

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ВИЩИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У М'ЯСІ КОРОПА ВІД ДЕЯКИХ ЕЛЕМЕНТІВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЗООПЛАНКТОНУ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ СТАВІВ

М. Лигажевський, К. Венгларжи, Я. Фіма, А. Лисак

Досліджувався зв'язок між вмістом глюкозаміну в зоопланктоні та харчовій грудці з рибопродуктивністю ставів. Одним із завдань досліджень було використання індексів, пов'язаних із вмістом глюкозаміну, для оцінки продукції коропа у близькій перспективі. Також досліджувалися кореляційні зв'язки між вмістом окремих фракцій вищих жирних кислот у зоопланктоні та їх вмістом у м'ясі коропа.

Встановлено, що параметри вмісту глюкозаміну у харчовій грудці корелювали із рибопродуктивністю ставів ($P < 0,05$), особливо порівняно з контролем. Також спостерігалася кореляція ($P < 0,05$) між вмістом PUFA-3, PUFA і PUFA-MUFA в профілі вищих жирних кислот у м'ясі товарного коропа та вмістом цих фракцій у зоопланктоні.

На основі якісного складу вищих жирних кислот та співвідношення PUFA-6/3 виявлено, що при дворічному циклі вирощування коропа отримане м'ясо характеризується вищою харчовою цінністю, аніж при трирічному.

УДК 639.2.053.7:591.134

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РОЗМІРНОГО СКЛАДУ ДОСЛІДНИЦЬКИХ І ПРОМИСЛОВИХ УЛОВІВ

Т.В. Спесивий¹, Ю.Г. Кузьменко, І.Ю. Бузевич,
М.Л. Максименко², С.С. Тищенко

¹ Інститут рибного господарства УААН

² Головне управління охорони, використання та відтворення водних живих ресурсів і регулювання рибальства в Запорізькій області

Методами варіаційної статистики проведено порівняльний аналіз розмірного складу уловів риби науково-дослідних і промислових зябрових сіток. Встановлено відсутність статистично значущих розходжень між ними. Зроблено висновок, що немає необхідності змінювати або коригувати загально прийнятну методику збору іхтіологічного матеріалу.

Розвиток рибодобувного промислу в сучасний період відбувається з постійним збільшенням інтенсивності вилучення риби з водойм. Пошук шляхів зниження собівартості виловленої риби, зумовлює збільшення ефективності знарядь і способів лову. Зміна тих або інших характеристик знарядь лову, зокрема селективної вибіркової зябрових сіток через удосконалення сіткових матеріалів, може спотворювати дані, які дослідники одержують під час проведення рибогосподарських науково-дослідних ловів у переднерестовий період.

Зменшення чисельності промислових видів риб і закономірне розгалуження популяцій на локальні групи може приносити істотні погрішності в наукові

дані, особливо якщо їхній обсяг істотно знижується під тиском різного роду адміністративних і господарських причин. Безперечним є факт, що частина генеральної сукупності, яка одержана при проведенні науково-дослідних ловів зі стовідсотковою імовірністю не відображає всі характеристики популяції досліджуваних видів риб. Однак обсяг вибірки покликаний компенсувати випадкові погрішності й відхилення при подальшому аналізі отриманих матеріалів. При цьому питання порівнянності даних науково-дослідних ловів і промислової статистики є постійно актуальним.

Метою роботи було порівняння розмірного складу науково-дослідних уловів зябрових сіток, отриманих у переднерес-

товий період, і уловів промислових сіток за один сезон промислу для встановлення факту репрезентативності іхтіологічних даних науково-дослідних ловів для визначення необхідності зміни або виправлення існуючих загальноприйнятих методик збору іхтіологічного матеріалу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження було проведено в 2008 р. на чотирьох промислових видах риб Кавовського водосховища: плітці (*Rutilus rutilus*), лящі (*Abramis brama*), карасі (*Carrasius auratus*), сазані (*Ciprinus carpio*).

Дані розмірного складу науково-дослідних уловів були отримані на контрольно-спостережному пункті в середній частині водоймища у весняний нерестовий період.

Дані розмірного складу промислових уловів отримані з аналізу актів контролю промислу, складених інспекторами Запорізької обласної інспекції рибоохорони протягом промислового періоду 2008 р. на всій акваторії водосховища.

Розмірний склад наукового й промислового уловів був розділений на групи залежно від кроку вічка використаних зябрових сіток і досліджений методами варіаційної статистики з точністю в 95%.

Обробка отриманих даних здійснена за допомогою пакетів прикладних програм Office 2007 і SPSS 15.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У першу чергу були досліджені дані розмірного складу риб в об'єднаних вибірках без поділу за знаряддями лову. Перевірки піддавалася гіпотеза про відсутність значимих розходжень між двома вибірками — науковий і промисловий лови з однієї генеральної сукупності — популяції риб однієї водойми.

При тому, що вибірки розподілялися за нормальним законом розподілу, аналіз розходження вибірок проводили методом порівняння їхніх середніх значень *t*-критерієм Стьюдента. Оскільки дисперсії вибірок виявилися рівними для розмірного складу плітки й ляща, для порівняння був застосований *t*-критерій Стьюдента для вибірок з рівними дисперсіями. Для розмірного складу карася й сазана був застосований *t*-критерій

Стьюдента для вибірок з різними дисперсіями (табл. 1, 2).

Дані порівняння середніх значень отриманих вибірок вказують на відсутність статистично значимих розходжень (табл. 2).

Таким чином, отримані дані вказують, що розмірний склад наукових і промислових уловів, об'єднаних з різних знарядь лову, статистично не розрізняються. Дані розмірного складу досліджених видів, отримані з наукових уловів, є репрезентативним і достатнім для аналізу біологічних характеристик досліджуваних популяцій.

Разом із цим, є також важливим аналіз даних розмірного складу досліджених популяцій з окремих знарядь лову, які використовуються при проведенні наукових і промислових ловів.

Розмірний ряд вічка знарядь лову, які використовуються при проведенні

Таблиця 1. Результати порівняння дисперсій вибірок *F*-критерієм Фішера для визначення вибору *t*-критерія Стьюдента

Види риб	<i>F</i>		<i>df</i>
	розрахункове	критичне однібічне	
Плітка	0,17	0,41	28
Лящ	1,74	1,80	65
Карась	0,80	0,45	28
Сазан	0,62	0,37	23

Таблиця 2. Результати порівняння загальних середніх значень розмірного складу уловів наукових і промислових сіток

Види риб	<i>t</i>		
	розрахункове	критичне однібічне	критичне двобічне
Плітка	1,20	0,12	2,05
Лящ	0,10	0,45	0,91
Карась	1,18	1,70	2,05
Сазан	$1,10 \cdot 10^{-15}$	1,71	2,07

наукових ловів, ширший, ніж такий самий на промислі. Виходячи з цього, порівняння розмірного складу риб проводили з однорозмірних знарядь наукового й промислового ловів.

Плітка. У промислових знаряддях лову цей вид зустрічався в сітках з вічком 38, 40, 45, 50 мм. Застосування знарядь лову з більш дрібним вічком заборонено правилами рибальства. В наукових знаряддях лову у весняний період плітка в сітках більше 40 мм не зареєстрована. Таким чином, порівняння уловів плітки проводили із зябрових сіток вічком 38 і 40 мм (табл. 3).

У результаті аналіз відобразив відсутність значимого розходження розмірного ряду плітки з наукового й промислового ловів.

Карась. Цей масовий представник дрібного частика зустрічався в уловах промислових і наукових знарядь лову як дрібновічкових, так і великовічкових.

Таблиця 3. Дисперсійний аналіз розмірного складу плітки з уловів наукових і промислових сіток різного кроку вічка (F-критерій Фішера)

Знаряддя лову	F		df
	розрахункове	критичне	
Сітка зяброва a=38 мм	1,77	4,38	20
Сітка зяброва a=40 мм	1,40	4,20	29

Цей вид у Каховському водосховищі обловлювався зябровими сітками з вічком від 38 до 90 мм. Потрапляння карася в широкий за розміром вічка ряд знарядь лову шляхом обвічування зябрових кришок, заплутуванням зазубреними колючими променями анального плавця або шляхом намотування на тіло сіткочлотно, є характерною рисою цього виду. Розмірний ряд карася з уловів промислових і наукових сіток становили особини довжиною 14–35 см. Аналіз розмірного ряду з окремих знарядь лову показав, що він з уловів дрібновічкових сіток і сіток з кроком вічка 60 мм як наукових, так і промислових статистично не відрізняються. Достовірні розходження виявлено лише для сіток із кроком вічка 75–90 мм (табл. 4).

Статистично достовірні розходження розмірного складу карася з уловів промислових і наукових знарядь лову зумовлені тим, що кількість проаналізованих особин з наукових сіток з кроком вічка 75, 80 і 90 мм — 25 і 4 шт., що незрівнянно мало щодо вибірки із промислових сіток — 335 і 50 шт. відповідно. Це призвело до значної статистичної помилки. Незначна кількість особин карася, виловлених науковими знаряддями лову, визначалась терміном ловів, а також тим, що великовічкові сітки нехарактерні для лову дрібного частика, зокрема карася, хоча випадкове потрапляння цього виду у вказані знаряддя лову були зафіксовані (рис. 1–2).

Лящ. Цей вид зустрічався в уловах промислових і наукових зябрових сіток

Таблиця 4. Дисперсійний аналіз розмірного складу карася з уловів наукових і промислових сіток різного кроку вічка (F-критерій Фішера)

Знаряддя лову	F		df
	розрахункове	критичне	
Сітка зяброва, a=38 мм	0,47	4,32	22
Сітка зяброва, a=40 мм	1,43	4,26	25
Сітка зяброва, a=50 мм	0,98	4,26	25
Сітка зяброва, a=60 мм	0,42	4,32	22
Сітка зяброва, a=75 мм	8,58	4,32	22
Сітка зяброва, a=80–90 мм	12,79	4,84	12

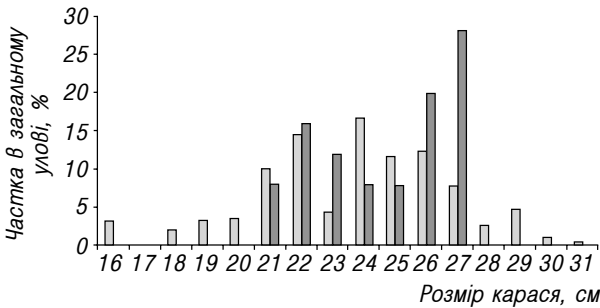


Рис. 1. Розмірний склад уловів карася із сіток з кроком вічка 75 мм: □ — Промисловий лов; ■ — Науковий лов

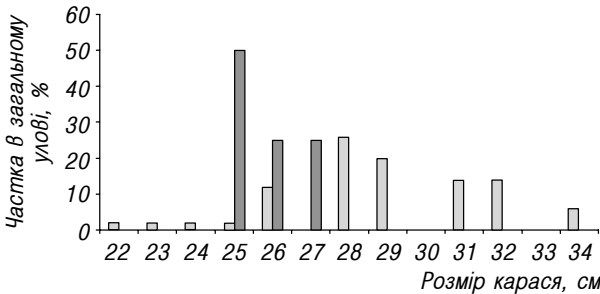


Рис. 2. Розмірний склад уловів карася із сіток з кроком вічка 80–90 мм: □ — Промисловий лов; ■ — Науковий лов

з кроком вічка 50–90 мм. Аналіз розмірного ряду з окремих знарядь лову виявив статистично достовірні розходження для зябрових сіток з кроком вічка 60 і 90 мм. Розмірний ряд наукових і промислових уловів з інших знарядь лову значно не розрізнявся (табл. 5).

Розбіжності розмірного ряду ляща, виловленого зябровими сітками 60 і 90 мм, пояснюються досить легко.

Розмірний ряд особин ляща із зябрових сіток наукового й промислового

ловів становив 21–44 см (рис. 3). Більш широкий його ряд з наукових сіток визначається мінімальним розміром ляща, припустимим до промислу. У результаті того, що рибу менше промислової міри ймовірно випускали у водойму, або приховували від обліку, різниця уловів наукових і промислових сіток статистично значима.

У результаті значного промислового преса на цей вид у Кавховському водосховищі особини старшовікових груп відносно великої довжини зустрічаються досить рідко, порівняно з середніми віковими групами, які становлять основу промислового стада. У результаті цього весняний науковий лов охоплює особини ляща довжиною 32–53 см, тоді як промисловий не вилучає окремі розмірні групи (рис. 4).

Це пов'язане з тим, що економічно більш цінні особини ляща рідше потрапляють до знарядь промислового лову й частіше приховуються від обліку, а також з організацією промислу, яка характеризується тим, що застосування сіток з кроком вічка більше 80 мм на промислі більше пов'язане з промислом товстолобиків у зимовий час, коли потрапляння ляща у ці сітки обмежено.

Сазан. У 2008 р. цей вид при науково-дослідних роботах відмічений тільки в уловах зябрових сіток з кроком вічка 70–75 мм, тоді як у промислових уловах сазан зафіксований також у сітках із кроком вічка 40 мм. У сітках з кроком вічка

Таблиця 5. Дисперсійний аналіз розмірного складу ляща з уловів наукових і промислових сіток з різним кроком вічка (F-критерій Фішера)

Знаряддя лову	F		df
	розрахункове	критичне	
Сітка зяброва, a=50 мм	1,87	4,17	31
Сітка зяброва, a=60 мм	12,63	4,24	26
Сітка зяброва, a=75 мм	3,89	4,09	40
Сітка зяброва, a=80 мм	3,69	4,11	37
Сітка зяброва, a=90 мм	10,03	4,17	31

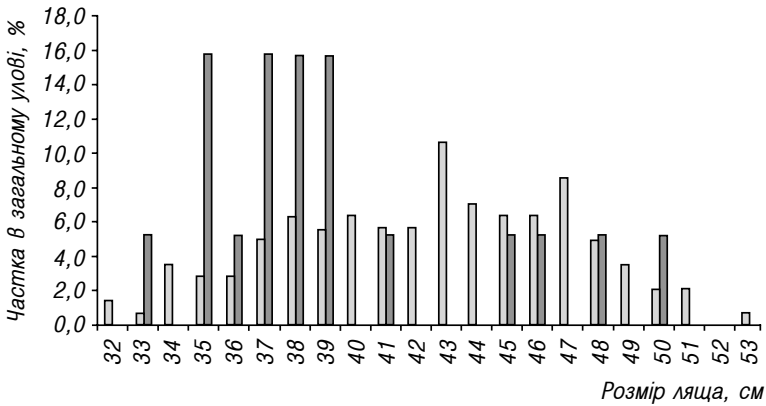


Рис. 3. Розмірний склад уловів ляща із сіток з кроком вічка 60 мм: □ — Науковий лов; ■ — Промисловий лов

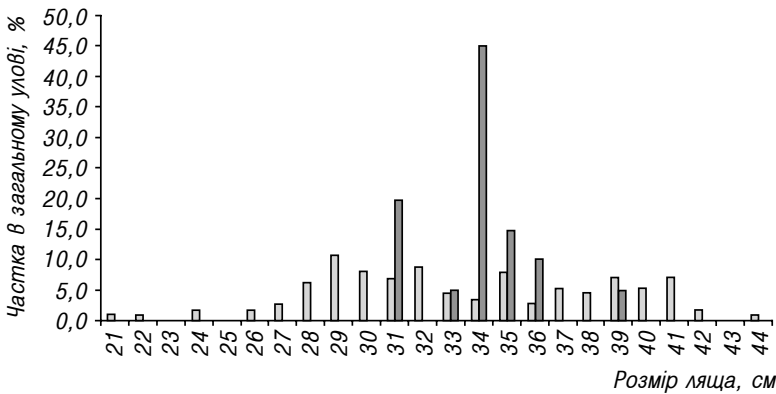


Рис. 4. Розмірний склад уловів ляща із сіток з кроком вічка 90 мм: □ — Науковий лов; ■ — Промисловий лов

75 мм сазан був представлений особинами довжиною від 31 до 62 см. Вивчення розмірного складу уловів цього представника промислової іхтіофауни показало, що статистично значимих розходжень у розмірному ряді виловлених риб науково-дослідними й промисловими знаряддями лову не встановлено (табл. 6).

Таким чином, порівняння даних розмірного складу уловів науково-дослідних і промислових зябрових сіток з різним кроком вічка свідчить про відсутність статистично значимого розходження між ними. Встановлені деякі розходження в розмірному складі уловів для карася, із зябрових сіток з кроком вічка 75–90 мм і ляща з сіток із кроком вічка 60 і 90 мм, говорять про значимий вплив суб'єктивного фактора на остаточний результат. Зазначені знаряддя лову не є характерними для промислу цих видів у

Каховському водосховищі. Особини ляща в дрібновічкових знаряддях лову, як правило, маломірні і вилов їх законодавчо обмежується. Улов же ляща й карася в великовічкові промислові сітки з кроком вічка 75–90 мм, не є показовим, оскільки дрібний частик — карась потрапляє у ці знаряддя лову випадково, а великий лящ через свою низьку чисельність прихову-

Таблиця 6. Дисперсійний аналіз розмірного складу сазана з уловів наукових і промислових сіток з різним кроком вічка (F-критерій Фішера)

Знаряддя лову	F		df
	розрахункове	критичне	
Сітка зяброва, a=75 мм	9,98·10 ⁻¹⁵	4,26	25

ється від обліку. Тому встановлене розходження у даних розмірного ряду ляща й карася з уловів наукових і промислових сіток, які не характерні для промислу цих видів, не може бути необхідною умовою для зміни методики проведення науково-дослідних робіт.

ВИСНОВКИ

Розмірний склад уловів науково-дослідних і промислових зябрових сіток

однаковий. Незважаючи на зменшення чисельності популяцій досліджуваних промислових видів риби, іхтіологічні спостереження у весняний період на контрольно-спостережливих пунктах дають репрезентативні дані.

Необхідності змінювати або уточнювати застосовувану методику іхтіологічних досліджень у весняний період для визначення розмірної характеристики популяції не встановлено.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баранов Ф.И. Техника промышленного рыболовства: — М.: Пищепромиздат, 1960. — 695 с.
2. Деметьева Т.Ф. Биологическое обоснование промысловых прогнозов. — М.: Пищевая промышленность, 1976. — 236 с.
3. Денисов Л.И. Определение интенсивности рыболовства на водохранилищах // Рыбное хозяйство. — К.: Урожай, 1971. — Вып. 12. — С. 120–121.
4. Денисов Л.И. Рыболовство на водохранилищах (Современное состояние и пути совершенствования). — М.: Пищевая промышленность, 1978. — 286 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. — М.: Высшая школа, 1990. — 351 с.
6. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риби з великих водосховищ і лиманів України: № 166: Затв. нак. Держкомрибгоспу України 15.12.98. — К., 1998. — 47 с.
7. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. — М.: Пищевая пром-сть, 1974. — 446 с.
8. Никольский Г.В. Биологические основы рациональной эксплуатации стада рыб и задачи техники и тактики рыболовства // Изучение поведения рыб в связи с совершенствованием орудий лова. — М.: Наука, 1977. — С. 5–8.
9. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. — М.: Пищевая промышленность, 1966. — 376 с.
10. Трещев А.И. Методика определения параметров рыболовства / ВНИРО. — М., 1972. — 26 с.
11. Тюрин П.В. Биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах. — М.: Пищепромиздат, 1963. — 119 с.
12. Box, George E.P., William G. Hunter, J. Stuart Hunter. Statistics for Experimenters: An Introduction to Design, Data Analysis, and Model Building. — New York: John Wiley and Sons, 1978.
13. Sokal, Robert R., F. James Rohlf. Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. 2nd ed. — New York: W. H. Freeman, 1995.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗМЕРНОГО СОСТАВА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ПРОМЫСЛОВЫХ УЛОВОВ

Т.В. Спесивый, Ю.Г. Кузьменко, И.Ю. Бузевич, М.Л. Максименко, С.С. Тищенко

Методами варіаційної статистики проведено порівняльний аналіз розмірного складу уловів риби науково-дослідницьких і промислових жаберних сіток. Установлено відсутність статистично значимих відмінностей між ними. Сделан вывод, что нет необходимости изменять или корректировать общепринятую методику сбора ихтиологического материала.

COMPARATIVE ANALYSIS OF LENGTH DISTRIBUTION OF CATCHES FROM EXPERIMENTAL AND COMMERCIAL GILL NETS

T. Spesivy, Y. Kuzmenko, I. Buzevich, M. Maksimenko, S. Tishenko

By the method of variational statistics comparative length distribution of catches fishes from experimental and commercial gill nets was analyzed. In the result of analysis the lack of statistical meaningful difference was determined. Conclusion about necessity absence in correction of standard methods has been made.