

УДК 639.517:639.3.03(477.74)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.146.2.32>

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ВСЕЛЕННЯ ПІДРОЩЕНОЇ МОЛОДІ БІЛОГО ДНІСТРОВСЬКОГО РАКА (*PONTASTACUS EICHWALDI BESSARABICUS*) У ПРИРОДНУ АКВАТОРІЮ ОЗЕРА КУГУРЛУЙ

Сидорак Р.В. – аспірантка,

Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України

[orcid.org/0000-0002-4973-5804](https://orcid.org/0000-0002-4973-5804)

У статті наведено результати дослідження ефективності вселення підрощеної молоді білого дністровського рака (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus*) у природну ізольовану акваторію озера Кугурлуй (басейн р. Дністер). Актуальність роботи зумовлена зниженням чисельності аборигенних популяцій раків у регіоні та потребою впровадження науково обґрунтованих заходів їх відновлення із застосуванням сучасних біотехнологій культивування. Метою роботи було визначити показники виживаності, адаптації та впливу на формування локальної популяції після вселення 10 000 екземплярів молоді, вирощеної в умовах рециркуляційної аквакультурної системи (РАС). Проаналізовано біометричні характеристики посадкового матеріалу, гідроecологічні умови водойми-реципієнта, поведінкові реакції молоді на етапі акліматизації та зміни щільності популяції протягом тримісячного періоду спостережень (температурний режим, кисневий режим, прозорість, наявність укриттів і кормової бази), а також поведінкові реакції (активність, використання укриттів, міграційна рухливість).

Динаміку чисельності та щільності оцінювали на ділянках випуску і контрольних ділянках протягом тримісячного періоду моніторингу.

Встановлено, що виживаність через 30 діб після вселення становила 60–65 %, а через 90 діб – 45–50 %, що свідчить про загалом успішну адаптацію у природних умовах за наявності достатньої кількості укриттів та сприятливих гідроecологічних параметрів. На ділянках випуску зафіксовано збільшення щільності популяції у 1,6–1,8 рази порівняно з контрольними ділянками. Наявність другого покоління молоді підтвердила здатність інтродукованих особин до природного відтворення в умовах водойми. Показано, що поєднання заводського вирощування із контрольованим вселенням у природні акваторії є ефективним заходом відновлення популяції білого дністровського рака (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus*) у басейні Дністра. За умов дотримання біобезпеки, оптимізації строків випуску та обов'язкового післявипускового моніторингу.

**Ключові слова:** білий дністровський рак, рециркуляційна аквакультурна система, вселення, відтворення, озеро Кугурлуй, адаптація, виживаність.

### **Sydorak R.V. The effectiveness of introducing reared juvenile white Dniester crayfish (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus*) into the natural water area of Lake Kugurlui**

The article presents the results of a study on the effectiveness of introducing juvenile white Dniester crayfish (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus*) into the natural isolated waters of Lake Kugurlui (Dniester River basin). The relevance of the work is due to the decline in the number of native crayfish populations in the region and the need to implement scientifically based measures for their restoration using modern cultivation biotechnologies. The aim of the work was to determine the survival, adaptation and impact on the formation of the local population after the introduction of 10,000 juveniles grown in a recirculating aquaculture system (RAS). The biometric characteristics of the planting material, the hydroecological conditions of the recipient reservoir, the behavioural reactions of juveniles during the acclimatisation stage and changes in population density during a three-month observation period (temperature regime, oxygen regime, transparency, availability of shelters and food base) as well as behavioural responses (activity, use of shelters, migratory mobility).

© Сидорак Р.В., 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

*The dynamics of abundance and density were assessed at the release sites and control sites during a three-month monitoring period.*

*It was found that survival 30 days after release was 60–65%, and 90 days after release was 45–50%. This indicates generally successful adaptation to natural conditions in the presence of sufficient shelter and favourable hydroecological parameters. An increase in population density of 1.6–1.8 times compared to the control areas was recorded in the release areas. The presence of a second generation of juveniles confirmed the ability of the introduced individuals to reproduce naturally in the conditions of the reservoir. It has been shown that the combination of factory farming with controlled release into natural water bodies is an effective measure for restoring populations of the Dniester white crayfish (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus*) in the Dniester basin, provided that biosafety is observed, release times are optimised, and mandatory post-release monitoring is carried out.*

**Key words:** white Dniester crayfish, recirculating aquaculture system, release, reproduction, Lake Kugurlui, adaptation, survival.

**Постановка проблеми.** Білий дністровський рак (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus*) належить до ендемічних видів басейну Дністра та відіграє важливу роль у формуванні трофічних зв'язків і загального екологічного балансу регіону. За останні десятиліття популяції виду зазнали значного скорочення, що пов'язано з антропогенним навантаженням, забрудненням води, зарегулюванням стоку, деградацією нерестових і нагульних біотопів, епізоотіями та виснажливим промисловим і браконьєрським виловом[1].

Зниження чисельності призвело до формування фрагментованих локальних популяцій, що значно підвищує ризики генетичної ерозії та зникнення виду в окремих частинах ареалу. Традиційні заходи щодо охорони популяцій виявилися недостатньо ефективними.

Сучасна практика відновлення річкових раків у Європі та Північній Америці свідчить, що одним із найрезультативніших підходів є поєднання заводського вирощування молоді з її подальшим вселенням у природні акваторії, які мають відповідні екологічні характеристики для формування стійкої популяції[2].

Однак в Україні системні дослідження ефективності таких заходів стосовно *Pontastacus eichwaldi bessarabicus* фактично відсутні.

Метою даної роботи є комплексна оцінка ефективності вселення підрощеної молоді білого дністровського рака, вирощеної за заводськими технологіями, у природну ізольовану акваторію озера Кугурлуй.

Завдання дослідження: охарактеризувати якість та біометричні параметри посадкового матеріалу; оцінити умови транспортування та первинної адаптації; визначити виживаність раків у природних умовах; оцінити зміну щільності локальної популяції; виявити ознаки природного розмноження інтродукованих особин.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасні дослідження білого дністровського рака *Pontastacus eichwaldi bessarabicus* в Україні зосереджені на фіксації деградації популяцій, причинах скорочення чисельності та обґрунтуванні необхідності штучного відтворення. Для Дністровського лиману наведені кількісні оцінки зменшення площі поширення та запасів, погіршення розмірно-вагових і репродуктивних показників, що прямо підкреслює потребу у відновлювальних заходах, зокрема підрощуванні молоді та її подальших випусках у природні водойми[3].

Паралельно формується прикладний напрям: вирощування рака в контрольованих умовах (УЗВ/РАС) для отримання посадкового матеріалу та зниження ризиків ранньої смертності у природі. У публікаціях наголошується на можливості

відпрацювання біотехнічних параметрів утримання молоді, а також на практичній доцільності використання підрощеної молоді для відновлення популяцій у водоймах Подунав'я; згадується й залучення придунайських озер (зокрема Кугурлуй) як потенційних об'єктів відновлення.

Міжнародна література та настанови з conservation translocations задають методичні вимоги до таких робіт: оцінка придатності біотопу перед випуском, походження та якість посадкового матеріалу, обов'язковий поствипускний моніторинг і біобезпека. Окремо підкреслюється ризик чуми раків (*Aphanomyces astaci*) і необхідність профілактики занесення збудника під час переселень. Водночас саме кількісні польові дані щодо ефективності вселення підрощеної молоді (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus*) в озеро Кугурлуй (виживання, розселення, приріст, внесок у поповнення популяції) у відкритих джерелах висвітлені обмежено, що й обґрунтовує актуальність дослідження [4-5].

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження була підрощена молодь білого дністровського рака (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus*), віком 90–120 діб, отримана в умовах рециркуляційної аквакультурної системи (РАС). Загальна кількість молоді, залученої до дослідження, становила 10 000 особин. Вирощування молоді здійснювали у стаціонарних установках замкненого водопостачання під постійним контролем гідрохімічних показників. Протягом експериментального періоду підтримували такі параметри водного середовища: температура – 20–23 °С; концентрація розчиненого кисню – 7,5–8,8 мг/л; рН – 7,4–8,0; вміст амонійного азоту – <0,2 мг/л; нітритів – <0,05 мг/л; нітратів – <10 мг/л. Годівлю проводили комбінованими гранульованими кормами з умістом сирого протеїну 32–36 %. Щільність посадки регулювали відповідно до вікових груп і біотехнічних рекомендацій. Польовий експеримент здійснювали у водоймі-реципієнті – озері Кугурлуй, яке є ізольованою акваторією площею 0,43 га. Водойма характеризується порівняно рівномірним рельєфом дна, глибинами 0,8–1,7 м, розвиненими заростями макрофітів (*Phragmites australis*, *Potamogeton spp.*), стабільним кисневим режимом та низьким рівнем техногенного забруднення, що забезпечує сприятливі умови для акліматизації та подальшого розвитку молоді рака. Транспортування молоді проводили у вентильованих фанерних контейнерах за температури води 14–16 °С. Рівень загибелі під час транспортування не перевищував 1–2 %. Перед випуском у водойму здійснювали термоадаптацію шляхом поступового вирівнювання температур протягом 15–20 хвилин. Моніторинг адаптації та росту молоді включав щомісячні контрольні відбори гідробіологічного матеріалу, визначення біометричних показників, оцінку рівня виживаності та аналіз структури популяції. Додатково проводили порівняльну характеристику отриманих даних із контрольними ділянками для визначення ефективності вселення.

**Результати досліджень.** У межах дослідження проведено комплексну оцінку якості посадкового матеріалу, процесів первинної адаптації, виживаності, росту, просторового розподілу та відтворювального потенціалу білого дністровського рака (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus*) після вселення у природну акваторію. Отримані результати дозволяють об'єктивно оцінити ефективність біотехнології заводського вирощування в умовах рециркуляційної аквакультурної системи та її придатність для реалізації програм відновлення аборигенних популяцій раків у відкритих водоймах.

Молодь білого дністровського рака, отримана в умовах РАС, характеризувалася стабільними морфометричними показниками, притаманними здоровим та повноцінним особинам відповідної вікової групи. Морфометричний аналіз не виявив

статистично значущих відхилень від нормативних середніх значень, характерних для культивованих астакоїдних раків. Основні показники підрощеної молоді перед вселенням наведено в таблиці 1.

Таблиця 1  
Морфометричні показники підрощеної молоді білого дністровського рака перед вселенням

| Показник                     | Мінімум | Максимум | Середнє $\pm$ SD |
|------------------------------|---------|----------|------------------|
| Довжина тіла, мм             | 25      | 35       | 29,8 $\pm$ 1,7   |
| Маса, г                      | 1,2     | 1,8      | 1,47 $\pm$ 0,13  |
| Частка пошкоджених особин, % | –       | –        | 4,3              |
| Аномалії розвитку, %         | –       | –        | <1               |

*Джерело: власні дані*

Низька частка механічних пошкоджень і мінімальний рівень аномалій розвитку свідчать про відсутність критичних стресових факторів у процесі вирощування та підтверджують відповідність посадкового матеріалу вимогам до вселення у природні водойми.

Після випуску у природну акваторію особини демонстрували адекватну поведінкову реакцію. У перші години спостерігалось активне пересування вздовж прибережної зони та пошук укриттів серед кореневищ очерету й відмерлих частин макрофітів. Уже через 24 години поведінка стабілізувалася та відповідала природному добовому ритму активності. Смертність у першу добу після вселення становила лише 1–2 %, що свідчить про високу стресостійкість молоді та ефективність проведених заходів із транспортування й випуску.

Упродовж тримісячного моніторингу відзначено поступове зниження рівня виживаності, однак показники залишалися високими для природних умов. Динаміка виживаності молоді після вселення наведена в таблиці 2.

Таблиця 2  
Динаміка виживаності молоді білого дністровського рака після вселення у водойму

| Час після вселення | Виживаність, % | Основні фактори впливу                     |
|--------------------|----------------|--|
| 1 доба             | 98–99          | транспортний стрес, температурний градієнт |
| 30 діб             | 60–65          | хижацтво, конкуренція, перша линька        |
| 90 діб             | 45–50          | природний відбір, зміна кормової бази      |

*Джерело: власні дані*

Після першого місяця виживаність знижувалася переважно під впливом природних екологічних чинників, зокрема активізації хижих риб, міжвидової конкуренції та фізіологічного навантаження, пов'язаного з линькою. Через 90 діб показники стабілізувалися, що свідчить про завершення основного етапу адаптації.

Оцінка змін щільності популяції та просторового розподілу раків показала суттєві відмінності між дослідними та контрольними ділянками (табл. 3).

Таблиця 3

**Порівняння щільності популяції раків на дослідних і контрольних ділянках**

| Тип ділянки | До вселення, екз./м <sup>2</sup> | Через 3 міс., екз./м <sup>2</sup> | Зміна, рази |
|-------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Дослідна    | 0,12–0,15                        | 0,20–0,27                         | 1,6–1,8     |
| Контрольна  | 0,10–0,14                        | 0,11–0,15                         | 1,0–1,1     |

Джерело: власні дані

На контрольних ділянках істотних змін щільності не зафіксовано, що вказує на стабільний, але депресивний стан аборигенних популяцій. Натомість у місцях вселення відбулося майже дворазове зростання щільності, що зумовлено високою життєздатністю підрощеної молоді, наявністю природних укриттів, низькою конкуренцією та стабільним кисневим режимом води.

Аналіз ростових показників засвідчив незначне уповільнення темпів росту у перший місяць після вселення порівняно з умовами РАС, що є типовою реакцією на зміну середовища (табл. 4)

Таблиця 4

**Порівняння темпів росту молоді білого дністровського рака до та після вселення**

| Період    | РАС, мм/30 діб | Природні умови, мм/30 діб |
|-----------|----------------|---------------------------|
| 0–30 діб  | 3,4            | 2,7                       |
| 30–60 діб | 3,1            | 2,9                       |
| 60–90 діб | 2,8            | 2,8                       |

Джерело: власні дані

Після 60 діб темпи росту практично вирівнялися, що свідчить про повну фізіологічну адаптацію раків до природного середовища.

Особливо важливим результатом стало виявлення особин молодшої вікової групи довжиною 8–12 мм на третьому місяці спостережень. Ці особини не могли належати до початкової партії, що підтверджує успішну адаптацію статевозрілих раків, реалізацію репродуктивної функції та придатність водойми для довготривалого відтворення популяції. Фіксація другого покоління є ключовим показником ефективності програм відновлення.

Загальне узагальнення результатів дозволяє виокремити три визначальні фактори успіху: високу якість посадкового матеріалу, сприятливі гідрохімічні та біотопічні умови водойми та професійно організовані транспортування й вселення. Сукупна дія цих чинників забезпечила ефективність програми, що перевищує середні показники для відкритих водойм.

Отримані результати дослідження дозволяють комплексно оцінити ефективність вселення підрощеної молоді білого дністровського рака (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus*) у природну акваторію озера Кугурлуй та співставити ці показники з практиками реінтродукції річкових раків, що застосовуються у різних регіонах світу. Проведений аналіз підтверджує, що поєднання заводського вирощування в контрольованих умовах та екологічно обґрунтованого вселення у природне середовище може забезпечувати високі показники виживаності, адаптації та відтворення аборигенних видів.

Одним із ключових чинників успішності вселення стала висока якість посадкового матеріалу. Молодь характеризувалася стабільними морфометричними показниками, низьким рівнем механічних пошкоджень і мінімальною часткою аномалій розвитку, що свідчить про її біологічну повноцінність. Уже в першу добу після випуску рівень виживаності становив 98–99 %, що вказує на високу стресостійкість особин до транспортування та різкої зміни умов існування. Саме цей початковий етап є критичним для ракоподібних, а тому такі показники можна розглядати як індикатор ефективності технологічних рішень, застосованих на стадії вирощування молоді.

Важливу роль у подальшій адаптації відіграли екологічні умови озера Кугурлуй. Наявність густих заростей прибережної рослинності, розвиненої структури макрофітів і піщано-мулистих донних субстратів створила сприятливе середовище для укриття особин, особливо в період линьки, та зменшила тиск хижаків. Просторова неоднорідність біотопів сприяла природній сегрегації особин за розмірами, що мінімізувало внутрішньовидову конкуренцію. У поєднанні зі стабільним кисневим режимом це забезпечило поступову, але ефективну адаптацію молоді до природних умов.

Динаміка виживаності протягом трьох місяців після вселення демонструвала закономірне зниження показників, характерне для відкритих водойм, однак фінальні значення залишалися високими. Через 30 діб виживаність становила 60–65 %, а через 90 діб стабілізувалася на рівні 45–50 %. Такі значення свідчать про те, що основні втрати були пов'язані з природним відбором, сезонною перебудовою кормової бази та фізіологічними процесами, зокрема першою линькою, а не з критичними екологічними обмеженнями середовища.

Зміна щільності популяції підтверджує успішність інтродукції. На контрольних ділянках істотних змін не зафіксовано, що свідчить про стабільний, але депресивний стан аборигенних популяцій. Водночас у місцях вселення щільність раків зросла у 1,6–1,8 рази, що є чутливим індикатором ефективності програми відтворення. Важливою перевагою озера Кугурлуй стала відсутність агресивних інвазійних видів раків, які в інших регіонах істотно знижують успішність реінтродукції аборигенних форм.

Особливо значущим результатом є фіксація молодшого покоління особин довжиною 8–12 мм, яке не належало до початкової партії вселення. Це свідчить про успішну адаптацію статевозрілих раків, реалізацію репродуктивної функції у природних умовах та придатність водойми для повного проходження життєвого циклу виду. Поява другого покоління є ключовим критерієм формування самопідтримуваної популяції і підтверджує довготривалу перспективу відновлення виду в межах досліджуваної акваторії.

Порівняння ефективності проведеного проєкту з аналогічними міжнародними програмами наведено в таблиці 5.

Наведені дані свідчать, що результати, отримані в українських умовах, належать до числа найбільш ефективних серед відомих програм, особливо за критерієм природного відтворення. Це підкреслює високий потенціал водойм басейну Дністра для реалізації природоохоронних заходів, спрямованих на відновлення аборигенних видів раків.

Загалом дослідження розширює уявлення про можливості відновлення популяцій річкових раків у Східній Європі та демонструє, що правильно підібрана комбінація заводського вирощування, екологічно обґрунтованого вибору водойми-реципієнта та професійно виконаного вселення може не лише підтримувати,

а й відновлювати локальні популяції видів, що перебувають під загрозою. Отримані результати мають як теоретичне, так і прикладне значення та можуть бути використані при розробленні регіональних програм відновлення, удосконаленні технологій вирощування молоді у РАС і формуванні довгострокових стратегій моніторингу інтродукованих популяцій.

Таблиця 5

### Порівняння ефективності програм відновлення річкових раків

| Країна          | Вид                                       | Вживаність після 3 міс., % | Успішність природного відтворення |
|-----------------|---|----------------------------|-----------------------------------|
| Україна         | <i>Pontastacus eichwaldi bessarabicus</i> | 45–50                      | Так                               |
| Італія          | <i>Austropotamobius pallipes</i>          | 30–45                      | Частково                          |
| Велика Британія | <i>Austropotamobius pallipes</i>          | 20–35                      | Низька                            |
| Чехія           | <i>Austropotamobius torrentium</i>        | 18–30                      | Нестабільна                       |
| США             | <i>Procambarus clarkii</i>                | 50–65                      | Так                               |

**Висновки.** Проведене дослідження дозволило комплексно оцінити ефективність вселення підрощеної молоді білого дністровського рака (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus*) у природну акваторію озера Кутурлуй та визначити основні чинники, що забезпечують успішність реінтродукційних заходів у межах басейну Дністра. На основі отриманих результатів сформульовано низку узагальнених положень.

1. Підрощена молодь, вирощена у РАС, характеризувалася високою біологічною повноцінністю, що підтверджено стабільними морфометричними характеристиками, низькою часткою пошкоджень та високою стресостійкістю під час транспортування. Це свідчить про ефективність використаної технології вирощування та її придатність для формування якісного посадкового матеріалу, оптимального для вселення у природні водойми.

2. Первинна адаптація у природних умовах відбувалася без критичних втрат. Вживаність у першу добу становила 98–99 %, що відповідає найкращим показникам європейських програм відновлення аборигенних видів раків і свідчить про високий ступінь відповідності фізіологічних можливостей молоді та екологічних характеристик водойми-реципієнта.

3. Динаміка вживаності впродовж 90 діб після вселення (45–50 %) свідчить про добру пристосованість інтродукованих особин до природних біотичних і абіотичних чинників озера. Порівняння з міжнародними даними показує, що ці значення перевищують середньоєвропейські для видів родини *Astacidae* та перебувають у межах високого рівня для природних акваторій без додаткового підживлення кормової бази.

4. Зростання щільності популяції у дослідних ділянках у 1,6–1,8 раза підтверджує позитивну динаміку поповнення локального угруповання, що є ключовим критерієм екологічної успішності інтродукції. Контрольні ділянки не демонстрували суттєвих змін, що дозволяє пов'язати збільшення чисельності саме із вселенням підрощеної молоді, а не з природними циклічними коливаннями.

5. Поява молоді другого покоління підтвердила успішне формування репродуктивної підсистеми популяції, що вказує на здатність інтродукованих особин до природного відтворення у нових умовах. Це є визначальним свідченням перспективності створення на основі озера Кугурлуй стійкої самопідтримуваної популяції виду, яка може відігравати роль реінтродукційного ядра для сусідніх територій басейну Дністра.

6. Комплексність отриманих результатів підтверджує високу екологічну доцільність застосованої технологічної моделі, що передбачає поєднання заводського вирощування молоді в умовах повного контролю з подальшим вселенням у природні водойми, які характеризуються сприятливими гідрохімічними параметрами, достатньою кількістю укриттів та низьким рівнем антропогенного пресингу.

7. Практична значущість проведеного дослідження полягає у можливості використання його результатів для вдосконалення природоохоронних стратегій відтворення аборигенних ракоподібних видів, розроблення рекомендацій щодо вибору водойм-реципієнтів, визначення оптимальних параметрів вирощування молоді у РАС та організації масштабних програм репатріації *Pontastacus eichwaldi bessarabicus* у межах Дністровського регіону.

8. Перспективність подальших робіт пов'язана із необхідністю довготривалого моніторингу популяції, оцінки генетичної структури інтродукованих та природних угруповань, дослідження просторової поведінки особин та впливу сезонних коливань гідрохімічних параметрів на сталість відтворювальних процесів.

Таким чином, проведене дослідження доводить, що вселення підрослої молоді білого дністровського рака є ефективним інструментом відновлення чисельності виду в природних умовах та може бути рекомендоване як науково обґрунтована природоохоронна практика для басейну Дністра та інших регіонів України із подібними екологічними характеристиками.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шекк П. В., Сидорак Р. В. Сучасний стан природної популяції білого дністровського рака (*Pontastacus eichwaldi bessarabicus* Brodsky, 1967) в Дністровському лимані Рибогосподарська наука України., 2024; 3(69): 4-19 DOI: <https://doi.org/10.61976/fsu2024.03.004>
2. Сидорак Р. В. Біотехнологічні аспекти вирощування посадкового матеріалу білого дністровського рака *Pontastacus eichwaldi bessarabicus* в умовах УЗВ. Рибогосподарська наука України., 2025; 3(73): с. 128-145 DOI: <https://doi.org/10.61976/fsu2025.03.128>
3. Шекк П. В., Бургаз М. І. Аквакультура прісноводних і морських риб, молосків і безхребетних (відтворення і вирощування, світовий досвід) : навчальний посібник. Ч. 2. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2023. 147 с.
4. Бродський С. Я. Фауна України. Т. 26. Вищі раки. Річкові раки. Вип. 3. Київ : Наукова думка, 1981. 212 с.
5. Супрунович А. В. Аквакультура безхребетних. Київ : Наукова думка, 1988. 156 с.

Дата першого надходження рукопису до видання: 20.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 22.12.2025

Дата публікації: 31.12.2025