місцезростань від зазначених в таблиці 2, у особин відбувається зменшення значень величин переважної кількості статичних метричних параметрів і показників абсолютної швидкості росту. На рівні ценопопуляцій зменшуються значення індексу якості, що супроводжується зміною їх статусу – від процвітаючих (врівноважених) до депресивних.

РОЗДІЛ 6. ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ МОРФОМЕТРИЧНИХ АДАПТАЦІЙ ПРИКРІПЛЕНИХ ПТОЛОФІТІВ ТА ЇХ ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИХ СТРАТЕГІЙ

Успішність виживання рослинних організмів визначається їх адаптаційною здатністю до умов навколишнього середовища. В системі морфологічних адаптацій рослин, які дуже широко реалізуються різними видами, провідне місце займає морфологічна пластичність, яка проявляється в зміні середніх значень параметрів, що характеризують статус особин, при зміні умов місцезростань (Злобин, 1989).

У розділі, на основі використання двох авторських критеріїв, оцінено потенціал морфометричних адаптацій прикріплених птолофітів та уточнено їх еколого-ценотичні стратегії.

Для оцінки здатності прикріплених птолофітів пристосовуватися до умов місцезростань за рахунок зміни розмірних характеристик, використано два показники: абсолютний потенціал морфометричних адаптацій (АПМА) і відносний (ВПМА). Перший вираховувався як різниця між найбільшим та найменшим значеннями морфопараметрів, що визначають віталітет, зафіксованими на градієнті. Другий є часткою від їх найбільшого та найменшого значень. Обрахунки проводилися для особин генеративного вікового стану. Більш інформативним для оцінки адаптацій є показник ВПМА. Він нівелює видові особливості в розмірній гетерогенності рослин і може використовуватися для порівняння рівнів адаптаційного потенціалу різних видів. Встановлено, що найбільший потенціал морфометричних адаптацій у *T. natans* та *N. candida*, найменший – у *P. natans*.

Можливість існування виду разом з іншими і займати певне місце в біоценозі забезпечується реалізацією ним певних типів еколого-ценотичних стратегій (Миркин, 1983). Уточнення еколого-ценотичних стратегій прикріплених птолофітів проводилося на основі аналізу спрямування рослинами органічної речовини переважно на формування генеративних або вегетативних органів. Для цього досліджувалося співвідношення між показниками загальної фітомаси та репродуктивного зусилля. При визначенні стратегій враховувались ценотичні особливості прикріплених птолофітів (роль в угрупованнях – домінант, співдомінант, асектатор, рясність, частота трапляння в різних угрупованнях), вікова та віталітетна структура їх ценопопуляцій. Доведено, що в регіоні досліджень ценопопуляції *N. lutea*, *N. candida*, *T. natans* реалізують KS стратегію, а *N. peltata* та *P. natans* – KR стратегію.

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРИКРІПЛЕНИХ ПТОЛОФІТІВ

Природоохоронні заходи мають бути спрямовані на збереження біорізноманіття на всіх рівнях – генетичному, організовому, ценотичному. Популяції є базовими структурами, які пов'язують між собою всі ці три рівні (Шеляг-Сосонко, 1999), тому важливим є забезпечення їх охорони. Ефективним методом збереження, відтворення біорізноманіття є розбудова екомережі, спрямована на формування цілісного природного каркасу територій та подолання негативних наслідків фрагментації природних комплексів (Розбудова екомережі України, 1999).

У розділі проаналізовано рівень охорони прикріплених птолофітів у регіоні досліджень. Розроблені теоретичні засади щодо організації збереження даної екологічної групи, сутність яких полягає в комплексній оцінці стану ценопопуляцій з наступним порівнянням показників умов їх місцезростань з параметрами еколого-ценотичного оптимуму. Надані пропозиції з оптимізації екологічної мережі регіону.

З метою визначення пріоритетних напрямків охорони прикріплених птолофітів проведено розподіл ценопопуляцій на групи за характером їх вікової та віталітетної структури (рис. 2). Переважання серед прикріплених птолофітів догенеративних або генеративних особин свідчить про потенційну здатність даної екологічної групи рослин до довготривалого існування в екотопах. Показники щільності та кількості особин у межах популяційних полів, включаючи рівні їх мінімальних значень, є достатніми для забезпечення самопідтримання ценопопуляцій. З комплексу популяційних ознак визначальним для збереження прикріплених птолофітів є показник життєвості особин і, відповідно, віталітетна структура ценопопуляцій.


Ценопопуляції з груп 2А, 2В і, особливо, 1А та 1В мають більший потенціал до стійкого самопідтримання та існування, ніж з інших груп (див. рис. 2). Відповідно, охорона прикріплених птолофітів має бути спрямована на збереження життєвості ценопопуляцій на рівні врівноважених чи процвітаючих або на збільшення їх індексу якості до цього рівня.

Встановлено, що значна частка досліджених ценопопуляцій прикріплених птолофітів у регіоні має ознаки груп 2А, 2В, 1А, 1В. Їх збереження на сучасному етапі не потребує застосування активних заходів охорони. Для своєчасного виявлення та мінімізації негативних тенденцій потрібна організація моніторингу динаміки популяційних параметрів та екологічних умов місцезростань. Для ценопопуляцій даних груп за умови їх високої щільності та значної площі популяційних полів, є можливим навіть впровадження регламентованого господарського використання (наприклад, заготівля лікарської сировини). Територіям де зростають ценопопуляції рідкісних видів прикріплених птолофітів груп 2А, 2В, 1А, 1В, необхідно надавати статус об'єктів особливої охорони, як генетичних резерватів та з метою збереження еталонних ценопопуляцій.

Серед ценопопуляцій прикріплених птолофітів досить високою є питома вага (понад 40%) депресивних (групи 3А та 3В). Вони зростають в умовах еколого-

Вікова структура популяцій	Переважання особин 80% 70% 60% 50% сезонного стану (категорія С)	Групи ценопопуляцій		
		3 С	2 С	1 С
80% 70% 60% 50% Переважання особин генеративного стану 3 4 (категорія В)	80% 70% 60% 50% Переважання особин догенера- тивного стану 1 2 3 4 (категорія А)	3 В	2 В	1 В
		3 А	2 А	1 А
Q		Депресивні (категорія 3)	Врівноважені (категорія 2)	Процвітаючі (категорія 1)
		0,00	0,17	0,33
Якісні типи популяцій за віталітетною структурою				

Рис. 2. Схема диференціації ценопопуляцій за ознаками вікової та віталітетної структури

■ *Nuphar lutea*, □ *Nymphaea candida*, ▲ *Nymphoides peltata*, ◇ *Potamogeton natans*, ☼ *Trapa natans*.  - Групи ценопопуляцій, які мають найбільший потенціал для довготривалого існування.

ценотичного песимуму, що, зокрема, є наслідком осушення території басейну Десни. Найбільш ефективним заходом, спрямованим на збереження цих ценопопуляцій, є створення об'єктів природно-заповідного фонду. Це дозволить стабілізувати гідрологічний режим водойм та припинити негативний антропогенний вплив – осушення, вирубування лісів, розорювання водоохоронних зон, а також оптимізувати випасання худоби і рекреаційні навантаження. Для депресивних ценопопуляцій необхідне запровадження постійного моніторингу їх стану. При виявленні подальшого стабільного погіршення структури ценопопуляцій і зниження значень їх індексу якості можливе перенесення рослин в умови, оптимальні для виду.

Встановлено, що *P. natans*, який є широко розповсюдженим видом в Україні, в регіоні досліджень трапляється дуже рідко. Він відзначається найменшим з усіх досліджених видів прикріплених птолофітів відносним потенціалом морфометричних адаптацій, досить рідко, порівняно з лататтевими, утворює угруповання та багаточисельні ценопопуляції. З чотирьох досліджених ценопопуляцій не виявлено жодної процвітаючої. Виходячи з цього, запропоновано внести даний вид в список регіонально рідкісних видів рослин Сумської області.

У регіоні прикріплені птолофіти охороняються в одному національному природному парку, двох заказниках загальнодержавного і дев'яти заказниках місцевого значення, а також у межах однієї пам'ятки природи загальнодержавного значення та одного заповідного урочища. Форма та площа об'єктів природно-заповідного фонду не є оптимальною, а їх мережа репрезентативною. З метою покращення охорони прикріплених птолофітів та оптимізації мережі об'єктів природно-заповідного фонду, запропоновано створення шести нових заповідних об'єктів та збільшення площі існуючих, зокрема, національний природний парк “Деснянсько-Старогутський” пропонується збільшити на 4,5 тис. га, заказники “Середньосеймський” – на 2220 га, “Вирівський” – на 342 га, “Кочубеївський” – на 368,9 га.

ВИСНОВКИ

На основі аналізу та теоретичного узагальнення результатів дослідження біорізноманіття прикріплених птолофітів на різних рівнях організації (особин, ценопопуляцій, угруповань) з'ясовано особливості поширення і ценотичної структури їх угруповань, розкрито характер взаємодії між еколого-ценотичними чинниками і популяційними параметрами, виявлено комплекс передумов для забезпечення стійкого існування ценопопуляцій та розроблено наукові основи охорони даної екологічної групи вищих водних рослин.

1. Угруповання прикріплених птолофітів (*Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton natans*, *Trapa natans*) у регіоні досліджень представлені 25 асоціаціями, що складає 25% їх синтаксономічного складу в Україні.
2. Флора угруповань прикріплених птолофітів нараховує 51 вид судинних рослин –

представників екологічних груп прикріплених занурених (10 видів), плаваючих у товщі води (4), плаваючих на поверхні води (7), прикріплених з плаваючими листками (7), а також повітряно-водних (23).

3. Встановлені особливості територіального розподілу угруповань прикріплених птолофітів. Ценози *Nuphareta luteae* є досить поширеними по всій території регіону, *Nymphaeeta candidae* зустрічаються рідше і переважно в його північній частині, *Nymphaeeta albae* характерні лише для південної частини. Ценози *Polygoneta amphibii* і *Potamogetoneta natantis* поширені спорадично по всій території регіону. Ценози *Nymphoideta peltatae*, *Trapeta natantis* є рідкісними, вони виявлені лише у водоймах заплави р. Десни.
4. Провідними факторами екологічної диференціації угруповань прикріплених птолофітів є величина товщі води і амплітуди її коливання протягом вегетації, а також склад та потужність донних відкладів.
5. Структурними особливостями угруповань прикріплених птолофітів є мозаїчна та мозаїчно-групова їх будова, більш розвинений наводний під'ярус та домінування лише одного, рідше двох видів даної екологічної групи в ценозах.
6. Встановлено, що величини більшості морфометричних параметрів особин прикріплених птолофітів статистично достовірно змінюються за еколого-ценотичними градієнтами. Найбільший вплив на морфопараметри здійснює величина товщі води. Еколого-ценотичні умови зумовлюють формування особин зі специфічною морфологічною структурою.
7. Ознаками, що детермінують віталітет генеративних особин, у всіх досліджуваних видів є їх загальна фітомаса та площа листків, а також загальна маса листків (у *Nuphar lutea*), маса рослин без кореневища (у *Nymphaea candida*), репродуктивне зусилля (у *Nymphoides peltata*), загальна кількість листків (у *Trapa natans* та *Potamogeton natans*).
8. У складі більшості ценопопуляцій прикріплених птолофітів регіону переважають догенеративні особини (51,0 – 86,1%), частка сенільних є незначною (0 – 7,8%).
9. За співвідношенням частки особин різного рівня віталітету ценопопуляції *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Nymphoides peltata* та *Trapa natans* відповідають трьом категоріям: процвітаючі, врівноважені і депресивні, а ценопопуляції *Potamogeton natans* – двом: врівноважені і депресивні.
10. На основі врахування комплексу популяційних ознак, встановлені параметри еколого-ценотичних оптимумів для формування та самопідтримання ценопопуляцій прикріплених птолофітів.
11. Величина товщі води є визначальним чинником підтримання життєвості ценопопуляцій прикріплених птолофітів. Встановлено, що при відхиленні значень товщі води від оптимальних має місце зменшення значення індексу якості, що супроводжується зміною статусу ценопопуляцій від процвітаючих (врівноважених) до депресивних.

12. Ценопопуляції *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Trapa natans* в регіоні досліджень реалізують KS-стратегію, *Nymphoides peltata* та *Potamogeton natans* – KR.
13. На основі розробленої схеми диференціації ценопопуляцій прикріплених птолофітів за ознаками вікової та віталітетної структури доведено, що з комплексу популяційних ознак визначальним для їх збереження є показник життєвості особин і, відповідно, віталітетна структура ценопопуляцій, на основі чого запропоновані заходи охорони, серед яких пріоритетними є моніторинг та створення заповідних об'єктів. Для ценопопуляцій, які належать до віталітетних типів врівноважених та процвітаючих, заповідання має на меті їх збереження як генетичних резерватів та еталонних ценопопуляцій, а для депресивних – підвищення їх індексу якості завдяки припиненню негативного антропогенного впливу, стабілізації та покращенню умов місцезростань.
14. За результатами досліджень запропоновано створити п'ять заказників та одне заповідне урочище (загальною площею близько 1200 га), а також збільшити розмір існуючих національного природного парку (на 4500 га) і трьох заказників (на загальну площу 2930 га).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Скляр Ю.Л. Розмірно-віталітетна різноманітність популяцій *Potamogeton natans* L. басейну Десни // Вісник державного агроєкологічного університету. – 2002. – вип № 1. – С. 67 – 70.
2. Скляр Ю.Л. Популяційна структура *Nuphar lutea* L. (*Nymphaeaceae*) басейну р. Десни // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, № 2. – С. 175 – 181.
3. Скляр Ю.Л. Морфологічна пластичність прикріплених птолофітів басейну Десни (на прикладі *Nuphar lutea* (L.) Smith та *Trapa natans* L.) // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, № 6. – С. 691 – 698.
4. Скляр Ю.Л. Популяційна структура *Nymphaea candida* J. et C. Presl басейну Десни в межах Північного Сходу України // Укр. ботан. журн. – 2006. – Т. 63, № 4. – С. 495 – 501.
5. Скляр В.Г., Скляр Ю.Л., Системний підхід до оптимізації охорони природних комплексів // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, № 4. – С. 388 – 396.
6. Скляр Ю.Л. Редкие и охраняемые водные растения поймы Десны // Мат-ли наук.-практ. семінару “Актуальні проблеми створення Деснянсько-Старогутського національного природного парку та шляхи їх вирішення” (Середина-Буда, 19 – 20 листопада 1997 р.). – Київ, 1998. – С. 77 – 79.
7. Скляр Ю.Л. Аналіз динаміки морфопараметрів *Nuphar lutea* L. на еколого-ценотичному градієнті в басейні річки Десни // Мат-ли конференції молодих вчених-ботаніків України “Актуальні проблеми ботаніки та екології”. – Ніжин, 2001. – С. 8 – 9.
8. Скляр Ю.Л. Вікова структура популяцій *Potamogeton natans* L. лівобережної час-

- тини басейну Десни // Мат-ли наукової конференції “Еколого-біологічні дослідження на природних та антропогенно-змінених територіях”. – Кривий Ріг, 2002. – С. 364 – 366.
9. Скляр Ю.Л. Виталитетная структура популяций *Trapa natans* L. s. str. в бассейне реки Десны // Биология – наука XXI века: 6-я Пущинская школа-конференция молодых ученых. Сборник тезисов. – Тула: изд-во Тульского гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого. – 2002. – Т. 2. – С. 169.
 10. Скляр Ю.Л. Еколого-ценотичні особливості прикріплених птолофітів в евтрофних озерах басейну Десни (Сумська область) // Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України (Збірник наукових праць). – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка. – 2002. – С. 158 – 165.
 11. Скляр В.Г., Скляр Ю.Л. Один з напрямків оптимізації екологічної мережі Сумщини // Мат-ли науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ. – Суми, 2002. – С. 20.
 12. Скляр Ю.Л., Скляр В.Г. Деякі напрямки розбудови та оптимізації екологічної мережі Сумської області // Проблеми збереження ландшафтного, ценотичного та видового різноманіття басейну Дніпра. – Суми, 2003. – С. 7 – 11.
 13. Скляр Ю.Л. Характеристика ценопопуляцій *Trapa natans* L. s. l. у національному природному парку Деснянсько-Старогутський // Мат-ли Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 160-річчю з дня народження В.В. Докучаєва “Сучасні проблеми геоєкології та раціонального природокористування Лівобережної України. – Суми, 2006. – С. 207 – 212.

Скляр Ю. Л. Прикріплені птолофіти водойм басейну Десни Північного Сходу України: еколого-ценотичні особливості, стан ценопопуляцій, охорона. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка. - Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київ, 2007.

Вивчено рослинність із домінуванням та співдомінуванням *Nuphar lutea* (L.) Smith., *Nymphaea alba* L., *Nymphaea candida* J. et C. Presl, *Nymphoides peltata* (S.G.Gmel.) O.Kuntze, *Polygonum amphibium* L., *Potamogeton natans* L., *Trapa natans* L. s.l. Виділено 28 асоціацій та 7 варіантів, що входять до 11 формацій двох класів рослинності (справжньої водної та повітряно-водної). Домінантами прикріплені птолофіти є в 25 асоціаціях та 6 варіантах. Вперше проведено комплексний популяційний аналіз ценопопуляцій *N. lutea*, *N. candida*, *P. natans*, *T. natans*, *N. peltata*. Встановлено, що в більшості випадків у їх складі переважають особини догенеративних вікових станів. Для всіх видів морфопараметрами, які детермінують віталітет особин, є їх загальна маса та площа листків. За віталітетною структурою ценопопуляції *N. lutea*, *N. candida*, *N. peltata* та *T. natans* відповідають трьом категоріям: процвіта-

ючі, врівноважені і депресивні, а ценопопуляції *P. natans* – двом: врівноважені і депресивні. Розроблені математичні формули для визначення площі листків досліджуваних видів неушкоджуючими методами. Встановлені еколого-ценотичні оптимуми для формування та самопідтримання ценопопуляцій даних видів. Проаналізовано рівень охорони прикріплених птолофітів басейну Десни в північно-східній частині України та запропоновані заходи з оптимізації мережі природно-заповідних об'єктів регіону.

Ключові слова: прикріплені птолофіти, рослинність, щільність ценопопуляцій, структура ценопопуляцій, модельні особини, еколого-ценотичні оптимуми, природно-заповідні об'єкти.

Скляр Ю. Л. Прикреплённые птолофиты водоёмов бассейна Десны северо-востока Украины: эколого-ценотические особенности, состояние ценопопуляций, охрана. – Рукопись.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.05 – ботаника. – Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев, 2007.

Изучена растительность с доминированием и содоминированием *Nuphar lutea* (L.) Smith., *Nymphaea alba* L., *Nymphaea candida* J. et C. Presl, *Nymphoides peltata* (S.G.Gmel.) O.Kuntze, *Polygonum amphibium* L., *Potamogeton natans* L., *Trapa natans* L. s.l. Выделено 28 ассоциаций и 7 вариантов, входящих в 11 формаций двух классов растительности (настоящей водной и воздушно-водной). Доминантами прикреплённые птолофиты выступали в 25 ассоциациях и 6 вариантах. Флора их формаций представлена 51 видом, среди которых преобладают воздушно-водные макрофиты (23 вида). Класс формаций воздушно-водной растительности с участием прикреплённых птолофитов представлен формациями *Glycerieta maximae*, *Sagittarieta sagittifoliae*, *Schoenoplecteta lacustris*, *Sparganieta emersi*. В их сообществах содоминантом из числа прикреплённых птолофитов была только *Nuphar lutea*. Флора этих сообществ насчитывает 29 видов, среди которых преобладают воздушно-водные (11 видов).

Ценозы формаций *Nuphareta luteae*, *Nymphaeeta candidae*, произрастают по всей территории региона во всех типах водоёмов. При этом ценозы *Nymphaeeta candidae* встречаются значительно реже, нежели *Nuphareta luteae*, особенно в южной части региона. Ценозы *Nymphaeeta albae* произрастают только в южной части региона, в водоёмах бассейна р. Сейм. Ценозы *Nymphoideta peltatae*, *Trapeta natantis* зарегистрированы лишь в пойме р. Десны. Последние являются очень редкими и выявлены только в больших пойменных озёрах. Ценозы *Polygoneta amphibii*, *Potamogetoneta natantis* встречаются спорадически на всей территории региона, произрастают в пойменных озёрах и руслах малых рек.

Впервые проведён комплексный популяционный анализ ценопопуляций *N. lutea*, *N. candida*, *P. natans*, *T. natans*, *N. peltata*. Определена плотность и количес-

тво растений: в ценопопуляциях *N. lutea* плотность варьировала в пределах $1,9 \pm 0,41$ – $16,8 \pm 1,06$ шт./м², а количество составляло 540 – 14400 шт.; у *N. candida*, соответственно, $0,8 \pm 0,21$ – $2,1 \pm 0,30$ шт./м² и 2000 – 9660 шт.; у *N. peltata* – $10,4 \pm 1,30$ – $12,5 \pm 1,50$ шт./м² и 3480 – 60500 шт.; у *T. natans* – $2,2 \pm 0,86$ – $6,7 \pm 0,45$ шт./м² и 11000 – 18000 шт.; у *P. natans* – $4,3 \pm 0,68$ – $38,4 \pm 1,17$ шт./м² и 2450 – 69120 шт.

Анализ возрастной структуры ценопопуляций прикрепленных птолофитов показал, что в большинстве случаев в их составе преобладают особи догенеративного возрастного состояния. Их суммарный максимум в ценопопуляциях *N. lutea* достигает 86,1%, *N. candida* – 77,8%, *N. peltata* – 65%, *P. natans* – 76,5%. Значительная доля особей генеративного возрастного состояния зафиксирована только в трёх ценопопуляциях *N. candida* (53,2 – 65,2%) и одной – *P. natans* (75,2%).

На эколого-ценотических градиентах у прикрепленных птолофитов статистически достоверно изменяются значения большинства морфометрических параметров, которые реагируют на изменение природных условий индивидуально. В различных эколого-ценотических условиях формируются растения со специфической морфологической структурой. На этой основе для каждой исследованной ценопопуляции построены морфоструктурные модели особей.

Для прикрепленных птолофитов впервые определены по три признака, которые детерминируют виталитет генеративных особей. У всех исследованных видов к ним относятся общая фитомасса и площадь листьев, третьим ключевым морфопараметром у *N. lutea* выступает общая масса листьев, у *N. candida* – масса растений без корневища, у *N. peltata* – репродуктивное усилие, у *T. natans* и *P. natans* – количество листьев. Применение виталитетного анализа позволило установить наличие трех типов ценопопуляций: процветающих, равновесных и депрессивных у *N. lutea*, *N. candida*, *N. peltata*, *T. natans*, а у *P. natans* – только депрессивных и равновесных. Установлено, что на изменение значений морфопараметров, и, соответственно, жизнеспособности растений, наибольшее влияние имеет глубина мест произрастания и проективное покрытие ценоза (для *N. peltata* и *P. natans* проективное покрытие данных видов). Наибольшие значения индекса качества ценопопуляций *N. lutea* зафиксированы при средних значениях глубины 50 – 60 см, *N. candida* – 90 – 100 см, *N. peltata* – 40 – 75 см, *P. natans* – 110 – 120 см, *T. natans* – 140 – 150 см. Уменьшение или увеличение толщи воды сопровождается уменьшением индекса качества ценопопуляций. С целью определения качества ценопопуляций этих видов не повреждающими методами разработаны математические формулы определения площади листа по данным измерений его длины и наибольшей ширины.

Проанализировано состояние охраны прикрепленных птолофитов в бассейне Десны на северо-востоке Украины и предложены мероприятия по оптимизации сети природно-заповедных объектов региона.

Ключевые слова: прикрепленные птолофиты, растительность, плотность ценопопуляций, структура ценопопуляций, модельные особи, эколого-ценотические оптимумы, природно-заповедные объекты.

Sklyar Y.L. Rooted ptolophits of the Desna river reservoir in north-eastern part of Ukraine: ecological and coenotic peculiarities, the state of coenotic population, protection. – Manuscript.

The thesis for scientific degree of Candidate of Biological Sciences (specialty 03.00.05 - Botany). – The Institute of Botany named after M.G. Kholodny National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, 2007.

Vegetation with domination and co-dominance *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Nymphaea alba* L., *Nymphaea candida* J. et C. Presl, *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel) O. Kuntze, *Polygonum amphibium* L., *Potamogeton natans* L., *Trapa natans* L., s.l. was studied. 28 associations and 7 variants which go into 11 formations of two vegetation classes (real aquatic and air-aquatic) were marked out. Rooted ptolophits are dominant in 25 associations and 65 variants. The complex analysis of *N. lutea*, *N. candida*, *P. natans*, *T. natans*, *N. peltata* was conducted for the first time. It was detected that in the majority of cases diaspores of pre-generative age states are dominant in their structure. For all types of morphoparameters, which definite plant vitality is their general leaves mass and area. According to the vital structure of *N. lutea*, *N. candida*, *N. peltata* and *T. natans* coenotic population, they match 3 categories: prospering, balanced and depressive; as for *P. natans* coenotic population, it matches 2 categories: balanced and depressive. The mathematical formulas to determine investigated leaf area with safe methods were worked out. Ecological and coenotic optimums for formation and self - maintenance of the mentioned coenotic populations are determined. The protection level of rooted ptolophits of the Desna river reservoir in north-eastern part of Ukraine was analysed and measures as for optimization of regional natural reserve network were offered.

Key words: rooted ptolophits, vegetation, population density, coenotic population structure, model of plants, ecological and coenotic optimums, natural reserves.