



**Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Факультет рибного господарства та природокористування
Кафедра екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка**

IV Міжнародна науково-практична конференція

**“ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ”**

до дня пам’яті доктора сільськогосподарських наук, професора
Пилипенка Юрія Володимировича

IV International Scientific and Practical Conference

**“ECOLOGICAL PROBLEMS OF THE ENVIRONMENT
AND RATIONAL NATURE MANAGEMENT
IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT”**

dedicated to memory of doctor of agricultural sciences, professor
Pylypenko Yurii

IV Международная научно-практическая конференция

**“ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ”**

посвящена памяти доктора сельскохозяйственных наук, профессора
Пилипенко Юрия Владимировича

21–22 жовтня 2021 року

ОЛДІ ПЛЮС
2021

модернізацію очисних споруд м. Одеса, припинити забруднення стоками з селищ, розташованих на берегах лиману, відновити річки, що впадають в лиман, заборонити розорювання водоохоронних прибережних земель і використання їх в сільському господарстві [1].

Що до подальшого рибогосподарського використання Хаджибейського лиману, то необхідно враховувати, що сьогодні іхтіофауна водойми і його рибопродуктивність в значній мірі формується в результаті інтродукції різних видів риб. Сьогодні Хаджибейський лиман – солонуватоводна водойма, в рівній мірі придатна для нагулу деяких прісноводних і солонуватоводних видів гідробіонтів, що відкриває шлях до цілеспрямованого формування іхтіофауни, збагачення її цінними промисловими об'єктами.

Враховуючи фізико-хімічні параметри водного середовища доцільною є реакліматизація в водоймі (у Палієвській затоці) камбали глоси, продуктивності якої можна значно збільшити за рахунок використання організмів зообентосу, креветки і дрібних форм бичків [1–5].

Перспективними об'єктами культивування в Хаджибейському лимані можуть стати осетрові, представлені російським та Ленським осетрами, а також бестером.

Для підвищення рибопродуктивності водойми за рахунок бентофагів безумовно перспективною є інтродукція в лиман бичків: кругляка, кнута, нігера, бобіря і трав'яника.

Раціональне використання Палієвської затоки – найважливіша складова в формування біорізноманіття іхтіофауни і високою рибопродуктивності лиману. При цьому першочерговим є відновленні вільного водообміну між затокою і відкритою акваторією лиману. Поліпшення гідролого-гідрохімічного режиму цієї акваторії дозволить використовувати її як природне нерестовище піленгаса, глоси, бичків і креветки [1–5].

Іншим, не менш привабливим напрямком розвитку аквакультури в Палієвській затоці може служити вирощування калкана. Як показали дослідження, проведені в попередні роки, при нормалізації водообміну, покращенні якості вод і солоності в межах 8–14 ‰ цей об'єкт перспективний для культивування і подальшого товарного вирощування.

Значний інтерес уявляє можливість інтродукції в Хаджибейський лиман лососевих риб – сталевоголового лосося і райдужної форелі. Завдяки високій екологічній пластичності ці види добре виживали в інших приморських лиманах і показали високу потенцію росту в цих водоймах. Тому інтродукція лососевих їх в Хаджибейський лиман, на наш погляд, вельми перспективна.

Найважливіший напрямок, який слід розвивати в акваторії Хаджибейського лиману – штучні рифи. Формування біоти цих інженерних споруд дозволить не тільки збільшити чисельність і продукцію деяких

видів риб, наприклад бичкових, але і значно покращити екологічний стан водойми. Формування на субстраті штучних рифів організмів епіфітону, колоній двостулкових моллюсків (мідії, мітелястера та інших гідробіонтів) дозволить значно поліпшити очищення вод лиману, підвищить загальну кормність водойми.

Пасовищне рибництво – основна форма рибництва в Хаджибейському лимані. Разом з тим перспективним є використання водойми для садкового рибництва, яке успішно може розвиватися в цій глибоководній, захищеній від вітру водоймі. Дослідження минулих років показали, що об'єктами вирощування в штормостійких садках встановлених в акваторії лиману можуть служити кефалеві і коропові риби [2–4], а в перспективі камбалові, осетрові, лососеві та інші види.

Література

1. Шекк П.В., Бургаз М.І., Сербов М.Г., Тучковенко О.А., Матвієнко Т.І., Соборова О.М., Безик К.І., Лічна А.І. Перспективи рибогосподарського використання лиманів північно-західного Причорномор'я : монографія. Одеський державний екологічний університет, Одеса, 2020. 320 с.
2. Шейк П.В., Бондарь В.П., Малаховский В.А. Опыт контролируемого товарного выращивания кефалей во внутренних водоемах северо-западного Причерноморья. *Рыбное хозяйство*. 1998. Вып. № 4. С. 68–74.
3. Шекк П.В. Екологічні аспекти інтродукції далекосхідної кефалі піленгасу MUGIL SO-IUY (BASILEWSKY) у лимані північно-західного Причорномор'я. *Збірник наукових праць полтавського державного педагогічного університету*. Полтава, 2007. В. 6 (58). Серія “Екологія, біологічні науки”. С. 109–115.
4. Шекк П.В. Биологически-технологические основы культивирования кефалевых и камбаловых рыб. Херсон : ЧП Гринь, 2012. 305 с.
5. Шекк П.В., Крюкова М.І. Формування іхтіофауни Хаджибейського лиману *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2012. В.78. С. 315–320.

М.В. Воронка, Л.М. Васіна,

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича.

Інститут біології, хімії та біоресурсів,

mishavoronka531@gmail.com, l.vasina@chnu.edu.ua

БИОРЕМЕДИАЦИЯ ЗАБРУДНЕННЫХ ВАЖКИМИ МЕТАЛЛАМИ СРЕДОВИЩ МЕТОДОМ СОРБЦИИ ДРИЖДЖАМИ РОДУ SACCHAROMYCESTA РОДУ RHODOTORULA

Однією з найсерйозніших проблем сьогодення є забруднення навколишнього середовища іонами важких металів, що в значних концентраціях здійснюють вагомий деструктивний вплив на живі організми (мікроорганізми, рослини, тварини) [1]. Очищення фізико-хімічними методами є дорогим і не завжди може забезпечити належний ступінь вилучення іонів важких металів. Тому проводиться пошук нових дешевих

і ефективних способів для очищення забруднених середовищ. Одним із таких передових сучасних методів є біоремедіація. У методах біоремедіації мікроорганізми, зазвичай, використовуються для вилучення іонів важких металів шляхом накопичення або адсорбції. Відома велика різноманітність біоматеріалів, біоагентів та організмів з високою здатністю поглинання іонів металів. Серед них виділяють: біосорбенти модифіковані різними методами, відпрацьована біомаса мікроорганізмів харчової промисловості, морські водорості (*Sargassum natans*), дріжджі (*S. cerevisiae*), бактерії (*Bacillus subtilis*), гриби (*Rhizopus arrhizus*)

Потенційними перспективними кандидатами можуть слугувати дріжджі роду *Rhodotorula*, яким притаманна значна стійкість до іонів важких металів і рН середовища. Дріжджі роду *Rhodotorula*, зокрема *R. rubra* можуть накопичувати різноманітні іони металів, особливо Zn^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Cr^{3+} , Cu^{2+} , Cr^{6+} , Fe^{3+} , Hg^{2+} , Co^{2+} , Ag^{+} , Ni^{2+} й Fe^{2+} [3].

S. cerevisiae, *R. glutinis* та *R. rubra*, як правило, є побічними продуктами промислових ферментативних процесів, тому використання цих дріжджів як сорбентів допомагає вирішити проблему утилізації мікробних відходів та є економічно доцільним. Механізм біосорбції іонів металів підключається залежно від загального розташування іонів металів та центру іонів, зв'язаних біосорбентом, він поділяється на: позаклітинне накопичення, сорбцію на поверхні клітин та внутрішньоклітинне поглинання. Метою даної роботи було порівняння можливості сорбційних властивостей дріжджів *S. cerevisiae* та *R. glutinis* щодо йонів важких металів (Cu^{2+} та Zn^{2+}).

Для цього здійснювали: оцінку впливу важких металів на ріст дріжджів, підрахунок кількості життєздатних дріжджів, аналіз спроможності дріжджів до сорбції іонів важких металів Cu та Zn тривалим та експрес-методом [2, 5].

Культивування дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* і *Rhodotorula glutinis* здійснювали у рідкому середовищі Сабуро з додаванням досліджуваних важких металів у різних концентраціях: 110, 150 мг/л Zn^{2+} ; 250, 310 мг/л Cu^{2+} . Вибір даних концентрацій базується на особливостях сорбції іонів важких металів дріжджами родів *Saccharomyces* і *Rhodotorula*, оскільки саме при таких концентраціях спостерігається гранична виживаність та здатність до сорбції [2, 3].

Кількість життєздатних дріжджів оцінювали на агаризованому середовищі Сабуро відповідно до методики [4]. Ріст культури аналізували візуально після 3-добового культивування за шкалою: – відсутність росту; 1 – слабкий ріст; 2 – помірний ріст; 3 – інтенсивний ріст.

Як свідчать дані експериментальних досліджень *R. glutinis* виявляється стійкішою до дії іонів важких металів. Підтвердженням цього є помірний ріст культури при високих концентраціях Zn^{2+} та слабкий ріст при найвищій з досліджуваних концентрацій Cu^{2+} .

Натомість *S. cerevisiae* у випадку внесення у середовище навіть нижчих з досліджуваних концентрацій проявляють ознаки помірного росту. При високих концентраціях утворення їх колоній значно сповільнюється і оцінюється як слабке при 150 мг/л Zn^{2+} . При внесенні 310 мг/л Cu^{2+} ріст *S. cerevisiae* не виявляється (рис. 1).

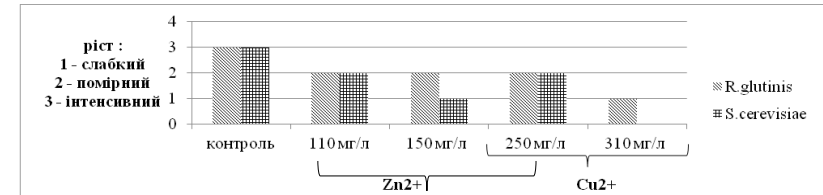


Рис. 1. Ріст дріжджів *R. glutinis* та *S. cerevisiae* у середовищі, що містило іони Zn^{2+} , Cu^{2+}

Досліджуваним одноклітинним дріжджам притаманна відмінна сорбційна здатність йонів важких металів із середовища – ефективнішу біосорбцію проявляють *S. cerevisiae*, вилучаючи з розчину 47% внесених йонів Cu^{2+} за концентрації 250 мг/л та 32% Zn^{2+} за концентрації 110 мг/л. Натомість для клітин *R. glutinis* відсоток біосорбції йонів цинку складає 23% за концентрації 110 та 150 мг/л, а міді – 12% за концентрації 310 мг/л (рис. 2, 3).

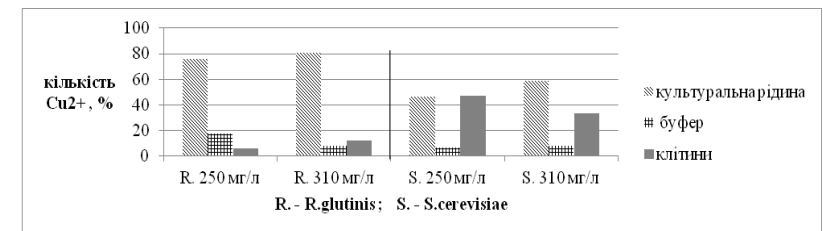


Рис. 2. Відносний вміст Cu^{2+} у культуральній рідині, буфері, клітинах дослідних груп дріжджів *S. cerevisiae* та *R. Glutinis*

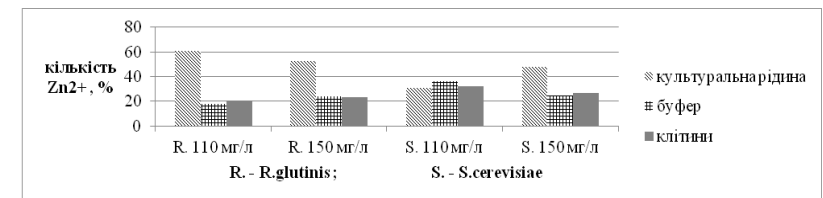


Рис. 3. Відносний вміст Zn^{2+} у культуральній рідині, буфері, клітинах дослідних груп дріжджів *S. cerevisiae* та *R. glutinis*

З результатів можна зробити висновок, що клітини дріжджів володіють різною сорбційною активністю щодо досліджуваних йонів важких металів. *S. cerevisiae* найбільшою мірою здатні до біосорбції міді. Натомість клітини штаму *R. glutinis*, з обох досліджуваних металів, більшою мірою здатні до біосорбції цинку. Проте *R. glutinis* виявляються стійкішими до дії йонів важких металів.

Література

1. Chu D. Effects of heavy metals on soil microbial community. *Earth and Environmental Science*. 2018. Vol. 113. pp. 1–5.
2. Нечитайло Л. Я. Вміст кадмію і цинку в екосистемі Прикарпаття та вплив кадмієвої інтоксикації на мікроелементний статус організму експериментальних тварин. *Медична та клінічна хімія*. 2018. Т. 20. № 4. С. 60–65.
3. Білоіваненко С.О., Бухтіяров А.С. Резистентність *Rhodotorula rubra* g2/1 до важких металів та їх адсорбція. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2013. № 1. С. 81–88.
4. Давидова Е.Г. О природе сорбции металлов клеточными стенками дрожжей. *Микробиология*. 2002. Т. 61, № 6. С. 1018–1022.
5. Карпенко Ю. В. Біотехнологія магнітомічення дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* як біосорбенту катіонів важких металів: дис. канд. біол. наук : 03.00.20. Київ, 2017. 147 с.

O. Honcharova, P. Kutishchev,

*Université agraire et économique d'État de Kherson, Ukraine,
anelsatori@gmail.com., kutishev_p@ukr.net*

B. Verdinal, C. Oberling,

*Lycée Agricole Privé Saint Christophe de la Côte Basque, France,
st-pee-sur-nivelle@cneap.fr, st-pee-sur-nivelle@cneap.fr*

ASPECTS TECHNOLOGIQUES DU SCHÉMA APPLICATIONS DES MICROALGUES EN AQUACULTURE

En aquaculture, le développement rapide des technologies intensives contribue à la formation appropriée des mécanismes de régulation adaptatifs compensatoires du corps des organismes hydrobiontes dans les conditions sous l'influence de l'adaptation aux conditions d'élevage. Les constantes d'équilibre homéostatique se forment en réponse spécifique à l'influence de facteurs de nature différente: élevage intensif, ratio d'alimentation, incitations à la productivité des hydrobiontes, qualités biochimiques des produits que les personnes en fin de processus reçoivent sur les marchés. Pour l'organisme du poisson, les composants de l'alimentation sont importants pendant la période de développement actif. Par conséquent, les microalgues sont la meilleure

option pour l'énergie, l'activation du développement dans l'ontogenèse. Par conséquent, toutes les méthodes de culture de microalgues et de macroalgues à des fins d'alimentation supplémentaire de poissons juvéniles sont pertinentes et sont dues à leur valeur pratique [2; 3]. Parallèlement à la culture d'aliments naturels riches en protéines et autres éléments, une méthode combinée en aquaculture pour obtenir des cultures agricoles et des poissons juvéniles est pertinente. En général, le thème du bio, les éco-produits occupe les premières positions dans le secteur agricole, l'aquaculture ne fait pas exception [1; 4].

Objectifs de la recherche scientifique et pratique: étudier l'influence des microalgues en tant qu'adaptogène et correcteur des processus métaboliques sur le développement du tilapia.

La culture d'algues a été cultivée dans un bioréacteur de l'aquaculture au laboratoire, département aquaculture, Université agraire et économique d'État de Kherson. Parallèlement, ils ont échangé l'expérience des spécialistes du Lycée Agricole Privé Saint Christophe pour créer un régime hydrochimique pour la culture de microalgues. La culture de microalgues après accumulation de biomasse a été filtrée et encapsulée. Puis introduit dans la formation de granulés d'alimentation pour l'alimentation.

Les paramètres du taux de développement du tilapia, de la consommation alimentaire, de l'éthologie active ont été surveillés et des échantillons de sang ont été analysés pour les principaux indices morpho-fonctionnels. Toutes les méthodes et expériences étaient conformes à la convention de traitement humain des objets expérimentaux. Le tilapia a été cultivé dans des bassins de recirculation à partir du moment de l'éclosion de l'œuf jusqu'à l'âge de 30 jours, 60 exemplaires dans chaque groupe. La température de l'eau dans les réservoirs de recyclage a été maintenue au niveau de 28,2–28,9 °C; pH-7,1; concentration en oxygène 3,8–3,9 mg/l.

Les résultats de l'expérience ont montré des paramètres positifs de développement actif dans tilapia dans le groupe expérimental.



Fig. 1. Fragment de formation de granulés d'alimentation de microalgues pour l'alimentation