

уменьшиться на 35-50 %. На основании имитационного моделирования водно-солевого баланса лимана оценён возможный режим уровней и минерализации воды в водоёме при его пополнении водами Чёрного моря и определён наиболее перспективный режим притока морских вод из Одесского залива. Представлены результаты практической реализации мероприятий по восстановлению водно-солевого режима лимана в 2011-2014 гг., мониторинга и управления его гидроэкологическим состоянием в 2015 г. Для решения проблем лимана в долгосрочной перспективе предложена стратегия комплексного управления его водными ресурсами и гидроэкологическим режимом с учётом хозяйственной деятельности и климатических изменений.

Ключевые слова: Куяльницкий лиман, уровни, минерализация, Чёрное море

O.M. Grib

Odesa State Environmental University, Ukraine

SCIENTIFIC SUBSTANTIATION AND PRACTICAL IMPLEMENTATION OF MEASURES ON MANAGEMENT HYDROECOLOGICALLY MODE OF KUYAL'NICKIY LIMAN BASED ON THE SIMULATION OF WATER-SALT BALANCE OF THE RESERVOIR ON CONDITIONS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE

According to scenarios B1 and A1B global warming using the model of «climate-runoff» installed that annual runoff in the basin Kuyal'nickiy liman in the XXI century can be reduced by 35-50 %. Based on the simulation of water-salt balance of the liman determined mode levels and salinity of water in the reservoir at its completion the waters of the Black Sea and determined the most promising mode of inflow of sea water. The results of the practical implementation of measures to restore the water-salt regime of the liman in 2011-2014, monitoring and management of its hydroecologically state in 2015. For solving in the long term proposed strategy for the integrated management of its water resources and hydroecologically regime of the liman, taking into account economic activity and climate change.

Keywords: Kuyal'nickiy liman, levels, salinity, Black Sea

УДК [639.311:631.8]:639.311.043.2

Т.В. ГРИГОРЕНКО, С.А. КРАЖАН, А.М. БАЗАСВА, Н.М. МОСКАЛЕНКО,
Н.П. ЧУЖМА

Інститут рибного господарства НААН України
вул. Обухівська, 135, Київ, 03164, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ БАЗИ ВИРОЩУВАЛЬНИХ СТАВІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІЗНИХ ДОБРІВ

Представлено результати досліджень щодо особливостей формування природної кормової бази вирощувальних ставів при застосуванні різних видів добрив. Встановлено, що став, удобрений перегноєм, характеризувався наявністю більшого видового різноманіття фітопланктонних та зоопланктонних організмів, порівняно з ставом, удобреним мікродобривом «Росток» Макро.

Середньосезонна біомаса фітопланктону в ставі, удобреному перегноєм, була на рівні $8,74 \pm 2,64$ мг/дм³, зоопланктону – $4,06 \pm 1,09$ г/м³, зообентосу – $0,58 \pm 0,21$ г/м², в ставі, удобреному мікродобривом «Росток» Макро, відповідно, – $4,56 \pm 0,95$ мг/дм³; $3,28 \pm 0,86$ г/м³ та $1,85 \pm 0,99$ г/м². Біомаси фітопланктону в дослідних ставах формувалися, в основному, за рахунок розвитку синьозелених та зелених водоростей. При цьому, частка зелених водоростей у ставі, удобреному мікродобривом, була вищою порівняно із ставом, удобреним перегноєм. Основу біомаси зоопланктону становили ракоподібні. Удобрення ставу перегноєм сприяло

значному розвитку чисельності коловерток (до 69,2%). Зообентос обох вирощувальних ставів формували цінні у кормовому значенні личинки хірономід.

Ключові слова: природна кормова база, вирощувальні стави, фітопланктон, зоопланктон, зообентос, добрива

Велике значення при вирощуванні риби має забезпеченість її природними кормами. Відомо, що недостатність природного корму в раціоні живлення риб призводить до збільшення витрат комбікормів, уповільнення темпу росту, зниження резистентності до інфекційних і інвазійних захворювань риб тощо [2, 4, 5].

Надійним та ефективним засобом підвищення рівня розвитку природної кормової бази рибницьких ставів є удобрення. Основна мета удобрення ставів полягає в тому, щоб діючи на середовище, створити умови, які сприятимуть збільшенню запасів повноцінної природної їжі і тим самим – збільшенню виходу рибної продукції. Раціональне використання добрив з метою підвищення розвитку природної кормової бази ставів є обов'язковим елементом і економічно виправданим засобом інтенсифікації ставового рибництва [1, 3, 5].

Метою даної роботи було дослідити особливості формування природної кормової бази вирощувальних ставів при застосуванні різних видів добрив.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводилися на вирощувальних ставах ДПДГ «Нивка» ІРГ НААН, площею 1,0–2,5 га, середньою глибиною 1,5 м, в яких вирощувався рибопосадковий матеріал коропа (за щільністю посадки непідрощених личинок 80,0 тис. екз./га). Для стимулювання розвитку природної кормової бази навесні в став № 56 до зарибнення вносили перегній від великої рогатої худоби із розрахунку 3,0 т/га, а в став № 60 – мікродобриво «Росток» Макро із розрахунку 4,0 дм³/га (двічі за вегетаційний сезон). Рибу також підгодовували штучним кормом.

Відбір та обробка гідрохімічних проб проводилися згідно методики (Алєкин О.А. и др., 1973). Гідробіологічні проби впродовж вегетаційного сезону відбирались 2 рази на місяць. Відбір та обробка проб фіто-, зоопланктону та зообентосу проводилися згідно «Методів гідроекологічних досліджень», 2006». Для визначення якісного складу організмів використовували визначники (Топачевський А.В., Масюк Н.П., 1984; Царенко П.М., 1990; Кутикова Л.А., 1970; Мануйлова Є.Ф., 1964; Панкратова В.Я., 1983 тощо).

Результати досліджень та їх обговорення

Температура води у вирощувальних ставах впродовж вегетаційного сезону коливалася у межах 16,8–24,9 °С з максимальними показниками в липні. Вміст розчиненого у воді кисню в середньому знаходився на рівні 5,6–7,2 мг/дм³ і був у межах рибоводних норм. Гідрохімічний режим дослідних ставів був задовільним.

Фітопланктон дослідних ставів був представлений 144 видами та внутрішньовидовими таксонами, які належать до 7 відділів: *Cyanophyta*, *Euglenophyta*, *Dinophyta*, *Bacillariophyta*, *Chryzophyta*, *Xantophyta*, *Chlorophyta*. Більшим видовим різноманіттям характеризувався став №56 – 126 видів та внутрішньовидових таксонів, проти 109 у ставі № 60. Основу флористичного спектру фітопланктону в обох ставах склали зелені водорості 58,0–65,0%, решта припадала на синьозелені (11,0–14,0%), діатомові (9,0–13,0%) та евгленові (9,0–11,0%). Інші систематичні відділи водоростей не перевищували 2,0%.

Чисельність фітопланктону в ставі №56 змінювалася в межах 14,58–247,68 млн. кл./дм³, біомаса – 1,75–22,46 мг/дм³, в ставі №60 відповідно – 3,64–118,04 млн. кл/дм³ та 2,33–9,71 мг/дм³.

На початку вегетаційного сезону біомаси фітопланктону в дослідних ставах були низькими і формувалися за рахунок розвитку синьозелених (51,8%) у ставі № 56 та зелених (40,0%) і синьозелених (29,0%) водоростей у ставі № 60. Підвищення температури води в липні-серпні до 23,0–24,9 °С сприяло інтенсивності вегетації водоростей в ставах.

Максимальний розвиток фітопланктону в ставі № 56 припадав на кінець липня, досягаючи біомаси 22,46 мг/дм³, в ставі № 60 – на початок серпня (9,71 мг/дм³), переважно, за рахунок вегетації *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena flos-aquae*, *Oscillatoria geminata*.

У ставі №56 виявилися більш сприятливі умови для розвитку синьозелених водоростей, частка яких у загальному фітопланктоні як за чисельністю (86,0%), так і за біомасою (49,0%) була вищою, ніж у ставі № 60 відповідно, 75,0% та 40,0%. При цьому, частка більш цінних у кормовому значенні зелених водоростей в ставі №60 була вищою (21,1–28,0%), ніж у ставі № 56 (12,4–21,0%).

Середні за вегетаційний сезон показники розвитку фітопланктону як за чисельністю (в 2,3 рази), так і за біомасою (в 1,9 рази), були вищими, ніж в ставі № 60 (таблиця).

Таблиця

Середньосезонні показники чисельності та біомаси планктонних і бентосних угруповань у дослідних ставах ДПДГ «Нивка», 2013 р.

Номера ставів	Гідробиологічні угруповання					
	Фітопланктон		Зоопланктон		Зообентос,	
	N, млн.кл./дм ³	B, мг/дм ³	N, тис. екз./м ³	B, г/м ³	N, екз./м ²	B, г/м ²
№56	84,7±32,1	8,74±2,64	446,3±162,7	4,06±1,09	66,6±35,6	0,58±0,21
№60	37,3±12,4	4,56±0,95	164,3±36,9	3,28±0,86	280,7±230,2	1,85±0,99

Примітки: N – чисельність, B – біомаса

Зоопланктон вирощувальних ставів був представлений трьома основними групами: *Rotifera*, *Cladocera*, *Copepoda*. У ставі № 56 було виявлено 22, в ставі № 60 – 17 таксонів зоопланктонних організмів. Найбільшою кількістю видів була представлена група коловерток (до 56,5%) та гіллястовусих ракоподібних (до 34,8%).

Чисельність зоопланктону в ставі № 56 коливалася в межах 107,0–1504,0 тис. екз./м³, біомаса – 1,16–10,28 г/м³, у ставі № 60 відповідно – 30,0–325,0 тис. екз./м³ та 0,75–7,96 г/м³. На початку вегетаційного сезону чисельність (79,7%) та біомаса (61,2%) зоопланктону в ставі № 56 формувалася за рахунок розвитку коловерток, а в ставі № 60 чисельність – за рахунок коловерток (до 42,9%), а біомаса – дрібних гіллястовусих ракоподібних (48,7%). Домінували в цей час *Brachionus calyciflorus*, *Br. diversicornis*, *Filinia longiseta* та *Bosmina longirostris*. У червні в ставі №56 основу як чисельності (до 65,4%), так і біомаси (до 60,0%) формували веслоногі, а у ставі № 60 – гіллястовусі ракоподібні, відповідно, до 63,3% та до 73,6%. Починаючи з липня і до кінця вегетаційного сезону, основу зоопланктону складають веслоногі ракоподібні, займаючи 41,3–70,4% у ставі № 56 та 78,5–98,9% у ставі № 60. Крім того, в ставі №56 в цей період значно зростає чисельність коловерток частка яких в середньому становила 69,2%, тоді як у ставі № 60 не перевищувала 13,2% загальної чисельності зоопланктону. Максимальний розвиток зоопланктону в дослідних ставах спостерігався в другій половині липня, досягаючи біомаси 7,96–10,28 г/м³, за рахунок розвитку *Moina rectirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Cyclops sp.* З другої половини серпня відбувається зниження показників розвитку зоопланктону і восени його біомаси не перевищують 1,16–1,50 г/м³.

Середні за вегетаційний сезон показники розвитку зоопланктону в дослідному ставі № 56 були вищими у 2,7 рази за чисельністю та у 1,2 рази за біомасою, ніж у дослідному ставі № 60 (див. табл.).

Донна фауна дослідних ставів була представлена личинками хірономід. Динаміка кількісного розвитку зообентосу у вирощувальних ставах залежала від циклів розвитку масових видів личинок хірономід та інтенсивності споживання їх коропом. Домінуючими видами були: *Chironomus dorsalis*, *Chironomus plumosus*, *Cryptohironomus ex. gr. defectus*, *Limnochironomus nervosus*.

Максимальні біомаси зообентосу в обох ставах спостерігалися на початку червня (1,43–7,60 г/м²). У подальшому, під впливом пресу риб і вильотом імаго, донна фауна вирощувальних ставів різко збіднюється. Вищі показники розвитку зообентосу були в ставі №60 (див. табл.).

Вирощені цьоголітки в обох ставах досягли середньої маси 30 г, вихід цьоголіток від посаджених на вирощування личинок вищим був у ставі № 60 і становив 45%, проти 33,3% у ставі № 56.

Висновки

Став, удобрений перегноєм, характеризувався наявністю більшого видового різноманіття та вищими кількісними показниками фітопланктонних та зоопланктонних організмів, порівняно з ставом, удобреним мікродобривом Росток «Макро». Відмінною особливістю ставу, удобреного перегноєм, було домінування в ньому впродовж усього вегетаційного сезону синьозелених водоростей, інтенсивний розвиток яких у другій половині вегетаційного сезону пригнічував розвиток гіллястовусих ракоподібних та сприяв зростанню чисельності коловраток. Частка зелених водоростей, була вищою в ставі, удобреному мікродобривом. Основу біомаси зоопланктону в ставах складала веслоногі та гіллястовусі ракоподібні, зообентосу – личинки хірономід. Кількісний розвиток природної кормової бази в дослідних ставах був невисоким, що, в свою чергу, пов'язано із значною щільністю посадки риби.

1. Кузьмин И. А. Повышение продуктивности выростных прудов путем комплексного воздействия на их экосистему: автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. биол. наук.: специальность 03.00.10 – Ихтиология / И. А. Кузьмин. – М., 2007. – 22 с.
2. Кражан С. А. Природна кормова база ставів / С. А. Кражан, М. І. Хижняк. – Херсон: Олді-Плюс, 2009. – 328 с.
3. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів / А. І. Андрющенко, Р. А. Балтаджі, Н. І. Вовк [та ін.]; за ред. М. В. Гринжевського. – К., 1998. – 124 с.
4. Шмакова З. И. Влияние уровня развития естественной кормовой базы на результаты выращивания племенных сеголеток карпа / З. И. Шмакова, Н. А. Тагилова, И. Ю. Бадаева // Рыбное хозяйство. – 2009. – № 1. – С.70–73.
5. Харитонова Н. Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства / Н. Н. Харитонова. – К.: Наукова думка, 1984. – 196 с.

Т.В. Григоренко, С.А. Кражан, А.Н. Базаева, Н.Н. Москаленко, Н.П. Чужма
 Інститут рыбного хозяйства НААН України, Київ

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ УДОБРЕНИЙ

Представлены результаты исследования особенностей формирования естественной кормовой базы выростных прудов при использовании различных видов удобрений. Установлено, что пруд, удобренный перепревшим навозом, характеризовался наличием большего разнообразия видов фитопланктонных и зоопланктонных организмов по сравнению с прудом, удобренным микроудобрением «Росток» Макро.

Средняя за вегетационный сезон биомасса фитопланктона в пруду, удобренном навозом, была на уровне $8,74 \pm 2,64$ мг/дм³, зоопланктона – $4,06 \pm 1,09$ г/м³, зообентоса – $0,58 \pm 0,21$ г/м², в пруду, удобренном микроудобрением, соответственно – $4,56 \pm 0,95$ мг/дм³; $3,28 \pm 0,86$ г/м³ та $1,85 \pm 0,99$ г/м². Биомассы фитопланктона в опытных прудах формировались, в основном, за счет развития синезелёных и зеленых водорослей. При этом доля зеленых водорослей в пруду, удобренном микроудобрением, была выше, чем в пруду, удобренном перепревшим навозом. Основу биомассы зоопланктона составляли ракообразные. Удобрение пруда навозом способствовало значительному развитию численности коловраток (до 69,2%). Зообентос выростных прудов формировали ценные в пищевом значении личинки хирономид.

Ключевые слова: естественная кормовая база, выростные пруды, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, удобрения

T.V. Grygorenko, S.A. Krazhan, A.M. Bazaeva, N.M. Moskalenko, N.P. Chuzhma
Institute of Fisheries of NAAS of Ukraine, Kyiv

PECULIARITIES OF FORMING THE NATURAL FOOD BASE IN FATTENING PONDS WITH THE USE OF DIFFERENT FERTILIZERS

The paper contains the results of the studies on the peculiarities of forming the natural food base in fattening ponds with the use of different fertilizer types. It was found that the pond fertilized with manure was characterized by the presence of a higher diversity of phytoplanktonic and zooplanktonic organisms compared to the pond fertilized with the microfertilizer Rostok "Makro".

The average seasonal phytoplankton biomass in the pond fertilized with manure was 8.74 ± 2.64 mg/dm³, zooplankton – 4.06 ± 1.09 g/dm³, zoobenthos – 0.58 ± 0.21 g/m²; in the pond fertilized with the microfertilizer Rostok "Makro" – 4.56 ± 0.95 mg/dm³, 3.28 ± 0.86 g/dm³, and 1.85 ± 0.99 g/m², respectively. Phytoplankton biomasses in the experimental ponds were formed mainly by blue-green and green algae. At the same time, the share of green algae in the pond fertilized with the microfertilizer was higher compared to the pond fertilized with manure. Zooplankton biomass was composed of crustaceans. Fertilizing the pond with manure promoted significant development of rotifers (up to 69.2%). The zoobenthos in both fattening ponds was composed of nutritionally valuable chironomid larvae.

Keywords: natural food base, fattening ponds, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, fertilizers

УДК 581.5:504.05

О.О. ГРИГОР'ЄВА, М.А. БЕРЕЗОВСЬКА

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

**ВПЛИВ НАФТОПРОДУКТІВ НА КІЛЬКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ
КУЛЬТУРИ *SCENEDESMUS OBLIQUUS* (TURPIN) KÜTZ.**

У роботі розглянуто вплив різних марок бензину і трансмісійної оливи на кількість клітин зеленої водорості *Scenedesmus obliquus* (Turpin) Kütz. в процесі її росту. Показано, що етильовані марки бензину суттєво пригнічують ріст культури, у той час як неетильовані та трансмісійна олива теж затримують розмноження водорості, проте різкої негативної дії не справляють. Така відмінність може бути пов'язана зі значним вмістом свинцю у етильованих марках бензину.

Ключові слова: зелені водорості, кількість клітин, бензин, трансмісійна олива

Дослідження впливу нафтопродуктів на живі організми проводяться давно, проте вони залишаються актуальними і на сьогодні. Це пов'язано із постійним загостренням зазначеної проблеми, а також із неоднозначністю одержаних результатів. Так, реакція організмів на забруднення є видоспецифічною, а також залежить від кількості забруднювача, тривалості його впливу тощо. Наприклад, дослідження з водоростями показали, що дія подібних поллютантів на функціональні процеси в організмах може як інтенсифікувати, так і пригнічувати фотосинтез, призводити до загибелі або ж стимулювати розвиток біооб'єктів [2, 6]. Варто відмітити, що реакція гідробіонтів на нафтопродукти залежить і від типу забруднювача [4].

Метою нашої роботи було з'ясування особливостей впливу різних марок бензину і трансмісійної оливи на ріст зеленої водорості *Scenedesmus obliquus* (Turpin) Kütz. в умовах культури. Водорості з роду *Scenedesmus* завдяки своїй здатності накопичувати в клітинах нітрати, фосфати, зменшувати кількість токсикантів у воді, активно застосовуються у сучасних науково-дослідних роботах по очищенню стічних вод з подальшим вирощанням біомаси для виробництва біопалива.