

УДК 504.004.3:502.58(094.2) або 574

**ПОПУЛЯЦІЙНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ
ВСЕЛЕНЦІВ-ГІДРОБІОНТІВ**

**Шатровський О.Г., к. б. н., доцент,
Гебеш С.М., аспірант[©]
ashatrovskiy@ukr.net**

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Україна

***Анотація.** Розглянуті різні способи й результати інтродукції гідробіонтів-вселенців. Механізм інтродукції пояснюється на популяційному рівні організації. Показано, що оптимальні умови для швидкого зростання чисельності популяцій за межами їх природнього розповсюдження створюються в збіднілих та новоутворених екосистемах. При зростанні чисельності популяції вселенців розповсюджують свій вплив за ієрархією в напрямі верхніх рівнів організації екосистем.*

***Ключові слова:** гідробіонти, види-вселенці, популяції, гідробіоценози.*

Актуальність дослідження. Проблема видів-вселенців у сучасних умовах гостро поставлена в усьому світі. Щорічні збитки та витрати на боротьбу з інвазійними видами складають більш ніж 1,4 трильйона доларів, що становить майже 5% від світової економіки [1]. Так, у північноамериканських Великих озерах контроль чисельності морської міноги потребує 10 млн. доларів щорічно, а боротьба з дрейсеною – близько 4 млрд доларів [2].

За даними Єврокомісії, на територію Європи проникли вже більше 12 тис. чужорідних видів, з яких близько 10-15% є інвазійними. Вони зустрічаються в усіх основних таксономічних групах: починаючи від ссавців, амфібій, рептилій, риб, безхребетних і рослин – до грибів, бактерій та інших мікроорганізмів [3]. В Євросоюзі створені комісії зі збереження біорізноманіття, стеження за проникненням інвазійних видів та розроблення заходів із запобігання їхньому розповсюдженню – які координуються на рівні вищих керівних органів [4]. Одним із координуючих зусилля науковців видань є спеціалізований журнал “Aquatic Invasions”, в якому публікують дані про небажаних вселенців і їх дію на екосистеми [5].

В Україні також видам-вселенцям приділяють значну увагу і пропонують міри по їх відстеженню й аналізу впливу на природні й штучно

створені екосистеми [6].

Завдання дослідження. Обґрунтувати механізми інтродукції вселенців-гідробіонтів на популяційному рівні.

Матеріал і методики дослідження. Матеріалом для обґрунтування механізмів послужили дані з власного досвіду авторів, а також аналіз новітніх даних із літературних джерел. Провідним у дослідженнях був метод індукції – дедукції.

Результати дослідження. Види вселенці потрапляють до нових місць розповсюдження різними шляхами (рис. 1).

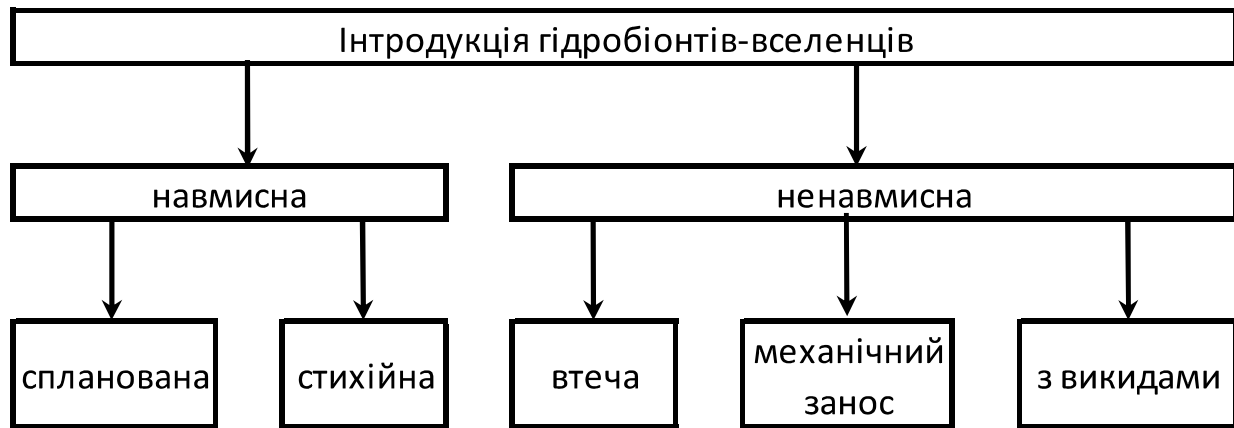


Рис. 1. Різні засоби інтродукції гідробіонтів-вселенців

Наведена схема не містить розповсюдження вселенців природними шляхами, які деякими авторами розглядаються нарівні зі штучними [7]

Одних гідробіонтів заносили навмисно. Прикладом можуть служити численні спроби акліматизації мізід, молюсків, поліхет, а також – просто «кормових» безхребетних, особливо масові в 1949-1951, 1955 і 1957 рр. Вони проводилися як у відновлене Дніпровське (Запорізьке) водосховище, так і в райони створення майбутніх водосховищ. Практично всі дані 1950-х рр. про понто-каспійських безхребетних в каскаді водосховищ ретроспективні та стосуються саме термінів перших спроб акліматизації (багато з яких не увінчалися успіхом) [8]. Досвід акліматизації мізід в озері Лиман Харківської області видався вдалим і сприяв підвищенню кормової бази личинок промислових риб.

До стихійних випадків навмисної інтродукції відносимо необґрунтовані випадки переселення окремих особин, які відбувалися свідомо – але без відповідних попередніх досліджень і прогнозування можливих наслідків.

Ненавмисно чужорідні гідробіонти потрапляють або разом із запланованими інтродуцентами [8], або з рибопосадковим матеріалом та з баластними або іншими водами, що скидаються з прибулих суден.

Комплексний підхід до вирішення проблем акліматизації бажаних та упередженню розповсюдженню небажаних гідробіонтів ґрунтується нами

на популяційних механізмах розповсюдження видів. Відомо, що стартова популяція, потрапляючи в нові умови існування, за короткий термін позбавляється від «генетичного вантажу» з летальних генів та умовно шкідливих мутацій. Таким чином, вона отримує підвищені можливості для збільшення чисельності.

Іншим чинником для «швидкого старту» інтродукованої популяції є наявність простору, максимально позбавленого тиску конкуренції для неї. Для наземних рослин такими просторами виявляються узбіччя доріг, розорані землі тощо. Аналогічно для гідробіонтів це – тимчасові водойми, щойно створені водосховища та відтворені рибницькі стави. В усіх перелічених біотопах знаходяться чисельні зони, які ще не заселені в ході вторинних сукцесій і містять деякий вільний простір. Доведено, що вселенці можуть проникати в той час, коли рівень організації екосистеми та ступінь її впливу на популяції істотно відрізняється від характерних показників [9].

Популяції вселенців отримують простір для заповнення своїми особинами і використовують його з максимальним тиском, що зумовлює в подальшому підвищення їхнього впливу на гідробіоценози в цілому – завдяки їх збільшеній біомасі. В разі недостатньої ефективності дії природних ворогів (якщо вони взагалі в цих умовах присутні) популяція не просто вбудовується в гідробіоценоз, а здатна його перетворити, змінивши схему встановлених колообігів. Для окремих ракоподібних із мізід та понтогаммарід встановлено, що евтрофні гідроекосистеми з підвищеним вмістом фосфору (що сприяє зростанню) при зниженому вмісті нітрогену (що сприяє хижацтву) є благодатними для інтродуцентів [9]. Наступний етап, який може настати через тривалий час, пов'язаний із перетвореннями на рівні ландшафту. Так можна пояснити дію інтродуцентів з позицій природної ієрархії екосистем [10].

Таким чином, місцями для успішної інтродукції гідробіонтів можуть стати тимчасово збіднені мезо- та мікробіотопи, в яких складно відстежувати чисельність популяцій, а тим більше – впливати на неї. Подальше розповсюдження популяції вселенця стає помітним, і може бути ефективно скореговане на початковому етапі.

Висновки

1. Серед гідробіонтів-вселенців існують як «бажані», так і «небажані» форми. Міри з регулювання впливу навмисно інтродукованих видів гідробіонтів та впливу небажаних видів-вселенців мають ґрунтуватися на загальних принципах динаміки чисельності популяцій.
2. Успішне інтродукування видів (або навмисне, або ненавмисне) зумовлене як внутрішніми факторами (генетичною структурою популяцій), так і зовнішніми умовами гідроекосистеми, в яку вони заселяються.
3. Популяція інтродуцента інтенсивно розвивається в умовах, відхи-

лених від характерного стану гідроекосистем, і впливає на них послідовно відповідно порядку рівня системи в природній ієрархії.

4. Місцями для успішної інтродукції гідробіонтів можуть стати тимчасово збіднені мезо- та мікробіотопи.

Література

1. Chandra S. Invasive species in aquatic ecosystems: issue of global concern / S. Chandra, A. Gerhard // *Aquat. Invasions*. – 2008. – Vol. 3, № 1. – P. 1-2.

2. Pimentel D. Environmental and economic costs associated with alien invasive species in the United States / D. Pimentel // *Biological invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal, and microbe species*, 2nd edn. CRC Press, Boca Raton, FL. — 2011. — P. 411-430.

3. Sundseth K. Invasive Alien Species: A European Union response / K. Sundseth. – European Union: Brussels, 2014. – 26 p.

4. Bioinvasion and Global Environmental Governance: The Transnational Policy Network on Invasive Alien Species: The European Union's Actions on IAS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cbd.int/invasive/doc/legislation/European-Union.pdf>

5. Journal “Aquatic Invasions” [Electronic resource]. – Access mode: file:///D:/02%20Research%20Work/My%20Library/My%20Zotero%20Library/storage/WRVV6UIB/archive.html

6. Васенко О.Г. Оцінка стану проблеми видів-вселенців (чужорідних тварин і рослин) в Україні та світі, рекомендації щодо контролю таких організмів на законодавчому й організаційному рівні / О.Г. Васенко, Г.Ю. Міланіч, О.В. Козловська // *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки*. – 2016. – Вип. 38. – С. 74-88.

7. Hulme P. E. Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy / P. E. Hulme, S. Bacher, M. Kenis[et al.] // *Journal of Applied Ecology*. — 2008. — Vol. 45, No. 2. — P. 403–414.

8. Семенченко В.П. Чужеродные макробеспозвоночные и рыбы в бассейне реки Днепр / В.П. Семенченко, М.О. Сон, Р.А. Новицкий, Ю.В. Квач, В.Е. Панов // *Российский Журнал Биологических Инвазий*. – 2014. – № 4. – С. 76-96.

9. Arbačiauskas K. Feeding strategies and elemental composition in ponto-caspian peracaridans from contrasting environments: can stoichiometric plasticity promote invasion success? / K. Arbačiauskas, J. Lesutienė, Z. R. Gasiūnaitė // *Freshwater Biology*. – 2013. – V.58.– P.1052–1068.

10. Шатровский А.Г. Структурная иерархия природных систем в методологии энтомологических исследований // *Изв. Харьк. энтомол. о-ва*. – 2015. – Т. XXIII, вып. 2. – С. 5-13.

ПОПУЛЯЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ
ВСЕЛЕНЦЕВ-ГИДРОБИОНТОВ

Шатровский А.Г., к. б. н., доцент

Харьковская государственная зооветеринарная академия,
г. Харьков, Украина

Аннотация. Проанализированы различные пути интродукции гидробионтов-вселенцев. Рассмотрены как преднамеренные, так и непреднамеренные пути, и примеры их интродукции. Показано, что преднамеренная интродукция может происходить как спланированно, так и стихийно. Приведены отдельные успешные случаи преднамеренной интродукции гидробионтов, способствовавшие повышению кормовой базы рыб, и не повлекшие негативных последствий для экосистем в целом. Непреднамеренная интродукция гидробионтов происходит либо вследствие побега особей (содержащихся в неволе), либо в результате механического заноса, либо с выбросами балластных вод. Непреднамеренно чужеродные гидробионты попадают вместе с сознательно переселяемыми интродуцентами, с рыбопосадочным материалом и с балластными или другими водами, сбрасываемыми с прибывших судов.

Для разъяснения механизма интродукции гидробионтов предлагается популяционный подход. Внутренние причины лежат в генетической структуре популяций. Известно, что стартовая популяция, попадая в новые условия существования, за короткий срок избавляется от «генетического груза» летальных генов и условно вредных мутаций. Тем самым она получает повышенные возможности для увеличения численности. С другой стороны, фактором для «быстрого старта» популяции вселенца является наличие пространства, максимально лишено давления конкуренции. Для наземных растений такими являются, к примеру, обочины дорог или распаханые земли. Аналогично для гидробионтов это – временные водоемы, вновь созданные водохранилища и восстановленные рыбоводческие пруды. Показано, что вселенцы могут проникать в то время, когда уровень организации экосистемы и степень ее влияния на популяции существенно отличается от характерных показателей.

Популяции вселенцев получают пространство для заполнения своими особями и используют его с максимальным давлением, что приводит в дальнейшем к повышению их влияния на гидробиоценозы в целом – благодаря их увеличенной биомассе. В случае недостаточной эффективности действия естественных врагов популяция способна преобразовать гидробиоценоз, меняя схему установленных круговоротов. Для отдельных ракообразных из мизид и понтогаммарид установлено, что эвтрофные гидроэкосистемы с повышенным содержанием фосфора при пониженном содержании азота благодатны для интродуцентов. Дальнейшие преобразова-

ния пойдут по иерархии вверх и затронут ландшафты, что объясняет действие интродуцентов с позиций естественной иерархии экосистем.

Для успешной интродукции гидробионтов могут стать временно обеднены мезо- и микробиотопы.

Ключевые слова: гидробионты, виды-вселенцы, популяции, гидробиоценозы

POPULATION ASPECTS OF INTRODUCTION OF
INVASIVE HYDROBIONTS' SPECIES

Shatrovskiy A.G., PhD, Associate Professor,
Hebesh S.M.

Kharkiv State Zooveterinary Academy,
Kharkiv, Ukraine

Abstract. Various ways of introduction of invasive hydrobionts have been analyzed. Both deliberate and unintentional ways with examples of their introduction are considered. It is shown that deliberate introduction can occur both planned and spontaneous. Some successful cases of deliberate introduction of hydrobionts, which contributed to the increase in the fodder base of fish, and not entailed negative consequences for ecosystems as a whole, are given. Unintentional introductions are on the rise due to the escape, stowaway, or with ballast water discharges. Unintentionally, foreign aquatic organisms enter together with deliberately relocated introducents, with fish-planting material and with ballast or other waters discharged from arrived ships.

To explain the mechanism of introduction of hydrobionts, a population approach is proposed. Internal causes lie in the genetic structure of populations. It is known that the starting population, getting into new conditions of existence, gets rid of the "genetic load" of lethal genes and conditionally harmful mutations within a short period of time. Thus, it gets increased opportunities to increase the number. On the other hand, the factor for the "quick start" of the introduced population is the presence of space that is maximally devoid of competition pressure. For terrestrial plants, such are, for example, roadsides or plowed lands. Similarly for hydrobionts, these are temporary ponds, newly created reservoirs and restored fishponds. It is shown that invaders can penetrate at a time when the level of organization of the ecosystem and the degree of its influence on the population differ significantly from the characteristic indicators.

Populations of invaders receive space for filling with their own individuals and use it with maximum pressure, which further increases their influence on hydrobiocenoses as a whole – due to their increased biomass. In the case of insufficient effectiveness of the action of natural enemies, the population is able to transform the hydrobiocenosis by changing the pattern of established circulations. For individual crustaceans from mysids and pontogamarids, it was estab-

lished that eutrophic hydroecosystems with an elevated phosphorus content at a reduced nitrogen content are beneficial for introducers. Further transformations will go up the hierarchy and affect the landscapes, which explains the effect of the introducents from the standpoint of the natural hierarchy of ecosystems.

For successful introduction of hydrobionts, meso- and microbiotopes may become temporarily impoverished.

Key words: hydrobionts, invasive species, populations, hydrobiocenoses.
