

4. Мороз О.В. Економічні аспекти вирішення екологічних проблем утилізації твердих побутових відходів / О. В. Мороз, А. О. Свентух, О. Т. Свентух. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2003 – 110 с.
5. Міщенко В. С. Організаційно-економічний механізм поводження з відходами в Україні та шляхи його вдосконалення / В. С. Міщенко, Г.П. Виговська. – К.: Наукова думка, 2009 – 294 с.
6. Самойлік М.С. Еколого-економічна оцінка забруднення навколишнього середовища в системі екологічно безпечного розвитку регіонів України. Монографія. [М.С.Самойлік, С.В. Онищенко].- Полтава: ПолтНТУ, 2012 – 269 с.
7. Онищенко В.О. Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області [В.О. Онищенко, Ю.С. Голік, О.Е. Ілляш та ін.]. - Полтава: Полтавський літератор, 2012. – 164 с.

УДК: 639.3.032

ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РИБОГОСПОДАРСЬКОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛИМАНІВ З АСТАТИЧНОЮ МІНЕРАЛІЗАЦІЄЮ

Шерман І.М. – д.с-г.н, професор,

Кутіщев С.В. – к.с-г.н,

Кутіщев П.С. – асистент, Херсонський ДАУ

Постановка проблеми. Континентальні акваторії різного походження та цільового призначення часто демонструють підвищений вміст солей, посідаючи своєрідне проміжне положення між прісноводними водоймами і солоним середовищем морів та океанів.

Стан вивчення проблеми. Розглядаємі акваторії є принципово новими для сучасного рибництва, вони з одного боку інші, а з другого боку різні, що простежується при індивідуальному підході до оцінки їх за фізико-хімічними параметрами середовища. В цьому зв'язку рішення проблеми вимагає виконання спеціальних досліджень, які пов'язані з пошуком шляхів підвищення ефективності рибництва за специфічних екологічних умов, і які до цього часу, під розглядаємім кутом, фактично не були представлені у сфері досліджень фахівців наукових установ. В цьому зв'язку враховуючи вплив абіотичних параметрів середовища на флору і фауну гідроекосистем, вважаємо за доцільне розглянути головні параметри середовища які визначають принципові можливості існування певних груп гідробіонтів, орієнтованих на ведення рибництва і безпосередньо видів риб, здатних ефективно на якісному і кількісному рівні трансформувати кормові ресурси у кормову базу.

Методика досліджень. В основу розглядаєміх досліджень покладені результати тривалих спостережень, експериментів, польових зборів і їх камеральної обробки на лиманах Дніпровсько-Дністровського межиріччя: Хаджибейському, Тилигульському, Дофіновському, Куяльницькому.

Керуючись напрямком досліджень були виконані спеціальні роботи, які орієнтовані на вивчення екологічних параметрів водойм регіону з астатичною мінералізацією води і зроблені спроби пошуку шляхів підвищення ефективності їх рибогосподарської експлуатації, які забезпечили відповідні результати. Вивчення гідрологічного режиму проводилося за методикою запропонованою Ліпіним А.Н. [1]. Фізико-хімічні дослідження і відповідні проби відбирали та проводили їх аналіз за загальноприйнятими в рибогосподарських дослідженнях методиками [2], що виключає доцільність їх детального викладення. Вивчення ступені розвитку вищої водної рослинності здійснювали по методиці Катанської В.М. [3]. Видовий склад встановлювали за визначними таблицями [4]. Збір та обробку фітопланктонних проб проводили за методиками, описаними Лавренковою Г.М., Бульоном В.В. [5]. Якісний видовий склад водоростей визначали по спеціальним визначникам [6]. Матеріал для вивчення розвитку зоопланктону досліджуємих водойм здійснювався за допомогою кількісної сітки Джеді та якісної сітки Апштейна. Оцінка чисельності та визначення біомаси гідробіонтів проводилися за методиками, запропонованими Жадіним В.І. [7] та узагальнені Салазкіним А.А. [8]. При цьому використовували середні маси планктонних організмів відомі з літератури [9, 10]. При вивченні зообентосу використовували дночерпач Петерсена з площею захвата 0,025 м².

Розрахунки теоретично можливої продукції приморських водойм з астатичною мінералізацією води проводили за даними обробок окремих ланок і повних ланцюгів природних кормових ресурсів, при цьому приймали РВ коефіцієнти запропоновані відомими фахівцями з літературних даних [11, 12].

Результати досліджень. Спеціальні дослідження показали що мінералізація води в Хаджибейському лимані залежить від зони водойми і коливалася в середньому протягом періоду досліджень в межах 5,5 – 6,1 г/дм³. Найвища мінералізація води може досягати по окремим роках досліджень від 18,8 до 19,6 г/дм³. Концентрація водневих іонів змінювалася від 7,9 до 8,56. 3 аніонів у воді Хаджибейського лиману переважав хлор-іон, серед катіонів - Na⁺+K⁺ концентрація яких становила 1,02 мг екв/дм³. Вода Хаджибейського лиману у всіх зонах відноситься до хлоридно-натрієвого класу, (табл. 1).

Таблиця 1 - Характерні хімічні показники води лиманів Дніпровсько-Дністровського межиріччя

рН	Концентрація O ₂ , мг/дм ³	Іонний склад, г/дм ³						Загальна мінералізація, г/дм ³	Індекс
		HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺		
Хаджибейський лиман									
8,3	7,5	0,390	2,837	0,922	0,032	0,771	1,020	5,9	Na65 ClIIIa5,9
Тилігульський лиман									
8,3	8,3	0,305	9,929	1,344	0,300	0,669	6,075	18,6	Na57 ClIIIb 18,6
Дофіновський лиман									
8,6	8,3	0,183	9,220	0,710	0,180	0,679	5,320	16,2	Na65 ClIIIb 15,3

Куюльницький лиман									
8,9	8,0	0,212	63,112	0,794	1,001	4,639	32,42	102,1	Cl Na423 III6 102.1

Солоність води Тилігульського лиману коливається протягом року складаючи в середньому 18,6 г/дм³. Науменша солоність спостерігається навесні, в період підвищеного поверхневого стоку річки Тилігул. Ближче до літа солоність вирівнюється по глибині. Серед катіонів переважають Na⁺ і K⁺ середня концентрація яких становила 6,075 г/дм³. Серед аніонів переважали хлориди, середньорічний вміст яких в лимані становив 9,929 г/дм³.

Сольовий режим Дофіновського лиману залежить від материкового стоку, кількості опадів, випаровуванню та припливу морської води. В минулі роки (1966 – 1996 рр.) за відсутності зв'язку лиману з морем солоність підвищувалась до 50 – 60 г/дм³. Після відновлення морського каналу солоність знизилась до 19 – 20 г/дм³. В сучасний період середня солоність Дофіновського лиману становить 16,2 г/дм³. Водневий показник високий - 8,6.

Куюльницький лиман найсолоніший у групі лиманів Дніпровсько-Дністровського межиріччя. Найвища солоність досягала до 125 г/дм³, в середньому по лиману солоність становить 102,1 г/дм³. В аніоному складі води Куюльницького лиману переважали хлорид-іони, концентрація яких в середньому становила 63,112 г/дм³, серед катіонів переважали Na⁺ + K⁺ становлячи концентрацію 32,42 г/дм³. Вода Куюльницького лиману належить до хлоридно-натрієвого класу групи ШБ, її рН високий – 9.

Розглядаючи біотичні параметри середовища у зв'язку з проблемами рибництва, які пов'язані з певною специфікою акваторій, доцільно простежити співвідношення між продуцентами і консументами різних трофічних рівнів.

Вивчаючи якісні і кількісні параметри, що характеризують розвиток фітопланктону, особливу увагу доцільно звернути на вплив певних абіотичних чинників на флористичні комплекси.

У Хаджибейському лимані макрофіти представлені значні запаси очерету, рогозу, рдесника гребінчастого, куширу, ряски триборозенчастої та бульбокамишу. Середньо-сезонна біомаса становить 270 г/м².

В Тилігульському лимані серед заростей вищої водної рослинності переважають зарості очерету, а в середині лиману і в прибрежній частині масово розвивається кладофора ентероморфа, рдесник гребінчастий та камка. В середньому біомаса макрофітів по лиману склала 212 г/м², (табл. 2).

У Дофіновському лимані до з'єднання його з морем були незначні зарості макрофітів, а після його опріснення розвиток макрофітів інтенсифікувався і в сучасний період середньо-сезонна біомаса становить 1200 г/м².

У фітопланктоні Хаджибейського лиману за ячисельністю і біомасою домінували діатомові водорості (*Diatoma vulgare*, *Navicula balfouriana*, *Coenocystis subcylindrica*, *Heleochloris pallide*) складаючи середньо-сезонну біомасу на рівні 33,8 г/м³.

У Тилігульському лимані основними представниками фітопланктону були синьо-зелені водорості: *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena spiroides*. Спостереженнями якісного і кількісного складу водоростей підтвердже-

но, що біля греблі лиману на формування водоростевих угруповань впливали морські води з солоністю води $17,6 \text{ г/дм}^3$, які надходили каналом лиман-море. Загалом середньо-сезонна біомаса фітопланктону складала $8,3 \text{ г/м}^3$.

Таблиця 2 - Гідробіологічний режим лиманів Дніпровсько-Дністровського межиріччя

Площа, га	Середньо-сезонні показники			
	Макрофіти, г/м^2	Фітопланктон, г/дм^3	Зоопланктон, г/дм^3	Зообентос, г/м^2
Хаджибейський лиман				
7500	270	33,8	2,4	26,5
Тилігульський лиман				
1500	212	8,3	3,8	327,1
Дофіновський лиман				
600	1200	2,6	4,8	76,5
Куяльницький лиман				
6500	-	1,06	12,7	37,2

Дофіновський лиман за незначними коливаннями солоності води та безпосереднім водообміном каналом лиман-море з Чорним морем має практично аналогічний характер по якісному складу фітопланктону з Тилігульським лиманом. Середньо-сезонна біомаса при цьому – $2,6 \text{ г/м}^3$.

У Куяльницькому лимані виявлено 32 таксони водоростей. За високого рівня мінералізації води тут домінують представники морського походження із здатністю до існування в гіпергалінних водоймах, серед них – *Diatoma hiemale*, *Gloecapsa magma*, *Raciborskiella salina*, *Golenkinia radiata* і ін. складаючи невисоку біомасу $1,06 \text{ г/м}^3$.

Загалом аналізуючи розвиток фітопланктону стає очевидним, що найвищі його біомаси спостерігаються в хаджибейському лимані до солоність серед інших найменша. І навпаки і гіпергалінному Куяльнику біомаса водоростей найменша, адже при такій високій солоності виживають лише певні види.

Характеризуючи видовий склад зоопланктону лиманів Дніпровсько-Дністровського межиріччя слід зазначити, що всі мають представників таких груп зоопланктону – Rotatoria, Copepoda, Cladocera та Crustacea, окрім Куяльницького лиману де практично єдиним видом є представник гіллястовусих ракоподібних - *Artemia salina*. За рахунок того, що в лимані внаслідок високої солоності не існують споживачі вищих трофічних ланок, даний рачок має високі концентрації утворюючи біомаси до $12,7 \text{ г/м}^3$. В інших лиманах середньо-сезонні показники біомаси зоопланктону знаходяться в межах $2,4 - 6,36 \text{ г/м}^3$.

У структурі зообентосу Хаджибейського лиману практично 90% м'якого зообентосу представленого личинками Chironomidae, на другому місці – Misidacea. Сумарна середньо-сезонна біомаса складала $26,5 \text{ г/м}^2$.

Найбільші біомаси утворюються в Тилігульському лимані за рахунок консорцій Misidacea біомаса яких в окремі періоди досягала до $561,07 \text{ г/м}^2$. На консорціях мізид додатково розвиваються амфіподи, декаподи і ізоподи. В середньому біомаса зообентосу в Тилігульському лимані становила $327,1 \text{ г/м}^2$.

У структурі зообентосу Дофіновського лиману за біомасою домінувала «жорстка» фауна, представлена різними видами Misidacea, всередньому складаючи біомасу $76,5 \text{ г/м}^2$.

У найсолонішому Куяльницькому лимані за відсутності ефективних зообентофагів біомаса в середньому складала 37,2 г/м².

На підставі середньорічних показників біомаси основних груп кормових гідробіонтів, проведенням відповідних математичних розрахунків отримано показники продукції органічної речовини в досліджуваній групі водойм, які наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 - Продукція органічної речовини лиманів Дніпровсько-Дністровського межиріччя

Площа	Мінералізація, г/дм ³	Макрофіти	Фітопланктон	Зоопланктон	Зообентос		Продукція органічної речовини, кг/га
		Р/В = 1,1	Р/В = 120	Р/В = 20	м'який Р/В = 6	жорсткий Р/В = 2	
Хаджибейський							
7500	5,9	2970	23730	426	126	10,4	25705,4
Тилігульський							
1500	18,6	2332	8240	570	816	7240	20198
Дофіновський							
600	16,2	13200	2730	1440	1716	950	20036
Куяльницький							
6500	102,1	-	-	-	2232	-	2232

Хаджибейський лиман характеризується найбільшими запасами органічної речовини (25705,4 кг/га), найбільше продукції утворюється за рахунок фітопланктону. В Тилігульському лимані високий показник продукції формується за рахунок жорсткого бентосу – 7240 кг/га. Дофіновський лиман утворює значну продукцію по макрофітам (13200 кг/га).

У Куяльницькому лимані через високу солоність води відсутні будь-які види риб. Запаси органічної речовини бентосних організмів досягають 18000 т, а за рахунок *Artemia salina* можна отримати 2750 т високоякісного корму для риб.

За результатами проведених розрахунків нами було встановлено, що континентальні водойми з астатичною мінералізацією води здатні продукувати певну кількість цінної рибопродукції представленої такими видами риб, як білий амур, білий та строкатий товстолобики, чорний амур, короп, піленгас, камбала, глоса, що відкриває суттєві перспективи для створення на базі групи розглядаємих акваторій як традиційні пасовищні господарства з домінуванням полікультури, яке є типовою для тепловодних ставових рибних господарств, так і створення різних спеціалізованих господарств за принципом марікультури.

Аналізуючи продукційні можливості континентальних водойм з астатичною мінералізацією води, слід наголосити на тому, що всі вони мають значні запаси продуцентів і консументів різного трофічного рівня, які можуть бути трансформовані в цінну рибну продукцію. Виходячи з цього і умовно приймаючи, що рибами може бути використано до 50% продукції кормових гідробіонтів і не більше 25% детриту запобігаючи порушенню нормального функціонування екосистеми водойм та відтворенню кормових ресурсів, можна вважа-

ти, що раціональне використання акваторій у рибництві є доцільним і достатньо обґрунтованим.

Теоретично можлива рибопродукція Хаджибейського лиману при раціональному використанні його біопродукційного потенціалу становитиме 2538 кг/га, (табл. 4).

Таблиця 4 - Потенційна рибопродукція лиманів Дніпровсько-Дністрівського межиріччя, кг/га

Макрофіти Кк=50	Фітопланктон Кк=50	Зоопланктон Кк=6	Зообентос		Детрит Кк=30	Всього
			М'який Кк=5	Твердий Кк=30		
Хаджибейський						
251	757	246	60,8	3,2	1220	2538
Тилігульський						
93	323	159	269,4	184,7	730	1759,1
Дофіновський						
		217	309	16	290	832

В Тилігульському лимані при раціональному використанні його біопродукційного потенціалу рибопродукція може становити 1759,1 кг/га. В Дофіновському лимані рибопродукція за прогнозом становитиме 832 кг/га.

Основна частка рибопродукції лиманів Дніпровсько-Дністрівського межиріччя буде досягнуто за рахунок детриту, фітопланктону (мініралізація до 10 г/дм³) та м'якого зообентосу. За рахунок твердого зообентосу найбільша рибопродукція може бути одержана в Тилігульському лимані (184,7 кг/га).

Висновки. Континентальні водойма Півдня України розташовані біля Азовського та Чорного морів характеризуються підвищеним рівнем мінералізації води та астатичністю, яка демонструє динаміку в сезонному, річному та багаторічному аспектах. Встановлено, що гідроекосистеми, які виникли в результаті генезису розглядаємих акваторій характеризуються різною ступінню мінералізації води.

Водойми характеризуються значним біопродукційним потенціалом, представленим продуцентами та консументами різних трофічних рівней, який на сьогодні застається практично не реалізованим за цілою низкою причин об'єктивного та суб'єктивного характеру.

Складом туводної та стихійно сформованої іхтіофауни потенційні можливості континентальних водойм не можуть бути реалізовані за причин відсутності ефективних споживачів, здатних ефективно перетворювати кормові ресурси на кормову базу.

Враховуючи відсутність умов для природного відтворення ряду цінних видів риб розглядаємих акваторій доцільно розпочати роботи по масовому відтворенню і вирощуванню відповідного рибопосадкового матеріалу для забезпечення технології рибництва за принципом пасовищної аквакультури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. – М.: Учпедгиз, - 1950. – 347с.
2. Привезенцев Ю.А. Гидрохимия пресных водоемов. – М.: Пищевая промышленность. – 1979. – 120с.

3. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. – Л.: Наука, - 1981. – 187с.
 4. Рычин Ю.А. Флора гидрофитов. – М.: Советская наука. – 1948. – 448с.
 5. Лавренева Г.М. Бульон В.В. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция. – Л., - 1984. – 32с.
 6. Определитель пресноводных водорослей СССР (в четырнадцати выпусках)/под ред. Голлербаха М.М. – М.: Советская наука. – 1952. – 1982. 345 с.
 7. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. - М.: Высшая школа, - 1960. – 189 с.
 8. Салазкин А.А., Иванова М.Б., Огородникова В.А. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах.// Зоопланктон и его продукция. – Л.; - 1984 – 34 с.
 9. Боруцкий Е.В. К методике определения размерно-весовой характеристики беспозвоночных организмов, служащих пищей рыб. // Вопросы ихтиологии. – 1960. – Вып. 12. – С. 182-194.
 10. Зимбалевская Л.Н. Материалы к весовой характеристике зоопланктона водоемов Днепра// Гидробиологический журн. – 1966. – Т.2, №3. – С. 83-86.
 11. Шерман І.М., Краснощок Г.П., Пилипенко Ю.В. та інші. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах. – Миколаїв. Можливості Кімерії. 1996. – 41 с.
 12. Желтенкова М.В., Коган А.В., Об изучении использования рыбами кормовой базы. // Вопросы ихтиологии. – 1975. – Вып. 2. – Т.2. – С 256 – 263.
-