

13. Харченко Т.А., Ляшенко А.В. Макрзообентос, его продуктивность и значение в процессах формирования качества воды в водохранилище // Биопродуктивность и качество воды Сасыкского водохранилища в условиях его опреснения. – Киев: Наук. думка, 1990. – С. 157–187.
14. Шевцова Л.В., Харченко Т.А. Технология устранения обрастания дрейссеной трубопроводов оросительных систем. – К.: Наук. думка, 1986. – 32 с.
15. Barton L.K. Control of zebra mussels at CEI facilities // Proc. Ammer. Power Conf.: 52nd Annu. Meet. Ammer. Power Conf. – Chicago, 1990. – 3. – P. 1001–1005.
16. Garton D.W., Haad W.R. Heterozygosity, shel length and metabolism in the European mussel, Dreissena polymorpha, from a recently established population in lake Eria // Comp. Biochem. and Physion. – 1991. – 99, N 1–2. – P. 45–48.
17. Kovalak W.P., Longton G.D. Smithee Richard D. Infestation of Nonroe power plant by the zebra mussel (Dreissena polymorpha)// Proc. Amer. Power Conf.: 52nd Annu. Meet. – Chicago, 1990. – 52. – P. 998–1000.
18. Wiktor J. Research on the ecology of Dreissena polymorpha P a l l. in the Szczecin Lagoon // Ecologia polska. – 1963. – 11. Ser. A, N 9. – P. 275–280.
19. Zebra mussel. Biology, impacts and control / Ed.T.F. Nalepa, D,W. Shloesser. Boca Raton, Ann Arbor. London, Tokio: Lewis Publ., 1993. – 810 p.

УДК 633.311.043.2:639.311:631

РОЗВИТОК ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ БАЗИ СТАВІВ ПІД ВПЛИВОМ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ДОБРІВ

**М.І.ХИЖНЯК, Н.П.ЧУЖМА, А.М.БАЗАСВА,
Ю.М.УСТИМОВА** – Інститут рибного господарства УААН

У технологічних процесах вирощування риби застосовується направлене формування і стимулювання розвитку цінних кормових організмів. Поряд із традиційними методами підвищення природної рибопродуктивності ставів (удобрення мінеральними і органічними добривами, інтродукція кормових організмів, меліоративні заходи тощо) у ставовому рибництві використовують нові підходи, зокрема застосування низькозатратних методів та мікродобрив[1,2].

Мета наших досліджень полягала у розробці способів стимулювання розвитку кормових організмів і підвищення рибопродуктивності ставів за рахунок використання екологічно чистого добрива нового покоління – біогумусу – продукту переробки гібриду каліфорнійського черв'яка у поєднанні з традиційним – зеленим добривом. Біогумус у сільському господарстві значно підвищує урожайність культур, сприяє отриманню екологічно чистої продукції і, крім цього, є добривом пролонгованої дії [3].

Матеріал і методика. Дослідження проводили у 2002 році у вирощувальних ставах дослідного господарства “Нивка” ІРГ УААН. Площа ставів – 0,5га, середня глибина 0,9 м. Рано-навесні усі стави

засіяли вико-вівсяною мішанкою. Наповнення водою проводили поступово в три етапи з метою найповнішого використання рослинності як зеленого добрива. Зарибляли стави після наповнення їх на 1/3 водою в два етапи. Перше зариблення непідрощеною личинкою коропа в кількості 50 тис. екз./га провели в кінці травня (стави №№1-2), друге – через три тижні – 30 тис.екз./га (став №3). Як біомеліораторів у стави №№ 1-2 підсадили дворічок білого амура по 40 екз./га. Через місяць після зариблення для підтримання продукції кормових організмів, двічі за сезон з інтервалом у місяць внесли біогумус в кількості 10% від норми внесення гною. Вирощування посадкового матеріалу проводили на природніх кормах.

У період вирощування цьоголіток визначали температурний і кисневий режими, досліджували перебіг продукційно-деструкційних процесів та розвиток кормових організмів, слідували за ростом цьоголіток. Гідробіологічні проби відбирали і обробляли за загальновизнаними у гідробіології методиками [4,5] продукція зоопланктону і зообентосу розрахована за середньосезонними біомасами і відомими з літературних джерел P/V коефіцієнтами [6].

Результати досліджень. Розвиток угруповань гідробіонтів відбувався при сприятливому температурному режимі. Температура води у вирощувальних ставах коливалася в межах 17-27⁰С і максимальною була в серпні місяці. Вміст розчиненого у воді кисню був в межах рибоводних норм протягом усього вегетаційного періоду. Вміст основних біогенних елементів, необхідних для розвитку продуцентів був нижчим від нормативних величин. Концентрація амонійного азоту коливалася від 0,4 до 0,8 мг N/л, вміст солей фосфорної кислоти – 0,1-0,3 мг P/л, заліза 0,5-0,9 мг Fe/л. Реакція середовища була на рівні 6,8-8,2.

Аналіз розвитку гідробіологічних угруповань показав, що якісний склад альгофлори у ставах суттєво не відрізнявся, флористичне різноманіття збільшувалось від весни до осені. Основу біомаси фітопланктону у ставах № 1-2 на 64,5-86,5% формували синьозелені, а у ставу №3 синьозелені – 34,5% та зелені – 43,3% водорості. Розвиток фітопланктону характеризується незначними величинами практично до середини вегетаційного періоду – 0,04-0,87г/м³, що дає можливість говорити про низьке забезпечення альгофлори елементами живлення, не дивлячись на поступове надходження біогенів в результаті мінералізації зелених добрив. Разом з тим, удобрення біогумусом в кінці червня сприяло поступовому наростанню біомаси водоростей і в другій декаді липня вона досягла 7,27 г/м³. Максимальну величину біомаси фітопланктону – 12,27 г/м³ спостерігали в першій половині серпня.

У ставах, не удобрених гумусом і зарибленому в пізніший термін розвиток фітопланктону був нижчим. За середніми показниками біомаса фітопланктону знаходилась на рівні 7,42 г/м³ у ставу удобрено-

му гумусом, $2,9\text{г/м}^3$ – неудобреному і $1,94\text{г/м}^3$ з пізнім зарибленням. Інтенсивність продукування органічної речовини фітопланктоном була доволі низькою і у ставу удобреному біогумусом коливалася в межах $1,10\text{-}3,31\text{мгО}_2\text{/л'доб}$, складаючи в середньому $2,21\text{мгО}_2\text{/л'доб}$ за сезон. За іншими варіантами досліджу вона суттєво не відрізнялася. Деструкція органічної речовини в основному переважала над процесами продукції, а її абсолютні величини знаходились в межах $1,10\text{-}6,26\text{ мгО}_2\text{/л'доб}$. Величина відношення первинної продукції за деструкції протягом вегетаційного періоду змінювалась від 0,41 до 1,67 мгОг/л. Збільшення продукційно-деструкційного коефіцієнта спостерігалася в періоди внесення у стави гумусу. В середньому ця величина знаходилась на рівні 0,79.

Такі величини продукційно-деструкційного коефіцієнта вказують на те, що поживні речовини гумусу і зелені добрива не насичують воду ставів надмірною кількістю органічних речовин, або ж вона активно трансформується трофічними ланцюгами водойм.

Розвиток бактеріопланктону, особливо його гетеротрофного компоненту, також вказує на відсутність забруднення легкодоступною органічною речовиною в результаті використання біогумусу і зелених добрив. Кількість гетеротрофних бактерій у ставу удобреному гумусом коливалася від 0,16 до 4 тис.кл./мл, складаючи в середньому 2,18 тис.кл./мл. У ставу, з зеленими добривами чисельність гетеротрофів була на рівні 0,50-3,30 тис.кл./мл, з зеленими добривами і пізнім зарибленням 0,17-5,10 тис.кл./мл. Загальна чисельність бактеріопланктону по усіх ставах коливалася від 3,55 до 16,23 млн кл/мл, а їх середньосезонні величини були на рівні 8,74; 6,36 і 7,18 млн.кл./мл відповідно по варіантах досліджу. Чисельність бактерій була досить високою уже при зарибленні ставів – 6,62 та 6,39млн.кл./мл, що пов'язано з їх інтенсивним розвитком в результаті мінералізації зелених добрив. В ставу №1 зареєстрована максимсальна величина бактеріопланктону після першого удобрення ставу біогумусом –14,16 млн.кл./мл, проте наступне внесення біогумусу не викликало їх бурхливого розвитку. Другий максимум спостерігали в середині серпня, що пов'язано з процесами інтенсивної мінералізації водоростей в результаті закінчення їх вегетації.

По інших варіантах досліджу максимальний розвиток бактерій спостерігали лише в першій половині вегетаційного періоду, що пов'язано з дією зелених добрив. Швидкість росту бактерій по варіантах досліджу була досить високою, складаючи в середньому 1,68-1,84, відповідно бактеріальна продукція знаходилась в межах 9,85-11,46 мг/л.доб.

Отже, біогумус та зелені добрива діють доволі м'яко в силу чого бактеріальні процеси у ставах за різними варіантами суттєво не відрізняються і не викликають напруження газового режиму.

Біомаса зоопланктону, кладоцерно-копеподного типу, характери-

зувалась в основному високими показниками впродовж усього періоду вирощування риби 3,6 – 50,56 г/м³. Зелені добрива, гумус, помірне заростання м'якою водяною рослинністю, відносно низькі щільності посадки коропа сприяли значному розвитку кормових організмів, біомаса яких у другій половині вегетаційного періоду зросла до максимальних величин – 14,07 – 50,56 г/м³. У ставу удобреному зеленими добривами рівень розвитку зоопланктону був дещо нижчим порівняно з іншими ставами, що, як виявилось при обловах, пов'язано з високим виходом цьоголіток і значною елімінацією ним крупних форм. Розмірний розподіл в зоопланктонному угрупованні на цей період характеризується переважанням дрібних форм організмів на відміну від інших ставів. Разом з тим біомаса коловерток від загальної біомаси зоопланктону становила лише 0,4%, що свідчить про високу якість води даного ставу.

Зообентос представлений в основному личинками хірономід. Їх розвиток залежав як від біологічного циклу так і від пресу об'єктів культивування. Максимальні біомаси спостерігали на початку вегетаційного періоду. В цілому за сезон продукція зоопланктону становила 2,80– 4,41 т/га, продукція зообентосу – 5,30 – 9,36 т/га (табл.1).

Таблиця 1 – Біомаса і продукція зоопланктону і зообентосу

№ ставу	Біомаса зоопланктону, г/м ³			Середня біомаса зообентосу, г/м ²	Продукція кормових організмів, ц/га	
	min	Max	середня		планктону	бентосу
1	4,57	32,88	15,53	0,89	27,95	53,0
2	3,6	50,56	21,02	1,56	37,84	93,6
3	4,42	43,1	24,48	0,97	44,06	58,0

Рибоводні результати вирощування риби на природних кормах наведені у табл. 2. У ставу удобреному біогумусом середня маса цьоголіток досягла нормативної величини – 28,5 г при виході 52%, що в 1,7 рази вище нормативного. Рибопродуктивність ставу по коропу становила 0,74 т/га.

Таблиця 2 – Результати вирощування риби

№ ставу	Види риб	Щільність посадки, тис.екз/ га	Результати вирощування			
			виловлено, тис.екз/ га	середня маса, г	рибопродуктивність, ц/га	
					за видами	загальна
1	Короп	50,0	25,96	28,5	7,40	7,66
	Білий амур	0,04	0,03	850,0	0,26	
2	Короп	50,0	12,70	42,5	5,40	5,71
	Білий амур	0,04	0,028	1080,0	0,31	
3	Короп	30,0	2,50	48,2	2,41	2,41

У ставах удобрених зеленими добривами середня маса цьоголіток була на рівні 42,5 – 48,2 г при виході 25,4 та 16,7% відповідно по ставах №2 і №3. Рибопродуктивність по коропу становила 5,4 та 2,4 ц/га.

Низький вихід цьоголіток з нагулу можливо пов'язаний з деяким відходом личинки на початкових етапах вирощування, але основним слід вважати розкрадання риби бракон'єрами, яке розпочалось уже в середині сезону. Низький вихід цьоголіток викликав відповідно і низьку рибопродуктивність. Проте у ставу №2 вона була доволі високою – 0,54 т/га, а в ставу №3 досягла лише 0,24 т/га.

Висновки. Застосування біогумусу і зелених добрив у вигляді вико-вівсяної мішанки і ступінчате наповнення ставів водою стимулює розвиток кормових організмів і підтримує їх тривалий час на високому рівні, який забезпечує цьоголіток природнім кормом і сприяє отриманню високої рибопродуктивності при вирощуванні риби за випасною технологією.

Використання біогумусу і зелених добрив для удобрення ставів не веде до накопичення органічної речовини у водоймах, напруження мікробіологічного і газового режиму ставів. Подальше вивчення біоти ставів з застосуванням екологічно чистих добрив дозволить застосувати науково обґрунтовані норми удобрення ставів за різних форм вирощування рибопосадкового матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шмакова З.И., Жемаева Н.П., Тагирова Н.А. и др. Применение низкозатратных методов при выращивании рыбопосадочного материала // Сб. науч.тр. Актуальные вопросы аквакультуры. Вып.75. М.: 2000, С.148-157.
2. Воронова Г.П., Астапович И.Т., Адамчик Г.Г. и др. Микроудобрения как способ повышения естественной кормовой базы и рибопродуктивности рыбоводных прудов // Сб. науч.тр. Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. Вып.17, Минск, 2001, С 95-104.
3. Биоконверсия органических отходов в биодинамическом хозяйстве / Н.М.Городний, И.А.Мельник, М.Ф.Повхан и др.- К.:Урожай,1990.–С.144 – 151.
4. Киселев И.А. Методы исследования планктона. Жизнь пресных вод. Т.4, ч.1.-М.:1956, С.183 – 256.
5. Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов. М.:1989, 285 с.
6. Заика В.Е. Удельная продукция водных беспозвоночных. К.:Наукова думка, 1976. – 144с.