

ВИСНОВКИ

Отримані дані з електронної мікроскопії клітин, уражених CyHV-3, свідчать

про подібність морфологічних змін у цих клітинах до змін, які притаманні вірусам герпесу інших тварин та людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Hedrick R., Gilad O., Yun S. A herpes virus associated with mass mortality of juvenile and adult Koi, a strain of common carp. // J. Aqua. Anim. Health. — 2000. — 12. — P. 44–57.
2. Ariav R., Timan S., Paperna I., Bejerano I. First report of newly emerging viral disease of *Cyprinus carpio* species in Israel // EAAP 9-th International Conference. — Rhodes, Greece, 1998. — P. 36.
3. Бучацький Л.П. Епізоотологічний моніторинг хвороб в аквакультурі. 2. Вірус нефрита та зяберного некроза коропа // Вет. мед. України. — 2006. — № 4. — С. 19–20.
4. Matras M., Borzum E., Maj J., Sichon A. KHV- sytuacja epizootyczna w Europie // Chow karpia w Europie. Stan obecny, trudności, perspektywy. — Olsztyn, 2011. — P. 43–48.
5. Siwicki A.K., Terech-Majewska E. Herpeswirusy a szczególnie koi herpes wirus (KHV) nowe zagrożenie w hodowli karpia // Choroby ryb. — 2002. — P. 368–373.
6. Ronen A., Perelberg A., Abramovitz J. Efficient vaccine against the virus causing a lethal disease in cultured *Cyprinus carpio* // Vaccine. — 2003. — P. 4677–4684.
7. Viva S., Sano M. Morphogenesis of koi herpesvirus observed by electron microscopy // J. Fish Dis. — 2007. — 30. — 12. — P. 715–722.

ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ КЛЕТОК ПОЧЕК КАРПА, ПОРАЖЕННЫХ CyHV-3

М.И. Майстренко, Н.Н. Матвиенко, Л. П. Бучацький

Представлены результаты электронно-микроскопического исследования репродукции герпесвируса кои в почках карпа (*Cyprinus carpio*). Полученные данные свидетельствуют о сходстве морфологических изменений в этих клетках с изменениями, которые присущи вирусам герпеса других животных и человека.

ELECTRON MICROSCOPY OF KIDNEY CELLS OF CARP AFFECTED CyHV-3

M. Maistrenko, N. Matvienko, L. Buchatskiy

The results of electronmicroscopic study of reproduction of koi herpes virus in the kidney of carp (*Cyprinus carpio*). These data demonstrate the similarity of morphological changes in these cells to the changes that are inherent in other herpes viruses of animals and humans.

УДК [664.951.014:639.371.5]:[628.394.17:546]

ВПЛИВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ХАРЧОВУ ЦІННІСТЬ КОРОПА І ТОВСТОЛОБИКА В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ

Н.Л. Колесник

Інститут рибного господарства НААН України

Проведено гігієнічний аналіз вмісту важких металів у харчовій частці коропа та товстолобика. Визначено вплив вмісту важких металів на харчову цінність риби за умов інтенсивного вирощування.

Різке погіршення екологічної ситуації практично в усіх регіонах України пов'язане із господарською діяльністю людини, що вплинуло на якісний склад

споживаної їжі, зокрема і рибної продукції. З продуктами харчування в організм людини потрапляє значна частина хімічних і біологічних речовин. З огляду на це

забезпечення безпеки та якості продовольчої сировини та харчових продуктів є одним із основних завдань сучасного людського суспільства, що визначають здоров'я населення та збереження його генофонду.

До токсичних елементів, вміст яких підлягає гігієнічному контролю у продовольчій сировині та харчових продуктах, належить низка токсичних речовин, передусім важкі метали (ВМ) [1]. Особливу роль серед них надають свинцю, ртуті та кадмію, які мають високу токсичність та здатність накопичуватись в організмі при тривалому надходженні із харчовими продуктами.

Важливе значення має також контроль за вмістом токсичних елементів у продовольчій сировині та харчових продуктах у районах геохімічних аномалій, районах розташування підприємств металургійної, машинобудівної, гірничодобувної, хімічної промисловості тощо; при використанні для зрошення промислових стоків та мулових осадів з очисних споруд як добрив, у продуктах рослинництва, які вирощують поблизу великих автомагістралей; при інтенсивному використанні мінеральних добрив, засобів хімічного захисту рослин тощо.

В умовах зони рибництва Полісся ВАТ “Сумирибгосп” використовує трирічний цикл вирощування товарної риби (на відміну від поширеної дворічної технології вирощування), при цьому термін вирощування риби збільшується, що може впливати на акумуляцію та збільшення вмісту важких металів у рибі. На забруднення ВМ екосистеми ставів, як показали попередні дослідження, можуть впливати засоби інтенсифікації [2]. Крім того, наявність та діяльність у Сумах ПАТ “Суміхімпрому” — великого енергохімічного комплексу, певною мірою впливає на

екосистему рибогосподарських ставів. Тому метою нашого дослідження було визначення впливу ВМ на харчову цінність коропа та товстолобика в умовах інтенсивного вирощування.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктом досліджень були різновікові групи коропа та товстолобика, що вирощувалися у повносистемному господарстві ВАТ “Сумирибгосп” протягом 2001–2002 рр. У період вирощування риби були задіяні вирощувальні стави I і II порядків та нагульний, відповідно № 3, 2 та 1. Для досягнення оптимальних результатів рибопродуктивності при посадці личинок, однорічок та дворічок риби на вирощування обрано оптимальні щільності з урахуванням біотехнічних нормативів та особливостей росту риби у ставах, що вплинуло на високий її вихід та високу загальну рибопродуктивність.

Весною та восени проводили дослідження вмісту Zn, Cu, Pb і Cd у харчовій частці коропа та товстолобика.

Відбір проб та їх аналіз проводили за загальноприйнятими у токсикології методиками [3]. Концентрацію ВМ визначали за допомогою атомно-адсорбційного спектрофотометра С-115 м.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В Україні вміст ВМ у рибі нормується відповідно до Національного стандарту України ДСТУ 2284:2010 “Риба жива. Загальні технічні умови” [4]. Вміст токсичних елементів у м'язах риби не повинен перевищувати нормованих значень, наведених у табл. 1.

У табл. 2 наведено гігієнічний аналіз вмісту ВМ у м'язах різновікових груп коропа та товстолобика.

Таблиця 1. Гранично допустимі рівні токсичних елементів у м'язах риби

Токсичний елемент	ГДК, мг/кг	Метод контролювання
Свинець	1,0	ГОСТ 26932, ГОСТ 30178
Кадмій	0,2	ГОСТ 26933, ГОСТ 30538
Мідь	10,0	ГОСТ 26931, ГОСТ 30178
Цинк	40,0	ГОСТ 26934, ГОСТ 30538

Таблиця 2. Вміст ВМ у м'язах різновікових груп коропа та товстолобика

Вид та вік риби	Вміст ВМ, min–max/сер., мг/кг сирової маси			
	Zn, НЗ — 40,0	Cu, НЗ — 10,0	Pb, НЗ — 1,0	Cd, НЗ — 0,2
Короп 0+	<u>21,75–30,34</u> 26,04	<u>2,16–3,03</u> 2,60	<u>0,58–0,64</u> 0,1	<u>0,011–0,022</u> 0,0017
Товстолобик 0+	<u>10,33–12,52</u> 11,43	<u>0,44–0,49</u> 0,47	<u>0,36–0,54</u> 0,45	<u>0,007–0,009</u> 0,016
Короп 1	<u>9,10–13,81</u> 11,46	<u>0,57–0,65</u> 0,61	<u>0,31–0,49</u> 0,40	<u>0,005–0,007</u> 0,006
Товстолобик 1	<u>12,16–18,81</u> 15,49	<u>0,58–0,90</u> 0,74	<u>0,47–0,76</u> 0,62	<u>0,005–0,009</u> 0,007
Короп 1+	<u>3,43–11,49</u> 7,46	<u>0,29–0,82</u> 0,56	<u>0,13–0,39</u> 0,26	<u>0,006–0,008</u> 0,007
Товстолобик 1+	<u>7,71–13,92</u> 10,82	<u>0,44–0,50</u> 0,47	<u>0,46–0,79</u> 0,63	<u>0,005–0,020</u> 0,013
Короп 2	<u>3,19–4,10</u> 3,65	<u>0,19–0,34</u> 0,27	<u>0,14–0,21</u> 0,18	<u>0,002–0,012</u> 0,007
Товстолобик 2	<u>7,90–9,59</u> 8,75	<u>0,41–0,76</u> 0,59	<u>0,61–0,83</u> 0,72	<u>0,019–0,026</u> 0,022
Короп 2+	<u>5,01–5,65</u> 5,33	<u>0,38–0,43</u> 0,41	<u>0,31–0,47</u> 0,39	<u>0,004–0,014</u> 0,009
Товстолобик 2+	<u>7,23–9,83</u> 8,53	<u>0,54–0,69</u> 0,62	<u>0,02–0,14</u> 0,08	<u>0,017–0,021</u> 0,019

Аналіз результатів табл. 2 свідчить про те, що вміст досліджених ВМ у м'язах риби не перевищував ГДК. Крім того, накопичення ВМ із віком не спостерігалось як у коропа, так і в товстолобика. Достовірної різниці між вмістом ВМ у м'язах коропа та товстолобика відмічено не було.

Для отримання безпечної рибної продукції, крім м'язів, до харчової частини

риби можна віднести і її шкіру, тому було проведено аналіз вмісту ВМ у шкірі різновікових груп коропа та товстолобика.

Отримані результати свідчать про значне накопичення у шкірі коропових риб Zn, а в поодиноких випадках — Pb та Cd (табл. 3).

Найбільший вміст Zn зафіксовано у цьоголіток та однорічок риби, при цьому

Таблиця 3. Вміст ВМ у шкірі різновікових груп коропа та товстолобика

Вид та вік риби	Вміст ВМ, min±max/сер., мг/кг сирової маси			
	Zn, НЗ — 40,0	Cu, НЗ — 10,0	Pb, НЗ — 1,0	Cd, НЗ — 0,2
Короп 0+	<u>50,50–67,39</u> 58,95	<u>1,24–6,42</u> 3,83	<u>0,52–0,76</u> 0,64	<u>0,022–0,052</u> 0,037
Товстолобик 0+	<u>119,92–140,12</u> 130,02	<u>1,76–2,56</u> 2,16	<u>0,89–1,97</u> 1,43	<u>0,082–0,092</u> 0,087
Короп 1	<u>63,90–79,23</u> 71,57	<u>1,05–6,44</u> 3,75	<u>0,27–0,45</u> 0,36	<u>0,004–0,010</u> 0,007
Товстолобик 1	<u>60,19–99,78</u> 79,99	<u>2,81–7,37</u> 5,09	<u>0,60–0,81</u> 0,71	<u>0,010–0,016</u> 0,013

Вид та вік риби	Вміст ВМ, min ± max/сер., мг/кг сирової маси			
	Zn, НЗ — 40,0	Cu, НЗ — 10,0	Pb, НЗ — 1,0	Cd, НЗ — 0,2
Короп 1+	$\frac{44,68-49,66}{47,17}$	$\frac{0,53-1,25}{0,89}$	$\frac{0,33-0,45}{0,39}$	$\frac{0,003-0,027}{0,015}$
Товстолобик 1+	$\frac{33,86-60,42}{47,14}$	$\frac{0,78-0,89}{0,84}$	$\frac{0,62-0,94}{0,78}$	$\frac{0,013-0,020}{0,017}$
Короп 2	$\frac{1,37-25,52}{13,45}$	$\frac{0,46-9,06}{4,76}$	$\frac{0,03-0,31}{0,17}$	$\frac{0,003-0,027}{0,015}$
Товстолобик 2	$\frac{71,80-92,02}{81,91}$	$\frac{0,58-0,71}{0,65}$	$\frac{0,47-0,63}{0,55}$	$\frac{0,019-0,024}{0,022}$
Короп 2+	$\frac{27,60-43,73}{35,67}$	$\frac{0,65-1,05}{0,85}$	$\frac{0,13-0,36}{0,25}$	$\frac{0,007-0,931}{0,469}$
Товстолобик 2+	$\frac{48,39-56,24}{52,32}$	$\frac{0,84-1,68}{1,26}$	$\frac{0,19-0,56}{0,38}$	$\frac{0,006-0,150}{0,078}$

цьоголітки коропа в середньому містили у 1,5 раза більше Zn, а товстолобика — у 3,3 раза за ГДК для риби як продукту харчування. Слід відмітити, що у шкірі цьоголіток товстолобика також спостерігалось перевищення рівня Pb за ГДК майже у 2 рази.

Шкіра однорічок коропа та товстолоба практично однаково концентрувала Zn, вміст якого перевищував ГДК у 1,8 та 2,0 рази, відповідно.

У дволіток обох видів риби розбіжностей у вмісті Zn не було, але його концентрації були меншими ніж у одноліток та перевищували ГДК уже у 1,2 раза.

Дворічки коропа накопичували у шкірі менше Zn, на відміну від дворічок товстолобика, у шкірі яких він у 2 рази був більше за ГДК.

Найбільші значення мають ВМ у товарної риби. Приміром, трілітки коропа та товстолобика містили рівень Zn, який незначно, але все таки перевищував ГДК

у 1,1 та 1,4 раза, відповідно. При цьому у шкірі тріліток коропа максимальний вміст Cd перевищував ГДК у 4,6 раза.

ВИСНОВКИ

Вміст важких металів у м'язах різновікових груп риби не перевищував ГДК для риби як продукту харчування. Крім того, накопичення важких металів у м'язах із віком не спостерігалось ні у коропа, ні в товстолобика. Достовірної різниці між вмістом важких металів у м'язах коропа та товстолобика відмічено не було.

Шкіра товстолобика накопичувала Zn більше, ніж шкіра коропа. Перевищення рівня ГДК Pb та Cd у шкірі риби мали поодинокий характер, а вміст Zn мав тенденцію до перевищення ГДК майже в усіх різновікових груп коропа та товстолобика, це може бути причиною їх передачі по харчовому ланцюгу та акумуляції у людському організмі, що знижує харчову цінність вирошеної риби.

ЛІТЕРАТУРА

1. Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки: метод. рекомендації / 4.4.4–108–2004, Наказ МОЗ України від 02.07.2004, № 329.
2. Колесник Н.Л. Вплив засобів інтенсифікації на забруднення ставів важкими металами // Рибогосподарська наука України. — 2011. — № 4. — С. 87–93.
3. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ: пер. с болг. Г.А. Шейниной / под ред. С.З. Яковлевой. — Л.: Химия, 1983. — 144 с.
4. Риба жива. Загальні технічні умови: ДСТУ 2284:2010 [чинний від 01.01.2012 р.]. — К.: Держспоживстандарт України, 2012. — 26 с. — (Національний стандарт України).

**ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ КАРПА
И ТОЛСТОЛОБИКА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ**

Н.Л. Колесник

Проведен гигиенический анализ содержания тяжелых металлов в пищевой части карпа и толстолобика. Определено влияние содержания тяжелых металлов на пищевую ценность рыбы в условиях интенсивного выращивания.

**EFFECT OF HEAVY METALS ON FOOD VALUE
OF THE CARP AND SILVER CARP**

N. Kolesnik

The hygienic analysis of the maintenance of heavy metals in a food part of a carp and a silver carp is carried out. The Influence of the maintenance of heavy metals on food value of fish in the conditions of intensive cultivation is defined.