
СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

УДК 639.311:631.86/.87:[597-153 :574.583]

СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ПЛАНКТОНУ В СТАВАХ ЗЕРНОВОЮ БАРДОЮ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦЬОГОЛІТОК КОРОПА В ПОЛІКУЛЬТУРІ

Н.І. Цьонь, А.М. Базаєва

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

Розглянуто одержані позитивні результати стимулювання розвитку зоопланктону та фітопланктону при вирощуванні цьоголіток коропа в полікультурі з рослиноідними рибами відходами спиртової промисловості — зерною бардою в кількості 2 т/га.

Для підвищення рибопродуктивності вирощувальних ставів у рибництві застосовують органічні добрива, які стимулюють розвиток цінних у харчовому відношенні для риб планктонних організмів. Доведено, що для ефективного засвоєння комбікорму рибою, частка природної їжі у раціоні цьоголіток коропа повинна становити від 25 до 50% [1–3], оскільки разом із нею в організм риб надходять незамінні амінокислоти, жирні кислоти, вітаміни та ферменти [4].

При застосуванні у полікультурі гібридів білого з строкатим товстолобиком необхідно забезпечити високий рівень розвитку фітопланктону у ставах. Згідно із результатами попередніх досліджень це досягається внесенням органічних і мінеральних добрив [5], що й було застосовано в експерименті.

Як органічне добриво було використано відходи спиртової промисловості — зернову барду взятую із відстійника. Такий продукт надзвичайно дешевий і доступний для використання.

Метою дослідження було вивчити розвиток природної кормової бази ставів при внесенні традиційного добрива — перегною і нетрадиційного — зернової барди при вирощуванні цьоголіток коропа і рослиноідних риб протягом вегетаційного сезону.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Сухий залишок барди містить такі поживні для гідробіонтів речовини та

мікроелементи: кальцій — 1,8 г/кг, фосфор — 6,9, сирий протеїн — 201, сирий жир — 76, сира клітковина — 105 г/кг [6]. Сухий залишок у зерновій барді становив 12,02%.

Дослідження проводили в 2008 р. у вирощувальних ставах № 16–18 на базі державного підприємства дослідного господарства Львівської дослідної станції ІРГ УААН с. Великий Любінь (табл. 1). Водопостачання ставів № 16 та № 17 здійснюється за рахунок каналу Кам'янка, а ставу № 18 — з ріки Верещиця.

У контрольні стави № 16 та № 17 вносили перегній, аміачну селітру і суперфосфат, а в дослідний став № 18 замість перегною — зернову барду та вказані мінеральні добрива (табл. 1).

Зернову барду вносили вздовж берега в кількості 2 т/га. Відповідно до цього органічні речовини надходили у воду протягом певного часу. Контролем слугували стави, удобрені традиційним органічним добривом — коров'ячим перегноем у кількості 2 т/га. Крім того, впродовж сезону вирощування риби у стави було внесено мінеральні добрива (аміачну селітру — 35,5% азоту та суперфосфат подвійний — 19%). Їх кількість розраховували відповідно до хімічного складу води згідно з методичними рекомендаціями Інституту рибного господарства (1997) [7].

Стави зарибнили личинкою коропа від природного нересту щільністю посадки 30 тис. екз./га. А через 2 доби їх зарибнили личинками рослиноідних

Таблиця 1. Біомаса планктонних організмів у вирощуваних ставах, стимульована внесенням добрив

№ ставу	Площа ставу, га	Застосовані добрива, кг/га			Планктон (середньосезонні значення)	
		органічні	аміачна селітра	суперфосфат	фітопланктон, мг/дм ³	зоопланктон, г/м ³
16	2,44	Перегній 2000	207,0	107,0	8,23	4,61
17	1,77		197,7	104,5	7,88	6,39
18	3,61	Зернова барда 2000	182,8	78,4	8,13	5,59

риб (білим товстолобом та білим амуром) привезеними із інкубаційних цехів Закарпатської і Волинської областей з розрахунку 25 тис. екз./га.

Рибопродуктивність у ставі, удобреному бардою, становила 1218 кг/га (за коропом, білим товстолобом та білим амуром відповідно 1002, 156, 60 кг/га). У контрольних ставах вона була майже на тому самому рівні — 1209–1355 кг/га (за коропом, білим товстолобом та білим амуром відповідно 1007–1104; 150–189; 52–62 кг/га).

Стан природної кормової бази визначали за загальноприйнятими методиками [8, 9] перед внесенням барди, після її внесення через 5–6 днів, а потім щодакдно.

Гідрохімічний аналіз води ставів приводили за методиками О.А. Альокіна (1973) [10].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Внесення у став зернової барди забезпечило зростання амонійного азоту та мінерального фосфору. Середньосезонний показник амонійного азоту в ставку № 18 (0,63 мгN/л) був дещо вищий, ніж у контрольних ставах (0,46 та 0,56 мгN/л). Вміст мінерального фосфору у воді утримувався в межах 0,02–0,25 мгP/л у контролі та 0,02–0,33 мгP/л у досліді.

Загалом у всіх ставах, залучених до експерименту, були створені оптимальні умови для вирощування риби і гідрохімічні показники перебували у межах рибницьких норм.

У фітопланктоні ставів було виявлено 96 видів та внутрішньовидових таксонів,

які належать до 5 відділів. Загальною закономірністю для трьох дослідних ставів було те, що основу видового різноманіття від 65,2 до 71,7% загальної кількості видів становили зелені, в основному хлорококові водорості (табл. 2 і рис. 1).

Видове різноманіття фітопланктону контрольного ставу № 16, удобреного перегноем, формувалось 72 видами і внутрішньовидовими таксонами, які належать до 5 відділів.

Основу флористичного спектра (69% загальної кількості таксонів) становили зелені, в основному хлорококові водорості; 18% — діатомові і по 5,5% — синьозелені та евгленові водорості (див. табл. 1). Чисельність за період дослідження коливалась від 10 до 63,44 млн кл./дм³. Найбільш численними, що становила 76,9% сумарної, були зелені водорості, друге місце займали синьозелені — 17,3%. Кількість представників інших систематичних груп становила від 0,03 до 5,26%, що не має істотного значення у формуванні чисельності фітопланктону ставу № 16. Біомаса фітопланктону за період досліджень перебувала у межах від 2,12 до 11,77 мг/дм³, структурну основу якої становили зелені 65% та діатомові водорості (25,8%).

Видове різноманіття контрольного ставу № 17, який теж удобрювали перегноем, формувалось 60 видами та видовими таксонами: 71% — зелені, 13 — діатомові, 10 — евгленові, 5% — синьозелені водорості, які належать до 4 систематичних груп. Чисельність фітопланктону у ставі коливалась у межах від 1,7 до 170,1 млн кл./дм³. На відміну від ставу № 16, основу чисельності формували

Таблиця 2. Динаміка розвитку фітопланктону вирощуваних ставів, (тис. кл./мг)/дм, Великий Любінь, 2008 р.

Став №	Група водоростей	11.06	18.06	24.07	28.08	Середні значення	%
16	<i>Cyanophyta</i>	0,00 0,00	0,00 0,00	4400,00 0,21	20400,00 1,00	6200,00 0,30	17,30 3,68
	<i>Euglenophyta</i>	60,00 0,21	450,00 1,11	100,00 0,22	120,00 0,20	182,50 0,44	0,51 5,29
	<i>Dinophyta</i>	20,00 0,05	0,00 0,00	20,00 0,05	0,00 0,00	10,00 0,03	0,03 0,30
	<i>Bacillariophyta</i>	360,00 0,36	1100,00 1,19	4100,00 4,24	1980,00 2,70	1885,00 2,12	5,26 25,79
	<i>Chlorophyta</i>	9360,00 1,50	45900,00 9,47	14050,00 3,21	40940,00 7,20	27562,50 5,35	76,90 64,95
	Всього	9800,00 2,12	47450,00 11,77	22670,00 7,93	63440,00 11,10	35840,00 8,23	100,00 100,00
17	<i>Cyanophyta</i>	0,00 0,00	0,00 0,00	600,00 0,03	118800,00 5,71	29850,00 1,44	63,37 18,20
	<i>Euglenophyta</i>	40,00 0,08	550,00 1,54	240,00 0,60	180,00 0,32	252,50 0,64	0,54 8,06
	<i>Bacillariophyta</i>	360,00 0,37	1000,00 0,92	100,00 0,10	5540,00 9,00	1750,00 2,60	3,71 32,95
	<i>Chlorophyta</i>	1340,00 0,23	4400,00 0,94	9700,00 2,05	45580,00 9,64	15255,00 3,22	32,38 40,79
	Всього	1740,00 0,68	5950,00 3,40	10640,00 2,78	170100,00 24,67	47107,50 7,88	100,00 100,00
	18	<i>Cyanophyta</i>	2200,00 0,10	400,00 0,03	12520,00 0,36	26000,00 1,43	10280,00 0,48
<i>Euglenophyta</i>		80,00 0,17	80,00 0,15	180,00 0,39	160,00 0,43	125,00 0,29	0,33 3,51
<i>Dinophyta</i>		20,00 0,05	0,00 0,00	0,00 0,00	20,00 0,18	10,00 0,06	0,03 0,71
<i>Bacillariophyta</i>		640,00 0,54	980,00 0,77	7040,00 3,15	6560,00 7,15	3805,00 2,90	9,96 35,71
<i>Chlorophyta</i>		4380,00 0,53	7460,00 1,65	40800,00 7,90	43320,00 7,53	23990,00 4,40	62,78 54,17
Всього		7320,00 1,39	8920,00 2,60	60540,00 11,80	76060,00 16,72	38210,00 8,13	100,00 100,00

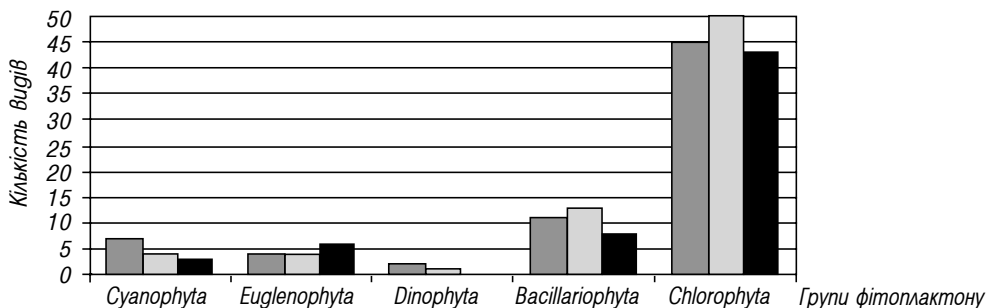


Рис. 1. Видове різноманіття фітопланктону дослідних вирощувальних ставів, Великий Любінь, 2008 р.: ■ — став № 18 (барда); □ — став № 16 (перегній); ■ — став № 17 (перегній)

синьозелені (63%) та зелені водорості (32%), а основу біомаси — зелені (41%) та діатомові (33%) водорості, що пояснюється домінуванням у фітопланктоні великих клітинних форм діатомових та зелених.

Видове різноманіття фітопланктону дослідного ставу № 18, удобреного зерною бардою, формувалось 69 видами і внутрішньовидовими таксонами. Як і в двох попередніх ставах, основу видового різноманіття становили зелені — 65% та діатомові водорості — 16%, синьозелені становили 10%. За вегетаційний період чисельність фітопланктону змінювалась у межах від 7,3 до 76,06 млн кл./дм³. Основою були зелені (63%) та синьозелені (27%) (див. табл. 2).

На відміну від контрольних ставів у дослідному ставі № 18, удобреному зерною бардою, йде поступове зростання як чисельності, так і біомаси фітопланктону від початку червня і до кінця серпня. У кінці серпня спостерігається збільшення розвитку фітопланктону у всіх ставах як за чисельністю, так і біомасою. В цей час найвищі показники зафіксовані у контрольному ставі № 17. У середньому за вегетаційний сезон кількісні показники фітопланктону експериментальних ставків були близькими — в дослідному ставі 8,13 мг/дм³ та 38 млн кл./дм³; в контрольних відповідно 7,88–8,23 мг/дм³ та 35,9–417,1 млн кл./дм³.

Протягом сезону спостерігались деякі коливання розвитку фітопланктерів, але загалом розвиток фітопланктону був не високим, що пояснюється не лише впливом абіотичних чинників, а й виїданням його гібридом товстолибика.

Дуже важливу роль у процесі вирощування цього літка риби відіграє зоопланктон. Зоопланктери слугують основним кормом для личинок та мальків риби, від видового та кількісного розвитку яких

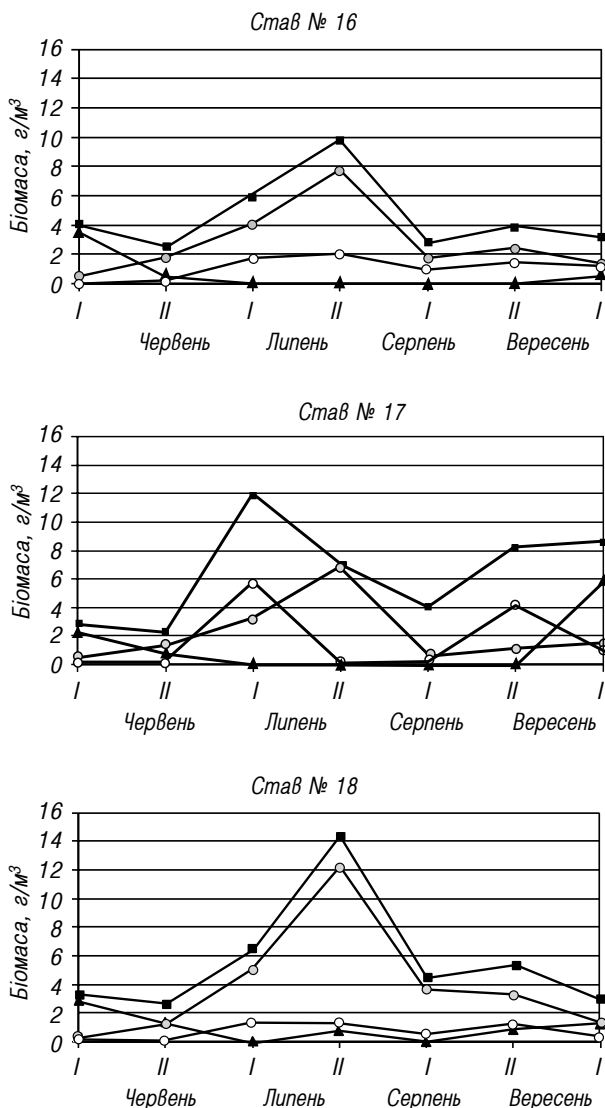


Рис. 2. Динаміка біомаси зоопланктону та основних його груп у вирощувальних ставах, Великий Любін, 2008 р.: ▲ — *Rotatoria*; ○ — *Cladocera*; ◊ — *Copepoda*; ■ — *Всього*

залежить відсоток виживання посаджених у став личинок риби (рис. 2).

За вегетаційний період 2008 р. у зоопланктоні вирощувальних ставів виявлено 27 видів, що належать до трьох систематичних груп: нижчі черви класу *Rotatoria* і ракоподібні підряду *Cladocera* та ряду *Copepoda*. Виявлено 18 видів і підвидів, що належать до класу *Rotatoria*, вони становили 67% загальної кількості видів. Організмів підряду *Cladocera* виявлено 8 видів (26%) та ряду *Copepoda* — 2 види (7%). Серед коловороток найбільше налічувалось видів і під-

видів родин *Brachionide* — 8, *Asplanchnidae* — 3 види.

Розвиток зоопланктону в експериментальних вирощувальних ставах (як у контролі, так і досліді) був близьким. Середня чисельність зоопланктону за вегетаційний період перебувала у межах 383,77–530,14 екз./м³, середньосезонні значення біомаси становили 4,61–6,39 г/м³.

Згідно із літературними даними молодь коропа, білого амура та білого товстолобика на перших етапах свого розвитку інтенсивно споживають зоопланктон, але харчова конкуренція існує лише в початковий дуже короткий період вирощування. У віці 7 діб білий товстолобик починає харчуватись зоопланктоном, а на 18 добу повністю переходить на фітопланктон. Личинки білого амура харчуються зоопланктоном довше: на 20 добу рослинна їжа становила 6% маси харчової грудки, а на 30 добу — 80% за маси риби 1300 мг, довжини 37,5 мм. У віці 36–40 діб за довжини тіла 50 мм білий амур повністю переходить на харчування макрофітами [11]. При вирощуванні риби в полікультурі найбільш важливим є розвиток зоопланктону у перший місяць після зарибнення ставів личинками риб: приблизно від 10 червня до середини липня.

На момент зарибнення ставів личинками коропа та рослиноїдних риб найвища біомаса зоопланктону зафіксована у контрольному ставі № 16, а найнижча — у контрольному ставі № 17. Різниця становила 1,18 г/м³. Проте в цей час важливішою є чисельність дрібного зоопланктону. Так, найвищий розвиток коловерток спостерігали у дослідному ставі № 18, де чисельність дорівнювала 421,33 тис. екз./м³ за біомаси 2,83 г/м³ (див. рис. 2). Коловертки активно споживаються личинками коропа у перші дні життя. Проте в подальшому розвитку личинки риб більше споживають молодь та малі форми гіллястовусих ракоподібних, які найбільш поживні серед інших груп зоопланктону. Їм притаманна невелика швидкість переміщення у просторі, порівняно із веслоногими раками, що знижує затрати енергії риб на пошук їжі.

Найвищі у сезоні показники біомаси зоопланктону — 14,26 г/м³ у досліді та

9,67; 11,77 г/м³ у контролі зафіксовані в липні, коли розпочали підгодівлю коропа комбікормами (див. рис. 2). У цей час інтенсивно розвивались гіллястовусі ракоподібні (*Bosmina longirostris* O.F. Müller, *Daphnia longispina* O.F. Müller, *Chydorus sphaericus* O.F. Müller): у дослідному ставі вони становили 74,1 загальної чисельності та 85,3% за біомасою; в контрольних ставах відповідно 66,8–71,1 та 27,1–75,8%.

Другий пік біомаси зоопланктону спостерігався в кінці серпня–вересні — 3,86–8,52 г/м³. Основу як чисельності, так і біомаси становили веслоногі та гіллястовусі ракоподібні.

За середньосезонними показниками у зоопланктоні дослідного ставу частка гіллястовусих ракоподібних становила за чисельністю 55 і біомасою 69%, а у контрольних ставах відповідно 50,1–5,36 та 34,5–61,12%. Частка інших організмів була не більше 27% як за чисельністю, так і біомасою.

До кінця сезону стали переважати дрібні форми та види зоопланктону: коловертки; веслоногі ракоподібні (головним чином молоді форми циклопів); серед гіллястовусих ракоподібних — *Ch. sphaericus*, *B. longirostris*.

Щоб виявити інтенсивність пресу риб на угруповання зоопланктону застосували показник V_R/V_D — співвідношення біомаси коловерток до біомаси гіллястовусих ракоподібних (табл. 3) [12]. Мінімальні його значення спостерігались у період з липня по серпень, що свідчить про максимальний прес виїдання рибою зоопланктонних організмів у цей час.

Середнє значення показника за досліджуваний період у ставах, удобрених перегноем ВРХ, було дещо нижчим — 1,12, ніж у ставі, удобреному зерновою бардою, — 1,56. Також співвідношення \max/\min показників за цей вегетаційний період у ставах, удобрених перегноем, удвічі нижче. У першому і в другому випадку показники свідчать, що в ставі, удобреному зерновою бардою, прес риби на зоопланктон був вищим. Не зважаючи на це, середня біомаса планктонних організмів у всіх ставах (удобрених перегноем ВРХ та зерновою бардою) була приблизно на однаковому рівні: за фітопланктоном відповідно 8,06 та

Таблиця 3. Співвідношення біомаси коловерток до біомаси гіллястовусих ракоподібних, у вирощувальних ставах протягом вегетаційного сезону

№ ставу	Площа ставу, га	Кількість застосованих органічних добрив, кг/га	Червень		Липень		Серпень		Вересень	Середні значення за вегетаційний період	max/min
			I	II	I	II	I	II			
16	2,44	Перегній, 2000	6,79	0,31	0,005	0,01	0,01	0,01	0,47	1,09	1398
17	1,77		3,67	0,48	0,01	0,001	0,003	0,05	3,88	1,16	2516
18	3,61	Зернова барда, 2000	8,58	1,05	0,002	0,06	0,01	0,25	0,99	1,56	4314

8,13 мг/дм³, зоопланктоном відповідно 5,50 та 5,59 г/м³ (табл. 3).

ВИСНОВКИ

Отримані дані підтверджують можливість застосування зернової барди для стимулювання розвитку природної кормової бази вирощувальних ставів. Унесення у вирощувальні стави зернової барди із розрахунку 2 т/га забезпечує розвиток фітопланктону — 8,13 мг/дм³ і зоопланктону — 5,59 г/м³, що не відрізняється від відповідних показників при внесенні перегною: фітопланкто-

ну — 7,88–8,23 мг/дм³ і зоопланктону — 4,61–6,39 г/м³.

Під дією внесених перегною та зернової барди розвиток планктонних організмів був близьким.

Внесення у стави зернової барди дає можливість сформувати там стійку до виїдання рибою природну кормову базу на такому самому рівні, як і при застосуванні традиційного органічного добрива (перегною ВРХ).

У результаті утилізування відходів спиртового виробництва — зернової барди — створюються сприятливі умови для підвищення рибопродуктивності ставів.

ЛІТЕРАТУРА

- Хижняк М.І. Підвищення природної кормової бази ставів за випасного вирощування риби / За ред. С.І. Алімова // Рибне господарство України: стан і перспективи. — К.: Вища школа. — 2003. — С. 266–274.
- Харитоновна Н.М. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства. — К.: Наук. думка, 1984. — 196 с.
- Харитоновна Н.М. Роль природного корму для коропа в інтенсивному рибництві і правомірність показника “кратність посадки” // Рыбн. х-во. — К.: Урожай, 1991. — Вып. 45. — С. 7–11; С. 165–192.
- Богатова И.Б. Рыбоводная гидробиология. — М.: Пищ. промышленность. — 1980. — 168 с.
- Цьонь Н.І., Тучапський Я.В., Добрянська Г.М., Ковальчук О.М., Гарайда В.М., Грех В.І., Сярий Б.Г. Формування полікультури цьоголіток у рибоводних ставах із залученням білого товстолоба // Наукові записки. Сер.: біологія. Спеціальний випуск: Гідроекологія / Тернопільський педуніверситет ім. Володимира Гнатюка. — 2005, № 3 (26). — С. 469–471.
- Шерман І.М., Гринжевський М.В., Желтов Ю.О., Пилипенко Ю.В., Воліченко М.І., Грициняк І.І. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб. — К.: Вища освіта, 2002. — С. 10.
- Кражан С.А., Литвинова Т.Г. Природна кормова база вирощувальних та нагульних ставів і шляхи її покращення: Методичні рекомендації. — К., 1997. — С. 14–16.
- Киселёв И.А. Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод. — М., 1956. — Т. 4, Ч. 1. — С. 183–265.
- Кражан С.А., Лупачева Л.И. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства. — Львов: Областная типография, 1991. — 102 с.
- Алексин О.А. Основы гидрохимии. — Л.: Гидрометеиздат, 1970. — 412 с.
- Соболев Ю.А. Выращивание рыбопосадочного материала при поликультуре // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии: Труды. — Минск: Урожай, 1973. — Т. IX. — С. 37–45.
- Telesh I.V. The effect of fish on planktonic rotifers // Hidrobiologia. — 1993. — V. 225/256. — P. 289–296.

СТИМУЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ПЛАНКТОНА В ПРУДАХ ЗЕРНОВОЙ БАРДОЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕГОЛЕТОК КАРПА В ПОЛИКУЛЬТУРЕ

Н.И. Цьонь, А.М. Базаева

Рассмотрены полученные положительные результаты стимулирования развития зоопланктона и фитопланктона при выращивании сеголеток карпа в поликультуре с растительноядными рыбами отходами спиртовой промышленности — зерновой бардой в количестве 2 т/га.

STIMULATION OF PLANKTON DEVELOPMENT IN THE PONDS BY DISTILLERY DREGS WHEN CULTIVATING ONE-YEAR CARP IN POLY CULTURE

N. Tsion, A. Bazajeva

The positive results of stimulation of phytoplankton and zooplankton development by the wastes of alcoholic industry — distillery corn dregs in quantity 2 tons/ha are got at cultivation of one-year carp in polyculture with phytophagous fishes.

УДК 597.1.044.371.52

ВПЛИВ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ НА ДЕЯКІ ГЕМАТОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ОДНОРІЧОК КОРОПА

О.В. Дерень

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

*Досліджено вплив різних концентрацій спиртової настойки ехінацеї пурпурової при введенні *per os* на гематологічні та біохімічні показники крові коропа. В усіх дослідних групах цей показник мав тенденцію до зростання, але найвищим виявився за концентрації ехінацеї 0,3 мл/кг живої маси риби.*

В умовах сьогодення при веденні інтенсивного рибного господарства негативний екзогенний вплив зумовлює фізіологічну, імунну та біохімічну відповідь організму риб [1]. Виникає актуальна проблема пошуку та розроблення системи застосування біологічно активних добавок до корму, що здійснюють позитивний вплив на обмін речовин та фізіологічні функції організму, виступають у ролі набору мікроелементів та характеризуються антиоксидантною і ферментною дією [2].

У наших дослідженнях була використана ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* (L) Moench), яка відома і широко використовується у світі як біостимулятор рослинного походження, що здійснює імуностимулюючу, протизапальну та антисептичну дію на організм теплокровних тварин і людини [3, 4].

Ехінацея пурпурова містить набір мікроелементів, що відіграють активну роль в енергетичних перетвореннях; беруть участь у створенні ферментів, обміні жирів, вуглеводів, азотистих сполук, необхідних для росту і розвитку організму; неспецифічно посилюють захисні сили організму, збільшуючи кількість лейкоцитів та активуючи фагоцитоз [5].

Даних про використання ехінацеї в рибництві на сьогодні обмаль [6], тому важливим є вивчення цього питання з огляду на позитивні результати, отримані внаслідок її застосування у тваринництві та медицині [7].

Метою нашої роботи було дослідження впливу різних концентрацій спиртової настойки ехінацеї пурпурової при введенні *per os* на гематологічні та біохімічні показники коропа.