

8. Kuty M.K., Qasim S.Z. The estimation of optimum age of exploitation and potential yield in fish populations // Journal du Conseil du CIEM. — 1968. — Vol. 32, № 2. — P. 249–255.
9. Методи рыбохозяйственных и природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне // С.П. Воловик, И.Г. Корпакова, Н.В. Войнова. — Краснодар: ФГУП “АзНИИРХ”, 2005. — 352 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЗАПАСОВ ПЛОТВЫ (*RUTILUS RUTILUS*, L.) КАНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А.В. Диденко

Проанализировано современное состояние промыслового стада плотвы Каневского водохранилища. С помощью когортного анализа рассчитаны промысловая смертность, возможная численность и биомасса данного вида для 2005–2006 гг. Смоделированы уловы на единицу пополнения плотвы с помощью модели типа Томпсона и Белла. Согласно результатам промысловое стадо плотвы Каневского водохранилища в настоящее время эксплуатируется нерационально.

MODELING OF ROACH STOCKS DYNAMICS (*RUTILUS RUTILUS*, L.) OF THE KANEV RESERVOIR

A. Didenko

There has been analyzed the current state of roach commercial stock of the Kanev reservoir. With the aid of cohort analysis, there were estimated fishing mortality, possible number, and biomass of commercial stock of this species for 2005–2006. There were modelled yields per recruits of silver bream using a Thompson and Bell type model. According to results, the roach commercial stock of the Kanev reservoir is exploited irrationally.

УДК 597.554.3 (282.247.32)

ВПЛИВ ГІДРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА МІНЛИВІСТЬ ПЛАСТИЧНИХ ОЗНАК ПЛІТКИ (*Rutilus rutilus*, L.)

Т.В. Спесивий, Ю.Г. Кузьменко

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

Розглянуто питання впливу гідрологічних умов на пластичні ознаки популяцій плітки із різних водойм. Проведено аналіз пластичних ознак методами порівняння їх середніх значень та розрахунку дискримінантної функції. Показано, що визначити достатньо достовірної значення окремих пластичних ознак або їх груп, характерних для типово річкової або озерної форм плітки, неможливо.

В іхтіофауні України плітка (*Rutilus rutilus*, L.) займає одне із провідних місць, як за чисельністю, так і поширенням. Вона існує у великих та малих річках, водосховищах, озерах, ставках і естуаріях морів. Традиційно плітка була і зараз є одним з основних промислових видів у водоймах, де її біологічні характеристики — ріст, маса, плодючість тощо задовольняють поняття комерційно-цінного виду, а також, коли її чисельність дає змогу вести її промисловий вилов.

За систематикою плітка іхтіофауні України розділяється на 2 підвиди — *Rutilus rutilus tipicus* — плітка звичайна типова й *Rutilus rutilus heckeli* Nordmann — тараня. Якщо перший підвид туводний мешканець типово прісноводних водойм, то другий утворює напівпрохідні форми, що живуть в опріснених ділянках морів — Чорного (Дніпро-Бузький лиман) і Азовського (Таганрозька затока). Найціннішим з комерційного погляду є тараня Нижнього Дніпра. За наявними даними

відзначаються особини довжиною тіла до 55 см і масою до 3000 г, що є межею росту виду в цілому [1]. Типова туводна плітка у результаті тугоростості має менше господарське значення, а в деяких водоймах розглядається як сміттєвий вид, що не має комерційної цінності. Після створення каскаду водосховищ відзначається прискорення росту плітки в них до 45 см і маси 2500 г [2, 3]. У зв'язку з цим у водосховищах плітка стала цінним промисловим видом.

На сучасному етапі розвитку рибного господарства об'єктивно постає питання про раціонально спрямовану трансформацію іхтіофаун природних і штучних водойм для досягнення найбільшої ефективності їхньої рибогосподарської експлуатації. У літературних даних наведено, що в річкових умовах морфологічні ознаки зазначеного виду порівняно з водосховищними або морськими значно відрізняються [6]. Тому дослідження мінливості пластичних ознак плітки, які є відбиттям її пристосування до умов середовища, є актуальним. Вивчення цього питання дає змогу раціонально підійти до оцінки комерційної цінності цього виду при трансформуванні іхтіофаун і розробці біологічних рекомендацій рибогосподарського використання водойм різного типу.

Метою роботи було визначення впливу деяких абіотичних умов середовища (річкових і озерних) на прояв морфологічної мінливості пластичних ознак у плітки, а також для виявлення значень пластичних ознак або їхніх груп, характерних винятково для особин, що живуть у річкових або озерних умовах.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження було побудовано на 19 пластичних ознаках особин плітки з Каховського водосховища [3–5], Кременчуцького водосховища [6], Нижнього Дніпра [7], Верхнього Дніпра [8], Дністровського водосховища (власні дані) (табл. 1). Вказані пластичні ознаки мають значну мінливість у межах виду, що дає змогу диференціювати популяції і порівнювати їхню пристосувальну мінливість залежно від умов перебування. Популяції плітки із зазначених водойм характеризуються досить швидким ростом,

максимальні розміри особин практично однакові. У випадку впливу умов перебування на пластичні ознаки можливо чітко виділити їхні групи, значення яких характерні для популяцій, що живуть у річці або озері.

Морфологічні проміри отримані на підставі загальноприйнятих методик збору й обробки іхтіологічних даних [9], статистична обробка отриманих даних була зроблена за допомогою пакета прикладних програм статистичного аналізу MS Excel 2007 і SPSS 15.0 стандартними методами статистичного аналізу [10–12].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У табл. 1 наведені середні значення морфологічних ознак плітки із зазначених водойм.

Зіставлення отриманих значень методом порівняння їхніх дисперсій (ANOVA) свідчить про відсутність значних розходжень пластичних ознак плітки з обраних водойм (табл. 2).

Парне порівняння середніх значень пластичних ознак указує на досить достовірну відмінність тільки для деяких з них (табл. 3).

Порівняння середніх значень коефіцієнтів розходжень морфологічних ознак плітки з різних водойм, що визначає ступінь розходження між досліджуваними популяціями, указує тільки на фактор впливу умов середовища в цілому, але абсолютно не виявляє появи розходжень залежно від річкових або озерних умов перебування. Так, плітка з популяції Дністровського водосховища подібна до популяцій тарані Нижнього Дніпра й плітки Верхнього Дніпра, які різняться між собою. Водосховищні популяції (з Каховського й Кременчуцького) відособлені від інших популяцій (табл. 4), а також одна від іншої.

Зазначені дані не можуть виступати достатнім фактором поділу виду на відособлені популяції, які формуються під впливом річкових або озерних умов. Популяції з різних водойм за тими або іншими ознаками відрізняються одна від одної, і ступінь величини розходження відбивається на значенні помилки середнього значення коефіцієнтів розходження,

Таблиця 1. Середнє значення пластичних ознак особин плітки з різних водойм ($M \pm m$)

Показник	Каховське водосховище	Кременчуцьке водосховище	Нижній Дніпро	Верхній Дніпро	Дністровське водосховище
у % до довжини голови					
Довжина рила	28,1±0,51	26,1±0,33	29,1±0,20	28,4±0,13	20,6±1,37
Діаметр ока	29,3±0,31	25,6±0,72	24,7±0,16	29,9±0,15	24,9±1,00
Заочний простір	49,4±0,71	48,9±0,48	46,0±0,19	46,1±0,16	53,5±1,87
Ширина чола	37,1±0,48	35,6±0,57	38,0±0,17	37,4±0,19	–
Висота голови	75,6±1,22	76,0±0,70	75,3±0,3	78,4±0,31	75,2±3,26
у % до довжини тіла					
Довжина голови	23,0±0,16	22,5±0,16	22,0±0,18	23,2±0,07	23,1±1,27
Найбільша висота тіла	30,0±0,25	30,5±0,25	31,3±0,14	29,±60,09	31,5±2,71
Найменша висота тіла	10,1±0,10	9,9±0,12	10,1±0,06	9,5±0,04	10,3±0,22
Антедорсальна відстань	51,5±0,32	52,9±0,23	49,5±0,12	50,2±0,09	54,3±0,64
Постдорсальна відстань	37,6±0,30	36,8±0,24	38,6±0,14	36,3±0,11	32,0±0,78
Довжина хвостового стебла	20,5±0,22	18,9±0,26	20,1±0,11	19,4±0,09	15,0±0,63
Довжина основи D	14,7±0,15	14,6±0,15	14,9±0,08	14,7±0,07	17,6±0,85
Висота D	22,3±0,31	23,2±0,22	20,0±0,11	21,4±0,09	20,6±0,88
Довжина основи A	12,3±0,22	11,6±0,22	12,6±0,12	11,8±0,07	12,6±0,41
Висота A	15,7±0,23	13,8±0,27	13,0±0,08	14,2±0,08	13,7±0,25
Довжина P	18,8±0,11	17,8±0,20	17,4±0,11	18,0±0,07	18,0±0,27
Довжина V	18,2±0,17	17,7±0,14	16,1±0,14	18,0±0,07	16,5±0,57
Довжина верхньої лопасті	29,0±0,23	27,2±0,24	23,6±0,15	24,5±0,09	23,5±0,80
Довжина нижньої лопасті	30,9±0,25	28,3±0,25	24,0±0,15	24,9±0,11	24,5±0,70

Таблиця 2. Значення дисперсного аналізу й критерію Фішера (F) для середніх значень пластичних ознак плітки з різних водойм

Ознака	Дисперсія (SS)	Ступінь волі (df)	F	
			розрахункове	критичне
Міжгрупова	44,52	4	0,04	2,47

що свідчить про асиметрії розсіювання значень навколо середніх.

Для встановлення чіткого впливу річкових або озерних умов на прояви тієї або іншої ознаки, а також для можливості виділення групи ознак, ступеня прояву яких є істотним впливу

озерних або річкових умов середовища, був проведений дискримінантний аналіз.

Тест рівності групових середніх значень (Лямбда Вілкса й дисперсійний аналіз (F — ANOVA)) також показує відсутність значимого розходження при поділі

Таблиця 3. Значення коефіцієнта розходження для парно порівнюваних пластичних ознак плітки з різних водойм ($M_{diff}(t_d)$)

Показник	Каховське-Кременчуцьке	Каховське-Нижній Дніпро	Каховське-Верхній Дніпро	Каховське-Дністровське	Кременчуцьке-Нижній Дніпро	Кременчуцьке-Верхній Дніпро	Кременчуцьке-Дністровське	Нижній Дніпро-Верхній Дніпро	Нижній Дніпро-Дністровське	Верхній Дніпро-Дністровське
Довжина рила	6,37	1,87	0,57	5,12	7,23	5,89	3,87	3,06	6,16	5,67
Діаметр ока	17,37	13,12	1,71	4,23	1,26	5,83	0,60	23,80	0,19	4,97
Заочний простір	0,36	4,71	4,51	2,03	5,67	5,43	2,40	0,72	4,02	3,93
Ширина чола	3,16	1,69	0,67	–	4,01	3,12	–	2,00	–	–
Висота голови	0,11	0,21	2,25	0,11	0,86	3,17	0,23	7,16	0,04	0,98
Довжина голови	0,88	3,91	1,27	0,12	2,05	3,84	0,46	5,95	0,84	0,06
Найбільша висота тіла	0,76	4,77	1,27	0,57	3,03	3,27	0,37	10,33	0,06	0,69
Найменша висота тіла	0,29	0,35	5,06	0,87	1,93	2,79	1,69	8,18	0,75	3,40
Антедорсальна відстань	4,69	5,84	3,97	3,86	12,85	10,77	2,05	4,53	7,34	6,34
Постдорсальна відстань	1,89	2,83	4,33	6,76	6,49	2,04	5,89	12,97	8,30	5,42
Довжина хвостового стебла	7,30	1,62	4,54	8,25	4,21	1,78	5,80	4,85	7,99	6,95
Довжина основи <i>D</i>	0,03	1,47	0,03	3,39	1,93	0,54	3,49	2,26	3,14	3,42
Висота <i>D</i>	2,12	7,01	2,79	1,86	13,05	7,57	2,90	9,92	0,65	0,94
Довжина основи <i>A</i>	1,89	1,08	2,21	0,56	4,18	1,09	2,22	5,69	0,02	1,88
Висота <i>A</i>	10,42	11,27	6,14	5,96	2,99	1,51	0,30	11,05	2,74	2,02
Довжина <i>P</i>	4,06	8,80	5,77	2,69	1,91	0,91	0,51	4,76	2,06	0,07
Довжина <i>V</i>	1,24	9,51	1,26	2,90	8,06	1,86	2,05	12,01	0,66	2,59
Довжина верхньої лопасті	10,46	19,44	18,12	6,63	12,33	10,27	4,37	4,92	0,16	1,23
Довжина нижньої лопасті	18,68	23,62	21,99	8,58	14,71	12,48	5,13	4,73	0,67	0,56

Таблиця 4. Усереднені значення коефіцієнтів розходжень морфологічних ознак плітки з різних водойм ($M \pm m$)

Водойма	Каховське водосховище	Кременчуцьке водосховище	Нижній Дніпро	Верхній Дніпро	Дністровське водосховище
Каховське водосховище	–	4,9±1,30	6,5±1,50	4,7±1,32	3,6±0,65
Кременчуцьке водосховище	4,9±1,30	–	5,7±1,03	4,4±0,82	2,5±0,45
Нижній Дніпро	6,5±1,50	5,7±1,03	–	7,3±1,22	2,5±0,70
Верхній Дніпро	4,7±1,32	4,4±0,82	7,3±1,22	–	2,8±0,53
Дністровське водосховище	3,6±0,65	2,5±0,45	2,5±0,70	2,8±0,53	–

ознак на групі річка–озеро при 95%-й значимості ($p > 0,5$) (табл. 5).

Отримане значення відношення квадрата міжгрупової суми значень до квадрата внутрішньогрупової суми значень (1,33), а також кореляційний коефіцієнт між розрахованими значеннями дискримінантної функції і показником належності до групи (0,756) свідчать про можливість групування ознак за принципом ріка–озеро (табл. 6).

Однак перевірка коефіцієнтів дискримінантної функції на значимість

методом Лямбди Вілкса говорить про їх низьку значимість при зазначених ступенях волі й обраному 95%-му рівні значимості (табл. 7), що свідчить про незадовільність побудованої моделі дискримінантної функції, не зважаючи на високі коефіцієнти значимості власних значень і коефіцієнта кореляції.

Таким чином, проведений дискримінантний аналіз не дає змоги розподілити досліджувані морфологічні ознаки плітки з різних водойм на групи за ознакою річка–озеро.

Таблиця 5. Значення Лямбди Вілкса й дисперсійного аналізу при 95%-му рівня значимості тесту рівності середніх ознак за умов їхнього групування за ознакою річка–озеро

Показник	Лямбда Вілкса	F	p
Довжина рила	0,451	2,439	0,259
Діаметр ока	0,999	0,002	0,967
Заочний простір	0,016	122,298	0,008
Ширина чола	0,414	2,832	0,234
Висота голови	0,807	0,477	0,561
Довжина голови	0,968	0,066	0,822
Найбільша висота тіла	0,965	0,072	0,813
Найменша висота тіла	0,892	0,242	0,671
Антедорсальна відстань	0,181	9,042	0,095
Постдорсальна відстань	0,983	0,034	0,071
Довжина хвостового стебла	0,999	0,003	0,963
Довжина основи D	0,592	1,379	0,361
Висота D	0,255	5,835	0,137
Довжина основи A	0,881	0,271	0,655
Висота A	0,660	1,030	0,417
Довжина P	0,644	1,105	0,403
Довжина V	0,700	0,856	0,453
Довжина верхньої лопасті	0,114	15,492	0,059
Довжина нижньої лопасті	0,124	14,151	0,064

Таблиця 6. Розрахунок коефіцієнтів дискримінантної функції

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative, %	Canonical Correlation
1	1,330	100,0	100,0	0,756

Таблиця 7. Перевірка значень дискримінантної функції

Test of Function	Wilks' Lambda	Chi-square	df	p
1	0,429	0,846	2	0,655

ВИСНОВКИ

Дані, отримані при проведенні аналізу пластичних ознак плітки з водойм із різними гідрологічними умовами в річці або озері (водосховищі), вказують на те, що прояв пластичних ознак цього виду мало пов'язаний з гідрологічними умовами як індивідуально, так і в групі.

Виділити ознаки або їхні групи, значення яких характерні для озерних або річкових форм плітки, неможливо.

Вважаємо, що аналіз пластичних ознак плітки для прогнозування її ростових характеристик за можливої зміни гідрологічних умов перебування у випадку штучного пересаджування плітки або трансформуванні водойм не доцільний.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фауна України. — К.: Наукова думка, 1983. — Т. 8, Вып. 2. — С. 17–52.
2. *Спесивий Т.В.* О росте плотвы (*Rutilus rutilus*, L) в Каховском водохранилище // Вестник ЗГУ. — 2002, № 3 — С. 132–134.
3. *Спесивий Т.В.* Плітка (*Rutilus rutilus*, L) Каховського водосховища та її промислове значення: Автореф. дис. ... к.б.н. / УАН Інститут рибного господарства. — К., 2006. — 20 с.
4. *Спесивий Т.В.* Сравнительные данные морфологических признаков популяций плотвы (*Rutilus rutilus*, L.) Каховского и Кременчугского водохранилищ // Рыбное хозяйство. 63. С. 211–214.
5. *Спесивий Т.В.* Морфологические признаки плотвы (*Rutilus rutilus*, L) Каховского водохранилища: материалы Междунар. науч.-практ. конф. “Україна наукова 2003”, 16–20 июня 2003 г. в Днепропетровске. — Днепропетровск, 2003. — С.
6. *Вятчанина Л.И.* Изменение морфологических признаков плотвы *Rutilus rutilus*, L. в условиях Кременчугского водохранилища // Рыбное хозяйство. — К.: Урожай, 1974. — Вып. 19. — С. 75–83.
7. *Павлов П.И.* Морфологическая характеристика днепровской тарани и ее хозяйственное значение // Зоологический журнал. — 1961. — Т. XI. — Вып. 2. — С. 244–250.
8. *Жуков П.И.* Рыбы Белоруссии. — Минск: Наука и техника, 1965. — 412 с.
9. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилову риби з великих водосховищ і лиманів України, № 166: Затв. наказом Держкомрибгоспу України 15.12.98. — К., 1998. — 47 с.
10. *Лакін Г.Ф.* Биометрия. — М.: Высшая школа, 1990. — 351 с.
11. *Vox, George E.P., William G. Hunter and J. Stuart Hunter.* Statistics for Experimenters: An Introduction to Design, Data Analysis, and Model Building. — New York: John Wiley and Sons, 1978.
12. *Sokal, Robert R. and F. James Rohlf.* Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. — 2nd ed. — New York: W. H. Freeman, 1995.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПЛОТВЫ (*RUTILUS RUTILUS*, L.)

Т.В. Спесивый, Ю.Г. Кузьменко

Рассмотрен вопрос влияния гидрологических условий на пластические признаки популяций плотвы разных водоемов. Проведен анализ пластических признаков методами сравнения их средних значений и расчета дискриминантной функции. Показано, что определить достаточно достоверно значение отдельных пластических признаков или их групп для типично речной или озерной форм плотвы невозможно.

INFLUENCING OF HYDROLOGICAL CONDITIONS ON MORPHOLOGICAL INDICATIONS OF ROACH (*RUTILUS RUTILUS*, L.)

T. Spesivy, Y. Kuzmenko

Influencing of hydrological conditions on morphological indications of roach from different reservoirs was considered. It was concluded that significant determination of some of plastic indications or their groups for typical river or lake roach's forms is not possible.