HYDROBIOLOGICAL STATE OF COOLING RESERVOIR OF THE KHMELNITSKY NUCLEAR POWER PLANT DURING AUTUMN PERIOD

S. Krahzan, A. Protasov, A. Bazaeva, T. Grygorenko, A. Sylaeva

There are presented results of long-term studies of development of phyto-, zooplankton and zoobenthos of cooling reservoir of the Khmelnitsky Nuclear Power Plant during autumn period.

УДК 639.215.42 (282.247.325.8)

РІСТ ЛЯЩА ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ ЙОГО ПРОМИСЛОВОГО ЗАПАСУ У ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ

А.В. Борисенко

Інститут рибного господарства НААН України

На прикладі Дніпрозержинського водосховища визначено основні показники, які характеризують линійний та ваговий ріст ляща. Проаналізовано взаємозв'язок темпів лінійного росту із величиною промислових уловів. Оцінено роль індивідуальних вагових показників у формуванні іхтіомаси популяції ляща та її промислового запасу.

Дніпродзержинське водосховище належить до внутрішніх рибогосподарських водних об'єктів, на якому вже протягом сорокарічного періоду здійснюється промисловий вилов риби. Найбільша фактична рибопродуктивність — 42,1 кг/га досягнута у 1975 р., в основному за рахунок тюльки, яка тривалий час була основним промисловим видом цього водосховища і забезпечувала до 77% загального вилову риби. Проте за останні 15 років промислові улови тюльки різко скоротилися, що насамперед пов'язане з її низькою товарною цінністю [1], і основними об'єктами промислу на Дніпродзержинському водосховищі стали частикові види, насамперед лящ та плітка.

Лящ (*Abramis brama* L.) — основний крупночастиковий промисловий вид каскаду дніпровських водосховищ, за рахунок якого формується 25–28% загального річного вилову водних живих ресурсів. На відміну від періоду 1990–2000 рр., в останні 10 років вилов ляща у дніпровських водосховищах характеризується певною стабільністю [1], при цьому для Дніпродзержинського водосховища відмічається стійка тенденція до його зростання.

Загальновідомо, що обсяги промислового вилову насамперед визначаються величиною запасу (іхтіомасою) та організацією промислу, причому питоме значення цих факторів може суттєво відрізнятися як за окремими водоймами, так і в різні періоди. В свою чергу, іхтіомаса залежить від чисельності популяції та середніх вагових показників особин, які її складають. Певне значення в аспекті, що розглядається, мають і лінійні розміри — вони визначають припустиму для вилову частину популяції, а також впливають на ймовірність потрапляння до знарядь лову [2].

При проведенні рибогосподарських досліджень на внутрішніх водоймах основна увага приділяється, як правило, інтегральному показнику — іхтіомасі без визначення питомої ролі її окремих складових, тимчасом як ріст риб є основним елементом їх біологічної та рибогосподарської характеристики, який значною мірою може впливати як на обсяги промислових уловів даного виду, так і на їх якісний склад. Зокрема, для ляща Кременчуцького водосховища було показано, що існує тісна залежність величини уловів від швидкості його росту [3]. Таким чином, аналіз індивідуальних лінійних та вагових показників особин, які формують промислове стадо, як важливої складо-

вої формування загальної іхтіомаси становить певний науково-практичний інтерес. Відповідно, метою даної роботи є аналіз зв'язку показників росту ляща та величини його промислових уловів за весь період рибогосподарської експлуатації Дніпродзержинського водосховища.

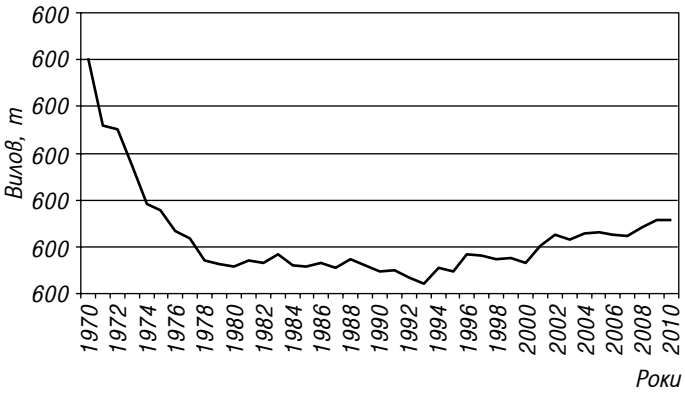

Рис. 1. **Динаміка уловів ляща Дніпродзержинського водосховища**

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Матеріалами даної роботи послугували результати багаторічного моніторингу, який здійснює ІРГ НААН України на Дніпродзержинському водосховищі [4–7]. Репрезентативність вихідних даних забезпечено єдиною методикою збору та обробки матеріалу та тривалим періодом досліджень.

Для оцінки швидкості росту використовували його характеристику за Васнєцовим, а також рівняння Берталанфі. Для розрахунку параметрів рівняння росту Берталанфі використовували метод найменших квадратів як найбільш придатний для дніпровських водосховищ [3]. Динаміку уловів ляща оцінювали за даними офіційної промислової статистики.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Промисловий вилов риби із Дніпродзержинського водосховища розпочався у 1968 р. за встановленими лімітами на вилов ляща та судака. Улов ляща за перший промисловий рік дорівнював 294 т або 18% загального вилову риби. Максимальний улов ляща — 504 т досягнуто у 1970 р. за рахунок високоврожайних поколінь 1964–1966 рр. [7]. Надалі показники уловів стабільно знижувались і у 1977 р. знизилися до мінімального рівня першого періоду рибопромислової експлуатації частикових риб — 118 т (рис. 1). Слід зазначити, що крім біологічних аспектів, суттєву роль на даному етапі відігравали організаційні — спрямованість та інтенсивність промислового навантаження на окремі категорії об'єктів лову. Протягом 1970–1975 рр. значно зросла технічна інтенсивність промислу верховодки та тюльки [7], в результаті вилов цих видів збільшився з 90 до 1479 т. Тобто у цей період відбувалась переорієнтація промислу на об'єкти спеціалізованого лову, що могло зумовлювати зниження вилову частикових видів.

Період 1978–1991 рр. характеризується відносно невеликими коливаннями уловів ляща (за винятком окремих років) зі стабілізацією на середньорічному рівні 60–65 т. Протягом нетривалого періоду (1990–1993 рр.) спостерігалося помітне падіння вилову ляща і у 1993 р. він знизився до мінімальної позначки за весь період існування Дніпродзержинського водосховища — 20 т. Надалі середньорічний вилов збільшився до рівня 1978–1991 рр. На сучасному етапі вилов ляща має чітко виражену тенденцію до збільшення, і у 2009 р. він досяг 159 т, що є найвищим показником за останні 30 років і майже вдвічі перевищує середньорічні улови 1996–2000 рр.

У контрольних уловах 2010 р. основу популяції ляща формували п'яти-восьмирічники довжиною 27–36 см, тобто порівняно із періодом 2008–2009 рр. мода варіаційного ряду дещо зсунулась ліворуч. Водночас зросла і частка старших вікових груп (до 14,2%), що і зумовило стабільність середньовиваженого віку. Таким чином, основні тенденції змін розмірно-вікової структури популяції ляща в контрольних уловах — розширення модального ряду як за рахунок старших вікових груп, так і поповнення, частка якого також збільшилась порівняно із 2009 р. (до 39,5% проти 36,7%).

Отже, динаміка вилову ляща за весь термін рибогосподарської експлуатації Дніпродзержинського водосховища може бути розподілена на кілька періодів, що дозволяє провести порівняльний аналіз усереднених уловів та показників росту даного виду.

Моделювання росту ляща за допомогою параметрів рівняння Берталанфі показало, що значення L_∞ протягом досліджуваного періоду поступово зростало: з 52,1 до 57,8 см (табл. 1.), а швидкість росту з 1971 по 2004 р. зменшувалася (0,144–0,094 рік$^{-1}$). З 2005 по 2010 р. швидкість росту повільно збільшилась — до 0,098 рік$^{-1}$.

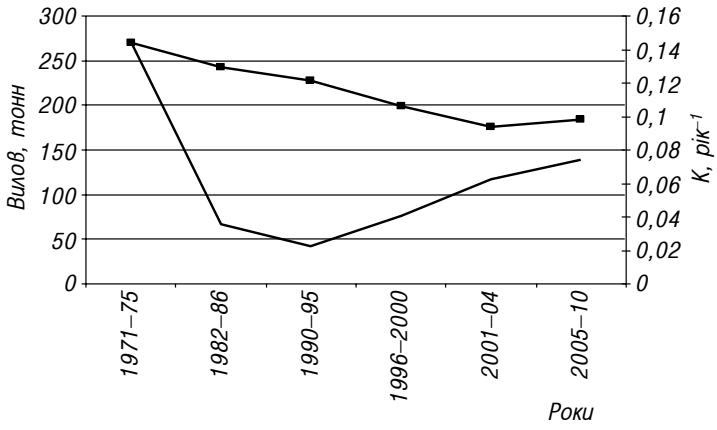

Рис. 2. **Залежність між швидкістю росту (К, рік$^{-1}$) і виловами ляща Дніпродзержинського водосховища: —— — вилов; —■— — К**

Відповідно до одержаних значень коефіцієнта *К* темп росту ляща змінювався протягом періоду існування Дніпродзержинського водосховища. Під час усього періоду спостерігалося поступове сповільнення до 2004 р. (рис. 2), з деяким підвищенням у 2005–2010 рр. Коефіцієнт кореляції між показниками промислових уловів та швидкістю росту за весь період, що розглядається, становив r = 0,40 (p=<0,001), що свідчить про слабкий зв'язок між цими показниками. При цьому слід відмітити, що найбільший вилов ляща припадав на період максимальної швидкості росту. Проте, враховуючи подальшу динаміку цих показників, ми схильні вважати, що головним чинником, який визначав високі улови цього виду протягом 1970–1975 рр., була наявність високоврожайних поколінь, сформованих сприятливими умовами нересту в перші роки після заповнення водосховища [7].

Динаміка характеристики росту (за Васнєцовим) ляща в міжрічному аспекті характеризувалась аналогічною загальною тенденцією до зменшення, проте найнижчий її показник (у середньому для модальних розмірних груп — 1,40) припадав на період мінімальних уловів. Протягом 1990–2000 рр. спостерігалося збільшення до 2,35, надалі — знову зменшення до 2,01. При цьому кореляційний зв'язок між цими показниками (r = 0,53; p=<0,001) також був недостатнім для ствердження про наявність суттєвого впливу темпу лінійного росту на показники промислових уловів.

Таким чином, протягом всього періоду рибогосподарської експлуатації Дніпродзержинського водосховища не простежується залежності величини уловів ляща від швидкості його лінійного росту.

Таблиця 1. **Значення параметрів рівня росту Берталанфі для ляща Дніпродзержинського водосховища**

Параметри рівня росту	Період, роки					
	1971–1975	1982–1986	1990–1995	1996–2000	2001–2004	2005–2010
K, рік$^{-1}$	0,144	0,129	0,121	0,105	0,0938	0,098
$L\infty$, см	52,1	54,4	56,4	57,8	57,8	57,8
t_0, рік	–1,304	–0,171	0,412	–1,01	–2,223	–3,005
Ø'	2,59	2,58	2,58	2,54	2,49	2,51

Таблиця 2. **Середня вгодованість ляща Дніпродзержинського водосховища за Фультоном (обидві статі)**

Період, роки	Вікова група					Середній показник
	5	6	7	8	9	
1971–1975	2,68	2,67	2,63	2,35	2,36	2,54
1982–1986	2,19	2,39	2,40	2,48	2,40	2,37
1990–1995	2,16	2,11	2,16	2,23	2,16	2,16
1996–2000	2,32	2,19	2,22	2,17	2,15	2,21
2001–2004	2,25	2,20	2,15	2,18	2,21	2,21
2005–2010	2,27	2,25	2,23	2,18	2,20	2,23

Іншою важливою складовою формування промислового запасу є ваговий ріст. У контексті проблеми, яка розглядається, цей показник достатньо коректно може бути охарактеризований коефіцієнтом вгодованості. З огляду на це на підставі наявних первинних матеріалів, зібраних у різні роки, визначено середні коефіцієнти вгодованості (за Фультоном) для найбільш масових вікових груп, які формують основу промислового запасу. Результати представлені в табл. 2.

Найвищі показники вгодованості були характерними для початкового періоду існування водосховища, надалі спостерігалось їх зниження практично за всіма віковими групами, а в останні 15 років — поступове збільшення. Таким чином, динаміка коефіцієнтів вгодованості в цілому відповідає динаміці промислових уловів, що підтверджує і достатньо високий кореляційний зв'язок між цими показниками (r = 0,76; p=<0,001). Відповідно можна зробити висновок, що темп вагового росту ляща значно більше впливає на величину промислових уловів, ніж темп лінійного.

ВИСНОВКИ

Промислові улови ляща Дніпродзержинського водосховища останніми роками виявляють чітку тенденцію до зростання, при цьому основу уловів формують найбільш продуктивні розмірно-вікові групи.

Максимальну швидкість росту ляща відмічено на початковому етапі існування Дніпродзержинського водосховища, надалі спостерігалася загальна тенденція до зниження.

Достовірний зв'язок між швидкістю росту та величиною промислових уловів ляща відсутній, проте існує певна залежність останніх від показників вгодованості.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Бузевич І.Ю.* Особливості рибопромислового використання дніпровських водосховищ // Рибне господарство. — К.: Аграрна наука, 2009. — Вип. 67. — С. 222–226.
2. *Никольский Г.В.* Теория динамики стада рыб. — М.: Пищ. пром-сть, 1974. — 446 с.
3. *Христенко Д.С., Діденко О.В.* Визначення параметрів рівняння росту Берталанфі для ляща (*Abramis brama* L.) Кременчуцького водосховища і їх залежність від промислового вилову // Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки. — Запоріжжя, 2007. — № 1. — С. 197–201.
4. Звіт про НДР "Розробити оптимальний режим рибогосподарського використання водосховищ дніпровського каскаду в умовах інтенсивного антропогенного впливу" (проміжний, 1993). № ДР 1002037Р. — К.: ІРГ УААН. — 1993. — 356 с.
5. Звіт про НДР "Розробити науково-обґрунтовану систему раціонального ведення рибного господарства на дніпровських водосховищах та Дніпровсько-Бузькому лимані (проміжний, 1993)". № ДР 0196U023118. — К.: РГ УААН. — 1999. — 229 с.
6. Звіт про НДР "Разработать научно-технические основы повышения эффективности использования водохранилищ (заключительный 1981–1985 гг.)". № ГР 84074859. — К.: УкрНИИРХ. — 1986. — 193 с.
7. Звіт про НДР "Биологические основы повышения рыбной продуктивности и рационального ведения рыболовства в водохранилищах и низовья Днепра". № ГР 71069483. — К.: УкрНИИРХ. — 1975. — 151 с.

РОСТ ЛЕЩА КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЕГО ПРОМЫСЛОВОГО ЗАПАСА В ДНЕПРОДЗЕРЖИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

А.В. Борисенко

На примере Днепрозержинского водохранилища определены основные показатели, характеризующие линейный и весовой рост леща. Проанализирована взаимосвязь темпов весового роста с величиной промысловых уловов. Оценена роль индивидуальных весовых показателей в формировании ихтиомассы популяции леща и ее промыслового запаса.

BREAM GROWTH AS A COMPOSING PART OF FORMATION OF ITS COMMERCIAL STOCK IN THE DNEPRODZERZHINSK RESERVOIR

A. Borisenko

Using the Dneprodzerzhinsk reservoir as an example, there have been determined basic indices, which characterized linear and weight growth of bream. There has been analyzed the relationship between the weight growth rate and commercial catches. There has been assessed the role of individual weight indices in the bream population ichthyomass formation and its commercial stock.

УДК 639 3032

ВІДТВОРЕННЯ ТА ПОПОВНЕННЯ ПРИРОДНОГО АРЕАЛУ СТРУМКОВОЮ ФОРЕЛЛЮ НА ПРИКЛАДІ р. ІРШАВА

А.І. Мрук, В.І. Устич, І.Ю. Бузевич

Інститут рибного господарства НААН України

Висвітлено результати досліджень продуктивних показників струмкової форелі з р. Іршава, показано можливість її штучного відтворення та визначено оптимальні довжина та маса риб для промислової експлуатації самовідтворювальних популяцій у гірських ріках Карпатського регіону.

Одним із основних негативних аспектів впливу господарської діяльності на водозбірній площі річок є зменшення чисельності, або знищення водних живих ресурсів та їх різноманіття. Відбувається порушення природних умов існування та загибель кормових організмів. Унаслідок руйнувань біотопів скорочується абсолютна чисельність гідробіонтів, деякі види випадають зі складу планктону та бентосу. За наявного шумового фактора, який супроводжує лісозаготівельні роботи та вибір гравію з ложа рік, зчиняється відлякування риб від мілководь, які є сприятливими місцями для нересту, створюються перешкоди для вільної міграції плідників до розміщених вище нерестовищ та ділянок нагулу молоді, ускладнюються умови для її скату. Ерозійні процеси, пов'язані з трелюванням деревини, спричинюють значні забруднення води завислими речовинами, які, в свою чергу, замулюють кладки ікри, утруднюють дихання молоді та в окремих випадках призводять до її загибелі. З огляду на це будь-яка господарська діяльність повинна проводитись з урахуванням сезонних та біологічних особливостей життєдіяльності водних живих ресурсів, а за неможливості уникнення негативного впливу в обов'язковому порядку здійснюватися розрахунок збитків як основи реалізації компенсаційних заходів із відтворення цінних видів риб.

Ретроспективні дані свідчать, що основу реофільного комплексу гірських річок становила струмкова форель, яку в карпатських ріках виловлювали від 60 до 310 екз./км форелевих дільниць, з середньою масою не нижче 0,350 кг, що дорівнювало 21–110 кг/км. Відповідно загальна промислова продуктивність