

THE CONCENTRATION OF PROTEIN AND CORRELATION OF SOME PROTEIN FRACTION IN TWO YEARS OLD CARP SERA BLOOD OF NESVICH ZONAL TYPE

I. Osoba

Having presented data on the concentration of protein and correlation of some protein fraction in one one year old framed and scaled carp' sera blood of Nesvich zonal and Lubin intraspecies types. Having presented level albumin-globulin coefficient in experimental groups fish.

УДК 597:502.51(282.05)

**АБІОТИЧНІ УМОВИ ІСНУВАННЯ ІХТІОФАУНИ
В ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКІЙ ГИРЛОВІЙ ДІЛЯНЦІ
І ПЕРСПЕКТИВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ
БІОПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ**

Ю.Є. Вітюков

Херсонський державний аграрний університет

Дано характеристику сучасних абіотичних умов існування риб у Дніпровсько-Бузькій гирловій ділянці. Наведено особливості просторового поширення видів, сезонних змін у складі іхтіофауни району у зв'язку із коливаннями показників мінералізації та кисню у воді.

Біопродуктивний потенціал будь-якої акваторії формується під впливом комплексу факторів живої та неживої природи. Коливання показників співвідношення хімічних сполук, розчинених у воді газів, макро- та мікроелементів насамперед визначають динаміку чисельності та зміни якісного складу організмів нижчих трофічних ланцюгів. Це фактично знаходить відображення у специфіці останніх і, як наслідок, формує кормову спроможність водойми. Також паралельно із цим відбувається прямий або опосередкований вплив абіотичних умов на специфічність та збалансованість іхтіофауни. Як правило, такі процеси характерні для дельтових ділянок великих рівнинних рік та їх відкритих лиманів. Саме ці водойми мають найбільше значення у відтворенні та нагулі цінних прохідних та напівпрохідних промислових видів риб.

Відкриті лимани, в які впадають річки і до яких власне належить Дніпровсько-Бузька гирлова ділянка, мають постійний водообмін з морем. Така обставина спричиняє змішування річкових і морських вод, які мають неоднаковий

хімічний склад і різні фізичні властивості, а це надає лиманам поєднання рис як прісноводних, так і морських водойм. Дніпровсько-Бузька гирлова ділянка не є простим лиманом, що пояснюється підвищеним впливом прісноводного стоку двох великих річок — Дніпра та Південного Бугу. Тому процеси формування хімічного складу води Дніпровсько-Бузького лиману дещо складніші, ніж в інших відкритих лиманах Чорного моря.

Існує об'єктивна інформація [1], яка підтверджує виняткову роль хімічного та газового режиму в екології розповсюдження гідробіонтів по акваторії Дніпровсько-Бузької гирлової ділянці. Саме зміни мінералізації дельтових частин у певні періоди визначають видовий склад гідробіонтів та їх продуктивність [2–6].

Іхтіофауна Дніпровсько-Бузької гирлової ділянки представлена різними фауністичними комплексами, для яких невідповідність екології може відігравати вирішальну роль щодо нагулу, розмноження та зимівлі. Метою даної роботи було встановлення ключових моментів абіотичного впливу на життєві цикли

головних складових іхтіофауни. В цьому зв'язку для оцінки умов та обґрунтування можливостей існування риб нами були проаналізовані дані хімізму та температури води в Дніпровсько-Бузькій гирловій ділянці і визначена характерна їм сезонна динаміка.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Спеціальні дослідження проводили на акваторії Дніпровсько-Бузької гирлової ділянці впродовж 4 років (2004–2007 рр.) у всі сезони — весною, влітку, восени та взимку. Збір матеріалів здійснювався за сіткою станцій, у гирлових ділянках річок Дніпра й Південного Бугу та на просторі Дніпровсько-Бузького лиману між ними. Таким чином, фактично була охоплена вся акваторія. За період досліджень було зібрано 384 проби води для хімічного аналізу, які відбирали та обробляли згідно з загальнозживаними в рибогосподарських дослідженнях методиками [7].

Для уявлення про наявність та розповсюдження видів риб у досліджуваному районі постійно аналізували склад промислових уловів та проводили плановий збір іхтіологічного матеріалу, керуючись рекомендаціями І.Ф. Правдіна [8]. Із загального обсягу зібраних іхтіологічних даних для цієї роботи були запропоновані лише ті, що стосуються коливань частки видів риб у промислових та контрольних знаряддях лову. Інформацію стосовно ходу температури води та повітря отримували за рахунок прямих вимірювань.

Математичну обробку матеріалів та побудову відповідних діаграм здійснювали за допомогою програми Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Гідрохімічний режим Дніпровсько-Бузької гирлової ділянки формується під дією ряду факторів. Серед них домінуючими є попуски дніпровської води Каховською ГЕС та гідрометеорологічні умови в регіоні. Останні визначають ступінь інтенсивності впливу на водойму з боку Чорного моря. Власними багаторічними спостереженнями було встановлено, що відповідні попуски та їх обсяги залежать від необхідності використання дніпровської води на цільове забезпечення ряду галузей і лише в останню чергу рибогосподарської. Внаслідок такої багатопланової експлуатації акваторії концентрація розчинених у воді хімічних сполук та біогенних елементів змінюється у дуже широких межах (таблиця).

Проведений загальний аналіз рівня вмісту біогенних речовин у воді свідчить, що Дніпровсько-Бузький лиман за середньорічними показниками демонструє характерні ознаки досліджуваних параметрів реальної можливості високого продуктивного потенціалу. Втілення у життя цієї концепції може бути реалізована за умови збалансованого рибного господарства. Не викликає сумніву, що в даному разі основними джерелами надходження біогенів є річковий стік, життєдіяльність

Середньосезонна динаміка хімічного складу води

Показник	Весна	Літо	Осінь	Зима	Всього за період спостережень
Кисень, мг O_2 /дм ³	6,0–30,8	0,00–22,8	0,0–17,7	4,2–16,8	0,0–30,8
pH	7,6–8,6	7,4–9,2	8,2–8,7	7,5–8,4	7,5–9,2
Хлориди (Cl ⁻), мг/дм ³	150–3453	1210–4820	1420–5857	1190–3490	150–5857
Аміачний азот (NH ₃), мг/дм ³	0,37–1,02	0,00–1,8	0,00–2,57	0,00–2,13	0,0–2,57
Фосфати (PO ₄ ²⁻), мг/дм ³	0,0–0,87	0,0–0,88	0,0–0,68	0,0–0,45	0,0–0,88
Залізо (Fe ²⁺), мг/дм ³	0,0–1,08	0,0–0,57	0,0–0,29	0,0–0,39	0,0–1,08
Перманганатна окислюваність, мг O /дм ³	4,2–9,8	1,2–28,1	6,9–16,4	2,0–25,1	1,2–25,1
Нітрати (NO ₃ ²⁻), мг/дм ³	0,0–0,58	0,0–2,50	0,0–0,22	0,03–0,47	0,0–2,50
Кремній Si	0,0–10,1	0,0–8,7	0,0–9,6	0,2–2,9	0,0–10,1

гідробіонтів, донні відкладення, стічні води. Але слід відзначити той факт, що саме змішування двох різних водних мас створює складну картину динаміки подібного хімічного складу води Дніпровсько-Бузької гирлової ділянки.

Досить варіабельним у лимані є показник рН, що протягом вегетаційного сезону в різних ділянках водойми коливався від 7,4 до 9,9. При цьому в центральному і західному районах лиману рН істотно вище, ніж у східному і Бузькому.

У зв'язку з довгостроковими періодами низьких за обсягом попусків води з Каховського водосховища, які зумовлюють повільний кругообіг речовин у літній період, неодноразово спостерігались випадки дефіциту кисню і появи сірководню. Як видно з таблиці, наявність нульових показників кисню у воді влітку та картина динаміки кисневого режиму, відображена на графічній діаграмі 1, доводять певну проблематичність з боку газового режиму водойми за умов підвищення температури води.

Зображене на графіку пропорційне розходження кривих температури та концентрації розчиненого кисню демонструє взаємозалежність цих показників уже за досягнення температури води вище 10°C. Тобто починаючи з червня, криві починають розходитись взаємопротилежно і впродовж усього літа підвищення температури води супроводжується зниженням показників розчиненого у воді кисню.

За підвищення температури води більше 20°C настають критичні моменти газового режиму водойми, коли показники кисню сягають нульових значень. Найчастіше його дефіцит спостерігався

у другій половині літа, коли за високої температури інтенсивно окиснюється органічна речовина, накопичена за вегетаційний період. Таке явище яскраво простежується у серпні і переважно залежить від метеорологічних умов. При значних і тривалих згонах кисень у лимані сягає найбільшого вмісту в поверхневому шарі та прибережних ділянках, але починає знижуватися у придонних шарах. При довгострокових нагонах і штилях з утворенням стратифікації у придонному шарі з'являються анаеробні зони.

Таким чином, концентрація розчиненого у воді кисню змінюється в дуже широких межах — від 0,1 до 30,8 мг/л. Максимальне насичення киснем (до 250–300%) поверхневих шарів води спостерігається у прибережних мілководних зонах лиману, де має місце активна фотосинтетична діяльність вищої водної рослинності. На станціях у центральних глибоководних районах насичення киснем у поверхневому шарі не перевищує 170–190%, а у придонних цей показник, відповідно, знижується до 120 і до 20%. Задуха за період досліджень траплялась щороку, але різного масштабу. Слід відзначити, що за весь період досліджень у гирловій ділянці Дніпра дефіциту кисню відмічено не було, а значне його зниження в гирлі Південного Бугу трапляється лише в придонному шарі. Оскільки Бузький лиман є найглибшою частиною Дніпровсько-Бузької гирлової ділянки (з глибинами у центральній його частині 12–15 м) він перший, за такої нагоди зустрічає важку чорноморську воду, найдовше її утримуючи.

Найчастіше дефіцит кисню відмічався в Дніпровсько-Бузькому лимані в центральній та бузькій його частинах. У переважній більшості задуха спостерігалась на траверсі с. Олександрівка, на просторі із певним ступенем мулистих донних відкладень.

Таким чином, слід констатувати той факт, що на динаміку газового режиму істотний вплив мають згінно-нагінні явища, що розчленовують водну товщу на два шари (верхній опріснений,

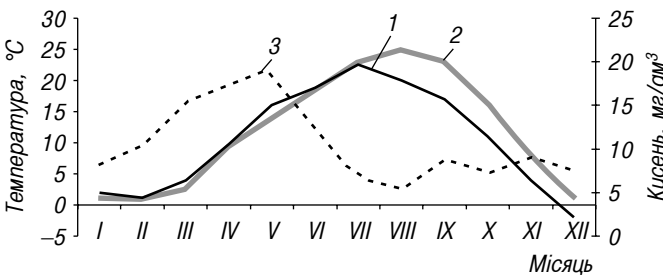


Рис. 1. Середньорічна динаміка термічного та кисневого режимів (2004–2007 рр.): 1 — температура повітря; 2 — температура води; 3 — концентрація розчиненого у воді кисню

нижній солоній) та температура. Взаємозалежність водообміну та температури води зумовлює наявність виражених вертикальних і горизонтальних градієнтів вмісту кисню з істотною різницею показників.

За сучасного режиму попусків прісної води з Каховського водосховища на мінералізацію лиману підсилюється вплив солоні морської води. Сучасна середня солоність води в лимані становить 3,71‰, на відміну від 1,96‰, характерної для лиману до побудови Каховської ГЕС [9]. Отже, вплив дніпровської прісної води слабшає від східного району до західного. Так, у березні–червні у східному районі лиману за підвищених рибогосподарських попусків солоність води іноді буває нижче 1‰, а в інший час року її коливання становлять від 1 до 3,4‰. У цілому по районах лиману середня солоність води мала коливання в таких межах: у центральному — від 1 до 6,1‰, західному — від 1 до 11‰, Бузькому — від 2,1 до 10,6‰. Найвищі показники солоності в лимані відзначалися з липня по грудень, що зумовлене скороченням попусків води з Каховського водосховища в пониззя Дніпра.

Однією з особливостей водно-солевого режиму Дніпровсько-Бузького лиману є періодичне утворення “солевого клину” за рахунок придонного проникнення чорноморської води. При цьому солоність води в придонних шарах може значно підвищуватися, а її середні показники набувають найвищих значень восени з середньорічною осінньою солоністю води придонних шарів у 4,25‰ (рис. 2).

Як видно із діаграми середніх показників сезонної динаміки мінералізації Дніпровсько-Бузької гирлової ділянки, ріст солоності починається влітку і продовжується до зими із припаданням піків показників на осінньо-зимовий період. Зниження солоності води починається взимку, а максимальне розпріснення гирлової ділянки відбувається весною. На фоні цієї картини мають місце окремі моменти різких коливань

солоності за короткий термін часу, що спостерігалися у всі сезони року, але найчастіше наприкінці літа та восени. Такі періоди різкого осолонення зазвичай виникають за 1–3 доби та тривають від 1 до 20 діб. Так, у серпні 2004 р. під час різкої та тривалої (20 діб) зміни мінералізації нами був зафіксований факт масового заходу хамси і луфаря, які зустрічались по всьому лиману, крім східної його частини. Це був єдиний факт масового заходу морських видів риб у Дніпровсько-Бузький лиман за весь період наших досліджень. Зазвичай подібні різкі осолонення лиману тривають від 3 до 5 діб і виникають у середньому раз на місяць. Урахування цих моментів необхідне у сучасному режимі мінералізації, їх гідрологічні чинники є логічними, а передумови достатньо описані в літературі [10, 11].

Визначений нами хід солоності води вказує на збіг основного періоду нагулу промислових видів риб із показниками солоності на рівні 2500–4000 мг/дм³. Таким чином, кормові ресурси водойми можуть бути використані лише видами, яким властиве нормальне існування в таких умовах. У свою чергу мінералізація взимку та навесні із показниками на рівні 1300–3000 мг/дм³ вказує на задовільні умови для зимівлі в передгирлових ділянках різних видів риб та сприятливі умови для існування молодших вікових груп навесні, що скочуються у прибережні зони лиману для нагулу. Окремо слід зазначити, що мінералізація мілководь

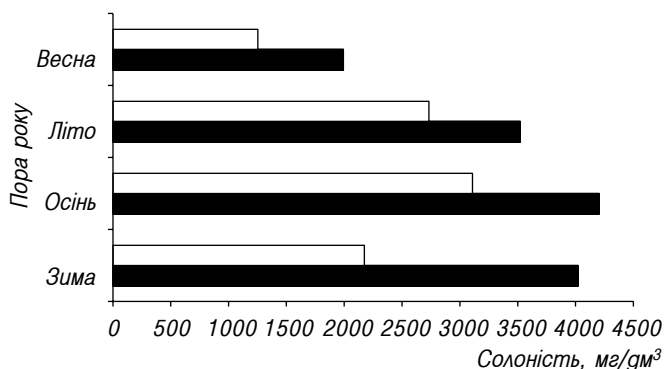


Рис. 2. Середньосезонна солоність за період спостережень (2004–2007 рр.): ■ — солоність у придонному шарі; □ — солоність у поверхневому шарі

перебуває на рівні поверхневого шару основної акваторії, тому навіть у періоді підвищення загальна солоність лиману не піднімається вище 3000–3500 мг/дм³. Завдяки здатності молоді ляща, тарані, рибця та судака до нормального нагулу за солоності до 4‰, а виживання — до 8‰ [3] мілководна зона Дніпровсько-Бузької гирлової ділянки і на сучасному етапі залишається перспективним місцем для нагулу молоді напівпрохідних промислових видів риби. На цьому фоні слід враховувати той факт, що частина нерестового стада цінних промислових видів риби завжди використовувала прибережні зони Дніпровсько-Бузького лиману як свої нижні нерестовища [12]. Зараз ці ділянки використовують як нерестовища лише бичкові *Gobiidae*, пузанок *Alosa tanaica* (Grimm, 1901), оселедець *Alosa immaculata* Bennett, 1835, морський судак *Sander marinus* (Cuvier, 1828), короп *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, сріблястий карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), чорноморсько-азовська шемаля *Chalcalburnus chalcoides schischkovi* Drensky, 1943 та частина нерестового стада судака звичайного *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Таким чином, весною, коли хімічний склад води та кисневий режим Дніпровсько-Бузької гирлової ділянки відповідає існуванню переважної більшості риби, основна статевозріла частина багатьох видів здійснюють нерестові міграції та розмножуються у пониззя Дніпра і Південного Бугу. На всій акваторії Дніпровсько-Бузької гирлової ділянки із глибинами більше 4 м масово нерестяться лише тюлька *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) (у поверхневих шарах) та перкаріна *Percarina demidoffii*, Nordmann, 1840 (на дні). Зустрічальність риби у пробах у відкритій частині лиману обмежена лише тюлькою, прохідними видами, що мігрують на нерест, та представниками інших видів, неготових за різних обставин до розмноження. Також слід відзначити пристосування та можливість розмноження за сучасного режиму мінералізації таких цінних промислових видів риби, як пузанок і чорноморсько-азовський прохідний оселедець [5, 6].

Підсумовуючи викладене, можна стверджувати, що за сучасних абіотичних умов певна частина цінних промислових

видів риби перебуває в Дніпровсько-Бузькій гирлової ділянці не завжди. По суті, риби постійно здійснюють міграції в межах цієї акваторії, головними чинниками яких є розмноження, пошук оптимальних градієнтів мінералізації конкретними видами в нагульний період та доступність кормових ділянок.

ВИСНОВКИ

Отримані дані свідчать, що гідрохімічний режим Дніпровсько-Бузької гирлової ділянки мінливий, а склад води лиману є дуже динамічним у різний час і на різних ділянках акваторії, змінюючись у широких межах. Ключовими моментами абіотичного впливу на життєві цикли представників іхтіофауни досліджуваного району слід вважати різкі зміни мінералізації та періодичного утворення анаеробних умов у придонному шарі центральної частини лиману. Термічний режим впливає в основному на особливості газового режиму водою, пряма залежність яких доведена на графіку сезонного ходу температури води та кількості кисню у воді (див. рис. 1).

Відповідно до коливань показників мінералізації води відбуваються зміни у складі та етології іхтіофауни, які набувають сезонного характеру. Вони полягають у тому, що відбулись значні зміни значення та положення нерестовищ цінних напівпрохідних видів риби. А у певні періоди часу частина площ нагулу стає недоступною та обмежується здатністю витримувати окремими видами мінералізацію.

Виходячи з фактичних матеріалів, які характеризують абіотичну складову існування іхтіофауни, найбільш перспективними мають бути види з вираженою евригалінією і здатні до активних, швидких міграцій.

Такі види іхтіофауни району переважно представлені бентофагами, а молодші вікові групи більшості промислових видів риби, використовуючи планктон, концентруються переважно на мілководдях. Планктофаги прісноводного далекосхідного рівнинного фауністичного комплексу зимують у лимані, їх нагул відбувається винятково в руслових та дельтових ділянках Дніпра та Південного Бугу, а поширення й інтенсивне жив-

лення в лимані збігається за значних опрісненнях.

Це дає нам підстави вважати за доцільне дослідження можливості опанування значних ресурсів лиману за рахунок ефективного використання представників родини оселедцевих, видоспецифічність яких допомагає їм витримувати значні коливання солоності води.

Вважаємо, що отримана інформація може бути використана для пошуку шляхів підвищення ефективності рибогосподарської експлуатації Дніпровсько-Бузької гирлової ділянки та оцінки можливості використання кормових ресурсів представниками іхтіофауни, що відрізняються своїм ставленням до змін мінералізації води та особливостей кисневого режиму.

ЛІТЕРАТУРА

1. Журавлева Л.А., Линник П.Н. Факторы формирования экстремальных ситуаций в гидрохимическом режиме Днепровско-Бугского лимана // Гидробиологический журнал. — 1989. — Т. 25, № 3. — С. 69–74.
2. Барсукова Л.А. Гидрохимическая характеристика дельты и авандельты Волги // Тр. ВНИРО, Том XXXII. — М.: Пищепромиздат, 1956. — С. 178–196.
3. Залузи С.Г. Распространение молоди некоторых полупроходных рыб в Днепровско-Бугском лимане и прогноз его изменения в связи с возможным осолонением // Гидробиологический журнал. — 1967. — № 3. — С. 55–62.
4. Нгуен Тан Чинь. Выживаемость личинок некоторых дунайских рыб в воде различной солёности: Тез. докл. Всесоюз. ихтиол. конф. “Перспективы развития рыбного хозяйства в Черном море”. — Одесса, 1971. — С. 22–23.
5. Правоторов Б.И. Влияние абиотических факторов среды на урожайность молоди пузанка *Alosa caspia nordmanni Antipa*, заходящего на нерест в Днепровско-Бугский лиман // Биологические ресурсы водоемов в условиях антропогенного воздействия. — К.: Наук. думка, 1985. — С. 70–71.
6. Витюков Ю.Е., Кутищев П.С. Экологические особенности Днепровско-Бугской устьевой области и рациональное использование сельдевых // Тез. V Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых по проблемам водных экосистем “Понт Эвксинский V”. — Севастополь, 2007. — С. 17–18.
7. Алексин О.А. Основы гидрохимии. — М.: Гидрометеиздат, 1970. — 444 с.
8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. — М., 1966. — 375 с.
9. Алмазов А.М. Гидрохимия устьевых областей рек. — К.: Изд-во АН УССР, 1962. — 250 с.
10. Журавлева Л.А. Влияние атмосферной циркуляции на распределение солёности в Днепровско-Бугском лимане // Гидробиологический журнал. — 1970. — № 6. — С. 71–78.
11. Костяницын М.Н. Гидрология устьевой области Днепра и Южного Буга. — М.: Гидрометеиздат, 1964. — 336 с.
12. Бугай К.С. Размножение рыб в низовье Днепра. — К.: Наукова думка, 1977. — 214 с.

АБИОТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ИХТІОФАУНЫ В ДНЕПРОВСКО-БУГСКОЙ УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРОДУКЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Ю.Е. Витюков

Дана характеристика современным абиотическим условиям обитания рыб в Днепровско-Бугской устьевой области. Показаны особенности пространственного распространения видов, сезонных изменений в составе ихтіофауны района в связи с колебаниями показателей минерализации и кислорода в воде.

ABIOTIC HABITAT CONDITIONS OF FISHES IN THE DNIEPER-BUG ESTUARY AREA AND PROSPECTS OF THE RATIONAL USE OF BIOPRODUCTIVE POTENTIAL

Y. Vityukov

The characteristic of the modern abiotic habitat conditions of fish in the Dnieper-Bug estuary area. The features of the spatial distribution of species, seasonal changes in the ichthyofauna of the area in connection with fluctuations in salinity and oxygen in the water.