

5. Хижняк М.І., Чужма Н.П., Базаєва А.М., Устимова Ю.М. Розвиток природної кормової бази під впливом екологічно чистих добрив // Таврійський науковий вісник. — Херсон, 2003. — Вип. 29. — С. 210–214.
6. 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.
7. Кражан С.А., Литвинова Т.Г. Природна кормова база вирощувальних та нагульних ставів і шляхи її покращення: Методичні рекомендації. — К., 1997. — С. 14–16.
8. Кражан С.А., Лупачева Л.И. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства. — Львов: Областная типография, 1991. — С. 14–23.
9. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. СОУ–05.01.-37-385:2006. Стандарт мінагрополітики України. — К.: Міністерство аграрної політики України, 2006. — С. 7.
10. Камлюк Л.В. Реакция сообщества зоопланктона на интенсификацию карповых прудов в Белорусской ССР // Продукционно-гидробиологические исследования видных экосистем / Под ред. А.Ф. Алимова. — Л.: Наука, 1987. — С. 173–183.
11. Камлюк Л.В., Ляхнович В.П., Ласточкина Т.М. Влияние плотности посадки рыб на структуру сообщества зоопланктона в прудах // Тр. БелНИИРХ, 1975. — Т. 11. — С. 168–173.

РЕАКЦИЯ ЗООПЛАНКТОНА РЫБНЫХ ПРУДОВ НА УДОБРЕНИЕ ИХ БАРДОЙ

Н.І. Цьонь

Исследовано влияние пшеничной барды на развитие зоопланктона выростных прудов. Установлено, что разовое внесение пшеничной барды из расчета 2 т/га (сухой остаток 24%) способствует формированию оптимальной для питания личинок карпа структуры и биомассы зоопланктона.

REACTION OF ZOOPLANKTON OF FISH-BREEDING PONDS ON THEIR FERTILIZING BY WHEAT BARDA

N. Tsion'

Influence of wheat grains slop on the development of aquatic organisms important as fish fodder in fingerling fish pond is investigated. It is proved that single discharge into the fingerling fish pond of 2 ton/ha of wheat grains slop in spring is more effective than using manure for zooplankton structure formation.

УДК [597:615.9]:639.371.7

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ТКАНИНАХ ТА ОРГАНАХ КАНАЛЬНОГО СОМА

Н.В. Олексієнко, А.П. Мельник, М.А. Сидоров

Інститут рибного господарства УААН

Досліджено вміст важких металів в органах і тканинах каналного сома, якого вирощували в басейних Придніпровського тепловодного рибного господарства.

Останніми роками до найбільш небезпечних забруднювачів довкілля стали відносити важкі метали, якщо їх концентрація значно перевищує гранично допустимі показники [1, 2]. Їх надходження до рибогосподарських водойм невинно зростає внаслідок антропогенного фактора. Проникаючи у природне середовище в

активному стані, вони мігрують, залучаючись у біологічний круговорот і за певних біохімічних умов та концентрацій токсично впливають на живі організми [3].

Потрапляють важкі метали до організмів риб з води і харчових ланцюгів, у тому числі з комбікормами [1]. Відомо, що важкі метали здатні накопичуватись

і спричиняти загибель гідробіонтів [3, 4] у кількостях, які перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК), вони спричиняють безліч різних захворювань і негативно впливають на потомство. Тому вони належать до найбільш небезпечних токсикантів [2, 4].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Метою наших досліджень було визначити вміст важких металів у органах і м'язах каналних сомів, для вирощування яких використовували комбікорм СБ-3/2.

Дослідження проводили восени 2006 р. у басейнах Придніпровського тепловодного рибного господарства, джерелом водопостачання яких є скидна вода Придніпровської ГРЕС з водозабором з р. Дніпро. Об'єктами досліджень були дво- та трирічки каналного сома. Вміст важких металів (залізо, цинк, марганець, мідь, нікель, кобальт, свинець, кадмій) визначали у воді, комбікормі та м'язах, зябрах, печінці, кістках, шкірі дослідних риб.

Проби води у кількості 500 мл фіксували 2,5 мл азотної кислоти (марки х.ч.) і випаровували до об'єму 5–10 мл. Проби органів та м'язів масою близько 10 г висушували в сушильній шафі за температури 108°C до постійної маси. Потім їх спалювали за методом мокро-го озоловання в азотній кислоті (марки х.ч.) протягом 12–18 год до повного знебарвлення суміші, в яку додавали 5–6 крапель 30%-го пероксиду водню (марки х.ч.) [7]. Кількісне визначення концентрації важких металів у воді та органах і тканинах каналного сому здійснювали прямим усмоктуванням розчину у пропан-бутан-повітряне полум'я за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра С 115 М1. Проби на

вміст важких металів відбирали протягом вегетаційного періоду.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дані вмісту важких металів у воді басейнів Придніпровського тепловодного рибного господарства наведені в табл. 1.

Хімічний склад теплої скидної води Придніпровської ГРЕС значно відрізняється від природного джерела водопостачання. Це пов'язано з системою водопідготовки енергетичних об'єктів, більш високою температурою води та відсутністю донних відкладень у басейнах, які є основою буферності природних вод.

Концентрація у воді басейнів заліза, нікелю, свинцю та кадмію не перевищує ГДК, а цинку, марганцю та міді перевищує відповідно в 5,3–4,3–4 рази. Надходження у воду басейнів сполук важких металів улітку нижче, ніж взимку на 18–33,3% (табл. 2).

Як видно з наведених даних, у комбікормі рецепту СБ-3/2, виготовленого Дніпропетровським комбікормовим за-

Таблиця 1. Вміст важких металів у воді басейнів, мкг/л

Метал	Літо	Зима	ГДК
Залізо	48,0±5,0	57,0±3,0	1000
Цинк	49,0±5,0	48,0±3,0	10
Марганець	30,0±3,0	40,0±10,0	10
Мідь	3,5±0,3	4,2±0,6	1
Нікель	2,2±0,5	2,8±0,3	10
Свинець	8,0±1,0	10,0±2,0	10
Кадмій	0,5±0,03	0,5±0,02	5

Таблиця 2. Вміст важких металів у комбікормі рецепту СБ-3/2, виготовлений у 2007 р. Дніпропетровським комбікормовим заводом, мг/кг сухої маси

Комбікорм	Важкі метали							
	Fe	Zn	Mn	Cu	Ni	Co	Pb	Cd
СБ-3/2, 07	166,9	66,6	23,10	17,70	7,88	1,28	0,87	0,308
ГДК	---	50,0	---	10,0	---	---	0,5	0,1

водом у 2007 р., за масовими значеннями важкі метали можна розташувати таким чином: залізо > цинк > марганець > мідь > нікель > свинець > кобальт > кадмій. У комбікормі виявлено високий рівень умісту цинку, міді, свинцю та кадмію щодо ГДК (для зернових та борошна). Вміст цинку перевищував у 1,3, міді — 1,7, свинцю — 1,3 та кадмію — у 3 рази. Вміст важких металів, на нашу

думку, залежить від надходження їх з компонентів, окрім того, вони можуть також потрапляти з поверхні металевих частин агрегату в процесі його виготовлення.

Вміст важких металів в органах та тканинах каналного сома наведено в табл. 3. Отримані результати дали змогу виявити особливості їх розподілу та накопичення.

Таблиця 3. Вміст важких металів у органах і тканинах різновікових груп каналного сома (осінь 2007 р.), мг/кг

Варіант досліджу	Вміст важких металів, мг/кг									
	Fe					ГДК — 40,0				
	м'язи	з'ябра	печінка	кістки	шкіра	м'язи	з'ябра	печінка	кістки	шкіра
5 бас.	7,9	26,4	62,6	19,8	29,8	6,5	19,4	16,3	38,2	43,9
7 бас.	19,4	35,5	28,4	31,6	40,5	5,5	19,4	20,2	37,4	13,2
9 бас.	9,7	27,9	28,0	95,2	57,7	6,5	19,8	9,0	44,8	41,3
11 бас.	17,2	188,7	333,8	56,8	105,3	7,1	133,6	26,4	42,2	20,0
	Mn					ГДК — 2,0				
	Cu					ГДК — 10,0				
	м'язи	з'ябра	печінка	кістки	шкіра	м'язи	з'ябра	печінка	кістки	шкіра
5 бас.	0,10	1,08	0,47	4,56	0,27	0,43	0,56	1,26	1,45	0,43
7 бас.	0,15	0,25	0,36	3,50	0,22	0,48	1,10	1,87	1,52	0,43
9 бас.	0,09	0,81	0,18	5,09	0,24	0,85	1,13	0,92	3,43	2,40
11 бас.	0,16	1,05	0,61	4,29	0,14	0,94	1,89	1,89	1,52	0,67
	Ni					ГДК — 0,5				
	Co					відс.				
	м'язи	з'ябра	печінка	кістки	шкіра	м'язи	з'ябра	печінка	кістки	шкіра
5 бас.	1,22	1,91	0,97	6,60	1,15	0,17	0,59	0,18	2,18	0,12
7 бас.	0,56	2,43	1,03	7,73	1,44	0,20	0,65	0,27	2,51	0,12
9 бас.	0,38	1,28	0,36	7,52	2,19	0,27	0,81	0,18	1,58	0,12
11 бас.	2,03	3,11	1,22	5,41	0,89	0,38	0,88	0,43	2,18	0,12
	Pb					ГДК — 1,0				
	Cd					ГДК — 0,2				
	м'язи	з'ябра	печінка	кістки	шкіра	м'язи	з'ябра	печінка	кістки	шкіра
5 бас.	0,28	0,56	0,46	1,39	0,20	0,297	0,056	0,063	0,172	0,012
7 бас.	0,24	0,48	0,36	1,39	0,29	0,063	0,160	0,149	0,271	0,038
9 бас.	0,37	0,35	0,24	1,46	0,34	0,007	0,068	0,083	0,304	0,084
11 бас.	0,47	0,51	0,47	1,50	0,27	0,011	0,118	0,098	0,264	0,029

У зябрах, печінці, кістках та шкірі їхня кількість була набагато вищою, ніж у м'язах. Найбільше накопичення спостерігається у кістках, де воно відмічено за марганцем, нікелем, свинцем та кадмієм майже у всіх варіантах досліджу. За здатністю їх накопичувати органами та тканинами можна скласти такий ряд: скелет > зябра > печінка > шкіра > м'язи. Найбільший вміст важких металів в органах і тканинах спостерігався у каналного сома, вирощеного в 11 басейні.

ВИСНОВКИ

Концентрація у воді досліджуваних басейнів заліза, нікелю, свинцю та кад-

мію не перевищує, а цинку, марганцю та міді перевищує ГДК відповідно у 5,3–4,3–4 рази. У комбікормі виявлено високий рівень умісту цинку, міді, свинцю та кадмію щодо гранично допустимих концентрацій (для зернових та борошна). Зокрема цинку — у 1,3, міді — у 1,7, свинцю — у 1,3 та кадмію — у 3 рази. Вміст важких металів у зябрах, печінці, кістках та шкірі був набагато вищим, ніж у м'язах, де він не перевищував гранично допустимих концентрацій. Найбільше накопичення спостерігається у кістках. Там відмічена значна кількість марганцю, нікелю, свинцю та кадмію в кістках майже у всіх варіантах досліджу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мур Дж. Рамамурти. Тяжелые металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния. — М.: Мир, 1987. — 312 с.
2. Ноздрихина Л.Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. — М.: Наука, 1977. — 184 с.
3. Комаровский Ф.Я., Полищук Л.Р. Ртуть и другие тяжелые металлы в водной среде: миграция, накопление, токсичность для гидробионтов // Гидробиол. журн. — 1996. — Т. 17, № 5. — С. 123–135.
4. Воробьев В.И. Биогеохимия и рыбоводство. — Саратов: МП Литера, 1993. — 224 с.
5. Аلكин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод и суши. — Л.: Гидрометиздат, 1973. — 258 с.
6. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. — М.: Химия, 1984. — 448 с.
7. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. — Л.: Химия, 1983. — 144 с.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ТКАНЯХ И ОРГАНАХ КАНАЛЬНОГО СОМА

Н.В. Олексієнко, А.Ф. Мельник, М.А. Сидоров

Исследовано содержание тяжелых металлов в органах и тканях каналного сома, выращенного в бассейнах Приднепровского тепловодного рыбного хозяйства.

THE CONTENTS OF HEAVY METALS IN FABRICS AND BODIES OF THE CHANNEL CATFISH

N. Oleksiyenko, A. Melnik, M. Sidorov

The contents of heavy metals in bodies and fabrics of a channel catfish, formed in tanks Pri-dneprovskogo of a warm-water fish farm is researched.