

УДК 639.2.058

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ПРИЛОВУ МОЛОДІ РИБ В ПРОМИСЛОВИХ УЛОВАХ

Бузевич І.Ю.

*Інститут рибного господарства НААН, Київ, Україна
E-mail: busevitch@ukr.net*

Проаналізовані модельні та фактичні показники прилову нестатевозрілих особин при відборі проб з улову. Наведені дані щодо селективності уловів активних та пасивних знарядь лову відносно розмірного складу риб. На підставі статистичної обробки варіабельності довжини тіла виловлених риб оцінена репрезентативність різних виборок при визначенні фактичного прилову.

Ключові слова: промисловий лов, розмірний склад, прилов.

ВСТУП

Вилучення молоді риб з перевищенням норм прилову є одним з основних факторів негативного впливу промислу на структурні та функціональні показники іхтіоценозів. З біологічної та рибогосподарської точок зору це може бути пояснене наступним: дозволені для вилову особини мають кратність нересту як мінімум 1, тобто до вилучення вони встигають дати потомство; промислові ліміти розраховуються, виходячи з середньої маси статевозрілої особини, тобто при підвищеному прилові молоді, загальна кількість вилучених особин (за однаковою масою улову) буде значно вищою; вилучення здійснюється задовго до досягнення віку кульмінації іхтіомаси, тобто біопродукційні резерви виду, як сировинної бази промислу, використовуються вкрай нераціонально.

Здійснення промислу в рамках сталого використання водних біоресурсів не можливе без ефективної системи контролю за якісним та кількісним складом уловів з боку контролюючих органів. При цьому основною проблемою при визначенні відсотку прилову в промислових умовах є забезпечення репрезентативної виборки. Природно, що ідеальним варіантом є перевірка всього улову, проте в реальній практиці це не завжди може бути досягнуто, тому у багатьох випадках доводиться аналізувати лише частину улову, тобто важливими аспектом забезпечення репрезентативності виборки є достатній обсяг відібраного матеріалу. В спеціальній літературі зустрічаються рекомендації, згідно яких для точної характеристики улову необхідно відбирати від 100 до 300 екз риб [1, 2]. Проте ці твердження в деякій мірі протирічать положенням математичної статистики, причому в деяких випадках – в бік збільшення (тобто буде виконуватися в принципі зайва робота), а в деяких – зменшення (не буде забезпечена належна точність). Відповідно, оцінка точності

розрахунку показника прилову при аналізі частини улову є актуальним та важливим завданням прикладної іхтіології.

У загальному випадку визначення відсотку прилову є відбором рандомізованої проби, яка містить всього дві категорії – довжина тіла менше та не менше промислової міри (в незалежності від виду). Вірогідність, що співвідношення цих категорій у виборці буде відрізнятися від такої в загальному улові визначається функцією Лапласа [1]. В деяких випадках, для оцінки прилову в улові, який є різномірним за розмірним складом, пропонується застосувати типовий (районований або розшарований) відбір [3]. Слід зазначити, що практичне застосування цього методу є ускладненим, враховуючи хоча б те, що необхідно знати кількість частин улову з однорічним розмірним складом та їх питому частку, що в принципі, неможливо встановити з достатнім рівнем точності. В цих умовах більш доцільним буде ретельне перемішування улову і відбір кількох випадкових проб.

Метою даної роботи було встановлення точності визначення прилову молоді в основних знаряддях лову, які використовуються на промислі у внутрішніх водоймах.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Для оцінки похибки при визначенні відсотку прилову були проаналізовані улови ставних сіток та закидного неводу. Масовим вимірам піддавалось 10 %, 25 %, 50 %, 75 % улову та весь улов загалом. Улови сіток з різним кроком вічка змішувались у відповідності до норм прилову для груп сіток, регламентованих Правилами рибальства. Проби з уловів відбирались ваговим методом, при цьому спочатку зважувався весь улов, надалі він перемішувався в окремій ємності і випадковим чином відбирались відповідні проби. В деяких випадках аналізувався весь фактичний улов (виборка риби з сіток здійснювалась безпосередньо на рибоприймальному пункті), в деяких – аналізувався улов, який був доставлений рибалками на берег після переборки сіток на воді. Аналізувались лише улови, які налічували 100 екз і більше. Дослідження проводились протягом 2008-2010 рр. на водосховищах різного типу (Каховському, Червонооскільському та Великобурлуцькому). Оскільки норми прилову відрізняються для сіток з різним кроком вічка, був проведений окремий аналіз крупно- та дрібновічкових сіток. Всього було проаналізовано улов 327 сіткодів ставних сіток та 14 притонень закидного неводу. Збір та обробку польових матеріалів здійснювали за загальноприйнятими методиками [4]. Питоме накопичення іхтіомаси розраховували на підставі фактичної розмірної структури виду в уловах та середніх вагових показників за розмірними класами.

Моделювання можливого розмірного складу виборки для оцінки похибки при відборі проб з ретельно перемішаного улову здійснювалось в електронних таблицях MS Excel, з використанням функції СЛЧИС.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Моделювання відбору проб з улову проводилися шляхом генерації випадкових вибірок з ряду чисел, що представляють «улов». До першої колонки листа MS Excel вносився ряд, що складається з 100 чисел (одиниці та двійки) від клітини A1 до A100, що відповідало «улову», який складається з 100 риб. При цьому одиниці (1)

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ПРИЛОВУ МОЛОДІ РИБ...

відповідали окремим індивідуумам прилову, а двійки (2) окремим риbam промислового розміру. Досліджувалися два приклади: у першому передбачалося, що в «улові» 10 з 100 риб є приловом (10% прилов), а в другому випадку передбачалося, що в «улові» 20 з 100 риб є приловом (20% прилов). У сусідню колонку заносилася формула СЛЧИС() від клітини В1 до В100, яка видавала ряд випадкових чисел від 0 до 1. Потім колонка випадкових чисел сортувалася з автоматичним розширенням діапазону сортування до сусідньої колонки. При цьому, також відбувалося сортування у випадковому порядку чисел в першій колонці. Після кожного сортування числа з цієї колонки копіювалися на окремий лист MS Excel. Ця процедура повторювалася 100 разів. Таким чином було отримано 100 уловів, в яких риби були розподілені випадковим чином. Потім двійки замінювалися нулями і з кожного «улову» відбиралася вибірка (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% від улову). Для кожної з цих вибірок розраховувалося середнє значення, стандартне відхилення, довірчий інтервал ($\alpha=0,05$) та коефіцієнт варіації (Cv). Зведені результати представлені в Табл. 1.

Таблиця 1
Статистичні показники при аналізі різних часток улову, %

Розрахункова частка прилову	Частка улову, що аналізується								
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
Фактичний показник прилову – 10 %									
M _m	8,71 _± 1,71	8,96 _± 1,27	9,50 _± 0,96	9,63 _± 0,69	10,00 _± 0,63	9,98 _± 0,59	10,24 _± 0,49	10,07 _± 0,41	9,93 _± 0,42
Max	30,0	25,0	23,3	17,5	18,0	15,0	14,3	12,5	11,1
Min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cv	19,7	14,2	10,1	7,1	6,3	5,9	4,8	4,1	3,5
Фактичний показник прилову – 20 %									
M _m	17,07 _± +2,95	20,27 _± 2,16	20,62 _± 1,47	20,43 _± 1,17	20,29 _± 0,88	19,91 _± 0,75	19,87 _± 0,63	19,78 _± 0,47	19,85 _± 0,33
Max	50,0	45,0	30,0	30,0	30,0	25,0	25,7	23,8	22,2
Min	0,0	0,0	6,7	10,0	10,0	8,3	12,9	13,8	15,6
Cv	17,3	10,7	7,1	5,7	4,3	3,8	3,2	2,4	1,6

З Таблиці 1 видно, що аналіз 10 та 20 % улову дає абсолютно незадовільні показники точності – коефіцієнт варіації значно перевищує 12,5 %, при цьому коливання отриманих значень прилову коливаються в межах від 0 до 30 %. Крім того, у кожному 7 з 10 вимірювань отриманий показник прилову буде відрізнятися від фактичного більше, ніж на 50 % відсотків (і у половині випадків – буде відрізнятися більше, ніж на 100 %). При цьому навіть аналіз 90 % улову (а з точки зору трудовитрат це аналогічно аналізу всього улову) не дає 100 % точності, при цьому четверта частина перевірених користувачів буде або безпідставно покарана, або, навпаки, уникне покарання за прилов.

Зі збільшенням допустимої норми прилову, точність вимірювань за виборками суттєво зростає. Так, якщо для заданого прилову 10 % для усіх вибірок були

відмічені нульові значення (тобто існує вірогідність, що маломірні особини не попадуть у пробу), то для 20%-прилову така вірогідність виключається вже при аналізі 30 % всього улову. При цьому задовільний показник варіабельності відмічається вже при аналізі 20 % всього улову. Разом з тим, враховуючи правові аспекти визначення прилову – тобто результати будуть покладені в основу рішення про можливе покарання, достатня точність не забезпечується і в цьому випадку.

Загалом слід відмітити, що зменшення норми прилову призводить до суттєвого погіршення точності його оцінок при аналізі частини улову, тобто для знарядь лову з невисокою часткою дозволеного прилову слід застосовувати більш жорсткі вимоги в частині величини виборки, що аналізується.

Крім того, під час аналізу видового та розмірного складу улову проби слід відбирати рівномірно протягом року зі всіх знарядь та районів лову, що використовуються на водоймі. Перевірки промислових уловів мають бути організовані таким чином, щоб більша частина аналізу припадала на промислові путини.

При фактичних вимірах розмірного складу промислових уловів основними критеріями вибору кількості матеріалу для аналізу є, як правило, організаційні – вимірювання великої кількості риби є достатньо трудомісткою роботою і пов'язане з витратою значної кількості часу, що не завжди представляється можливим (внаслідок погодних умов, настання темного часу доби тощо).

Результати аналізу фактичного складу розмірного складу уловів крупновічкових ставних сіток наведені в Табл. 2.

Таблиця 2
Розрахунковий і фактичний прилов в крупновічкових сітках, %

Знаряддя лову	Виборка, %				Улов загалом
	10	25	50	75	
Сітки ставні a=70-80 мм	12,5	17,3	16,1	15,9	15,4
Сітки ставні a=70-90 мм	5,9	5,7	6,1	6,5	6,4
Сітки ставні a=70-90 мм	0	2,8	2,5	1,7	1,4
Сітки ставні a=70-100 мм	5,3	7,8	6,4	7,5	7,3
Сітки ставні a=70-100 мм	8,7	12,3	11,3	10,5	10,4
Сітки ставні a=70 мм	17,6	26,3	21,8	22,9	22,6
Сітки ставні a=70-90 мм	12,5	14,8	11,9	12,4	12,7
Сітки ставні a=70 мм	27,5	35,1	31,9	30,5	30,6
Сітки ставні a=70-90 мм	9,1	3,9	5,0	4,5	4,7
Сітки ставні a=75-90 мм	11,1	4,3	2,6	2,1	2,5
Сітки ставні a=75-80 мм	0,0	4,9	3,7	3,2	2,8
Сітки ставні a=70-80 мм	5,6	16,9	15,1	13,4	13,7
Сітки ставні a=70-75 мм	4,8	12,9	10,5	-	10,7
Сітки ставні a=70-100 мм	0,0	-	1,9	-	1,2
Сітки ставні a=70-75 мм	6,1	-	9,5	-	9,1
Сітки ставні a=70-80 мм	8,3	-	6,3	-	5,6
Середні показники	8,4	12,7	10,2	10,9	9,8

Примітка: знак "-" означає, що виміри не проводились

Дані Таблиці 2 свідчать, що, як і для теоретичних моделей, за середніх значеннях, достатньо близьких до фактичних (особливо для виборок 50-75 %), коливання результатів окремих вимірювань характеризуються достатньо високими значеннями. Так, при аналізі 50 % улову крупновічкових сіток, середні показники розрахованого і фактичного приловів відрізнялись лише на 3,5 %, тоді як за окремими вимірюваннями цей показник досягав 32,1-78,6 %, причому в 30 % випадків він перевищував 10 %. Результати аналізу уловів дрібновічкових сіток наведені (табл. 3).

Таблиця 3

Розрахунковий і фактичний прилов в дрібновічкових сітках, %

Знаряддя лову	Виборка, %				Улов загалом
	10	25	50	75	
Сітки ставні а=30-40 мм	21,6	13,7	19,4	20,9	20,1
Сітки ставні а=30-40 мм	31,4	14,9	18,6	16,7	17,1
Сітки ставні а=30-40 мм	23,1	13,0	15,2	11,3	11,9
Сітки ставні а=30-40 мм	3,4	5,9	6,1	6,0	6,8
Сітки ставні а=30-40 мм	21,4	11,4	20,8	23,1	20,5
Сітки ставні а=30-38 мм	59,1	27,8	31,7	36,1	36,9
Сітки ставні а=35-40 мм	13,3	4,3	6,6	7,8	7,4
Сітки ставні а=38-40 мм	20,6	16,0	13,9	13,7	13,0
Сітки ставні а=36-40 мм	7,7	7,8	9,1	8,7	10,1
Сітки ставні а=35 мм	0,0	9,1	13,2	15,4	14,5
Сітки ставні а=40 мм	42,9	13,7	16,8	17,9	17,2
Сітки ставні а=30 мм	0,0	0,0	8,9	8,6	10,1
Сітки ставні а=30 мм	9,7	7,4	13,0	13,4	14,7
Середні показники	19,6	11,2	14,9	15,3	15,4

Для дрібновічкових сіток відмічена аналогічна картина: середні показники відрізнялись на 3,4 %, тоді як в окремих вимірюваннях – на 14,1-28,3 %. Таким чином, висновок щодо ненульової вірогідності виникнення суттєвої похибки при аналізі навіть достатньо великої частки улову, отриманий при аналізі теоретичних моделей, підтверджується і результатами фактичних вимірювань реальних промислових уловів. Причому слід зазначити, що дана похибка зумовлена як непропорційним потраплянням в пробу непромислових особин, так і певною невідповідністю вагових та кількісних часток улову. Так, при відборі 25 % улову (за масою), частка виборки за кількістю коливалась в межах від 21,1 до 27,6 %; при відборі 50 % улову – від 46,8 до 55,2 %. Насамперед це пов'язане з нерівномірним розмірно-ваговим складом улову, тобто неможливістю досягнення його однорідного перемішування.

Враховуючи обмежене використання закидних неводів на основних рибогосподарських внутрішніх водоймах, що ускладнює збір повноцінних

матеріалів, при визначенні прилову аналізувались 50 % та весь улов. Результати представлені в Табл. 4.

Таблиця 4

Розрахунки прилову для закидних неводів

Притонення	50 % улову			Весь улов		
	Всього, екз	Маломірні, екз	Прилов, %	Всього, екз	Маломірні, екз	Прилов, %
a=30-40-50 мм						
1	21	6	28,6	36	15	41,7
2	62	6	9,7	128	11	8,6
3	81	11	13,6	169	24	14,2
4	143	17	11,9	284	38	13,4
Разом	307	40	13,0	617	88	14,3
a=40-50-60 мм						
1	73	8	11,0	154	17	11,0
2	46	6	13,0	93	14	15,1
3	37	6	16,2	79	9	11,4
Разом	156	20	12,8	326	40	12,3
a=30-36-40 мм						
Разом	253	16	6,3	455	29	6,4
a=30-40-40 мм						
Разом	108	13	12,0	221	29	13,1
a=40-40-70 мм						
Разом	94	5	5,3	183	12	6,6

Для уловів закидного неводу було відмічено суттєва різниця в показниках прилову при вимірюванні загального улову за день та за окремими притоненнями. Так, величина прилову за одне притонення могла досягати 42,0 %, тоді як при змішуванні в човні денного улову цей показник не перевищував 14,3 %. При цьому збільшення кроку вічка суттєвого впливу на показник прилову не спричинювало. Так, показник прилову (в основному нестатевозрілого ляща) в уловах неводу з a=30-40-50 мм становив 14,3 %, а неводу з a=40-50-60 мм на тих же тоньових ділянках – 12,3 %. В даному випадку величина прилову зумовлена насамперед фактичними розмірні-віковими характеристиками масових об'єктів лову в районі промислу – середня довжина ляща в уловах контрольного порядку сіток (a=30-100 мм) становила 33,4 см.

Таким чином, теоретичні моделі дають суттєве збільшення можливої похибки при визначенні показника прилову. Це може бути пов'язане з частковим повертанням часитини улову у водний об'єкт (дуже маломірні особини, як правило, випускаються при обробці знарядь лову, так і неможливістю досягнення повного перемішування улову, за яким відбір проб буде мати повністю випадковий характер.

Для ставних сіток також був проаналізований вплив збільшення кроку вічка на показник прилову. В сітках з кроком вічка 30 мм прилов маломірної плітки в середньому становив 16,9 %, з $a=36$ мм – 3,6 %; $a=40$ мм – 1,7 %. В сітках з $a=70$ мм прилов маломірного ляща становив в середньому 18,7 %, $a=75$ мм – 9,8 %; $a=80$ мм – 9,3 %, $a=90$ мм – 4,7 %. Таким чином, при виявленні прилову в певному районі детальна регламентація збільшення кроку вічка в ставних сітках недоцільна. Разом з тим, в окремих випадках показники прилову в крупновічкових сітках з різним кроком вічка, які виставлені в одному районі, можуть суттєво відрізнятись (табл. 5).

Таблиця 5

Прилов маломірного ляща в крупновічкових сітках

Крок вічка, мм	Ланка 1			Ланка 2		
	Всього, екз	Маломірні, екз	Прилов, %	Всього, екз	Маломірні, екз	Прилов, %
70	57	14	24,6	92	21	22,8
75	46	2	4,3	42	4	9,5
80	34	1	2,9	44	4	9,1
90	15	0	0,0	28	1	3,6
100	2	0	0,0	15	0	0,0
Разом	154	17	11,0	221	30	13,6

Дані Табл. 5 свідчать, що при аналізі лише уловів сіток з кроком вічка 70 мм в обох випадках буде зафіксований факт підвищеного прилову, тоді як аналіз всього улову порядку крупновічкових сіток покаже відсутність останнього. При цьому кожною ланкою за день оброблялось біля 30 крупновічкових сіток з різним кроком вічка і улов транспортувався на рибоприймальний пункт в перемішаному стані. Враховуючи біологічний та рибогосподарський сенс запобігання підвищеному прилову, контроль за розмірним складом уловів слід здійснювати не тільки на рибоприймальному пункті, а і безпосередньо на лову. Це дасть можливість запроваджувати диференційований підхід до використання знарядь лову з різними характеристиками та більш точно регулювати зміни кроку вічка в них.

Важливим аспектом нівелювання негативного впливу прилову є встановлення адекватної промислової міри, яка з одного боку, забезпечує ощадливе використання сформованого запасу об'єкту промислу, з іншого – забезпечує максимально можливе його промислове вилучення.

З біологічної точки зору мінімально допустимі для вилову розміри повинні відповідати віку, який забезпечить характерну для даного виду середню кратність нересту для кожної генерації. Значну роль при цьому буде відігравати розподіл промислового навантаження за розмірно-віковими групами. Так, при однаковій промисловій мірі, яка припадає на вік першого нересту, при вилученні генерації, яка вже досягла промислових розмірів на першому році – 80 %, у наступних роках – 25 %, середня кратність нересту буде дорівнювати 3,2; тоді як при вилученні протягом перших трьох років на рівні 30 %, у наступних – на рівні 50 % середня кратність

нересту буде дорівнювати 7,1. На жаль, в останні роки на дніпровських водосховищах спостерігається саме перший варіант облову сформованої промислової іхтіомаси – генерація (особливо чисельна) обловлюється практично одразу після досягнення промислових розмірів.

З рибогосподарської точки зору промислому міру доцільно встановлювати виходячи з питомого накопичення іхтіомаси за розмірно-віковими групами. У загальному випадку максимальне промислове навантаження повинно у загальному відповідати віку найбільшого накопичення іхтіомаси (для середньоциклових видів - не відрізнятись від нього більш, ніж на 1-2 роки). В основу цього покладені наступні положення. Динаміка іхтіомаси, а відповідно і ресурсної бази промислу, кожного покоління обумовлена індивідуальним ваговим ростом (позитивний вплив) та зменшенням чисельності внаслідок смертності (негативний вплив). У перші роки життя ваговий ріст є більш значимим, тобто іхтіомаса покоління зростає. У подальшому вплив смертності на зменшення іхтіомаси починає превалювати, і загальна іхтіомаса покоління у кожному наступному році менше такої у попередньому. Точка перетину, коли приріст та смертність збалансовані, відповідає віку кульмінації іхтіомаси. При цьому слід враховувати, що темп лінійного і вагового росту риб у різних водоймах може суттєво відрізнятись, що буде спричинювати зсування піку кульмінації іхтіомаси в бік правого або лівого крила варіаційного ряду (рис 1).

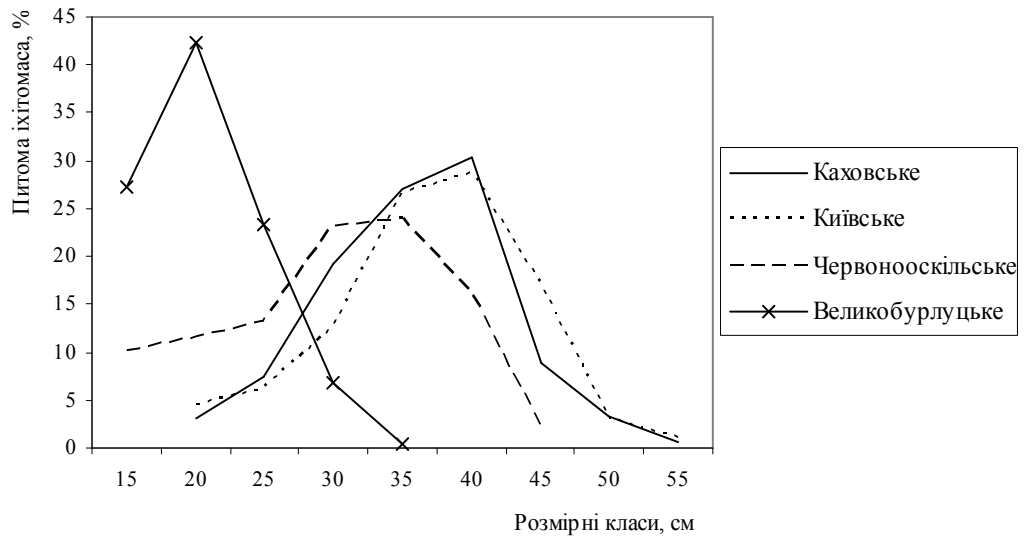


Рис. 1. Питоме накопичення іхтіомаси ляща у різних водосховищах.

При цьому спостерігається значне коливання термінів настання статевої зрілості. Так, особина ляща довжиною 32 см в Каховському водосховищі має

середню кратність нересту 1,7; в Червонооскільському водосховищі – 3,4; у Великобурлуцькому водосховищі – 5,6.

Таким чином, для оптимізації промислового використання сировинної бази без підриву відтворювальної здатності та з максимальним уловом на одиницю поповнення доцільно запровадити практику встановлення регіональних промислових мір.

ВИСНОВКИ

1. Вилучення молоді риб з перевищенням норм прилову є одним з основних факторів негативного впливу промислу на структурні та функціональні показники іхтіоценозів.
2. Моделювання визначення прилову показало, що аналіз 10 та 20 % улову дає абсолютно незадовільні показники точності, при цьому у кожному 7 з 10 вимірювань отриманий показник прилову буде відрізнятися від фактичного більше, ніж на 50 % відсотків. Навіть аналіз 90 % улову (а з точки зору трудовитрат це аналогічно аналізу всього улову) не дає 100 % точності, при цьому четверта частина перевірених користувачів буде або безпідставно покарана, або, навпаки, уникне покарання за прилов.
3. Величина прилову в крупновічкових сітках за даними польових досліджень коливалась в межах 8,4-12,7 % (при підрахунку всього улову – 9,8 %); в дрібновічкових – відповідно 11,2-19,6 % та 15,4 %.
4. Для забезпечення диференційованого підходу до визначення можливості використання знарядь лову з різними характеристиками, контроль за розмірним складом уловів слід здійснювати не тільки на рибоприймальному пункті, а і безпосередньо на лову.
5. Враховуючи правові наслідки наявності підвищеного прилову молоді, рішення про покарання користувача приймається лише на підставі аналізу всього улову, в незалежності від його величини та встановленої норми прилову.
6. Для оптимізації промислового використання сировинної бази промислу без підриву відтворювальної здатності та з максимальним уловом на одиницю поповнення доцільно запровадити практику встановлення регіональних промислових мір.

Список літератури

1. Засосов А.В. Теоретические основы рыболовства / Засосов А.В. – М.: Пищевая пром-ть, 1970. – 291 с.
2. Справочник по рыбоохране / Под ред. И. В. Никонорова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 288 с.
3. Кокрен У. Методы выборочного исследования / Кокрен У. [Пер. с англ. под ред. Волкова А.Г.]. – М.: Статистика, 1976. – 440 с.
4. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України. – К., ІРГ УААН. – 1998. – 47 с.

Бузевич И.Ю. Методические аспекты определения прилова молоди рыб в промысловых уловах / И.Ю. Бузевич // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2012. – Т. 25 (64), № 1. – С.43-52.

Проанализированы модельные и фактические показатели прилова неполовозрелых особей при отборе проб из улова. Приведенные данные по селективности уловов активных и пассивных орудий лова относительно размерного состава рыб. На основании статистической обработки вариабельности длины тела выловленных рыб оценена репрезентативность разных выборок при определении фактического прилова.

Ключевые слова: промысловый лов, размерный состав, прилов.

Бузевич I.Y. Methodical aspects of determination of fish juvenile by-catch in commercial fishing gears/ I.Y. Buzevich // Scientific Notes of Taurida V. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2012. – Vol. 25 (64), No. 1. – P. 43-52.

There have been analyzed model and actual parameters of immature fish by-catch when sampling commercial catches. The data on catch selectivity of active and passive fishing gears relatively to the fish size composition are presented. Based on statistical processing of variability of body length of fish caught by different fishing gears, thee have been assessed representativeness of different samples when determining the actual by-catch.

Keywords: commercial fishing, fish size composition, juvenile by-catch.

Поступила в редакцию 21.01.2012 г.