

5. Яцик А.В., Хорев В.М. Водне господарство в Україні. – К.: Генеза, 2000. – 324 с.

УДК 574.6:639.215.4:504.454

## ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ РИБОПРОДУКЦІЇ ЛЯЩА ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ЕСТУАРНОЇ СИСТЕМИ

*Пилипенко Ю.В. – д. с.-г. наук, професор,  
Лобанов І.А. – ст. викладач, Херсонський ДАУ*

**Постановка проблеми.** Згідно з твердженням академіка НАНУ В.Д. Романенко [11], риби як продукт харчування є головним транспортним шляхом токсикантів від водних екосистем до організму людини. На біоаккумулятивні властивості важких металів і радіонуклідів, які, розподіляючись між компонентами гідробіоценозів, надходять та накопичуються в органах і тканинах риб різних трофічних рівнів, звертають увагу у своїх публікаціях провідні вчені в галузі водної токсикології і радіоекології [1, 4, 8, 13].

У цьому зв'язку дослідження щодо вмісту в органах і тканинах промислових видів риб іонів важких металів і радіонуклідів, які є одними з найбільш небезпечних забрудників водного середовища, становлять відповідний інтерес з точки зору гігієни.

З метою визначення факту локалізації і концентрацій токсичних елементів у організмі ляща, який займає провідні позиції у рибпромисловій статистиці і широко використовується як харчовий продукт, були виконані спеціальні дослідження.

**Матеріал і методика досліджень.** Збір іхтіологічного матеріалу для отримання інформації щодо якості рибопродукції ляща *Abramis brama*, відловленого на різних промислових ділянках Дніпровсько-Бузької естуарної області, здійс-

нювався протягом 2009 – 2010 рр. Оцінка якості рибопродукції ляща проводилась за токсикологічними та радіологічними показниками.

Вміст важких металів у тканинах і органах ляща визначали способом атомно-абсорбційної спектрофотометрії (ААС), що дає відносну похибку не більш як  $\pm 2\%$  [3]. Аналіз проводили експрес-методом відповідно до стандартів і нормативних документів [5] за допомогою приладу SEMI-600 (Україна) в лабораторії кафедри екології НУВГП (м. Рівне). Кожну пробу піддавали обробці у 3 – 5-разовій повторності.

Вміст радіонуклідів у тканинах і органах ляща визначали в лабораторних умовах кафедри безпеки життєдіяльності Білоцерківського національного аграрного університету. Активність  $^{137}\text{Cs}$  за відповідними стандартизованими методиками [10, 12] на універсальному спектрофото-метричному комплексі УСК “ГАММА – ПЛЮС”, а  $^{90}\text{Sr}$  – на сцинтиляційному бета-спектрометричному тракті після селективного радіохімічного виділення. Підготовку зразків риби для досліджень на вміст  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  проводили згідно з існуючою методикою [9]. Розрахунок вмісту  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  проводили на початкову сиру масу органів та тканин у бекерелях на кілограм (Бк/кг).

**Результати досліджень.** Встановлені чинні норми державних стандартів щодо вмісту токсичних речовин в їстівній частині риби як харчовому продукті, за якими вміст важких металів не повинен перевищувати: свинцю – 1,0 мг/кг сирової маси, кадмію – 0,2 мг/кг, міді – 10,0 мг/кг, цинку – 40,0 мг/кг [7]. У свою чергу Міністерством охорони здоров’я і Національною комісією з радіаційного захисту населення України затверджені державні гігієнічні нормативи допустимих рівнів вмісту радіонуклідів у рибі і рибних продуктах, які за  $^{90}\text{Sr}$  становлять 35, за  $^{137}\text{Cs}$  – 150 Бк/кг [2].

Аналіз вмісту іонів важких металів у органах і тканинах ляща показав, що їх концентрації не перевищували рівнів ГДК (табл. 1). Слід зазначити, що найнижчі концентрації

цих забруднювальних токсичних речовин мали м'язові тканини, більш вираженою акумуляцією іонів важких металів характеризувалися покривні тканини (луска, шкіра) і зябра, які безпосередньо контактують з водним середовищем і не є їстівними частинами тіла ляща.

У ході досліджень вмісту радіонуклідів у внутрішніх органах, м'язах, зябрах, шкірі, кістках ляща наявність  $^{137}\text{Cs}$  в зазначених вище органах та тканинах не було виявлено. Зважаючи на хімікобіологічні властивості цього радіонукліду,  $^{137}\text{Cs}$  накопичується в основному у м'язовій тканині та м'яких органах риб і досить швидко виводиться з організму.

Однак була зафіксована незначна питома активність  $^{90}\text{Sr}$  в кістковій тканині скелету та голови риби. Результати радіоекологічних аналізів наведено в таблиці 2.

Основним місцем накопичення  $^{90}\text{Sr}$  є кісткова тканина, з якої радіонуклід не виводиться і залишається в ній на весь період життя, оскільки може виступати заміником кальцію, що є базовим структурним мінералом кісток [6].

**Таблиця 1 - Вміст важких металів у органах і тканинах ляща, виловленого на різних ділянках Дніпровсько-Бузької гирлової області (мг/кг), 2009 р.**

Місце відлову	Вік риби	Орган, тканина	Mn		Co		Pb		Cd		As		Zn		Cu	
			<i>M</i>	$\pm m$	<i>M</i>	$\pm m$	<i>M</i>	$\pm m$	<i>M</i>	$\pm m$	<i>M</i>	$\pm m$	<i>M</i>	$\pm m$	<i>M</i>	$\pm m$
Тоня Бомбардири, Інгулецька рибпромислова ділянка	5 – 8 річки	Луска	1,25	0,09	0,04	0,006	0,65	0,03	0,10	0,006	0,22	0,024	27,5	2,53	4,3	0,53
		Шкіра	1,09	0,09	0,04	0,007	0,79	0,02	0,13	0,007	0,25	0,019	30,1	3,05	4,5	0,58
		Зябра	1,32	0,07	0,07	0,008	0,54	0,05	0,14	0,005	0,31	0,021	33,6	3,24	4,9	0,61
		М'язи	0,73	0,06	0,03	0,005	0,37	0,04	0,08	0,006	0,18	0,016	21,1	2,71	3,2	0,55
Тоня Підмостна, Херсонська рибпромислова ділянка	6 – 8 річки	Луска	0,77	0,07	0,02	0,004	0,25	0,02	0,05	0,004	0,15	0,015	23,2	2,70	2,9	0,43
		Шкіра	0,41	0,03	0,03	0,005	0,31	0,04	0,06	0,005	0,25	0,020	26,1	2,42	3,2	0,57
		Зябра	0,84	0,08	0,04	0,007	0,65	0,05	0,06	0,005	0,23	0,021	22,5	2,44	3,5	0,61
		М'язи	0,32	0,03	0,01	0,005	0,58	0,04	0,04	0,004	0,14	0,012	20,1	1,68	2,6	0,42
Тоня Збур'ївський Кут, Збур'ївська рибпромислова ділянка	7 – 9 річки	Луска	0,57	0,09	0,03	0,009	0,38	0,03	0,04	0,008	0,27	0,022	21,6	2,61	3,5	0,66
		Шкіра	0,46	0,06	0,04	0,007	0,42	0,06	0,05	0,007	0,31	0,019	23,0	2,09	3,6	0,49
		Зябра	0,69	0,05	0,04	0,008	0,47	0,05	0,07	0,011	0,36	0,017	25,8	2,72	4,7	0,63
		М'язи	0,33	0,03	0,01	0,003	0,28	0,02	0,02	0,005	0,18	0,014	15,7	2,44	2,9	0,47
ГДК			2,0		0,08		1,0		0,2		-		40,0		10,0	

**Таблиця 2 - Вміст  $^{90}\text{Sr}$  у органах та тканинах ляща Дніпровсько-Бузької гирлової області, 2010 р.**

Місце відлову	Вік риби	Маса риби, г	Всього в кістках скелету		В кістках тулуба		В кістках голови	
			Бк/кг	%	мБк/кг	%	мБк/кг	%
Тоня Бочка, Козаче-лагірська рибпром. ділянка	5-6	1076 ± 37,3	1,37 ± 0,11	100	0,83 ± 0,09	60,3	0,54 ± 0,03	39,7
Тоня Бомбардири, Інгулецька рибпром. ділянка	7-9	1417 ± 53,2	1,93 ± 0,17	100	1,11 ± 0,13	56,4	0,82 ± 0,06	43,6
Ставні сітки, Геройська рибпром. ділянка	7-8	1285 ± 48,1	1,74 ± 0,15	100	0,98 ± 0,11	57,2	0,82 ± 0,06	42,8

**Висновок.** Результати проведених токсикологічних і радіологічних досліджень дозволяють зробити висновок, що в органах і тканинах ляща, виловленого в Дніпровсько-Бузькій гирлової області, рівень концентрації іонів важких металів та питомої активності радіонуклідів є незначними. Таким чином доведено, що якість рибпродукції ляща за цими показниками відповідає медико-біологічним вимогам, що ставляться до продовольчої сировини і харчових продуктів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Волкова Е.Н. Радиоактивное загрязнение ихтиофауны Украины на современном этапе / Е.Н. Волкова, В.В. Беляев, З.О. Широкая, О.Л. Зарубин, Ю.М. Сытник, П.Г. Шевченко, А.Е. Каглян, В.А. Карапыш // Наукові записки ТПУ. – Вып. 4 (15). – 2001. – С. 6–8.

2. ГН 6.6.1.1-130-2006. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді. Державні гігієнічні нормативи.
3. ГОСТ 30178–96. Атомно-абсорбционный метод определения токсических элементов. – М.: Госстандарт России, 1997. – 12 с.
4. Зарубин О.Л. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пресноводной ихтиофауне Украины в 1996 – 2005 гг. / О.Л. Зарубин, Е.Н. Волкова, В.В. Беляев // Радиозэкологические исследования в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС (к 20-летию аварии на Чернобыльской АЭС). / Труды Коми науч. центра УрО РАН. – Сыктывкар. – 2006. - № 180. – С. 190 – 200.
5. Інструкція по експлуатації атомно-абсорбційного спектрофотометра СЕЛМІ-600. – Суми. – 2002.
6. Ильин Д.И. О распределении, выведении и коэффициентах накопления стронция-90, цезия-137 и фосфора-32 у рыб / Д.И. Ильин, Ю.И. Москалев // Распределение, биологическое действие и миграция радиоактивных изотопов. – М.: Медгиз, 1961. – 322 с.
7. Кузубова Л.И. Токсиканты в пищевых продуктах / Л.И. Кузубова. – Новосибирск. – 1990. – 127 с.
8. Литвинова Т.Г. Фактори накопичення важких металів в екосистемі Дніпровських водосховищ / Т.Г. Литвинова, А.П. Мельник, З.А. Стецюк, О.М. Колос, Н.М. Власова, Н.Г. Михайленко // Рибне господарство. – К. – 2005. – Вип. 64. – С. 131–143.
9. Методика відбору проб сільськогосподарської продукції та продуктів харчування для лабораторного аналізу на вміст радіонуклідів // Довідник для радіологічних служб Мінсільгосппроду України. – К., 1997. – С. 3 – 14.
10. Методика проведения измерений по определению радионуклидов // Паспорт на универсальный спектрофотометрический комплекс УСК «ГАММА – ПЛЮС». – М.: НИИ-СТРИ, 1998. – С. 21–32.
11. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии / В.Д. Романенко. – К.: Генеза, 2004. – 664 с.
12. Сборник методик определения содержания радионуклидов в рыбном сырье, продукции и воде. – М. – 1989. – 92 с.