

УДК576.8:579.2:639.3

Крушельницька О.В., асистент ©*Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З.Гжицького***ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОХІМІЧНОГО ТА МІКРОБІОЛОГІЧНОГО СТАНУ
РИБНИЦЬКИХ СТАВІВ ДОСЛІДНОГО ГОСПОДАРСТВА
«МИКОЛАЇВСЬКА РИБОВОДНО-МЕЛІОРАТИВНА СТАНЦІЯ»**

*Проведено гідрохімічні та мікробіологічні дослідження ставової води. Встановлено взаємозв'язок між гідрохімічними показниками (прозорість, БСК5, перманганатна окиснюваність) та мікробіологічними фоном досліджуваних ставів (*E.coli*, *S.aureus*, *A.hydrophila*).*

Ключові слова: ставова вода, гідрохімія, мікробіологія, бактерії.

Вступ. Рибне господарство відіграє значну роль у забезпеченні галузей національної економіки сировиною, а населення – продуктами харчування. Забруднення навколишнього середовища негативно впливає на екологічний стан водойм, що, в свою чергу, призводить до зменшення кількості основних видів риб. Тому для раціонального рибництва у ставах та природних водоймах необхідно визначати і контролювати гідрохімічні та мікробіологічні показники водойм, тому що водойми є сприятливим природним середовищем для існування багатьох мікроорганізмів. У воду вони проникають із ґрунту, повітря, виділень людей і тварин, з відходами, стічними водами тощо [2, 4].

Саме тому метою роботи було дослідження взаємозв'язку між гідрохімічним станом водойм та кількісним рівнем бактерій води для можливого використання як експрес-показників ступеня бактеріального забруднення ставів.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на чотирьох ставах дослідного господарства «Миколаївська рибоводно-меліоративна станція». Для одержання об'єктивних даних про бактеріальне забруднення досліджуваних ставів проби відбирали у чотирьох місцях кожного ставу, в сонячну, безвітряну погоду. Вивчення морфологічних, тинкторіальних, культуральних, біохімічних, гемолітичних та патогенних властивостей виділених мікроорганізмів проводили з використанням методів загальної мікробіології (Біргер М.О., 1983; Герхард Ф., 1983; Антонов Б.І., 1986). Ідентифікацію виділених культур мікроорганізмів проводили за визначником бактерій Берджі [1].

З гідрохімічних показників досліджували температуру, прозорість, концентрацію водневих іонів, біохімічну потребу в кисні за 5 діб і перманганатну окиснюваність [3].

Результати досліджень. На підставі проведених мікробіологічних та гідрохімічних досліджень, а також аналізу кількісного розвитку природної кормової бази досліджуваних вирощувальних ставів, яка була однаковою та достатньою для рибної фауни і не мала негативного впливу на фізіологічні

показники риб, став № 1 – взято за контроль, оскільки усі досліджувані показники були у допустимих межах.

Результати спостережень за гідробіологічними показниками (табл. 1) свідчать про те, що температурний режим в усіх досліджуваних ставах відповідав вимогам, необхідним для вирощування коропа.

Як видно із представлених у таблиці № 1 даних показник прозорості води, був різним у досліджуваних ставах. Так, у літній період найвищою виявилася прозорість води у ставах №1 та 2 і становила відповідно $0,71 \pm 0,06$ м та $0,65 \pm 0,06$ м, найнижчою вона була у ставах три та чотири (відповідно $0,59 \pm 0,05$ м та $0,54 \pm 0,05$ м), а в осінній період: $0,76 \pm 0,07$ м і $0,79 \pm 0,08$ м у ставах № 1 та 2. і $0,49 \pm 0,05$ м та $0,47 \pm 0,05$ м відповідно у ставах № 3 та 4. Такі різниці у показниках прозорості обумовлені різним вмістом завислих у воді неорганічних і органічних частинок у вигляді мути, крім того прозорість вказує на інтенсивність продукційно-деструкційних процесів у воді, і чим вона вища, тим інтенсивніше відбуваються вказані процеси.

Тісно пов'язана з вмістом різних речовин у воді концентрація водневих іонів (рН), яка має велике значення для життєдіяльності водних організмів (табл.1). У досліджуваних рибогосподарських ставах величина рН знаходилася у межах $7,25 \pm 0,06$ - $7,38 \pm 0,07$ на усіх місцях відбору води для дослідження. Враховуючи те, що для рибогосподарських потреб найкраще використовувати воду з нейтральною або слаболужною реакцією (рН 7–8), у крайньому випадку – із слабкислою (рН 6–7), вода за вказаним показником у досліджуваних ставах відповідала вимогам.

Коливання рН у ставах проявляється внаслідок потрапляння у них органічних і мінеральних речовин антропогенного походження, а також за рахунок надходження оксидів сірки з атмосфери, тому вказані дослідження проводять при зміні поведінки риби.

Для життєдіяльності риби та інших водних гідробіонтів велике значення має розчинений у воді кисень. Він частково проникає у воду з атмосфери, а також виділяється у самій водоймі у результаті життєдіяльності рослинних організмів.

Вміст розчиненого у воді кисню є найбільш важливим для риби. Він впливає як на активність, так і на ріст та розвиток риби. Вміст його змінюється залежно від температури, атмосферного тиску, інтенсивності вітрового перемішування води, а також від наявності фітопланктону, вищих водних рослин, вмісту органічних речовин. Нестача розчиненого у воді кисню викликає пригнічення риби, а в окремих випадках їх масову загибель у результаті задухи.

Відносно показника біохімічного споживання кисню за п'ять діб, який вказує на біохімічне аеробне розкладання органічних речовин, що містяться у воді, то він виявився різним у воді досліджуваних ставів. Так, до I категорії (умовно чистих) за середнім показником можна віднести став №1. Вода у ставах № 2 і 3 до другої категорії чистоти (умовно забруднених) та став № 4 до III категорії (умовно забруднених).

Однак, за середнім показником не завжди можна оцінити забруднення води ставу органічними речовинами. Результати забруднення води за кількістю кисню, витраченого за п'ять діб у різних ставах показано у табл. № 1. Як видно

із наведених у таблиці даних, у всіх рибогосподарських ставах відбувається наростання БСК5 відносно ступеню його забруднення, що свідчить про посилення біохімічного аеробного розкладання органічних речовин.

Таблиця 1

Гідробіологічні та гідрохімічні дослідження води ($M \pm m$, $n=10$)

Показник	Сезон	СТАВ			
		№1	№2	№3	№4
Температура, °C	весна	19,9±0,9	19,9±0,8	19,6±0,8	19,6±0,5
	літо	22,1±0,6	22,1±0,6	22,5±0,7	22,1±0,6
	осінь	17,7±0,8	18,2±0,7	18,2±0,7	19,0±0,6
	зима	5,7±0,6	5,4±0,7	5,7±0,5	5,3±0,5
Прозорість, м	весна	0,91±0,09	0,90±0,08	0,85±0,08	0,83±0,07
	літо	0,71±0,06 oo	0,65±0,06 oo	0,59±0,05 oo	0,54±0,05 ooo
	осінь	0,76±0,07	0,79±0,08	0,49±0,05 oooo **	0,47±0,05 ooo ***
	зима	1,04±0,09	0,96±0,09	0,92±0,08	0,90±0,07
рН	весна	7,43±0,07	7,39±0,06	7,30±0,05	7,25±0,07
	літо	7,22±0,07 o	7,20±0,06 o	7,19±0,05	7,16±0,05
	осінь	7,33±0,06	7,38±0,06	7,27±0,05	7,23±0,06
	зима	7,55±0,07	7,41±0,06	7,45±0,07	7,37±0,07
БСК5, мг O ₂ /л	весна	4,38±0,30	4,40±0,30	4,48±0,36	4,51±0,36
	літо	5,89±0,35 ooo	5,92±0,34 ooo	6,27±0,38 ooo	6,29±0,33 oooo
	осінь	5,37±0,34 o	5,42±0,34 o	6,15±0,35 ooo	6,46±0,35 oooo *
	зима	3,49±0,40	4,40±0,30	4,48±0,35	4,55±0,34
Перманганатна окиснюваність, мг O ₂ /л	весна	8,50±0,40	8,60±0,35	8,70±0,39	8,78±0,35
	літо	10,5±0,44 oooo	12,40±0,63 oooo	13,50±0,54 oooo	14,30±0,73 oooo
	осінь	2,40±0,47	9,60±0,43	9,60±0,43	10,50±0,43 ooo
	зима	7,60±0,35	8,40±0,37	8,60±0,35	8,60±0,35

Примітки:

* - $P < 0,05$;

** - $P < 0,01$;

*** - $P < 0,001$.

o - $P < 0,05$;

oo - $P < 0,01$;

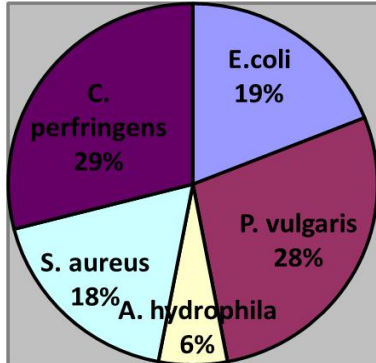
ooo - $P < 0,001$

Підтвердженням вищого рівня органічних речовин у воді свідчить також підвищена перманганатна окиснюваність (табл. 1). За середніми даними досліджуваній показник виявився найнижчим у ставі № 1 ($9,00 \pm 0,42$ мг O₂/л), дещо вищим він був у ставі № 2 ($9,75 \pm 0,45$ мг O₂/л) та у ставі № 3 ($10,1 \pm 0,43$ мг O₂/л), а у ставі № 4 він досяг найвищого рівня серед усіх досліджуваних ставів ($10,55 \pm 0,47$ мг O₂/л).

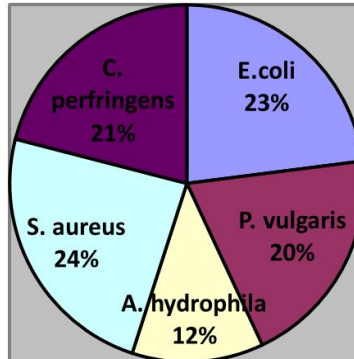
Таким чином, дані таблиці 1 свідчать, що у ставі № 4 спостерігалось значне органічне навантаження, про що свідчать такі показники, як БСК5 та

перманганатна окиснюваність, а також про те, що став № 1 за усіма гідробіологічними та гідрохімічними показниками належать до I категорії умовно чистих, став № 2 та 3 до II категорії (умовно забруднених), а четвертий став до III категорії – умовно забруднених органічними речовинами.

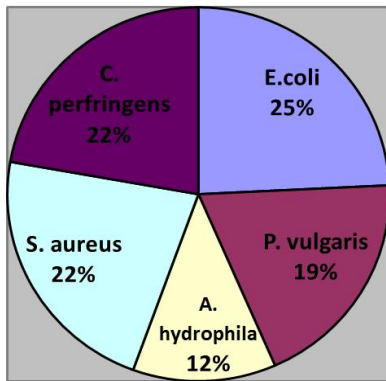
Діаграма 1



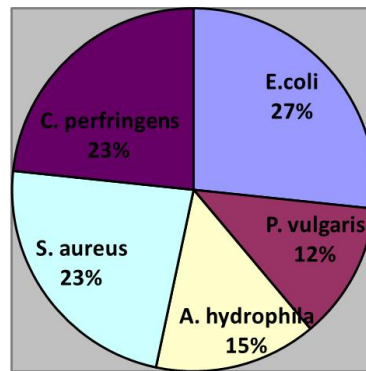
Став 1



Став 2



Став 3



Став 4

Наступним етапом нашої роботи було дослідження бактеріального фону водойм. Природна мікрофлора води – це сапрофітні гетеротрофні мікроорганізми, що населяють воду і ґрунт ставів, представлені в основному сапрофітними бактеріями, які здійснюють процеси мінералізації органічних речовин, беруть участь у взаємоперетворенні сполук азоту, фосфору, заліза, марганцю тощо. Крім того, у водойми заносяться і зберігають життєздатність протягом досить довгого відрізка часу і навіть розмножуються багато патогенних мікроорганізмів – збудників інфекційних захворювань як самої риби, так і людини.

У результаті проведених бактеріологічних досліджень проб води було ізольовано 24 культури. Для визначення їх систематичного положення було вивчено їхні біологічні особливості за морфологічними, культуральними і

фізіолого-біохімічними ознаками. При ідентифікації цих мікроорганізмів було диференційовано п'ять груп мікроорганізмів. До 1-ї групи було віднесено *P. vulgaris*, до 2-ї групи – *E. coli*, до 3-ї групи – *A. hydrophila*, до 4-ї групи – *S. aureus*, а до 5-ї групи – *C. perfringens*. Враховуючи співвідношення виділених культур мікроорганізмів, відсоток *E.coli* зростав з 19 % у контрольному ставі до 23-25 % у забруднених ставах та 27 % у брудному ставі, *A.hydrophila* з 6 % до 12 % та 14 %, *S.aureus* з 18 % до 22 – 23 % та 24 %.

Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено, що за загальним вмістом мікроорганізмів та гідрохімічними показниками (БСК5, перманганатнаокислюваність, прозорість) умовночистим виявився рибогосподарський став № 1, умовнозабрудненим став № 2 і 3, а умовнобрудним став № 4, у воді яких виявлено кишкову *E. coli*, *A. hydrophila*.

Висновки:

1. Враховуючи співвідношення виділених культур мікроорганізмів відсоток *E.coli* зростав з 19 % у контрольному ставі до 23-25 % у забруднених ставах та 28 % у брудному ставі, *A.hydrophila* з 6 % до 12 – 14 % та *S.aureus* з 18 % до 22 – 24 %.

2. Встановлено пряму залежність між зростанням бактеріального забруднення ставів, обумовленого зокрема *E.coli*, *S.aureus*, *A.hydrophila* та гідрохімічним станом, що виражається у зниженні прозорості ставової води з $0,96 \pm 0,09$ м до $0,47 \pm 0,05$ м, а також сприяє зростанню біологічного споживання кисню за п'ять діб з $5,37 \pm 0,34$ до $6,46 \pm 0,35$ мг O_2 /л та перманганатної окиснюваності з $10,5 \pm 0,44$ до $14,3 \pm 0,73$ мг O_2 /л.

Література

1. Воробйов А.А. і ін. Мікробіологія// М.: Медицина, 2003.- 336с.
2. Романенко В.Д., Жукинський В.Н. Актуальні проблеми і досягнення Української гідроекології в області екологічної оцінки стану поверхневих водних об'єктів // Гидробиол. журнал.– 2003, Т.39, №1.– С. 3-20.
3. СОУ 05.01-37-385:2008. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми.
4. Яцик А. В. Водогосподарська екологія: у 4-х т., 7 кн. — К.: Генеза, 2004. — Т. 3, кн.5. — 496 с.

Summary

Krushelnytska O.

L'viv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Hzhyskyi.

HYDROCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL STATUS OF FISH-BREEDING PONDS OF EXPERIMENTAL FARM "MYKOLAIIVSKA RYBOVODNO-MELIORATYVNA STANCIYA"

*Studied hydrochemical and microbiological status of ponds water. Relationship between hydrochemical parameters (transparency, BSK5, permanganate oxidation) and microbiological background (*E.coli*, *S.aureus*, *A.hydrophila*) of study ponds investigated.*

Рецензент – к.б.н., доцент Божик В.Й.