

БІОРЕСУРСИ ТА ЕКОЛОГІЯ ВОДОЙМ

УДК [597 – 155:591. 524.11]:639.311:631.8[083.75]

ФОРМУВАННЯ СТОРОННІХ ЗАПАХІВ ТОВАРНОГО КОРОПА, ПОХОДЖЕННЯ, ВИНИКНЕННЯ, ЛІКВІДАЦІЯ, ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Й.В. Гриб¹, М.В. Гринжевський², О.М. Шандрук³

¹ Інститут гідробіології НАН України, м. Київ,

² Інститут рибного господарства НААН України, м. Київ,

³ Національний університет водного господарства і природокористування, м. Рівне

Серед споживчих характеристик коропа запах займає одне із вагомих місць. Він має біологічне, біохімічне, фізичне, хімічне, побутове та сільськогосподарське походження. Розглянуті джерела формування запахів риб у наливних ставах, засоби їх ліквідації та попередження виникнення.

Поява сторонніх запахів у товарній рибі завдає великої шкоди споживачу та тим, хто займається її вирощуванням. За дво- та трирічними циклами вирощування товарної риби внаслідок поганої якості водного середовища, низької якості кормів, застійних явищ (низький коефіцієнт

водообміну) товарний короп набирає неприємних сторонніх запахів, особливо під час його приготування. Нами були досліджені причини формування цих запахів у товарній рибі, яку вирощували у наливних ставах Західного Полісся та Лісостепу (табл. 1, рис. 1).

Таблиця 1. Джерела формування неприємного запаху у товарного коропа в наливних ставах Західного Полісся та Лісостепу

№ з/п	Вид запаху у риб	Особливості формування запахів	Джерело інформації
1	Хлорований	Нижче захоронення отрутохімікатів	Власні спостереження
2	Нафтопродуктів	Нижче промислових підприємств, асфальтобетонних заводів, залізничних вузлів	Власні спостереження Старомильського ставу на р. Устя, стави на р. Нивка
3	Фекальний	Нижче очисних споруд урбанізованих територій	Руслові водосховища на р. Устя нижче мм. Здолбунів та Рівне
4	Гнойовий	Нижче тваринницьких ферм і літніх пасовищ	р. Горинь у нижній течії
5	Цукрового буряка	Нижче цукрозаводів і полів фільтрації вод третьої категорії	Рр. Корчик, Устя, Горинь, Іква нижче проммайданчиків цукрозаводів
6	Хлорфенольний	Нижче випуску стічних вод після хлорування	Нижче випуску стічних вод зі споруд біологічного очищення
7	Трупний	Від розкладання білків і формування меркаптанів (водорості, мертва риба)	О.Й. Сакевич (2009), Й.В. Гриб (2009)

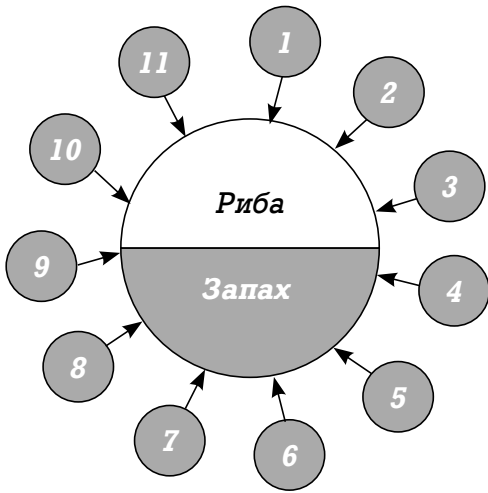


Рис. 1. Схема джерел формування сторонніх запахів у товарній рибі

Умовні цифрові позначення: 1 — мікроводорості, мікотоксини; 2 — розкладання білка (меркаптани); 3 — вода (застійні явища, H₂S, CH₃); 4 — корми (барда, жом); 5 — пестициди, хлоровані (місця захоронення); 6 — нафтопродукти; 7 — стічні води хімічних підприємств; 8 — стічні води господарсько-побутові, хлоровані; 9 — тваринницькі комплекси, аміак; 10 — мул ставковий; 11 — вищі водяні рослини (продукти розкладання, феноли)

У науковій літературі подана структурна класифікація запахів, що форму-

ються у воді [6–13]. Вони виникають як наслідок:

- процесів життєдіяльності водних організмів: це мікотоксини синьозелених водоростей при “цвітінні” води, фенольні продукти розкладання вищої водяної рослинності, продукти розкладу мертвої риби тощо (Хрінківське руслове водосховище на р. Стир у період повторного заповнення);

- при біохімічному розкладі органічних сполук в аеробних і анаеробних умовах (гноївка, побутові стічні води);

- при хімічній взаємодії компонентів, що містяться у воді водоєм, а також потрапляють туди із стічними водами — господарсько-побутовими, хімічних, нафтопереробних та харчопереробних підприємств (феноли + активний мул, нафтопродукти + СПАР, нафтопродукти + Me²⁺, аміак);

- прямих забруднень високотоксичними сполуками гемолітичної дії, що спричиняють загибель риби внаслідок гемолізу червоних кров’яних тілець, або пестицидами при їх застосуванні на прилеглих територіях;

- при використанні нетрадиційних кормів (барда, жом).

Види запахів виникають також у рибі внаслідок контакту із забрудненим середовищем (табл. 2).

Таблиця 2. Види запахів у товарній рибі (за аналогією з водним середовищем) [7, 11–13]

Запах	Індекс	Аналог
Річковий	R	Свіжий огірковий
Солодкуватий	BS	Прілих яблук
Хімічний	C	Нафталін
Хлорний	CL	Хлорне вапно
Нафтовий	CH	Бензин, керосин, солярка
Лікарський	Ст	Феноли, йодоформ
Гнойовий	DP	Гноївка з ферм
Гнильний	Ds	Застійні води
Торф’яний	G	Прілого очерету
Затхлий	M	Пріла солома
Сірчистий	Cs	Сірководень застійних вод

За своєю інтенсивністю запах може бути різний — від його відсутності до досить інтенсивного, що спричиняє блювотний рефлекс. У табл. 3 наведено характер прояву (за аналогією у річковій воді) та особливості його місцезнаходження (табл. 3).

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Застосовували такі методи визначення: органолептичний, хімічний, фізико-хімічний — екстракція, випарювання, тонкошарова та газова хроматографія [7, 11, 12, 13]. Найпростіший спосіб — органолептичний: досліджують частину тіла риби (розтирають у чашці товкачиком), а саме зябровий апарат, печінку, шлунок, м'язи, які розміщують у конічній колбі, додають екстрагуючу речовину — воду, спирт 70° та ставлять на шуттель-апарат на 10 хв. Потім визначають запах у балах. Паралельно розігріту у чашці пробу заливають екстрагентом і ставлять на водяну баню за температури 60°C. Потім екстрагують на шуттель-апараті 10 хв. Притерту пробку виймають і визначають запах.

Звичайно у побуту запах визначають під час готування риби — при розробці або термічній обробці.

Об'єктом дослідження була риба у ставах ВАТ “Зоря” — короп, товстолобики при дворічному циклі та каскадній технології вирощування (зерно, горох, кукурудза, рапс). У середині циклу вирощування у коропа з'явився мулистий

запах, що не давав можливості споживання приготовленої риби.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Після скидання води зі ставів у кінці вегетаційного періоду 2008 року, коли була отримана високоякісна товарна риба масою 1–1,1 кг, не було внесено вапно для дезінфекції ложа і почалося повторне їх наповнювання. З верхів'я ставу (канал) і далі по всій акваторії почалося значне заростання рдесником гребінчастим (очевидно, через забруднення біогенами) з поверхні водозбору близько 80% акваторії, а 20% було вкрито рогозом широколистим та вузьколистим, очеретом.

Посадку зарибку коропа та товстолобиків масою 35–40 г у нагульні стави було проведено в квітні. Годівлю риби штучними кормами на початковій стадії вирощування не проводили, тому відзначалося пригнічення її росту.

Проведені хімічні аналізи вказали на часткове порушення кисневого режиму. У травні (третьа декада) всі занурені макрופіти опустилися на дно. При цьому в кілька разів зросла забарвленість, уміст органічних речовин та біогенних сполук (табл. 4).

У таких умовах почав формуватись несприятливий фон за вмістом фенолів від розкладу вищих водяних рослин, що було підтверджено й іншими дослідниками [8]. Через відсутність корму риба продовжувала харчуватись детритом та

Таблиця 3. Особливості формування інтенсивності запаху (за t 60°C)

Інтенсивність запаху, бал	Характеристика	Особливості прояву
0	Відсутній	Свіжої річкової риби
1	Дуже слабкий, сторонній	Не відмічається споживачем, тільки працівником ветеринарної лабораторії
2	Слабкий	Запах, що виявляється споживачем і викликає обережність
3	Помітний	Стійкий сторонній запах, що викликає відразу
4	Чіткий	Споживач відкидає рибу, можлива утилізація на заводі комбікормів
5	Дуже сильний	Риба непридатна для споживання, підлягає захороненню (під виноградниками)

Таблиця 4. Гідрохімічний режим рибницьких ставів ВАТ “Зоря” у період активного розвитку рдеснику гребінчастого (*Potomageton pectinatus*)

Характеристики	Розмірність	До обробки	Після обробки
		гашеним вапном	
Фізичні:			
прозорість	м	0,5	1,0
колірність	град	80,0	30,0
запах	бали	5,0 водоростей	1,0
Хімічні:			
pH	од	6,25	8,20
гідрокарбонати	мг-екв/дм ³	3,0	5,0
Ca ²⁺	мг/дм ³	60,0	95,0
Mg ²⁺	мг/дм ³	8,1	19,6
Cl ₂ ⁻	мг/дм ³	28,0	18,0
SO ₄ ²⁻	мг/дм ³	52,0	26,0
Мінералізація:	мг/дм ³	320,0	460,0
Органічні сполуки та газовий режим			
Окиснюваність біхроматна	мгО/дм ³	59,0	20,3
Розчинений кисень	мгО ₂ /дм ³	4,1	8,0
Насиченість	%	40,0	91,0
Біогенні сполуки:			
азот амонійний	мгN/дм ³	3,20	1,20
азот нітратний	мгN/дм ³	6,0	2,0
азот нітритний	мгN/дм ³	0,11	0,05
фосфор мінеральний	мгP/дм ³	0,36	0,11
Токсичні домішки:			
поліфеноли	мкг/дм ³	110,0	30,0
Загальні індекси за:			
сольовим складом	Ia	1,0	1,0
трофо-сапробіологічними характеристиками	Ib	11,0	5,0
токсичними домішками	Ic	10,0	3,0
Загальний індекс	Ie	7,03	3,00
Клас екологічної якості води		Помірно забруднений, четвертий	Добрий, другий

перифітоном на мілководдях та заростях рогозу і очерету. Інтенсивність росту була нижчою, ніж у попередні роки [9]. Тобто можна зробити припущення, що причиною появи стороннього запаху був мул, що сформувався після загибелі макрофітів.

Було зроблено два можливих заходи — перехід на підгодівлю риби зерном з пізнішим переходом на інші корми (кукурудзу, горох, рапс, відходи комбайнування зерна) за одноразової обробки гашеним вапном води із розрахунку 35–50 кг на гектар, а також внесення негашеного вапна із розрахунку 100 кг на гектар. Після проведення зазначених заходів забарвленість води знизилась до 25–30° платиново-кобальтової шкали, сторонній запах у рибі поступово зник [9].

У кінці вегетації у товарної риби не відчувалося стороннього запаху, однак маса коропа була вдвічі меншою, ніж у 2008 р., коли дотримувалась технологія годівлі. Маса білих товстолобиків була 1,4 кг, через достатню наявність фітопланктону для живлення. Однією з причин, що зумовили порушення у вирощуванні риби, була відсутність у воді балансу іонів кальцію (50–60 мг/дм³ за оптимуму близько 100–120 мг/дм³) та порушення годівлі риби (її відсутність). Порівнюючи стан риби, яких вирощували у поліських озерах (Сомино, Тухове, р. Льва) та досліджуваних водоймах, можна дійти висновку, що причиною різкого зростання маси макрофітів було порушення режиму біогенів (забруднений поверхневий стік за нестабільного гідрологічного режиму водойми), порушення балансу рухомого кальцію, що міг бути використаний для нейтралізації продуктів розпаду макрофітів за дефіциту

розчиненого кисню. До того ж продукти розкладу білків — меркаптани дають запах у надзвичайно малій концентрації — 1×10^{-9} . У поліських природних водоймах, що не мають антропогенних забруднень, поширення макрофітів контролює вміст іонів кальцію, а фосфор зв'язаний у нерозчинних комплексах з гуматами та сполуками заліза і марганцю [1–3].

Заходи, рекомендовані за появи сторонніх запахів у товарній рибі:

Перенесення риби у став з чистою водою на 1–2 місяці перед реалізацією.

Вапнування ставів гашеним вапном згідно з величиною рН.

Аерація води перед подачею у стави — цим методом знижується природна радіоактивність (радон), віддувається аміак і сірководень.

Методи виморожування (не апробовані).

Попереднє очищення води перед подачею у буферних біологічних ставах, очищення з допомогою вій (за П.І. Гвоздяком) — від нафтопродуктів, органіки та на пересувних аеробіофільтрах на волокнистій насадці (за Й.В. Грибом) — всього комплексу домішок [2, 4].

ВИСНОВКИ

За умов дотримання вимог щодо обробки ложа ставів, формування якості води, умов вирощування і годівлі риби сторонні запахи у ній будуть відсутні.

Необхідно видаляти фітомасу вищих водяних рослин, що впливає на режим біогенів та Ca^{2+} , наявність меркаптанів та мікотоксинів.

За наявності сторонніх запахів необхідно їх ідентифікувати і ліквідувати джерела виникнення, провести вапнування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Владимиров В.И., Сухойван П.Г., Бугай К.С. Размножение рыб в условиях зарегулированного стока реки. — К.: АН УССР, 1963. — 393 с.
2. Гриб Й.В. Формирование биообрастаний на искусственных субстратах систем третичной доочистки сточных вод // Гидробиол. журн. — 2005. — Т. 41, № 3. — С. 15–28.
3. Гриб Й.В., Сондак В.В. та інші. Відловна іхтіологія. — Рівне: Волинські обереги, 2008. — 629 с.
4. Гвоздяк П.І. зі співавт. Роль найпростіших та інших гідробіонтів у доочищенні води від етиленгліколю // Вода і водоочисні технології. — 2005. — № 4 (16). — С. 24–27.
5. Гринжевський М.В., Пшеничний Д.Р. Вирощування дволіток коропа в полікультурі // Рибогосподарська наука України. — 2007. — № 2. — С. 41–45.
6. Кульский Л.А., Гороновский И.Т., Мельниченко Л.О. Химия запахов и привкусов природных вод. — К.: Вісник АН УРСР. — 1973, 7. — С. 45–53.

7. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под ред. д.х.н. А.Д. Семенова. — Л.: Гмизд., 1977. — 541 с.
8. Сакевич О.И., Усенко О.М. Аллелопатия в гидрозокосистемах. — К.: Логос. — 2008. — 360 с.
9. Шандрук О.М. Про вплив співвідношення у кормах вітаміну В₁₂, сирого протеїну та кальцію на рибопродуктивність нагульних ставів // Рибогосподарська наука України. — 2009. — № 2. — С. 82–90.
10. Baker R.A. Odor effects of aqueous mixtures of organic chemicals // J. Water Pollut. Control Fed. — 1963. — Vol. 6. — P. 728–741.
11. Cartwright L.C., Shell T.C., Kelley P.H. Organoleptic panel testing as a research tool // Anal. Chem. — 1952. — Vol. 24/3. — P. 503–506.
12. Middelbrooks E.J. Taste and odor control in water // Public Works. — 1965. — Vol. 4. — P. 127–130.
13. Caruso S.C., Koslov J.R. The application of gas chromatography to the detection and identification of taste and odor producing compounds in surface waters // Proc. 30th int. Water Conf. Eng. Soc. West Pa, 1969. — Pittsburg, Pa, S.A. — P. 101–107.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОСТОРОННИХ ЗАПАХОВ ТОВАРНОГО КАРПА, ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ВОЗНИКНОВЕНИЕ, ЛИКВИДАЦИЯ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

И.В. Гриб, Н.В. Гринжевский, А.М. Шандрук

Среди потребительских характеристик карпа запах занимает одно из весомых мест. Он имеет биологическое, биохимическое, физическое, бытовое и сельскохозяйственное происхождение. Рассмотрены источники формирования запахов рыб в наливных прудах, средства их ликвидации и предупреждение возникновения.

FORMING, ORIGIN, LIQUIDATION AND PREVENTION OF MARKET CARP STRANGE SMELLS

J. Gryb, M. Grynzhovsky, O. Shandruk

Among of consumer descriptions of carp a smell occupies one of ponderable places. He has the biological, biochemical, physical, domestic and agricultural origin. The sources of fish smells forming in liquid ponds, facilities of their origin, liquidation and prevention are considered.

УДК 639.312:597–116

КІЛЬКІСНИЙ ТА ЯКІСНИЙ РОЗПОДІЛ МОЛОДІ РИБ НА РІЗНИХ ДІЛЯНКАХ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Д.С. Христенко

Інститут рибного господарства НААН України, м. Київ

Проаналізовано сучасний кількісний та якісний склад молоді риб на різних нерестових ділянках Кременчуцького водосховища. Проведено аналіз розподілу молоді риб за різні роки існування водосховища. Встановлено, що основні місця найбільшої концентрації молоді риб зосереджені у верхній та нижній частинах водосховища.

Кременчуцьке водосховище загальною площею водного дзеркала близько 225 тис. га — одне з найбільших у Європі. Воно розташоване в середній течії р. Дніпро і є основним регулятором її стоку. Водосховище призначене для комп-

лексного використання водних ресурсів, у тому числі для рибного господарства. Це одне з найбільш рибопродуктивних водосховищ дніпровського каскаду: в окремі роки рибопродуктивність досягала 45 кг/га. Для утримання високого рівня