

4. Лазарева В.И. Сукцессия экосистемы Рыбинского водохранилища: анализ данных за 1941–2001 гг. / В.И. Лазарева // Актуальные проблемы рационального использования ресурсов водохранилищ. – Рыбинск, 2005. – С. 162–177.
5. Ляхов С.М. Многолетние изменения биомассы бентоса в Куйбышевском водохранилище / С.М. Ляхов // Гидробиол. журн. – 1974. – Т. 10, № 4. – С. 21–23.
6. Назаренко В.А. Куйбышевскому водохранилищу – 50 лет / В.А. Назаренко, И.Ю. Валкин, А.С. Ратанов // 21 Любимцевские чтения «Современные проблемы эволюции»: Сб. докл. Ульяновск, Россия, 2007. – Ульяновск, 2007. – С. 364–369.
7. Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум – М.: Мир, 1975. – 740 с.
8. Оливари Г.А. Макрозообентос Киевского водохранилища / Г.А. Оливари // Киевское водохранилище. – К.: Наук. думка, 1972. – С. 364–388.
9. Плигин Ю.В. Многолетние изменения состава и количественного развития макрозообентоса Киевского водохранилища / Ю.В. Плигин // Гидробиол. журн. – 2008. – Т. 44, № 5. – С. 17–35.
10. Скальская И.А. Механизмы сукцессий зооперифитона / И.А. Скальская // Биология внутренних вод. – 2000. – № 2. – С. 20–30.
11. Kimmerer W.J. Diversity / stability: a criticism / W.J. Kimmerer // Ecology. – 1984. – Vol. 65, N 6. – P. 1936–1938.
12. Puczynska I. Różnorodność biologiczna fauny dennej i jej rola w Kształtowaniu szlaków biogenów w Zbiorniku Sulejowskim / Puczynska I., Skrzypski J. // Central European Conference ECOPE'07: Duszynki Zdroj, 18–20 oct., 2007. – Vol. 1, N 1–2. – P. 211–219.

Ю.В. Плигин, С.Ф. Матчинская, Н.И. Железняк, Т.М. Короткевич

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЦЕНОЗЕ МАКРОЗООБЕНТОСА КИЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Установлено, что сукцессия ценозов макрозообентоса Киевского водохранилища происходит в соответствии с концепцией стадийности развития зообентоса водохранилищ Ф.Д. Мордухай-Болтовского, но неравномерно в разных частях водохранилища, отличающихся по морфологии и гидрологическому режиму.

Ключевые слова: водохранилище, макрозообентос, биоценоз, экосистема, сукцессия

Yu. V. Pligin, S. F. Matchinska, N. I. Zheleznyak, T. M. Korotkevich

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

SUCCESSION PROCESSES ARE IN CENOSIS OF MACROZOOBENTHOS OF KYIV WATER RESERVOIR

The macrozoobenthic coenoses' succession in the Kyiv water reservoir corresponds to the concept of zoobenthos phasic development in water reservoirs, put forward by F.D. Mordukhay-Boltovskoy. However it is non-uniform in the water reservoir different parts, which vary in morphology and hydrologic regime.

Key words: reservoir, macrozoobenthos, biocenosis, ecosystem, succession

УДК [639.311:631.8]:[574.583]

Н.М. ПОНОМАРЕНКО¹, В.І. ЩЕРБАК²

¹Інститут рибного господарства НААН України

вул. Обухівська 135, Київ 03164

²Інститут гідробіології НАН України

пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

ВІДХОДИ ПИВОВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА У ФОРМУВАННІ ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ БАЗИ АКВАКУЛЬТУРИ

Ключові слова: аквакультура, бактеріопланктон, чисельність, біомаса, природна кормова база, пивна дробина

Встановлено, що використання в аквакультурі пивної дробини, яка є відходом пивоваріння, як удобрювача рибницьких ставів дає можливість інтенсифікувати розвиток компонентів природної кормової бази, зокрема бактеріопланктону.

Актуальною проблемою аквакультури сьогодення є інтенсифікація природної кормової бази. Важливим фактором, що впливає на рибопродуктивність, є кормність водойм, яка формується природною кормовою базою, запасом та ступенем відновлення протягом літа різних кормових організмів після поїдання їх рибами. Відомо, що найменші витрати корму на одиницю приросту і найвищий темп росту коропа – основного об'єкта аквакультури, досягається при співвідношенні в живленні один до одного штучної та природної кормової бази, важливим компонентом якої є бактеріопланктон [5]. Величина приросту риби на одиницю водної площі ставу за рахунок природної кормової бази залежить від багатьох факторів, зокрема від якості води та від інтенсивності формування біотичних факторів. Одним з найважливіших заходів інтенсифікації цього процесу є внесення різних видів добрив для формування природної кормової бази, та особливо бактеріопланктону – однієї з найважливіших трофічних ланок.

Під дією добрив значно збільшується загальна чисельність і біомаса бактеріопланктону, стимулюється його фізіологічна активність яка визначає темп та спрямованість мікробіологічних процесів [3].

Отож, актуальним є пошук та застосування нових органічних добрив які є безпосереднім субстратом для бактерій, що має важливе значення в прискоренні біопродукційних процесів та формуванні додаткових кормових ресурсів для риб. Одним з потенційних удобрювачів може бути пивна дробина, що являється відходами пивоварного виробництва і лишається після варіння, містить частини ядер та оболонки зерен.

Метою нашої роботи було дослідження можливості використання відходів пивоваріння – пивної дробини як органічного добрива у формуванні компонентів природної кормової бази, зокрема бактеріопланктону в аквакультурі.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили впродовж 2008 р. в лабораторних умовах, в 6 акваріумах ємністю 3 дм³ та у 7 вирощувальних ставах площею 0,5 га, з середньою глибиною 1,5 м кожен на базі дослідного господарства “Нивка” Інституту рибного господарства НААН України, м. Київ.

Для дослідів у акваріумах воду відстоювали та відціджували через сито № 76. Досліди проводились за трьома варіантами. У акваріуми I варіанту вносили пивну дробину із розрахунку 0,2 г/дм³, у акваріуми II варіанту – вносили перегній із розрахунку 0,2 г/дм³, а у III варіанті (контроль) – не застосовували ніяких добрив. Для інтенсифікації трофічних ланцюгів крім внесення добрив на третю добу після закладення досліду було посаджено дафній. Температура води у акваріумах впродовж всіх дослідів була в межах 21,5±0,5⁰С.

Подальше камеральне опрацювання натурального матеріалу проводили згідно загально прийнятих мікробіологічних методик [1]. Вивчення впливу нормування та режиму внесення пивної дробини проводили за чотирма варіантами досліду. У стави I варіанту вносили пивну дробину в розрахунку 2 т/га – двічі за сезон, II варіанту – 2 т/га одноразово, у стави III варіанту для порівняння вносили перегній у розрахунку 2 т/га, та IV варіант – був контрольним, без внесення добрив.

В травні дослідні стави №№ 1–7 господарства “Нивка” були зариблені чотириденними личинками лускатого коропа, отриманими в заводських умовах, з розрахунку 100 тис. екз/га.

Мікробіологічні проби в польових умовах відбирали два рази на місяць, з експериментальних акваріумів на початку та в кінці досліду. Кількісна оцінка бактерій визначалась методом прямого підрахунку Разумова. При підрахунку бактерій на мембранних фільтрах одночасно проводили вимірювання розмірів клітин з метою визначення їх об'єму для розрахунку сезонної біомаси [4].

Результати досліджень та їх обговорення

Тенденція до збільшення чисельності та біомаси бактеріопланктону в лабораторних умовах протягом періоду досліджень прослідковується лише у дослідах з пивною дробиною. У варіантах з перегноем та без удобрювача чисельність та біомаса бактеріопланктону на кінець досліду була нижчою ніж на початку. Початкова чисельність була на рівні 2,93 млн.кл/дм³, біомаса 2,34 мг/дм³, у досліді з пивною дробиною при його закінченні чисельність складала 3,08 млн.кл/дм³, біомаса 2,47 мг/дм³, з перегноем 2,36 млн.кл/дм³, 2,30 мг/дм³, у досліді без удобрювача 1,89 млн.кл/дм³, 1,84 мг/дм³ відповідно (табл. 1).

Паралельно з дослідженнями в лабораторних умовах були проведені досліді у ставах. Загальна чисельність бактеріопланктону у ставах із внесенням пивної дробини 2 т/га два рази за сезон були в межах 1,70±0,07 – 6,31±1,81 млн.кл/дм³, біомаса 1,36±0,06 – 5,05±1,45 мг/дм³ відповідно. Середньосезонні показники чисельності були на рівні 3,04±0,06 млн.кл./дм³, біомаса – 2,45±0,54 мг/дм³. У ставах з одноразовим внесенням пивної дробини у кількості 2 т/га ці показники

ПРИСНОВОДНА ГІДРОБІОЛОГІЯ

коливались в межах $1,69 \pm 0,14$ – $6,97 \pm 1,28$ млн.кл/дм³ та $1,35 \pm 0,12$ – $5,00 \pm 1,00$ мг/дм³, з середньосезонними показниками $2,99 \pm 0,58$ і $2,32 \pm 0,56$ відповідно. У ставах, що були удобрені перегноєм, чисельність і біомаса бактеріопланктону були значно нижчими – $1,77 \pm 0,26$ – $4,35 \pm 0,68$ млн.кл/дм³ та $1,42 \pm 0,21$ – $3,48 \pm 0,54$ мг/дм³ відповідно. Найнижчими ці показники були у IV варіанті – без внесення добрив – $1,08$ – $5,65$ млн.кл/дм³ та $0,87$ – $4,52$ мг/дм³ відповідно.

Таблиця 1

Динаміка чисельності та біомаси бактеріопланктону в лабораторних дослідах щодо внесення різних доз удобрювачів, 2008р.

Дати проведення дослідів		Варіанти дослідів та добрива	Концентрація удобрювача, г/дм ³	Чисельність та біомаса бактеріопланктону, млн.кл./дм ³ / мг/дм ³	
закладено	знято			Початкова проба	Кінцева проба
04.03	24.03	I пивна дробина	0,2	<u>2,93</u> 2,34	<u>3,08</u> 2,47
04.03	24.03	II перегній	0,2	<u>2,93</u> 2,34	<u>2,36</u> 1,89
04.03	24.03	III без удобрювача	-	<u>2,93</u> 2,34	<u>2,30</u> 1,84

Навесні чисельність бактеріопланктону була вищою ніж у червні, оскільки з настанням літніх температур та значного розвитку бактеріопланктону сформувалися оптимальні умови для вегетації зоопланктону важливим харчовим ресурсом якого є бактерії [2]. Тому в червні абсолютні показники бактеріопланктону знизились на 30% у ставах I варіанту, на 55,5% у II варіанті та у ставах з перегноєм 23,7%. Після повторного внесення пивної дробини, у I варіанті в серпні відмічалось помітне збільшення розвитку бактеріопланктону до $3,56 \pm 0,75$ млн.кл/дм³, а II, III і IV варіантах чисельність становила $2,62 \pm 0,47$ млн.кл/дм³, $2,82 \pm 0,24$ та $2,56 \pm 1,10$ млн.кл/дм³ відповідно. У вересні з накопиченням органічних речовин, відмиранням і розкладанням фітопланктону чисельність бактеріопланктону збільшилась порівняно з цими показниками у серпні, у всіх ставах: I варіанту на 42%, II варіанту – 62%, III варіанту – 35% і IV варіанту – 55%. Отримані результати представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Динаміка чисельності і біомаси бактеріопланктону (млн.кл./дм³ / мг/дм³) у варіантах дослідів ставів рибгоспу “Нивка”

Варіанти дослідів	Місяці					Середнє за вегетаційний період
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	
I варіант пивна дробина (2 т/га, 2 рази за сезон)	<u>2,43±0,05</u> 1,95±0,03	<u>1,70±0,07</u> 1,36±0,06	<u>2,51±0,62</u> 2,08±0,54	<u>3,56±0,75</u> 2,85±0,6	<u>6,31±1,81</u> 5,05±1,45	<u>3,04±0,66</u> 2,45±0,54
II варіант пивна дробина (2 т/га)	<u>3,79±0,60</u> 3,03±0,47	<u>1,69±0,14</u> 1,35±0,12	<u>2,25±0,40</u> 1,80±0,32	<u>2,62±0,47</u> 2,09±0,38	<u>6,97±1,28</u> 5,00±1,00	<u>2,99±0,58</u> 2,32±0,56
III варіант перегній (2 т/га)	<u>2,32±0,40</u> 1,86±0,32	<u>1,77±0,26</u> 1,42±0,21	<u>2,74±0,31</u> 2,43±0,24	<u>2,82±0,24</u> 2,26±0,19	<u>4,35±0,68</u> 3,48±0,54	<u>2,61±0,38</u> 2,05±0,30
IV варіант Контроль (без удобрювача)	<u>1,08±0,17</u> 0,87±0,14	<u>2,18 ±0,51</u> 1,75 ± 0,4	<u>2,25 ± 0,47</u> 1,8 ±0,38	<u>2,56 ± 1,1</u> 2,05 ± 0,87	<u>5,65±1,14</u> 4,52±0,92	<u>2,74 ± 0,56</u> 2,2 ± 0,55

Висновки

Проведений порівняльний аналіз результатів, отриманих в лабораторних умовах та натурних дослідів на рибницьких ставах, дозволяє стверджувати: при концентрації г/дм³ та в перерахунку на т/га реакція бактеріопланктону на пивну дробину та загальноприйнятого в рибництві удобрювача, яким є перегній, статистично не відрізняється. За підсаження дафній у акваріуми та їх природнього

розвитку в ставах інтенсифікується розвиток бактеріопланктону. В цьому випадку внесення пивної дробини виявилось кращим, ніж перегною.

Пивна дробина є дешевим, доступним, екологічно чистим добривом для використання у аквакультури.

1. *Антипчук А.Ф.* Водна мікробіологія / Антипчук А.Ф., Кіреєва І.Ю. – К: НАУ, 2003. – 224 с.
2. *Воронова Г.П.* Потребление бактериопланктона массовыми видами ветвистоусых ракообразных прудового зоопланктона / Г.П. Воронова // Сб. научн. труд. “Вопросы интенсификации товарного рыбоводства”. – М.: ВНИИПРХ. 1987. – Вып.51. – С. 179–181.
3. *Кузнецов С.И.* Опыт применения зеленых и минеральных удобрений в прудах рыбхоза «Усть-Койсуг» Ростовской области / С.И. Кузнецов // Тр. ВГБО. – 1956. – Т. УІІ. – С. 36–52.
4. *Кузнецов С. И.* Методы изучения водных микроорганизмов / Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. – М.: Наука, 1989. – 288 с.
5. *Харитонова Н.Н.* Влияние удобрений на повышение рыбопродуктивности прудов / Технология производства рыбы / Н.Н. Харитонова. – М.: Колос, 1974. – С. 66–73.

Н.М. Пономаренко¹, В.И Щербак²

¹Институт рыбного хозяйства НААН Украины, Киев

²Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

ОТХОДЫ ПИВОВАРЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ АКВАКУЛЬТУРЫ

Установлено, что использование в аквакультуре пивной дробини, которая является отходом пивоварения, как удобрения рыбоводных прудов, дает возможность интенсифицировать развитие компонентов естественной кормовой базы, в частности бактеріопланктону.

Ключевые слова: аквакультура, бактеріопланктон, численность, биомасса, естественная кормовая база, пивная дробина

N.M. Ponomarenko¹, V.I. Scherbak²

¹Institute of fish economy of NAAS of Ukraine, Kyiv

²Institute hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

THE BREWING OF WASTE INDUSTRY FORMING NATURAL FORAGE RESERVE AQUACULTURE

Our study shows that the application of waste-products of brewing industry, namely the barley-corn, as a fertilizer of fish-breeding ponds results in the intensification of bakterіoplankton growth, which is an important component of natural food reserve for fishes.

Key words: aquiculture, bakterіoplankton, quantity, biomasa, natural forage base, beer pellet

УДК 591.55(571.651)

Е.В. ПОТИХА

Сихотэ-Алинский государственный природный биосферный заповедник
ул. Партизанская, 44, Терней, 692150, Россия

ДИНАМИКА БИОМАССЫ И ЧИСЛЕННОСТИ БЕНТОСА В ВОДОТОКАХ СИХОТЭ-АЛИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА (ПРИМОРЬЕ, РОССИЯ)

На основании собственных данных получены количественные характеристики бентоса в горных холодноводных водотоках Сихотэ-Алинского биосферного заповедника. Выявлены основные особенности продольного распределения бентоса и ведущих групп беспозвоночных в водотоках разного типа.

Ключевые слова: заповедник, водоток, бентос, биомасса, численность