

УДК 581.526.32

**КОМПЛЕКСНИЙ ПОПУЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЯК  
ТЕОРЕТИЧНА ТА МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА  
ОРГАНІЗАЦІЇ ОХОРОНИ ПРИКРІПЛЕНИХ  
ПТОЛОФІТІВ**

*Скляр Ю.Л., Скляр В.Г.*

*Сумський національний аграрний університет  
sul\_bio@ukr.net*

Опираєсь на результати комплексного популяційного аналізу було предложено оригінальну методику диференціації популяцій прикріплених птолофітів на дев'ять якісних груп на основі урахування показників їх виталітетної і онтогенетическої структури. Визначено характерні показники популяцій, які репрезентують кожну з дев'яти груп і базові позиції організації охорони прикріплених птолофітів в залежності від якісного статусу їх популяцій.

*Комплексний популяційний аналіз, водні екосистеми, прикріплені птолофіти, басейн р. Десна*

Україна має розвинену гідрографічну мережу. Її найголовнішим елементом є річки. На території країни протікає 63119 річок і струмків загальною довжиною понад 206 тис. км. Середня густина річкової мережі в Україні становить 0,34 км/км<sup>2</sup>. Загалом на водні об'єкти припадає 4 % загальної площі держави [5, 11].

Відповідно, важливою складовою природних комплексів України та своєрідними осередками біорізноманіття є екосистеми прісноводних водойм. В них зазвичай велике функціональне значення мають вищі водні рослини загалом і, зокрема, прикріплені птолофіти. Характерною особливістю останніх є укорінення в ґрунті та наявність плаваючих на поверхні води листків [2–4, 10].

До групи прикріплених птолофітів зокрема належать *Nymphoides peltata* (S. G. Gmel.) O.Kuntze, *Trapa natans* L. s.l., *Nuphar lutea* (L.) Smith., *Nymphaea alba* L., *Nymphaea candida* J. et C. Presl, *Potamogeton natans* L. Перші два з них занесені до Червоної книги України [12]. Крім того, майже

всі зазначені види (крім останнього) беруть участь у формуванні рослинних фітоценозів, які потребують охорони як рідкісні або типові. Низка цих угруповань включена до складу «Зеленої книги України» [6]. Зазначені особливості прикріплених птолофітів, а також виконання ними ценозоутворюючих, берегозахисних, водоочисних та інших функцій об'єктивно свідчать про актуальність питання організації ефективної охорони цієї групи рослин.

Популяції є базовими структурами, які пов'язують між собою всі три ключові рівні біорізноманіття (генетичне, організмове, ценотичне), тому забезпечення їх охорони є особливо важливим [13]. Однак це питання як для прикріплених птолофітів, так і для багатьох інших видів і груп рослин, ще не є ґрунтовно вивченим.

Мета роботи: розглянути теоретичні та методологічні аспекти використання комплексного популяційного аналізу при визначенні підходів та заходів із охорони прикріплених птолофітів.

#### **Умови і методи досліджень**

В основу роботи покладені матеріали польових досліджень, які проводять в басейні р. Десна з 1997 р. Популяційні дослідження *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Nymphoides peltata*, *Potamogeton natans*, *Trapa natans* проводилися на ключових ділянках, розташованих в різних типах водойм, кожна з них характеризується сукупністю екологічних показників (величиною товщі води та ступенем її прозорості, швидкістю течії, характером донних відкладів), параметри яких встановлювали за загально прийнятими методиками [1, 9]. У межах ключових ділянок представлені як типові (*Nuphar lutea subpurum*, *Nuphar lutea subpurum* варіант з *Lemna minor*, *Nymphaea candida subpurum*, *Nuphar lutea* – *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton natans subpurum*), так і рідкісні (*Nymphaea candida* + *Trapa natans*, *Trapa natans subpurum*, *Nymphoides peltata subpurum*, *Nymphoides peltata* – *Ceratophyllum demersum*, *Nuphar lutea* + *Trapa natan*, *Nuphar lutea* + *Spirodela polyrrhiza* варіант з *Wolffia arrhiza*) рослинні

угруповання. Загалом було обстежено сім популяцій *Nuphar lutea*, шість популяцій *Nymphaea candida*, по п'ять – *Nymphoides peltata* та *Trapa natans*, а також чотири популяції *Potamogeton natans*.

Під час досліджень популяцій прикріплених птолофітів оцінювалися їх щільність та чисельність в межах популяційних полів. Вивчення щільності проводили способом обліку рослин на пробних ділянках розміром 1 м<sup>2</sup>, які закладали в межах вибраного угруповання за випадковою системою в кількості 20–25 шт. 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.

Для багаторічних видів прикріплених птолофітів на пробних ділянках площею 1 м<sup>2</sup> вели облік чисельності особин різних онтогенетичних станів, що дозволило визначити онтогенетичну структуру популяцій. Поділ на онтогенетичні групи проводили за такими ознаками: ювенільні особини – це молоді одно- або дворічні рослини без плаваючого на поверхні води листя, віргінільні – рослини з плаваючим на воді листям, але які ще не утворюють генеративних органів, генеративні – рослини, що вступили в фазу генеративної зрілості, сенільні – старі відмираючі рослини. Відповідно до загально прийнятих підходів, популяції, в яких переважають догенеративні рослини, характеризувалися як інвазійні. Тоді як популяції із переважанням постгенеративних рослин відносились до регресивних [8].

При вивченні популяцій проводилася оцінка розміру рослин, представлених у їхньому складі. Для цього був застосований морфометричний аналіз. З метою отримання кількісних показників, які характеризують розмір рослин, у різних фітоценозах відбирали від 30 до 50 екземплярів генеративних особин (червень – липень). Залежно від виду у

них зазвичай оцінювали від 30 до 56 статичних та динамічних морфопараметрів.

На наступному етапі досліджень, з опорою на результати морфометрії, застосовувався віталітетний аналіз. Він проводився за наступною послідовністю розрахунків. 1) для кожного виду здійснено кореляційний аналіз, що дало можливість оцінити ступінь та характер взаємозв'язку між усіма морфопараметрами, що враховувались. За отриманими даними побудовано дендрит та виділені кореляційні плеяди. 2) проведена оцінка значення дисперсії та стандартного відхилення всіх врахованих показників та виявлені морфопараметри з найвищим рівнем мінливості, для яких був застосований факторний аналіз. 3) на основі аналізу складу кореляційних плеяд та розміру факторних навантажень, для кожного виду виявлені по три об'єктивні кількісні критерії (ключові морфопараметри) для оцінки віталітету особин. 4) виходячи з величин виявлених ключових морфометричних параметрів для кожної особини встановлювався певний ранг віталітету: перший (найвищий) – а, другий (проміжний) – b та третій (найнижчий) – с. 5) за кількісним співвідношенням у популяціях особин різного рівня віталітету визначався індекс якості популяцій Q:

$$Q = 1/2 (a+b),$$

де Q – індекс якості популяції;

a – частка особин найвищого віталітету (в частках одиниці);

b – частка особин проміжного віталітету (в частках одиниці).

На основі віталітетного аналізу виділялися якісні категорії популяцій: а) депресивні ( $Q < 0,16667$ ), б) врівноважені ( $Q$  від  $0,16667$  до  $0,33333$ ), с) процвітаючі ( $Q > 0,33333$ ) [7].

### **Результати та їх обговорення**

Результати комплексного популяційного аналізу, зокрема, дані про віталітетну та онтогенетичну структуру,

були використані для розробки оригінальної методики щодо диференціації популяцій на декілька категорій з наступним виокремленням тих, що мають найбільший потенціал для довготривалого існування, і тих, яким ця властивість не притаманна. При цьому за даними віталітетного аналізу, виходячи із загальноприйнятої градації на процвітаючі, врівноважені та депресивні, популяції були диференційовані на три наступні категорії. Процвітаючі – перша категорія, врівноважені – друга, депресивні – третя. Враховуючи представленість у складі популяції особин того чи іншого онтогенетичного стану, популяції поділено на такі категорії: А – переважають особини догенеративного онтогенетичного стану, В – генеративного, С – сенільного. При поєднанні зазначених градацій онтогенетичної та віталітетної структур серед популяцій було виділено дев'ять якісних груп (рис. 1).

Популяції різних якісних груп мають наступні характерні ознаки. Популяції групи 1А є інвазійними за онтогенетичною структурою і в їх складі переважають особини високої життєвості. Група 1В – тут домінують особини генеративного онтогенетичного стану з високою життєвістю. Група 1С – популяції за онтогенетичною структурою є регресивними, в них процеси старіння домінують над процесами відновлення, однак особини переважним чином мають високу життєвість.

Популяції групи 2А є інвазійними за онтогенетичною структурою при однаковому траплянні в їх складі особин високої, проміжної та низької життєвості. Група 2В – в складі популяції переважають особини генеративного онтогенетичного стану, серед яких майже однакова частка високої, проміжної та низької життєвості. Група 2С – в популяції процеси старіння домінують над процесами відновлення при рівності в їх складі особин всіх класів життєвості.

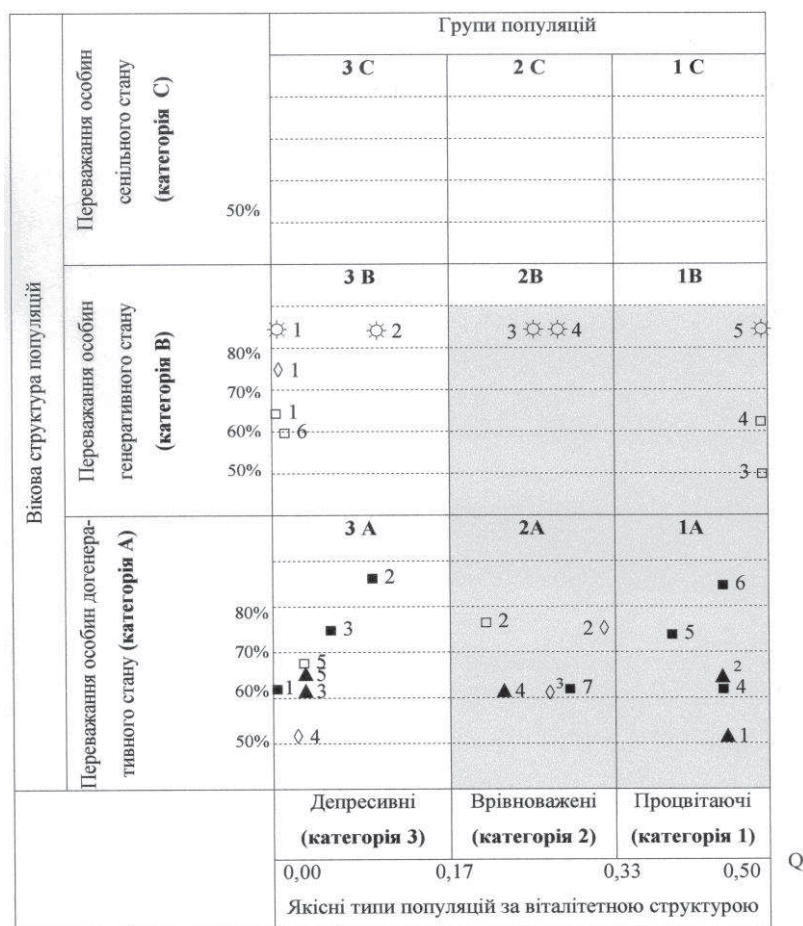


Рисунок 1 – Схема диференціації популяцій за ознаками онтогенетичної та віталітетної структури

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

Figure 1 – Scheme differentiation of populations on the basis of ontogenetic and vitality structures

Популяції групи 3А є інвазійними за онтогенетичною структурою, однак в їхньому складі переважають особини низької життєвості. Група 3В – в складі популяції домінують особини генеративного онтогенетичного стану з низькою життєвістю. Група 3С – в популяції старіння є активнішим ніж процеси відновлення, і особини, переважним чином, мають низьку життєвість.

Для забезпечення довготривалого і стабільного існування популяцій груп 3А, 3В, 3С, 2С та 1С необхідним є проведення ретельного моніторингу їхнього стану (щільності, кількості особин та їх морфологічних параметрів, онтогенетичної, віталітетної структури), спрямованого на виявлення тенденцій в динаміці популяційних параметрів, чинників які обумовлюють погіршення стану популяцій, і, на цій основі, розробки адекватних і ефективних заходів охорони. Для популяцій груп 2А та 2В також актуальним є організація моніторингу за їх станом і, при прояві тенденції їх переходу в групи 3А, 3В, 3С, 2С та 1С, – застосування заходів охорони, спрямованих на усунення причин погіршення стану популяцій в конкретних місцезростаннях. Популяції груп 1А та 1В, порівняно з іншими, мають найвищий потенціал для самопідтримання на зайнятих територіях, тому для своєчасного виявлення і усунення можливих негативних тенденцій у їхньому стані необхідним є організація моніторингу. В залежності від рідкісності виду, популяції можна брати під охорону, як еталонні та генетичні резервати. Для таких популяцій, за умови їх високої щільності та значної площі популяційних полів, можливим є навіть впровадження регламентованого господарського використання (наприклад, заготівля лікарської сировини).

Проведений аналіз показав, що значна частка (55,6 %) обстежених популяцій прикріплених птолофітів належить до тих груп, які мають високий потенціал для довготривалого існування (1А, 1В, 2А, 2В) (рис. 1). Зокрема, у *Nuphar lutea* це популяції, які сформувалися в умовах угруповань *Nuphar lutea subpurum* варіант *Lemna minor* (русло річки) – № 4, *Nuphar lutea subpurum* (заплавне озеро) – № 5, *Nuphar lutea* –

*Lemna trisulca* (заплавне озеро) – № 6, *Nuphar lutea subpurum* (русло річки) – № 7. У *Nymphaea candida* – популяції із угруповань *Nymphaea candida subpurum* (заплавне озеро) – № 2, *Nuphar lutea* – *Ceratophyllum demersum* (заплавне озеро) – № 3, *Nymphaea candida* – *Potamogeton lucens* – № 4. У *Nymphoides peltata* – популяції із угруповань *Nymphoides peltata subpurum* (заплавне озеро) – № 1, *Nymphoides peltata* – *Ceratophyllum demersum* (заплавне озеро) – № 2 та *Nymphoides peltata* – *Ceratophyllum demersum* (затока річки) – № 4. У *Trapa natans* популяції із угруповань *Nuphar lutea* + *Trapa natans* (рукав річки) – № 3, *Nymphaea candida* + *Trapa natans* (заплавне озеро) – № 4 та *Trapa natans subpurum* (заплавне озеро) – № 5. У *Potamogeton natans* – популяції із угруповань *Potamogeton natans subpurum* (русло річки) – № 2 та *Potamogeton natans subpurum* варіант з *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna trisulca* (заплавне озеро) – № 3. В зв'язку із тим, що популяції із зазначених фітоценозів мають високий потенціал для стійкого існування, на даному етапі вони не потребують впровадження активних заходів охорони. Для них достатньо організації системного моніторингу за їхнім станом.

В той же час у кожного із видів прикріплених птолофітів виявлено популяції, які належать до груп 3А та (або) 3В. У *Nuphar lutea* це популяції із угруповань *Nuphar lutea subpurum* (прибережне мілководдя) – № 1, *Nuphar lutea* – *Ceratophyllum submersum* + *Lemna trisulca* (заплавне озеро) – № 2, *Nuphar lutea* + *Spirodela polyrrhiza* варіант з *Wolffia arrhiza* (русло річки) – № 3. У *Nymphaea candida* – популяції із угруповань *Nymphoides peltata* – *Ceratophyllum demersum* (рукав річки) – № 1, *Nuphar lutea subpurum* (затока річки) – № 5, *Nuphar lutea* + *Potamogeton natans* (заплавне озеро) – № 6. У *Nymphoides peltata* – популяції із угруповань *Nymphoides peltata subpurum* (русло річки) – № 3 та *Nymphoides peltata* – *Ceratophyllum demersum* (русло річки) – № 5. У *Trapa natans* – із угруповань *Nuphar lutea subpurum* (заплавне озеро) – № 1 та *Nuphar lutea* + *Nymphaea candida* варіант з *Trapa natans* (заплавне озеро) – № 2. У *Potamogeton natans* – із угруповань *Potamogeton natans subpurum*



(заплавне озеро) – № 1 та *Nuphar lutea* + *Potamogeton natans* (заплавне озеро) – № 4.

У складі популяцій груп 3А та (або) 3В у зазначених угрупованнях переважають рослини низького віталітету (класу с), а самі популяції за віталітетною структурою є депресивними. Всі вони зростають в умовах еколого-ценотичного песимуму, що, зокрема, є одним із проявів негативних наслідків осушення території басейну Десни. Найбільш ефективним заходом, спрямованим на їхнє збереження, 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 популяцій необхідне запровадження постійного моніторингу їхнього стану. При виявленні подальшого стабільного погіршення структури популяцій і зниження значень їх індексу якості можливе перенесення рослин в умови, оптимальні для виду.

Перспективою подальших наукових досліджень є встановлення з опорою на результати комплексного популяційного аналізу параметрів еколого-ценотичного оптимуму для популяцій прикріплених птолофітів. Вважаємо, що дані про належність певних популяцій до однієї з дев'яти вище виділених груп, а також результати оцінки ступеня відхилення параметрів їхніх місцезростань від еколого-ценотичного оптимуму, дозволять підвищити інформативність і обґрунтованість підходів та пропонувані заходів із охорони прикріплених птолофітів зокрема і, загалом, водних екосистем. В перспективі також доцільним є здійснення впровадження підходів, апробованих для прикріплених птолофітів, для популяцій інших видів рослин.

### **ВИСНОВКИ**

1. З опорою на результати комплексного популяційного аналізу запропоновано оригінальну методику диференціації популяцій прикріплених птолофітів на дев'ять

якісних груп на основі врахування ознак їхньої віталітетної та онтогенетичної структури.

2. Визначено характерні ознаки популяцій, що репрезентують кожну із дев'яти груп та базові позиції щодо організації охорони прикріплених птолофітів залежно від якісного статусу їхніх популяцій.

3. Запропонована методика апробована для популяцій таких видів прикріплених птолофітів як *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Nymphoides peltata*, *Trapa natans* та *Potamogeton natans*. Встановлено, що значна частка (55,6 %) обстежених популяцій прикріплених птолофітів належать до тих груп, які мають високий потенціал для довготривалого існування (групи 1А, 1В, 2А, 2В).

4. Показано, що в комплексі заходів із забезпечення охорони прикріплених птолофітів для всіх популяцій актуальним є впровадження системного моніторингу, а для популяцій, які належать до груп 3А та 3В, ще й досягнення стабілізації гідрологічного режиму водойм.

#### Література:

1. Белавская А.П. Высшая водная растительность / А.П. Белавская // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. – М.: Наука, 1975. – С. 117–132.

Belavskaya A.P. Vusshaya vodnaya rastytel'nost' / A.P. Belavskaya // Metodyka uzuchenyua byoheotsenozov vnutrennykh vodojotov. – М.: Nauka, 1975. – S. 117–132.

2. Дубына Д.В. Кувшинковые Украины / Д.В. Дубына. – К.: Наук. думка, 1982. – 232 с.

Dubina D.V. Kuvshynkovie Ukraini / D.V. Dubina. – К.: Nauk. dumka, 1982. – 232 s.

3. Дубына Д.В. *Nymphoides peltata* (S. Gmel.) Kuntze на Україні / Д.В. Дубына, С.А. Мороз // Укр. ботан. журн. – 1977. – Т. 34, № 4. – С. 398–402.

Dubyna D.V. *Nymphoides peltata* (S. Gmel.) Kuntze na Ukraini / D.V. Dubyna, S.A. Moroz // Ukr. botan. zhurn. – 1977. – Т. 34, № 4. – С. 398–402.

4. Дубина Д.В. *Trapa natans L. на р. Десні* / Д.В. Дубина, К.А. Семеніхіна // *Укр. ботан. журн.* – 1978. – Т. 35, № 4. – С. 371–374.

*Dubyna D.V. Trapa natans L. na r. Desni / D.V. Dubyna, K.A. Semenikhina // Ukr. botan. zhurn.* – 1978. – Т. 35, № 4. – S. 371–374.

5. Загальні гідрографічні особливості території України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://pidruchniki.com/14940807/geografiya/vnutrishni\\_vodi](http://pidruchniki.com/14940807/geografiya/vnutrishni_vodi)  
*Zahal'ni hidrohrfichni osoblyvosti terytoriyi Ukrainy [Elektronnyu resurs]. – Rezhym dostupu: http://pidruchniki.com/14940807/geografiya/vnutrishni\_vodi*

6. Зелена книга України / Під ред. Я. П. Дідуха – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.

*Zelena knyha Ukrainy / Pid red. Ya. P. Didukha – K.: Al'terpres, 2009. – 448 s.*

7. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений / Ю.А. Злобин. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989. – 146 с.

*Zlobyn Yu.A. Princiri i metodi izuchenia cenoticheskikh populacij rastenij / Yu.A. Zlobyn– Kasan: Izd. Kasanskogo universiteta, 1989. – 146 s.*

8. Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста / Ю.А. Злобин. – Сумы: Университетская книга, 2009. – 263 с.

*Zlobyn Yu.A. Populyatsionnaya ekolohyya rastenyu: sovremennoe sostoyanye, tochky rosta / Yu.A. Zlobyn. – Sumi: Unyversytet-skaya knyha, 2009. – 263 s.*

9. Катанская В.М. Методика исследования высшей водной растительности / В.М. Катанская // *Жизнь пресных вод СССР.* – М.-Л., 1956. – Т. 4. – С. 160–181.

*Katanskaya V. M. Metodyka yssledovanyu visshy vodnoy rastytel'nosty / V. M. Katanskaya // Zhyzn' presnikh vod SSSR. – M.-L., 1956. – T. 4. – S. 160–181.*

10. Корелякова І.Л. Огляд вищої водної рослинності Десни від Макошиного до гирла / І.Л. Корелякова // *Десна в межах України: Сан.-гідробіол. та гідрохім. характеристика.* – К., 1964. – С. 87–94.

Korelyakova I.L. *Ohlyad vyshchoyi vodnoyi roslynnosti Desny vid Makoshynoho do hyrla / I.L. Korelyakova // Desna v mezhakh Ukrainy: San.-hidrobiol. ta hidrokhim. kharakterystyka.* – K., 1964. – S. 87–94.

11. Національний атлас України. Поверхневі води та водні ресурси [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://wdc.org.ua/atlas/4090100.html>

Natsional'nyy atlas Ukrainy. Poverkhnevi vody ta vodni resursy [Elektronnyy resurs]. – Rezhyt dostupu: <http://wdc.org.ua/atlas/4090100.html>

12. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я. П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Chervona knyha Ukrainy. Roslynnyy svit / Za red. Ya.P. Didukha – K.: Hlobalkonsaltingh, 2009. – 900 s.

13. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Визначення та рівні організації біорізноманітності / Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління. – К.: Наук. думка, 1999. – С. 59–64.

Shelyah-Sosonko Yu.R. Vyznachennya ta rivni orhanizatsiyi bioriznomanitnosti / Yu.R. Shelyah-Sosonko // Bioriznomanitnist' Dunays'koho biosfernoho zapovidnyka, zberezhennya ta upravlinnya. – K.: Nauk. dumka, 1999. – S. 59–64.

**COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE POPULATION  
AS A THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASIS  
OF THE ORGANIZATION OF PROTECTION ROOTED  
PTOLOPHITS**

**Skliar I. L., Skliar V.G.**

**Sumy national agrarian university**

***sul\_bio@ukr.net***

The results of complex population analysis had been used for development the original methodic for differentiation of the rooted ptolophits' populations (*Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Nymphoides peltata*, *Trapa natans*, *Potamogeton natans*) for a few categories. After has been highlighted a few categories: those which have the biggest potential to survive and

those which do not have it. According to the Vitality analysis which uses the common division of thriving, balanced and depressive, populations had been divided into few categories. Based on number of individuals of different ontogenetic types in population's structure populations have been divided into next categories: A – dominated individuals before generative ontogenetic condition, B – generative ontogenetic condition, C – senile ontogenetic condition. After compounding those graduations of ontogenetic and vitality structures of populations has been highlighted nine quality groups.

Populations of different quality groups have following features. Populations of 1A group are invasive in ontogenetic structure and mainly have high vitality individuals. Group 1B has individuals in generative ontogenetic condition with high vitality. Populations of group 1C are regressive in ontogenetic structure, aging processes dominate the growing processes here. But individuals mainly have high vitality.

Populations of 2A group are invasive in ontogenetic structure with same numbers of individuals with high, interim and low vitality. In structure of population of 2B group generative condition individuals are dominating. The numbers of individuals with high, interim and low vitality are almost the same. In populations of group 3B aging processes dominate the growing processes but the numbers of individuals of all vitality categories are the same.

Populations of 3A group are invasive in ontogenetic structure but low vitality individuals are dominating. In structure of population of group 3B individuals in generative ontogenetic condition and low vitality are dominating.

In populations of group 3C aging processes dominate the growing processes and individuals mostly have low vitality.

The analysis showed significant part (55,6 %) of the studied population of the rooted ptolophits belongs to the groups which have high potential for continued existence (1A, 1B, 2A, 2B). Shown, that it is actual to provide the system of monitoring into the range of measures of protection for all populations. For the populations which belong to groups 3A and 3B stabilization of the water regime of the pond is very important.