

ФОРМУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАЛЬНИХ СТАВІВ ЗА ДІЇ РІЗНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

М.І. ХИЖНЯК¹, Н.І. ЦЬОНЬ², кандидати сільськогосподарських наук,

О.В. БОЙКО¹, магістрант

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України

² Інститут рибного господарства НААН України

При вирощуванні цьоголіток корокових риб для стимулювання розвитку природної кормової бази застосували перегній і зернову барду у кількості 2 т/га. Встановлено, що використання зернової барди стимулює розвиток природної кормової бази на рівні перегною і позитивно впливає на ріст риби і рибопродуктивність ставів.

Ключові слова: став, добрива, перегній, зернова барда, фітопланктон, зоопланктон, цьоголітки, продуктивність.

Отримання якісних цьоголіток риб пов'язано з забезпеченням личинок фізіологічно повноцінними природними кормами на початковому етапі розвитку. Саме від живлення личинок риб природним кормом залежить їх виживання. При вирощуванні рибопосадкового матеріалу найважливішим є розвиток зоопланктону у перший місяць після зарибнення ставів личинками риб. Відомо, що молодь коропа, білого амура та білого товстолоба на перших етапах свого розвитку інтенсивно споживає зоопланктон, але харчова конкуренція існує лише в початковий період вирощування. У віці 7 діб білий товстолоб починає харчуватись фітопланктоном, а на 18-ту добу повністю переходить на фітопланктон. Білий амур харчується зоопланктоном довше: на 20-ту добу рослинна їжа становить 6 % від маси харчової грудки, а на 30-ту добу – 80 % при масі риби 1300 мг та довжині 37,5 мм. У віці 36-40 діб

при довжині тіла 50 мм білий амур повністю переходить на харчування макрофітами [5,8].

Для підвищення рівня розвитку природної кормової бази водойм використовують комплекс заходів, спрямованих на поліпшення екологічного стану ставів, що передбачає низку меліоративних робіт (розчищення, осушення, дезінфекцію, агрообробіток ложа тощо) та їх удобрення органічними і мінеральними добривами [3]. Застосування добрив у рибницьких ставах спрямоване на стимулювання розвитку планктонних угруповань. Як органічні добрива останнім часом використовують побічні продукти харчової промисловості, серед яких зернова барда – один із кінцевих продуктів спиртового виробництва. Сухий її залишок містить поживні речовини та мікроелементи, зокрема кальцій – 1,8 г/кг, фосфор – 6,9 г/кг, сирий протеїн – 201 г/кг, сирий жир – 76 г/кг, сиру клітковину – 105 г/кг [2]. Тому актуальним є наукове обґрунтування застосування дешевої і доступної зернової барди як органічного добрива, яке сприяє поліпшенню розвитку для риб кормової бази і вирощуванню якісного рибопосадкового матеріалу.

Метою досліджень було вивчити дію зернової барди на розвиток природної кормової бази, ріст риби та рибопродуктивність вирощувальних ставів.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на базі Львівської дослідної станції ІРГ НААН України у 2008 р. Для досліджень використали вирощувальні стави №16-18, площею 1,77-3,61 га, середньою глибиною 1,2 м (табл.1). Водопостачання ставів №16 та №17 здійснюється з каналу Кам'янка, ставу №18 – з р. Верещиця.

Стави зарибнили в кінці травня личинкою коропа від природного нересту з щільністю посадки 30 тис.шт./га. та личинками рослиноїдних риб (білим товстолобом та білим амуром) з розрахунку 25 тис.шт./га. Для стимулювання розвитку природної кормової бази у стави № 16 та № 17 внесли перегній (2т/га), у став №18 – зернову барду (2т/га). Мінеральні

добрива (аміачну селітру і суперфосфат) використовували за біологічною потребою.

Екологічний стан ставів, рівень розвитку природної кормової бази та рибогосподарські показники визначали за загальноприйнятими методами в гідрохімії, гідробіології та рибництві [1,3,4,7]. Вегетаційний період тривав 130 діб.

Результати досліджень та їх обговорення. Вода джерел водопостачання вирощувальних ставів за основними гідрохімічними показниками знаходилась в основному на рівні, регламентованому рибогосподарськими нормативами [6]. За рівнем загальної мінералізації вода ставів належить до другої групи – стави з помірною мінералізацією, багаті на кальцій (50-100 мг/дм³). Концентрація розчиненого кисню у воді ставів змінювалась в межах 3,5-14,7 мг/дм³. Найнижчі показники вмісту кисню спостерігали протягом липня і серпня при зростанні температури води.

Показники рН води коливались в межах 6,9-9,3. Після внесення органічних добрив його величина знизилась у всіх ставах. Проте дещо більше у ставу, удобреному зерновою бардою (до 7,28-7,50) порівняно з удобреними перегноєм (7,50-7,54).

Показники перманганатної окисненості в основному не перевищували рибогосподарських нормативів і змінювались у межах: 4,08-23,40 мгО/дм³. Максимальні показники реєстрували у другій половині липня, що пов'язано із зростанням температури води до 26 °С та нагромадженням у ставах органічної речовини – нез'їдених комбікормів та екскрементів риб. У цей час майже у всіх виробничих ставах дослідної станції спостерігали підвищення перманганатної окисненості. У випадках збільшення вмісту легкодоступних органічних речовин понад 20 мгО/дм³ або зниження вмісту кисню до порогових величин проводили вапнування ставів по воді з розрахунку 100-150 кг/га.

Вміст нітратів та нітритів у воді був високим на початку сезону в зв'язку із надходженням забрудненої води у стави, а також внесенням органічних

добрив. Так, максимальні значення нітритів $0,22-0,25 \text{ мгN/дм}^3$ зафіксовані у ставах у зв'язку із надходженням забрудненої води із каналу Кам'янка. Проте кількість нітратів та нітритів поступово знижувалася і до кінця сезону їх значення були мінімальними – у 2-10 разів нижчими від початкових.

Вміст амонійного азоту протягом періоду досліджень змінювався в межах $0,01-1,85 \text{ мгN/дм}^3$. Найвищі показники були характерні для всіх ставів у серпні при високій температурі води та нагромадженні органічних речовин у ставовій екосистемі.

Концентрація мінерального фосфору змінювалась від $0,02$ до $0,83 \text{ мгP/дм}^3$. Хоча у воді джерела водопостачання вміст мінерального фосфору був невисоким ($0,28 \pm 0,08 \text{ мгP/дм}^3$), у ставах відбувалось його накопичення за рахунок внесення мінеральних добрив та великою мірою за рахунок мінералізації органічних речовин. Оскільки азот та фосфор активно поглинаються різними компонентами ставу на 3-4-ту добу показники повертаються до попередніх значень.

Температура води у ставах протягом періоду досліджень коливалась в межах $9,9-23,4 \text{ }^\circ\text{C}$ (рис.1). Кількість днів із середньодобовою температурою води вище $15 \text{ }^\circ\text{C}$ становила близько 130 днів, сума активних температур – 2037 градусо-днів.

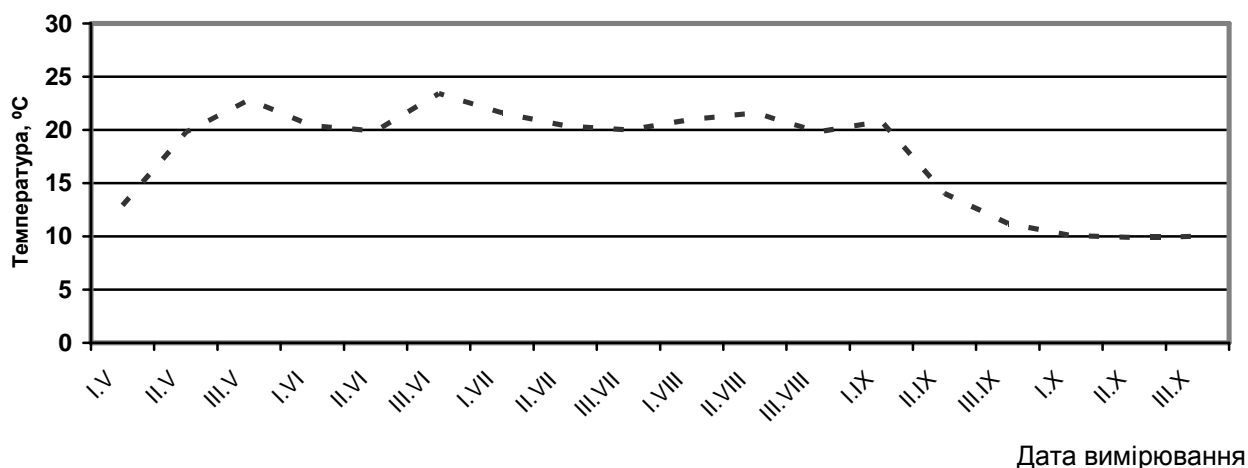


Рис.1. Динаміка температури води вирощувальних ставів протягом вегетаційного періоду

У цілому гідрохімічні та температурні умови у вирощувальних ставах, удобрених різними органічними добривами, сприяли розвитку природної кормової бази та росту риби.

Фітопланктон ставів представлений систематичними відділами водоростей, характерними для евтрофних водойм. Серед них виявлено 72 види та внутрішньовидових таксони у ставах з перегноєм та 69 – у ставу з зерною бардою. Основу видового різноманіття усіх ставів формували зелені, переважно хлорококові водорості (65,2–71,7%). Принципових розбіжностей у динаміці фітопланктону у ставах з різними органічними добривами не спостерігали. Загальна біомаса фітопланктону у ставах, удобрених перегноєм, коливалась у межах від 1,7 до 170,1 млн.кл/дм³ з максимальними показниками в середині червня (11,77 мг/дм³) та в кінці серпня (24,67 мг/дм³) і середньосезонними – 7,88-8,23 мг/дм³ (табл.1). Біомаса фітопланктону ставу №18, удобреного зерною бардою, змінювалась від 1,39 до 16,72 мг/дм³ з середньосезонним показником 8,13 мг/дм³.

1. Межі коливань, середньосезонні показники біомаси та продукція гідробіологічних угруповань вирощувальних ставів з різними органічними добривами

Номер ставу	Фітопланктон		Зоопланктон		Зообентос	
	г/м ³	кг/га	г/м ³	кг/га	г/м ²	кг/га
16	<u>2,12-11,77</u>	9876	<u>2,55-9,76</u>	922	<u>0,3-11,8</u>	216
	8,23		4,61		4,23	
17	<u>0,68-24,67</u>	9456	<u>2,32-11,75</u>	1278	<u>0,8-9,8</u>	159
	7,88		6,39		3,18	
18	<u>1,39-16,72</u>	9756	<u>2,61-14,26</u>	1118	<u>3,2-12,3</u>	194
	8,13		5,59		3,88	

Примітка: чисельник – межі коливань показників біомаси;

знаменник – середньосезонна біомаса.

У цілому розвиток фітопланктону був невисоким, що пояснюється його інтенсивним виїданням планктонними безхребетними та білим товстолобом.

У зоопланктоні вирощувальних ставів протягом періоду досліджень виявлено 27 форм кормових організмів з систематичних груп *Rotatoria* і *Cladocera* та *Copepoda*. З них найчисельніші представники класу *Rotatoria* – родини *Brachionide* та *Asplanchnidae*. Розвиток зоопланктону в усіх вирощувальних ставах майже не відрізнявся. Після зариблення біомаса кормових організмів у контрольних і дослідному ставах становила 2,32–2,61 г/м³, яка складалася в основному з цінних для живлення личинок риб коловерток. У подальшому активізувався розвиток гіллястовусих ракоподібних з максимальною біомасою у липні та серпні. При цьому найвищою вона була у ставу №18, удобреному зерновою бардою (див. табл.1). До кінця сезону стали переважати дрібні форми зоопланктону (коловертки, дрібні гіллястовусі та молодь циклопів) через високе виїдання рибою більших форм. Це підтверджує співвідношення біомаси коловерток і гіллястовусих ракоподібних (B_R/B_D). Мінімальні значення показника спостерігали з липня до серпня, що зумовлене виїданням планктонних безхребетних рибою (табл.2).

2. Співвідношення біомаси коловерток і біомаси гіллястовусих ракоподібних (B_R/B_D) протягом вегетаційного сезону періоду

Номер ставу	Червень		Липень		Серпень		Вересень	Середні значення за вегетаційний період
	I	II	I	II	I	II	I	
16	6,79	0,31	0,005	0,01	0,01	0,01	0,47	1,09
17	3,67	0,48	0,01	0,001	0,003	0,05	3,88	1,16
18	8,58	1,05	0,002	0,06	0,01	0,25	0,99	1,56

Середньосезонні показники біомаси зоопланктону у ставах удобрених різними видами добрив становили 4,61 – 6,39 г/м³.

Зообентос ставів представлений в основному личинками хірономід та олігохетами. Інтенсивний розвиток донних організмів відзначали на початку вегетаційного періоду, коли їх біомаса сягала 9,8 – 12,3 г/м². З ростом коропа і переходом його на живлення зообентосом, кількісні показники біомаси знижувалися до мінімуму, а середньосезонні становили 3,18 – 4,23 г/м².

У результаті спрямованого формування природної кормової бази вирощувальних ставів шляхом використання мінеральних та різних видів органічних добрив за вегетаційний період отримана продукція первинних продуцентів дорівнювала 9456 – 9876 кг/га, планктонних безхребетних – 922 – 1278 кг/га та донних безхребетних – 159 – 216 кг/га (див.табл.1).

Забезпечення коропа природними кормами та годівля його фуражним зерном сприяло підвищенню показників виживання цьоголіток коропа у досліді та контролі до 77,8 – 79,4 % (табл.3). Їх середня маса у досліді досягла 43,0 г і мало відрізнялась від показників контрольних груп 42,4 – 46,5 г. Рибопродуктивність за коропом становила 1004 – 1095 кг/га, при затратах корму в досліді і в контролі 4,2 – 4,5 корм. одиниць.

Вихід цьоголіток білого амура наближався до нормативних показників (24,3-25,8%), при середній масі лише 8,2-10,3 г. Рибопродуктивність білого амура становила 53 – 62 кг/га.

Вихід цьоголіток білого товстолаба (16,0-18,8%) не досяг нормативних показників, що ймовірно пов'язано як із загибеллю його на ранніх стадіях розвитку (травмування чи зниження вмісту розчиненого у воді кисню під час транспортування), так і з схожістю спектрів живлення личинок рослиноїдних риб і коропа на початковому етапі вирощування, що призвело до конкуренції у живленні. Середня маса білого товстолаба у ставах становила 38,2 – 40,4 г, рибопродуктивність – 153 – 190 кг/га, загальна рибопродуктивність ставів удобрених перегноєм – 1213-1347 кг/га, а удобреного зерновою бардою не відрізнялась від контрольних – 1234 кг/га.

3. Результати вирощування цьоголіток коропових риб у ставах з різними органічними добривами

Вид внесеного органічного добрива	Вид риби	Посаджено на вирощування тис.екз./га	Виловлено			Рибопродуктивність, кг/га	Затрати корму, кг/кг
			тис.екз./га	% виходу	Середня маса, г		
Став №16 (площа 2,44 га)							
Перегній (контроль)	Короп	30	23,76	79,2	42,4	1007	4,3
	Білий товстолоб	25	4,0	16,0	38,2	153	
	Білий амур	25	6,45	25,8	8,2	53	
	Всього:	80				1213	
Став №17 (площа 1,77 га)							
Перегній (контроль)	Короп	30	23,56	78,5	46,5	1095	4,5
	Білий товстолоб	25	4,7	18,8	40,4	190	
	Білий амур	25	6,07	24,3	10,3	62	
	Всього:	80				1347	
Став №18 (площа 3,61 га)							
Барда зернова (дослід)	Короп	30	23,34	77,8	43,0	1004	4,2
	Білий товстолоб	25	4,28	17,1	39,8	170	
	Білий амур	25	6,4	25,6	9,3	60	
	Всього:	80				1234	

Висновки

За результатами проведених досліджень при використанні зернової барди як органічного добрива у кількості 2 т/га для удобрення рибницьких ставів при вирощуванні рибопосадкового матеріалу коропових видів риб встановлено:

1. Гідрохімічні умови вирощувальних ставах, удобрених різними органічними добривами, сприяли розвитку природної кормової бази та росту риби.

2. Середньосезонна біомаса фіто-, зоопланктону та зообентосу у ставу, удобреному зерною бардою становила відповідно 8,13 мг/дм³, 5,59 г/м³ та 3,88 г/м² і практично не відрізнялася від аналогічних показників, одержаних при використанні перегною.

3. Спрямоване формування природної кормової бази ставів за використання мінеральних та органічних добрив сприяло одержанню 9456 – 9876 кг/га продукції первинних продуцентів, 922 – 1278 кг/га планктонних безхребетних та 159 – 216 кг/га донних безхребетних.

4. Середня маса цьоголіток коропа у досліді (43,0 г) майже не відрізнялася від контрольної групи (42,4 – 46,5 г), а виживання у досліді та контролі становило 77,8-79,4 %.

5. Середня маса білого амура становила 8,2-10,3 г, при виході 24,3-25,8%; середня маса білого товстолоба – 38,2-40,4 г, при виході 16,0-18,8%;

6. Загальна рибопродуктивність ставу, удобреного зерною бардою, сягала 1234 кг/га, а удобрених перегноем – 1213-1347 кг/га.

Таким чином, зернову барду можна використовувати для формування біологічної продуктивності вирощувальних ставів як і традиційного органічного добрива – перегною.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии /Алекин О.А. – Л.: Гидрометеиздат, 1970.- 412 с
2. Бацула А.А. К вопросу об использовании отходов спиртовых заводов в качестве удобрения сельскохозяйственных культур/ А.А. Бацула, В.Л. Гаврилов, С.П. Абрамов, М.С. Суший // Агрохимия и почвоведение. – 1986. – Вып. 50. – С.67-71.
3. Довідник рибовода / [П.Т. Галасун, В.М. Сабодаш, М.В. Гринжевський та ін.]; за ред. П.Т. Галасуна. – К.: Урожай, 1985. – 184 с.
4. Кражан С.А. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства / С.А. Кражан, Л.И. Лупачова. – Львов: Областная типография, 1991. – 102 с.

5. Соболев Ю.А. Выращивание рыбопосадочного материала при поликультуре/ Ю.А. Соболев Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии. Т. IX, Минск: Урожай, 1973. – С.37-45.
6. СОУ 05.01-37-385:2006. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. – 14 с.
7. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений; Под ред. Абакумова В.А. – Л.: Гидрометеиздат. – 1983. – 239 с.
8. Харитоновна Н.М. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства. /Н.М. Харитоновна – К.: Наук.думка. – 1984. – 196 с.

Формирование биологической продуктивности выростных прудов под воздействием разных органических удобрений

М.И. Хижняк, Н.И Цьонь, А.В. Бойко

При выращивании сеголеток карповых рыб для стимулирования развития естественной кормовой базы использовали навоз и зерновую барду в количестве 2 т/га. Установлено, что использование зерновой барды стимулирует развитие естественной кормовой базы прудов на уровне навоза и положительно влияет на рост рыбы и рыбопродуктивность прудов.

Ключевые слова: пруд, удобрения, навоз, зерновая барда, фитопланктон, зоопланктон, сеголетки, продуктивность.

Forming biological productivity of growing ponds under effect of different organic fertilizers

M.I. Khizhnyak, N.I. Tsion, A.V. Boiko

When raising cyprinid fry for stimulation of the development of natural food base, we used manure and distiller's grains at amounts of 2 tons/ha. It was found that application of the distiller's grains stimulates development of the natural food base of ponds at the level of manure and has positive effect on fish growth and pond fish productivity.

Key words: fertilizer, dung, distilled grain, phytoplankton, zooplankton, productivity.