

**УДК 504.45:612.118:597.55**

**Бєдункова О. О., к.с.-г.н., доцент** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **ВИВЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ГОМЕОСТАЗУ ПРЕДСТАВНИКІВ ІХТІОФАУНИ р. ДЕСЕНКА В МЕЖАХ НПП «ДЕСНЯНСЬКО-СТАРОГУТСЬКИЙ»**

**Оцінена стабільність розвитку риб р. Десенка в межах НПП «Деснянсько-Старогутський» свідчить про їх непорушений фізіологічний стан, а цитогенетичні параметри знаходяться в межах спонтанного мутагенезу, що характеризує непорушність водного середовища. Рекомендовано використовувати представників іхтіофауни р. Десенка в якості регіонального еталону при оцінках порушених гідроекосистем.**

**Ключові слова:** риби, гомеостаз, водне середовище.

**Вступ.** Один із найкраще збережених природних комплексів заплав річок в Україні – Деснянсько-Старогутський національний природний парк, розташований у Середино-Будському районі Сумської області [1, С. 60–71]. Рішенням 21 сесії Міжнародної координаційної ради з програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера», що відбулася в Південній Кореї, національному природному парку «Деснянсько-Старогутський» надано статус Деснянського біосферного резервату з включенням його до Світової мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО (2009 р.).

На даний час, територія парку розглядається в якості ядра національного рівня в екологічній мережі Українського Полісся.

Ведення господарської та наукової діяльності, менеджмент біорізноманіття та рекреаційне використання парку регулюється відповідно Закону «Про природно-заповідний фонд України» (1992 р.), Положенням про національний природний парк «Деснянсько-Старогутський» (2001 р.) згідно з проектом організації території, охорони, використання та відтворення природних комплексів НПП «Деснянсько-Старогутський» [2].

**Аналіз останніх досліджень.** У Севільській стратегії ЮНЕСКО (1995 р.) в рамках Програми Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища (ЮНЕП) та прийнятої Міжнародної конвенції з біорізноманіття (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.) зазначено: «... світове суспільство потребує біосферних територій, як перевірених моделей, ... що сприяють збереженню навколишнього середовища, стійкому ро-

звітку, розширенню наукової діяльності та моніторингу...». Серед цілей Стратегії, чітко окреслені можливості використання біосферних територій в якості регіональних та національних еталонів у наукових підходах до оцінок порушених екосистем [3]:

- сприяти використанню біосферних територій для фундаментальних та прикладних досліджень;

- виділити репрезентативні біосферні території в якості регіональних центрів та експериментальних баз для розробки та тестування методів і підходів в галузі оцінки та моніторингу біологічного різноманіття, якості життя та гомеостазу їх мешканців;

- використовувати біосферні території на міжнародному, регіональному, національному та місцевому рівнях у якості еталонних об'єктів для здійснення наукових досліджень та довготривалого екологічного моніторингу;

- використовувати біосферні території для обліку представників флори та фауни та збору загальних даних екологічного характеру в наукових цілях;

- використовувати біосферні території для збереження генетичних ресурсів, а також забезпечити відповідний зв'язок з програмами збереження видів;

- заохочувати розвиток досліджень у межах біосферних територій, включаючи створення гнучких моделей для інтеграції соціальних, економічних та екологічних даних.

**Постановка завдання.** Метою наших досліджень було вивчення характеристик гомеостазу представників іхтіофауни р. Десенка для отримання еталонних параметрів при оцінках стану гідроекосистем за відгуком біоти.

**Методи досліджень.** Відповідні дослідження проводили на притоці 2-го порядку р. Десни – р. Десенка у Придеснянській частині НПП «Деснянсько-Старогутський» (рис. 1), що представлена багаточисельними старицями, заплавними озерами, з розвиненою прибережно-водною рослинністю, торф'яними болотами та луками і невеликими ділянками заплавних лісів [2].

Згідно фізико-географічного районування, ділянка належить до області Українського Полісся.

За геоботанічним районуванням – це Шосткінський район соснових лісів та Східноєвропейської провінції широколистяних лісів. У зоогеографічному відношенні – це Поліський округ Європейської підобласті Голарктичної біогеографічної підобласті [1].



Рис. 1. Схеми функціонального зонування НПП «Деснянсько-Старогутський» [2] та місце розміщення еталонного створу досліджень

Характеристики морфологічного гомеостазу вивчали за стабільністю розвитку риб, для чого оцінювали показники флуктуючої асиметрії (ФА) білатеральних меристичних ознак [4; 5]. Всього було використано 9 ознак: кількість променів у грудних (*P*) і черевних плавцях (*V*); кількість зябрових тичинок на першій зябровій дузі (*sp.br.*); кількість пелюсток у зябровій перетинці (*f.br.*); кількість лусок у бічній лінії (*jj*); кількість лусок із сенсорними каналцями (*jj.sk*); кількість рядів лусок над (*squ.1*) і під (*squ.2*) бічною лінією; кількість лусок збоку хвостового плавця (*squ.pl*) [6]. В якості показника асиметрії особин використовували середню частоту асиметричного прояву (ЧАПО), а для міжпопуляційного порівняння середню частоту асиметричного прояву на вид (ЧАПВ), які розраховували за формулою Захарова, як відношення числа ознак, що виявляють асиметрію, до загального числа врахованих ознак [4]. Оцінку відхилення стабільності розвитку від умовно нормального стану проводили за шкалою [5].

Таблиця 1

Шкала для оцінки відхилень стану риб від умов норми

Бал	Значення показника стабільності розвитку ЧАП	Якість середовища
1	< 0,30	- умовно нормальне
2	0,3 – 0,34	- початкові (незначні) відхилення від норми
3	0,35 – 0,39	- середній рівень відхилень від норми
4	0,40 – 0,44	- суттєві (значні) відхилення від норми
5	0,45 та >	- критичний стан

Статистичну значимість розбіжностей між вибірками оцінювали за *t*-критерієм Стьюдента [7].

Цитогенетичні характеристики гомеостазу оцінювали за мікроядерним тестом еритроцитів периферійної крові риб. Фарбування мазків здійснювали відразу після їх доставки в лабораторію, за Романовським-Гімзою [8]. Облік мікроядер проводили під мікроскопом зі збільшенням 10x100 з імерсією. При підрахунку клітин враховувались всі види мікроядер та ядерного матеріалу [9]. Аналізували від 1000 до 2500 клітин від кожної особини. Результати підрахунків виражали в проміле (‰). Результати досліджень за кожним видом риб виражали у вигляді усереднених даних із зазначенням середньоквадратичної похибки [7].

**Результати досліджень.** Результати оцінки стабільності розвитку представників іхтіофауни р. Десенка в межах НПП Деснянсько-

Старогутський за комплексом парних меристичних ознак (рис. 2) свідчать, що найвищі рівні асиметрії мала плітка, з величиною ЧАПВ  $0,14 \pm 0,05$ , наступними були краснопірка (величина ЧАПВ  $0,08 \pm 0,05$ ) та верховодка ( $0,08 \pm 0,05$ ), далі йшли окунь ( $0,05 \pm 0,04$ ), карась ( $0,02 \pm 0,01$ ) та лящ ( $0,02 \pm 0,01$ ).

При цьому для плітки найпомітнішою виявилась *FA* кількості променів у черевних плавцях (0,38), кількості лусок у бічній лінії (0,31) та кількості лусок із сенсорними каналцями (0,23). Для верховодки *FA* фіксувалась на рівні 0,3 за кількістю лусок у бічній лінії та кількістю лусок із сенсорними каналцями. На цьому ж рівні виявилась *FA* краснопірки за кількістю променів у грудних та черевних плавцях.

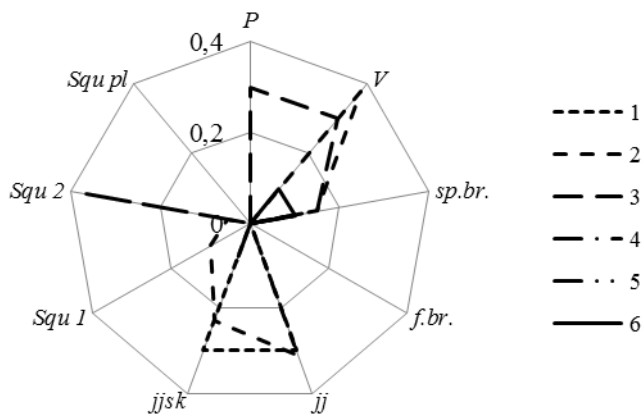


Рис. 2. Частота асиметричного прояву парних меристичних ознак представників іхтіофауни р. Десенка в межах НПП Деснянсько-Старогутський: 1 – верховодка (n=23), 2 – плітка (n=27), 3 – краснопірка (n=25), 4 – окунь (n=17), 5 – карась (n=21), 6 – лящ (n=19)

Рівні *FA* окуня найпомітніше проявлялись лише за кількістю рядів лусок під бічною лінією (0,38). У середньому, для різних видів риби ряд спадання асиметричності ознак був наступним:

$$V > sp.br = jj_{sk} > jj > Squ_2 > P > Squ_1 > f.br. = Squ_{pl}$$

Інтегральний показник частоти асиметричних проявів у вибірках проаналізованих видів риби (за ЧАПО та ЧАПВ) становив 0,07, що відповідало I балу стабільності розвитку організмів риби та оцінювало якість водного середовища як «умовно нормальне» (табл. 2).

Таблиця 2

 Результати оцінки стабільності розвитку представників іхтіофауни  
р. Десенка в межах НПП Деснянсько-Старогутський

Вид риб	Відношення асиметричних проявів ознак до загальної кількості про- мірів (A/n)									ЧАГВ	Бал
	<i>P</i>	<i>V</i>	<i>sp.br.</i>	<i>f.br.</i>	<i>jj</i>	<i>jj<sub>ск</sub></i>	<i>squ.<sub>1</sub></i>	<i>squ.<sub>2</sub></i>	<i>squ.pl</i>		
вер- хо- водка	0,00	0,00	0,075	0,00	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00	0,08±0,04	I
пліт- ка	0,00	0,38	0,15	0,00	0,31	0,23	0,10	0,05	0,00	0,14±0,05	I
крас- нопі- рка	0,30	0,30	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08±0,05	I
окунь	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,05±0,04	I
ка- рась	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,02±0,01	I
лящ	0,00	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02±0,01	I
ЧАПО	0,05±0,05	0,13±0,08	0,11±0,01	0,00±0,00	0,10±0,07	0,11±0,06	0,02±0,01	0,07±0,06	0,00±0,00	<b>0,07</b>	<b>I</b>

Рівні ядерних порушень досліджуваних видів риби р. Десенка в межах НПП «Деснянсько-Старогутський» оцінювали для різновікових груп, загальна вибірка яких налічувала 74 екз. (табл. 3).

Таблиця 3

 Кількість проаналізованих особин найбільш  
масових видів риби у контрольних створах р. Десенка, екз.

Вік риби № створу	Вид					
	Верховодка	Плітка	Краснопірка	Окунь	Карась	Лящ
1+	3	4	4	3	2	2
2+	4	5	3	3	4	3
3+	3	4	3	3	3	3
4+	3	2	3	2	2	3

Так, найвищі значення середніх частот ядерних порушень були характерні для плітки ( $2,89 \pm 0,42\%$ ). Наступними за величиною були порушення верховодки ( $1,93 \pm 0,29\%$ ), ляща ( $1,81 \pm 0,21\%$ ), окуня ( $1,69 \pm 0,29\%$ ), карася ( $1,16 \pm 0,18\%$ ) та краснопірки ( $0,92 \pm 0,11\%$ ), що зображено на рис. 3.

Отже, середні значення частоти порушень всіх видів риби знаходились в межах спонтанного мутагенезу.

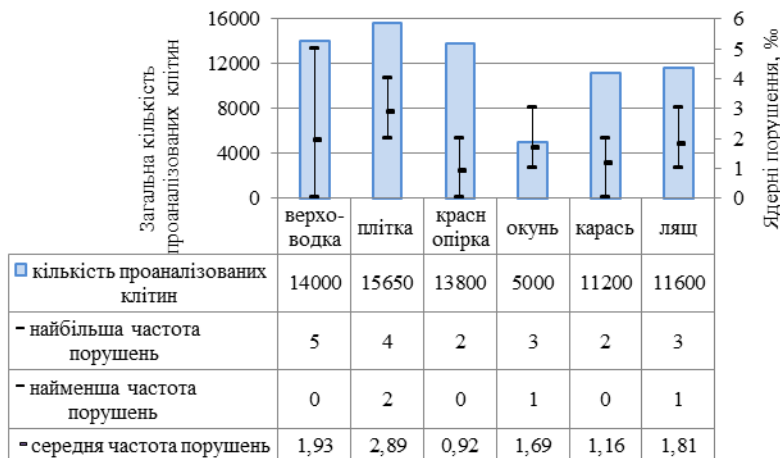


Рис. 3. Частоти ядерних порушень різних видів риб р. Десенка в межах НПП Деснянсько-Старогутський

Значення найбільшої частоти порушень були найсуттєвішими в плітки (4‰) та верховодки (5‰). Однак, цей факт не може розглядатись як патологія цитогенетичного гомеостазу представників даних видів риб, оскільки йдеться про окремі випадки фіксації цих рівнів порушень.

Таким чином, аналіз характеристик морфологічного та цитогенетичного гомеостазу представників іхтіофауни р. Десенка дозволяє зробити припущення про їх непорушений фізіологічний стан. Іншими словами, відгук риб на екологічні умови водного середовища не помічається, що свідчить про «здоров'я» гідроекосистеми.

Спираючись на цілі Севільської стратегії, вивчені в ході наших досліджень морфометричні та цитогенетичні характеристики гомеостазу риб р. Десенка в межах НПП «Деснянсько-Старогутський» підтверджують можливість їх використання в якості регіонального еталону в наукових підходах до ведення оцінок порушених гідроекосистем.

До того ж, згідно Водної Рамкової Директиви ЄС, одним з головних завдань при подібних дослідженнях є вибір еталонних умов (*referenssites*) із врахуванням специфіки поставлених завдань [10]. Перш за все, еталонні умови повинні відображувати дійсно непорушені ділянки однакових за типом водойм із природними біологічними умовами в історичному минулому та майбутній перспективі.

Доцільність такого вибору підтверджують й вчені, які поділяють еталонні створи на два типи: специфічні та регіональні. Перший тип представляють створи вище за течією від джерела забруднення. Другий тип – створи у відносно гомогенному регіоні з подібними умовами місце існування біоти. Семенченко В.П. справедливо зазначає,

що перший тип еталонних створів може використовуватись лише для обмежених цілей, що зводяться до визначення змін концентрацій специфічних забруднювачів. У тих випадках, коли необхідно визначити екологічний статус водного об'єкта, благополуччя водного середовища для живих організмів, доцільно використовувати регіональний тип еталонних створів, приурочений до заповідних територій [11].

**Висновки.** Вивчення характеристик гомеостазу представників іхтіофауни р. Десенка в межах НПП «Деснянсько-Старогутський» свідчить про їх непорушений фізіологічний стан за морфологічними показниками стабільності розвитку та оцінює якість водного середовища як «умовно нормальне». Частота ядерних порушень еритроцитів периферійної крові риб знаходяться в межах спонтанного мутагенезу, що свідчить про «здоров'я» гідроекосистеми. Представники іхтіофауни р. Десенка в межах НПП «Деснянсько-Старогутський» можуть бути використані в наукових підходах до ведення оцінок порушених гідроекосистем, в якості регіонального еталону.

1. Водно-болотные угодья особого природоохранного значения вдоль границы Беларуси, России и Украины. – М. : Медиа-ПРЕСС, 2014. – 164 с.
2. Деснянсько-Старогутський Національний природний парк [Електронний ресурс] : офіц. веб-сайт. – Режим доступу: <http://nppds.narod.ru/index.html>.
3. Севильская стратегия для биосферных резерватов. – М. : Изд-во Центра охраны дикой природы, 2000. – 30 с.
4. Захаров В. М. Мониторинг здоровья среды на охраняемых природных территориях / В. М. Захаров, А. Т. Чубинишвили. – М., 2001. – 136 с.
5. Здоровье среды: практика оценки. Центр экологической политики России. Центр здоровья среды / В. М. Захаров [и др.]. – М., 2000. – 320 с.
6. Шевченко П. Г. Спеціальна іхтіологія: підручник / П. Г. Шевченко, Ю. В. Пилипенко. – Херсон : Олді-плюс, 2016. – Т. 1 – 268 с., Т. 2 – 500 с.
7. Айвазян С. А. Прикладная статистика: Исследование зависимостей : справ.издание / С. А. Айвазян. – М. : Финансы и статистика, 1985. – 487 с.
8. Льюис С. М. Практическая и лабораторная гематология / С. М. Льюис, Б. Бэйн, И. Бэйтс – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 672 с.
9. Эколого-гематологические характеристики некоторых видов рыб. Справочник / Л. Д. Житенева, О. А. Рудницкая, Т. И. Калюжная. – Ростов-на-Дону : Изд-во «Молот», 1997. – 152 с.
10. European Communities WFD CIS Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Transitional and Coastal Water: typology, reference conditions and classification systems. – Luxembourg, 2003. – 107 p.
11. Семенченко В. П. Принципы и системы биоиндикации текущих вод / В. П. Семенченко. – Минск : Изд-во «Орех», 2004. – 125 с.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М. О. (НУВГП)



**Biedunkova O. O., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

**STUDY OF THE CHARACTERISTICS OF THE HOMEOSTASIS OF THE RIVER DESENKA ICHTHYOFAUNA REPRESENTATIVES WITHIN THE LIMITS OF NATIONAL PARK «DESNYANSKO-STAROGUTSKYI»**

**Evaluation of the development stability of fish in Desenka within the Desniansko-Starogutsky NPP indicates their undisturbed physiological state, and the cytogenetic parameters are within the limits of spontaneous mutagenesis, which characterizes the purity of the aquatic environment. It is recommended to use representatives of the ichthyofauna of the river Desenka as a regional benchmark for assessing disturbed hydroecosystems.**

**Keywords: fish, homeostasis, aquatic medium.**

---

**Бедункова О. А., к.с.-х.н., доцент** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

**ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ГОМЕОСТАЗА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ИХТИОФАУНЫ р. ДЕСЕНКА В ПРЕДЕЛАХ НПП «ДЕСНЯНСКО-СТАРОГУТСКИЙ»**

**Оценка стабильности развития рыб р. Десенка в пределах НПП «Деснянско-Старогутский» свидетельствует об их ненарушенном физиологическом состоянии, а цитогенетические параметры находятся в пределах спонтанного мутагенеза, что характеризует чистоту водной среды. Рекомендовано использовать представителей ихтиофауны р. Десенка в качестве регионального эталона при оценках нарушенных гидроэкосистем.**

**Ключевые слова: рыбы, гомеостаз, водная среда.**

---