

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 574.58

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦІЙ ПЛІТКИ ЗВИЧАЙНОЇ (*RUTILUS RUTILUS* L.) ХРІННИЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

С.І. Веремєнко

доктор сільськогосподарських наук, професор
завідувач кафедри ґрунтознавства і землеробства

В.О. Мосніцький

аспірант

Житомирський національний агроекологічний університет

Наведено еколого-біологічну характеристику популяції плітки звичайної (*Rutilus rutilus* L.) Хрінницького водосховища. Вивчено стан популяції виду в умовах екосистеми з постійно зростаючим антропогенним навантаженням.

Ключові слова: екосистема, іхтіофауна, антропогенне навантаження, промисловий вилов, любительський вилов, незаконний вилов.

.....

Інтенсивне освоєння природних ресурсів Західного Полісся України, посилене введення їх у господарський обіг значно впливає на водні екосистеми [1]. Екосистема Хрінницького водосховища відчуває потужний вплив діяльності людини. До початку ХХІ ст. сумарний вплив господарської діяльності на фауну водойми був незначним. Зараз антропогенна дія на гідроекосистему стає все більш багатofакторною і комплексною. Біологічна продуктивність безпосередньо пов'язана з якістю води, і в умовах антропогенної дії вона суттєво знижується. Слід також чітко усвідомлювати і прямий антропогенний тиск на іхтіофауну як основу біотичної складової гідроекосистеми у вигляді нераціонального рибного промислу, неконтрольованого любительського й спортивного рибальства та незаконного вилову риби. Поряд із іншими чинниками антропогенної природи це завдає відчутного удару по екосистемі, хоча й відбувається це локально [2–4].

Зважаючи на це, досить цікавим є процес формування і впливу на стан рибних ресурсів антропогенних факторів в умовах екосистеми водосховища. Найкраще цей вплив проявляється на умовах існування домінуючих видів. Для екосистеми Хрінницького водосховища таким видом є плітка звичайна (*Rutilus rutilus* L.), — основний об'єкт любительського, спортивного, промислового та незаконного вилову. Саме вона й стала об'єктом дослідження, які були проведені в 2006–2012 рр. Район дослідження — вся акваторія Хрінницького водосховища, включаючи ділянки впадіння у водосховище річок Стир, Липа, Пляшівка.

Іхтіологічний матеріал збирали на 34 станціях протягом усього року, включаючи періоди обмеження вилову водних біоресурсів під час весняно-літньої нерестової заборони та періоду зимівлі. Окрім того, проведено аналіз промислових і контрольних уловів (2001–2008 рр.) та облік водних біоресурсів, виявлених у браконьєрських знаряддях лову (2006–2012 рр.). Дослідження забезпечувались науковими квотами спеціального використання риби та інших водних біоресурсів і дозволами на їхнє спеціальне використання.

Основні морфометричні дані та еколого-біологічні показники досліджуваного об'єкта визначено відповідно до загальноприйнятих методик [5–9].

Плітка звичайна в умовах Хрінницького водосховища створила потужну популяцію по всій акваторії і є одним з найчисленніших видів. Вона має видовжене, стиснене з боків тіло, вкрите порівняно великою лускою. Луска вкриває все тіло. Найбільша висота тіла в особин у віці 4–6 років становить 28,04–31,06 % довжини тіла, за Сміттом. Рило відносно коротке (26,72–32,27 % довжини голови), рот напівнижній, косий. Очі великі, їхній діаметр становить від 17,00–23,75 % довжини голови. Спина стиснена з боків, а профіль черева опуклий. Хвостове стебло коротке (16,03–17,88 % довжини тіла, за Сміттом), на хвостовому плавці добре виражена виїмка. Спинний та анальний плавці порівняно невеликі, довжина їхньої основи 13,85–15,31 % та 13,73–16,2 % довжини тіла за Сміттом відповідно. Грудні та черевні плавці в середньому становлять не

більше половини довжини пектовентральної відстані.

Забарвлення самців і самок плітки звичайної сріблясте. Спина темніша, ніж боки та черево, із зеленувато-коричневим відблиском. Луска сріблясто-біла. Забарвлення всіх плавців, за винятком спинного та хвостового, мають оранжево-червонуватий відтінок. Спинний та хвостовий плавці темно-сірі з вкрапленням зеленого кольору. У період нересту забарвлення тіла плітки стає більш насиченим. В особин шестилітнього віку спостерігається прояв епітеліальних горбочків по тілу. Рогівка ока забарвлена в оранжевий колір і містить червону пляму над кришталиком.

Бічна лінія повна, проходить по середній частині тіла від хвостового плавця до голови.

Морфологічні та морфометричні особливості. Описано 75 екземплярів плітки звичайної, виловленої з Хрінницького водосховища, які належать до промислової популяції, що включає три вікові групи: чотирилітки, п'ятилітки, шестилітки.

Аналіз меристичних ознак різних вікових груп плітки звичайної показав відсутність достовірних відмінностей між ними для популяції Хрінницького водосховища (табл. 1). Не встановлено внутрішньовидових форм плітки звичайної для цього водного об'єкта, біотопічних угруповань плітки не виявлено. Відсутність достовірних відмінностей цих ознак у особин, зібраних із різних частин акваторії, дає можливість стверджувати про типовість цього виду для басейну р. Стир у цілому та формування його з популяції плітки звичайної р. Стир. Установлено належність плітки звичайної Хрінницького водосховища до одного морфотипу. Сталість меристичних ознак трьох поколінь плітки звичайної свідчить про стабільність абіотичної та біотичної підсистем екосистеми водосховища в досліджувані роки.

Зіставлення пластичних ознак промислових популяцій плітки звичайної за віковими групами показало, що з 24 порівнюваних показників статистично достовірні відмінності за критерієм Стьюдента ($t_s = 2,682$ при $P \geq 0,99$) виявлено в чотириліток та п'ятиліток за 8 ознаками, у чотириліток та шестиліток — за 10, у п'ятиліток та шестиліток — за 12 ознаками. Така достовірність за всіма варіантами порівняння простежується за трьома ознаками, за якими чітко видимі відмінності вікових груп плітки, а саме — найменша висота тіла, постдорсальна відстань та вентроанальна відстань (див. табл. 1).

Плітка у віці 4–5 років демонструє зростання промислової довжини, довжини тулуба, найбільшої висоти тіла, антеанальної, анте-

вентральної, вентроанальної відстаней, найбільшої висоти тіла та найбільшого обхвату тіла. Разом з цим відбувається зниження цих ознак у віці 6+ років, причому довжина тіла, за Сміттом, зростає в усіх вікових групах стабільно. Це може свідчити про зниження лінійних параметрів плітки звичайної в старшому віці та зростання значимості ознак масонакопичення. Промислова популяція плітки у віці 5+ років найбільше використовується (промисел, любительське рибальство, незаконний вилов) в умовах екосистеми Хрінницького водосховища.

Акцент добування плітки поставлено на застосуванні дрібновічкових сіток, які забезпечують значну селективність лову. У цьому випадку відловлюються найбільш високотілі риби у віці 5+ років з найвищими показниками обхвату тіла. При стабільній довжині голови демонструється зростання довжини риля від 26,72 до 32,27 % та ширини лоба від 42,19 до 46,40 % довжини голови. Довжина голови в усіх вікових групах на рівні 19,54–20,52 % довжини тіла, за Сміттом, може свідчити про тугорослість плітки. При оптимальних умовах існування з віком зменшується розмір голови порівняно з тілом. Це може підтвердитись виловом найбільш якісних у морфо-біологічному відношенні особин. В результаті така ситуація може призвести до переродження основних популяцій плітки звичайної та погіршення її біопродукційних можливостей.

З огляду на зазначене, слід відмітити значну розмірно-вікову мінливість плітки в умовах Хрінницького водосховища. Її можна пов'язати насамперед із антропогенним впливом на водну екосистему, що проявляється в надмірному та нерегульованому вилові найбільш продуктивних популяцій виду.

Вік та ріст. Плітка звичайна в умовах Хрінницького водосховища представлена віковими групами від 0+ до 8+ років, її біологічна довжина встановлена на рівні 6,5 до 25,7 см, а маса тіла — від 7 до 268 г. За даними рибалок-любителів, трапляються поодинокі екземпляри у віці 10+ при біологічній довжині 32,0 см та масі 390 г. В умовах представлені найбільш поширені вікові групи плітки від 3+ до 6+ років (табл. 2).

З вікових груп плітки, що активно експлуатуються, найбільш представлені п'ятилітки. В розрізі досліджуваних років саме ця група становить основу добування цього виду і з роками її значимість зростає.

Досить значущим є той факт, що в 2001–2002 рр. представлені вікові групи плітки звичайної мали майже однаковий розподіл, а в 2007–2008 рр. спостерігається омолодження

Таблиця 1

Морфометричні ознаки плиткі звичайної Хрінницького водосховища ($t_s = 2,682$ при $P \geq 0,99$)

Ознака	Чотирилітки (I), <i>n</i> =25 екз.		П'ятилітки (II), <i>n</i> =25 екз.		Шестилітки (III), <i>n</i> =25 екз.		<i>td</i>		
	<i>M</i> ± <i>m</i>	<i>CV</i>	<i>M</i> ± <i>m</i>	<i>CV</i>	<i>M</i> ± <i>m</i>	<i>CV</i>	I-II	I-III	II-III
<i>Меристичні ознаки</i>									
sp.br.	11,56±0,96	8,3	11,68±0,90	7,7	11,48±0,77	6,7	0,091	0,065	0,169
ll.	41,60±1,29	3,1	42,16±1,40	3,3	42,40±1,29	3,0	0,294	0,438	0,126
vert.	38,80±2,02	5,2	38,96±1,99	5,1	39,16±2,06	5,2	0,056	0,125	0,070
<i>D</i>	9,84±0,80	8,1	9,96±0,73	7,4	9,72±0,74	7,6	0,110	0,110	0,231
<i>A</i>	9,24±1,01	10,9	9,44±0,96	10,2	9,60±0,91	9,5	0,143	0,264	0,121
<i>P</i>	14,84±0,85	5,7	15,08±0,95	6,3	15,00±0,91	6,1	0,188	0,128	0,061
<i>V</i>	7,88±0,33	4,2	7,88±0,33	4,2	7,52±0,51	6,8	0,000	0,592	0,592
<i>Пластичні ознаки</i>									
ас, см	17,16±0,19	1,1	18,57±0,05	0,3	19,64±0,13	0,7	–	–	–
<i>% від ас</i>									
<i>ad</i>	90,83±1,37	1,5	91,34±0,66	0,7	87,78±0,08	0,1	0,336	2,224	5,356
<i>od</i>	70,06±1,02	1,4	72,53±0,27	0,4	68,39±0,17	0,2	2,330	1,611	12,935
<i>gh</i>	29,69±0,62	2,1	31,06±0,22	0,7	28,04±0,25	0,9	2,082	2,459	9,062
<i>ik</i>	9,81±0,42	4,2	7,17±0,28	3,7	6,11±0,04	0,7	5,291	8,866	3,825
<i>aq</i>	47,10±0,67	1,4	45,07±0,14	0,3	46,88±0,18	0,3	2,982	0,319	8,041
<i>rd</i>	32,54±0,55	1,7	29,36±0,41	1,3	30,92±0,17	0,6	4,647	2,829	3,483
<i>ag</i>	68,08±0,87	1,3	69,71±0,50	0,7	66,68±0,15	0,2	1,624	1,584	5,793
<i>fd</i>	17,88±0,48	2,6	16,03±0,24	1,4	16,15±0,18	1,1	3,463	3,384	0,413
<i>az</i>	44,75±0,99	2,2	47,59±0,45	0,9	45,74±0,30	0,7	2,606	0,958	3,420
<i>vz</i>	42,42±0,98	2,3	25,55±0,49	1,8	27,03±0,26	0,9	15,466	15,253	2,667
<i>zy</i>	23,89±0,27	1,1	26,65±0,63	2,4	21,97±0,32	1,4	4,005	4,574	6,583
<i>qs</i>	15,31±0,50	3,2	14,89±0,35	2,0	13,85±0,29	2,0	0,709	2,565	2,319
<i>tu</i>	21,05±0,60	2,8	19,22±0,44	2,3	17,68±0,18	1,0	2,465	5,385	3,265
<i>yy1</i>	16,20±0,82	5,1	16,16±1,00	6,1	13,73±0,29	2,1	0,033	2,838	2,346
<i>ej</i>	12,10±0,33	2,7	13,27±0,44	3,3	12,83±0,15	1,1	2,149	2,039	0,953
<i>vx</i>	12,98±0,32	2,4	16,39±0,41	2,5	15,13±0,52	3,4	6,558	3,521	1,907
<i>zz1</i>	12,56±0,33	2,6	14,89±0,29	1,9	13,56±0,38	2,8	5,301	1,976	2,772
<i>O</i>	69,99±1,01	1,4	70,38±0,08	0,1	68,39±0,17	0,2	0,380	1,563	10,912
<i>ao</i>	20,72±0,42	2,0	19,54±0,72	3,6	20,02±0,45	2,2	1,417	1,128	0,565
<i>% від ao</i>									
<i>an</i>	28,13±0,40	1,4	26,72±2,19	7,8	32,27±2,16	6,5	0,633	1,882	1,803
<i>np</i>	22,50±0,32	1,4	23,75±1,96	8,1	17,00±3,54	20,7	0,626	1,549	1,668
<i>po</i>	56,14±0,87	1,4	53,91±3,82	7,1	51,05±0,78	1,4	0,568	4,340	0,733
<i>lm</i>	75,94±1,09	1,4	81,74±4,43	5,4	75,28±0,82	1,1	1,270	0,485	1,433
<i>nn1</i>	42,19±0,60	1,4	44,16±1,70	3,8	46,40±0,74	1,5	1,091	4,423	1,206

об'єктів добування. Частка старших вікових груп в уловах 2007–2008 рр. невпинно знижується, що свідчить про неефективне регулювання рибальства в цей період.

У плітки Хрінницького водосховища спостерігається тенденція до зниження темпів лінійного росту від молодшого до старшого віку. Аналіз лінійно-вагових показників уловів плітки демонструє тенденцію зниження біометричних параметрів. Так, якщо в 2001 р. п'ятилітки при довжині 23,1–23,6 см мали середню масу 135,8–136,4 г, то в 2007 р. цей показник становив 18,1–18,5 см при масі 75,3–77,5 г.

Таким чином, за п'ять років відбулося зниження абсолютних розмірно-вагових показників плітки на 21,6–45,0 %. Решта вікових груп промислової плітки Хрінницького водосховища має аналогічну тенденцію щодо зниження розмірно-вагових характеристик.

Аналіз динаміки розмірного та вагового приросту плітки в 2007–2008 рр. демонструє зниження темпу росту в старших особин. Так, у самці 5+–6+, виловлених у 2008 р., порівняно з тими, які вилучались у 2002 р., скоротився темп росту на 28 % відносно довжини та на 73 % відносно маси. Самки ж у віці 4+–5+ у 2008 р. показують зростання темпу росту відносно самок 2001 р. на 17,6 та 117 % відповідно (табл. 3). Абсолютний приріст розмірно-вагових показників у самців та самок плітки останніми роками сталий і різке не відрізняється, незважаючи на частковий спад.

Отже, простежується тенденція щодо переформатування основних груп плітки звичайної, які найбільше експлуатуються в Хрінницькому водосховищі, за віковими та розмірно-ваговими параметрами в бік зниження граничного віку промислових популяцій та темпів росту.

Живлення. Спектр живлення плітки звичайної в умовах Хрінницького водосховища досить широкий. Із проведеного аналізу 52 шлунків плітки у віці 4+–6+ встановлено наявність семи основних кормових компонентів. До них належать гіллястовусі та веслоногі ракоподібні, личинки хірономід, водорості, макрофіти, детрит, личинки комах. У кишківниках плітки виявлено також слиз та пісок. У ході досліджень встановлено, що зміна харчових взаємозв'язків простежується як у віковому аспекті, так і залежно від сезону року. Так, у плітки у віці 3+ у харчовій грудці домінують компоненти планктонного походження, насамперед зоопланкtonу та фітопланкtonу. В особин у віці 5+ частка

Таблиця 2

Вікова структура плітки Хрінницького водосховища

Рік	Стать	n, екз.	Вік, роки			
			3+	4+	5+	6+
2001	♀	114	–	37,7	35,1	27,2
	♂	55	–	38,2	36,4	25,4
2002	♀	53	–	28,4	35,8	35,8
	♂	20	–	55,0	15,0	30,0
2007	♀	186	28,3	46,5	18,7	6,5
	♂	147	32,3	43,8	16,5	7,4
2008	♀	326	30,8	52,7	15,3	1,2
	♂	228	33,5	47,2	12,1	7,2

Таблиця 3

Абсолютний приріст плітки Хрінницького водосховища в уловах

Рік	Стать	n, екз.	Вік, роки		
			3+–4+	4+–5+	5+–6+
2001	♀	114	–	$\frac{1,7}{11,5}$	$\frac{1,2}{12,4}$
	♂	55	–	$\frac{2,0}{11,4}$	$\frac{1,3}{18,2}$
2002	♀	53	–	$\frac{2,3}{15,7}$	$\frac{2,3}{30,4}$
	♂	20	–	$\frac{2,5}{15,9}$	$\frac{2,5}{29,9}$
2007	♀	186	$\frac{1,5}{12,3}$	$\frac{1,8}{22,5}$	$\frac{0,9}{11,5}$
	♂	147	$\frac{1,3}{11,8}$	$\frac{2,0}{21,1}$	$\frac{0,9}{13,3}$
2008	♀	326	$\frac{1,3}{11,1}$	$\frac{2,0}{25,0}$	$\frac{1,3}{11,4}$
	♂	228	$\frac{1,1}{10,5}$	$\frac{2,1}{25,0}$	$\frac{1,8}{8,8}$

Примітка: в чисельнику — приріст довжини (см), у знаменнику — приріст маси (г).

зоопланкtonу в структурі живлення поступово зменшується з наростанням частки бентосних організмів та макрофітів. Спостерігались явища споживання дорослими плітками молоді та личинок риб.

Для плітки Хрінницького водосховища характерна еврифагія в старшому віці та низька пошукова здатність при широкій харчовій пластичності. Вона поїдає ті кормові компонен-

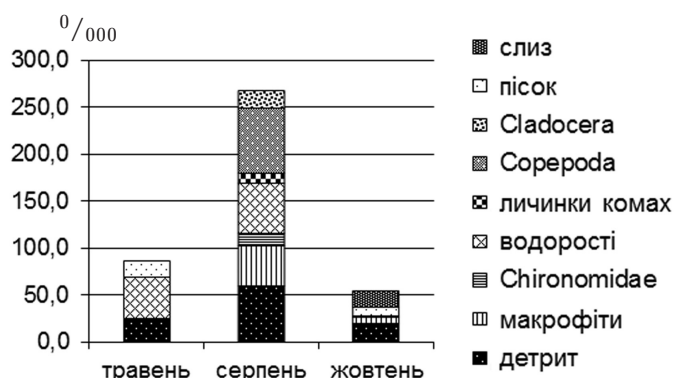


Рис. 1. Інтенсивність живлення плітки Хрінницького водосховища

ти, які найменше споживаються іншими рибами і наявні в достатній кількості.

Пік живлення плітки спостерігається в липні–серпні, індекс накопичення кишківника в цей період становить 215–267 ‰. Низька харчова активність спостерігається в осінній та весняний періоди, коли індекс наповнення кишківника становить 26–54 та 64–86 ‰. Восени зростає кількість риб, які перестають харчуватись. Так, із 8 досліджуваних риб у 5 екземплярів у жовтні 2009 р. їжі в кишківнику не виявлено (рис. 1).

Відтворення. Для плітки Хрінницького водосховища характерне переважання кількості самок над самцями, середнє співвідношення становить 1,5 : 1,0. Досить виражене таке явище в період нересту, коли кількість самок може втричі перевищувати кількість самців. У літньо-осінній період нагулу іхтіомаси відношення кількості самок до самців вирівнюється і часто становить 1 : 1.

Статєва зрілість самок плітки зарєстрована у віці трьох років при довжині тіла 17,0±0,02 см та масі 65,2±0,28 г. Самці статєвозрілими стають на другому році життя при довжині тіла 14,2±0,04 см та масі 48,7±0,16 г.

Плітка належить до поліциклічних риб, для яких характерний одноразовий нерест. Пропусків нересту плітки в умовах Хрінниць-

кого водосховища за період досліджень не було виявлено. В період з червня по жовтень спостерігається явище збільшення сім'яників у самців та яєчників у самок. Так, маса гонад самців чотирирічного віку зростає від 0,52±0,03 г у червні до 2,7±0,05 г у жовтні; маса гонад самок зростає від 2,5±0,11 г до 11,6±0,23 г відповідно. Нерест плітки в умовах Хрінницького водосховища спостерігається при підвищенні температури води до 10–12 °С, що відповідає II–III декадам квітня. Плітка збивається в нерестові групи. Нерест може відбуватись у різні строки залежно від ділянок водосховища. Так, у верхів'ї нерест зазвичай розпочинається раніше на 5–7 дб.

Загалом тривалість нересту залежить також від регулювання рівня води у водосховищі і може тривати від 5–7 до 15–19 дб. Розтягування строків нересту плітки призводить до зниження ефективності відтворення цього виду. Як правило, першими на нерестовища прибувають самці великими групами. У 2009 та 2010 роках перед нерестом спостерігалася поява біля нерестовищ значних груп самців плітки звичайної, які гинули після нересту внаслідок ураження мікозною інфекцією, спричиненою грибами роду *Saprolegnia*. Також є висока ймовірність загибелі значної частки заплідненої ікри та молоді. Суттєвим є те, що серед загиблих особин самок практично не було. Такі явища спостерігались лише в нижній частині водосховища.

Плітка — типовий фітофіл, вона відкладає ікру на зарості осоки, молодого очерету, кореневища дерев та інші рослинні субстрати на глибині 20–30 см у прибережних ділянках водосховища. Нерестові міграції в умовах Хрінницького водосховища для плітки невластиві, кількість природних нерестовищ достатня.

Абсолютна плодючість плітки закономірно зростає з віком (табл. 4). Слід зазначити, що абсолютна її плодючість у віці 4+–5+ в 2007–2008 р. скоротилася порівняно з 2001–2002 рр. в середньому на 23–37 %. Решта вікових груп

Таблиця 4

Плодючість плітки Хрінницького водосховища

Рік	Стать	n, екз.	Вік, роки			
			3+	4+	5+	6+
2001	♀	14	–	49,1±0,86	54,8±1,5	77,9±5,25
2002	♀	5	–	48,9±1,2	52,3±0,79	76,0±7,97
2007	♀	40	21,3±0,52	30,8±0,67	42,2±0,87	56,7±2,34
2008	♀	55	23,1±0,64	32,2±0,57	41,0±0,74	55,8±2,11

самок плітки демонструють аналогічну тенденцію щодо зниження плодючості.

Загалом плодючість плітки звичайної в умовах Хрінницького водосховища зростає з віком та основними біометричними параметрами — біологічною довжиною та масою тіла. Найкраща апроксимація зв'язку плодючості досягається через рівняння параболи 2 степені і описується рівняннями: відношення плодючості до довжини — $y = 0,0012x^{3,4857}$, $R^2 = 0,98$; відношення плодючості до маси тіла — $y = 0,0472x^{1,4801}$, $R^2 = 0,95$.

ВИСНОВКИ

1. Меристичні ознаки різних вікових груп плітки звичайної демонструють відсутність достовірних відмінностей між ними для популяцій Хрінницького водосховища. Не встановлено внутрішньовидових форм цих видів для цієї екосистеми, біотопічних угруповань не виявлено.

2. Зіставлення пластичних ознак промислових популяцій об'єкта дослідження за віковими групами показало, що з 24 порівнюваних показників статистично достовірні відмінності, за критерієм Стьюдента ($t_s = 2,682$ при $P \geq 0,99$), виявлено в усіх вікових групах плітки звичайної за 8–12 ознаками. Для виду характерне зниження з віком промислової довжини, найбільшої висоти тіла та збільшення розміру голови.

3. Динаміка розмірно-вагових характеристик та темпу росту в різні роки та в різному віці демонструє зниження основних біометричних параметрів риб у 2007–2008 рр. порівняно з 2001–2002 рр..

4. Аналіз умов відтворення показав зростання абсолютної плодючості самок з віком у 2007–2008 рр.; незважаючи на зниження біометричних параметрів, простежується тісний кореляційний зв'язок відношення абсолютної плодючості до довжини та маси тіла.

5. Умови живлення та забезпеченість кормовими організмами відповідають оптимуму і

дають можливість для ефективного нащадкування іхтіомаси.

6. Значні відмінності за основними пластичними ознаками в різних вікових групах, зниження основних біометричних параметрів та зростання їхньої абсолютної плодючості при достатньому забезпеченні кормовими ресурсами та нормальними умовами відтворення на сучасному етапі, порівняно з попередніми періодами експлуатації екосистеми, свідчить про значний антропогенний вплив на іхтіофауну у вигляді нераціонального використання рибних запасів (надмірний промисел та любительське рибальство, потужний незаконний вилов, відсутність ефективного регулювання рибальства).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гриб И.В. Влияние хозяйственной деятельности человека на гидрохимический режим водных объектов Западного Полесья Украины: Автореф. дисс. ... канд. геог. наук / И.В. Гриб. — Новочеркасск, 1979. — 17 с.
2. Кудерский Л.А. Экологические основы формирования и использования рыбных ресурсов водохранилищ: дисс. ... д-ра биол. наук в форме научного доклада /Л.А. Кудерский. — М., 1992. — 85 с.
3. Кудерский Л.А. Антропогенное влияние на экосистемы внутренних водоемов и их рыбное население /Л.А. Кудерский // Сб. науч. Тр. ГосНИОРХ. — 1992. — Вып. 310., С. 24–36.
4. Никоноров И.В. Экология и рыбное хозяйство /И.В. Никоноров. — М: Экспедитор, 1996. — 256 с.
5. Баклашова Т.А. Практикум по ихтиологии / Т.А. Баклашова. — М., 1990. — 223 с.
6. Ивлев В.С. Экспериментальная экология питания рыб. — К.: Наук. думка, 1977. — 272 с.
7. Кафанова В.В. Методы определения возраста и роста рыб / В.В. Кафанова. — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1984. — 55 с.
8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. — М., 1966. — 376 с.
9. Freyhof, J. & Kottelat, M. 2008. *Rutilus rutilus*. In: IUCN 2011. IUCN Red list of Threatened Species. Version 2011.1. 216.