

УДК 597.55: 577.12: 574.2

В.Я. БИЯК, В.О. ХОМЕНЧУК, В.З. КУРАНТ

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна

БІЛКОВО-НУКЛЕЇНОВИЙ ОБМІН У ОРГАНІЗМІ КОРОПА ІЗ МАЛИХ РІЧКАХ ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

Проведено порівняльний аналіз особливостей вмісту нуклеїнових кислот та їх співвідношення, загального білку та білку фракцій нуклеопротеїдів печінки та м'язів коропа із малих річок Західного Поділля. Встановлено, що зміни величин цих показників залежать від умов середовища існування.

Ключові слова: короп, нуклеїнові кислоти, білок, м'язи, печінка

Вивчення біохімічних показників представників окремих популяцій в їх екотопах при оцінці якості води дає досить надійні результати [3]. Надходження у водні екосистеми не властивих їм компонентів, особливо антропогенного походження, проявляється у метаболічних змінах в організмі гідробіонтів, в тому числі риби, і є прямим віддзеркаленням зовнішніх впливів [1, 2, 7].

Оскільки пошкодження біо-, екосистем токсикантами є системними, то їх діагностика має встановлюватися, в першу чергу, за результатами порушення речовинно-енергетичних процесів системи в цілому та енергетичного і субстратного балансу на метаболічному рівні (порушення гомеостазу системи) [4]. При цьому, модуляція фізіолого-біохімічних показників, враховуючи їх спрямованість на найважливіші функціональні характеристики організму гідробіонтів, може бути використана як один із елементів комплексної оцінки стану водойм.

Матеріал і методи досліджень

Для експерименту використовували коропа масою 300-350 г, яких відловлювали з річок Серет, Стрипа та Золота Липа. Для дослідження риби брали з водойм безпосередньо перед експериментом, після чого їх транспортували в лабораторію, де відразу тканини брали для досліджень. Досліджували тканини білих м'язів спини та передньої долі печінки. Загальний вміст білків у тканинах риби визначали біуретовим методом з деякими видозмінами [5], а їх кількість в екстрактах ферментних препаратів та субклітинних фракціях за методом Лоурі та ін. Нуклеїнові кислоти визначали спектрофотометрично за Цанєвим Р. Г. і Марковим Г. Г. Для обчислення концентрації нуклеїнових кислот використовували формулу та коефіцієнти молярної екстинції фракцій РНК і ДНК при певній довжині хвилі, віднесені до молю фосфору і виражали в мг % Р.

Одержані результати обробляли статистично за загальноприйнятою методикою з використанням t-критерія Стьюдента для визначення вірогідної різниці [6].

Результати досліджень та їх обговорення

Отримані нами результати свідчать, що печінка та м'язи коропів, виловлених в різних річках, суттєво відрізняються за вмістом нуклеїнових кислот та білків (рис. 1). Так, зокрема, найвищий вміст РНК в печінці виявлено у коропа із р. Серет. Удвічі нижчий він у особин цього виду, виловлених в р. Стрипа та Золота Липа.

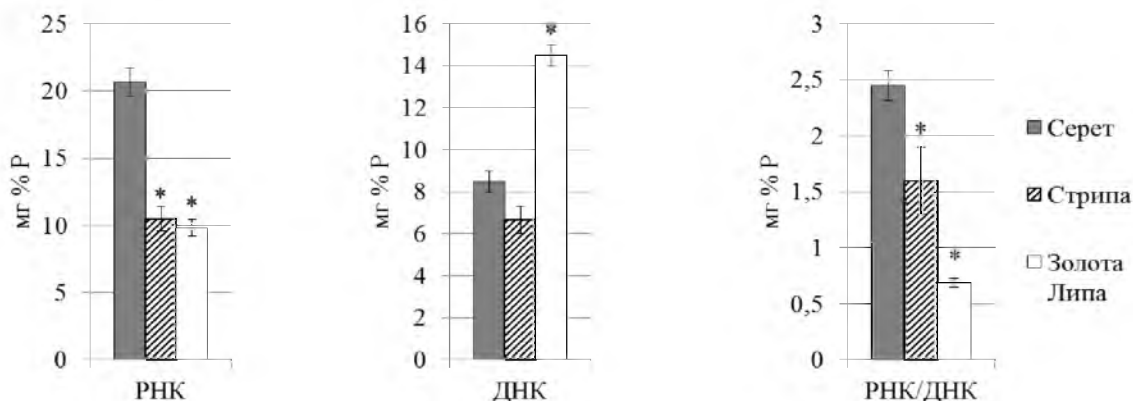


Рис. 1. Вміст нуклеїнових кислот та їх співвідношення в печінці коропа із малих річок Західного Поділля (мг % Р; $M \pm m$, $n=5$)

Примітка. * – тут і на рис. 2, 3, 4 відхилення порівняно з видами із р. Серет статистично вірогідні ($p < 0,05$)

Вміст нуклеїнових кислот в м'язах досліджуваних видів риби значно нижчий, ніж в печінці (рис. 2). Найбільшу кількість РНК виявлено в м'язах коропа з р. Серет. У риби цього виду із р. Стрипа даної кислоти менше на 46,8%, а у особин з р. Золота Липа на – 63,6%. Отримані нами результати узгоджуються з результатами автора [13], що засвідчили дуже низький вміст цих кислот у м'язах зазначеного класу хребетних. Вміст ДНК у м'язах цього виду найвищий у особин, виловлених у річці Серет, а найнижчий – у риби із р. Золота Липа (рис. 2).

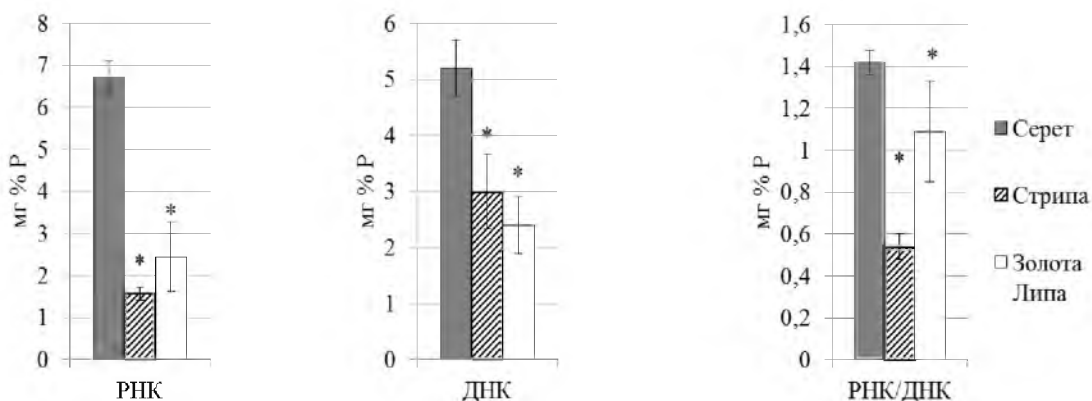


Рис. 2. Вміст нуклеїнових кислот та їх співвідношення в м'язах коропа із малих річок Західного Поділля (мг % Р; $M \pm m$, $n=5$)

Щодо співвідношення РНК/ДНК, яке надає певну інформацію про транскрипційну здатність геному [11], то найнижча його величина відмічена в м'язах коропа з р. Стрипа і вона майже вдвічі нижча у цього ж виду із р. Серет та Золота Липа. В цілому, співвідношення РНК/ДНК в м'язах дещо нижче, ніж в печінці, проте, якщо врахувати те, що м'язова тканина у риби складає до 50% всієї маси тіла, то потенційні білоксинтетичні можливості цієї тканини можуть бути досить значними. В печінці найбільший вміст білків виявлено у коропа із р. Серет, дещо нижчий він був у риби із р. Золота Липа та найменших величин він досягає у риби цього виду з р. Стрипа (рис. 3). Значний вміст білків в печінці у риби свідчить про активний синтез цих біополімерів в даному органі. Про важливу роль печінки в метаболізмі риби може свідчити і те, що у цього класу хребетних в паренхімі згаданого органу розміщені клітини підшлункової залози [10].

При визначенні вмісту нуклеїнових кислот в тканинах тварин дослідниками було помічено, що у фракціях РНК та ДНК завжди міститься певна кількість білків [9]. Основна її частина екстрагується при м'якому лужному гідролізі, що забезпечує екстракцію білку, зв'язаного з РНК. Дещо менше кислоторозчинних білків міститься у фракції ДНК. Було

виявлено, що в досліджуваних тканинах вміст цих білків різний і змінюється в залежності від функціональної специфіки останніх.

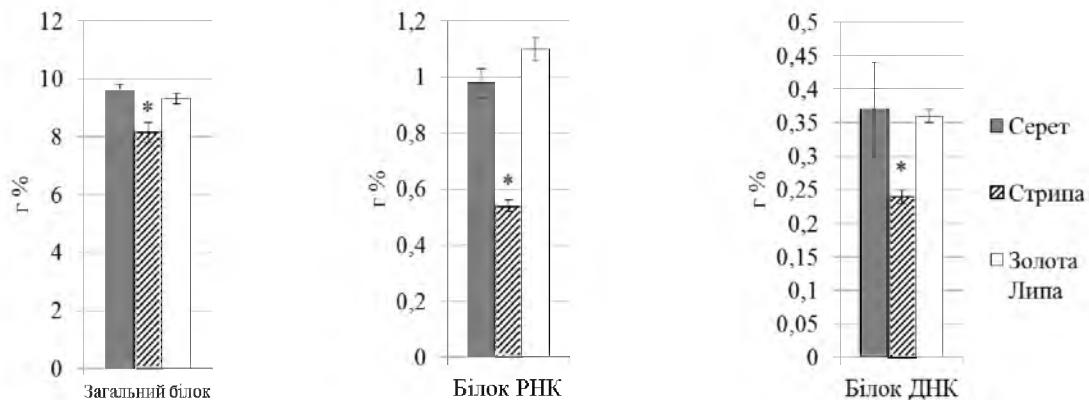


Рис. 3. Вміст загального білку та білків у фракціях нуклеїнових кислот в печінці коропа із малих річок Західного Поділля (г %; $M \pm m$, $n=5$)

Стосовно білків, виявлених у фракціях нуклеїнових кислот, то їх кількість також дещо відрізняється у риб, виловлених в трьох досліджуваних річках. Найменші величини білку у фракції РНК зафіксовано у риб із р. Стрипа, де вона вдвічі нижча, ніж у коропів із річок Серет та Золота Липа. Величина білку фракції ДНК значно нижча порівняно із величиною РНК і перебуває на одному рівні у всіх представників цього виду.

При вивченні вмісту різних форм білків в м'язах було виявлено значну кількість загального білку у риб з річок Серет та Золота Липа (біля 15 г %) (рис. 4). На 2 г % він був нижчим у риб цього виду з р. Стрипа.

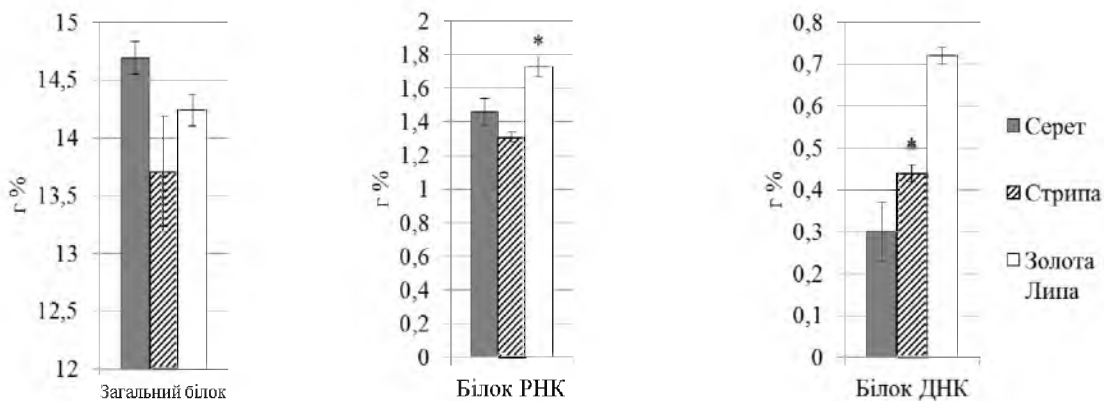


Рис. 4. Вміст загального білку та білків у фракціях нуклеїнових кислот в м'язах коропа із малих річок Західного Поділля (г %; $M \pm m$, $n=5$)

Кількість білків у фракціях нуклеїнових кислот в м'язах досліджуваних риб дещо вища, ніж в печінці. Найбільше білка у складі рибонуклопротеїду виявлено у коропів з р. Золота Липа (рис. 4). Білків у складі дезоксирибонуклеопроетидів м'язів риб майже в 2-3 рази менше, ніж у складі рибонуклеопроетидів. За цим показником виділяється короп з р. Золота Липа, де він найвищий, а найнижчого рівня він досягає у риб цього виду із р. Серет.

Висновки

Отже, для риб даного виду із різних малих річок Західного Поділля спостерігаються відмінності вмісту нуклеїнових кислот та білків, що характеризується тканинними особливостями, а також залежить від екологічного стану водойми.

1. Бянкин А. Г. Возможность использования обонятельного эпителия краснопёрки большечешуйной (*Tibolodon hakonensis*) для мониторинга водной среды / А. Г. Бянкин // Материалы Всероссийской конференции молодых ученых ["Рыбохозяйственная наука на пути в XXI век"], (Владивосток, 21–23 мая 2001 г.). – Владивосток: ТИНРО–Центр, 2001. – С.82–84.

2. *Восилене М. З.* Воздействие факторов различной природы на физиологический статус у радужной форели *Parasalmo mykiss* / М. З. Восилене, Н. З. Лебедева, Т. В. Головкина // *Вопр. ихтиологии.* – 1999. – Т. 39, Вып. 2. – С. 241–246.
3. *Грубінко В. В.* Принципи описання стану біо-, еко- систем / В. В. Грубінко // *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол.* – 2010. – № 2 (43). – С. 123–136.
4. *Грубінко В. В.* Системна оцінка метаболічних адаптацій у гідробіонтів / В. В. Грубінко // *Наукові Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. Спец. вип. “Гідроєкологія”.* – 2001. – № 4 (15). – С. 36–39.
5. *Калачнюк Г. І.* Визначення концентрації білка у вмісті рубця за принципом виявлення пептидних зв'язків / Г. І. Калачнюк, С. З. Гжицький // *ДАН УРСР.* – 1974 Б. – № 4. – С. 353–355.
6. *Лакин Г. Ф.* Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 351 с.
7. *Немова Н. Н.* Биохимическая индикация состояния рыб / Н. Н. Немова, Р. У. Высоцкая ; отв. ред. М. И. Шатуновский. – М.: Наука, 2004. – 215 с.
8. *Про оцінку метаболічної активності вмісту рубця* / Г. І. Калачнюк, І. Й. Грабовенський, О. Г. Савка [та ін.] // *Вісник с/г науки.* – 1978. – № 5. – С. 72–77.
9. *Серсенов А. С.* О количественном определении белка в пробе тканей, использованной для экстрагирования нуклеиновых кислот / А. С. Серсенов // *Труды и-та экспер. биол. АН Каз. ССР.* – 1977. – Вып. 12. – С. 127–129.
10. *Халилов Ф. Х.* К сравнительной морфологии кишечника и гепатопанкреаса некоторых карповых рыб / Ф. Х. Халилов, И. А. Бармина // *Рыбы пресноводные Казахстана и их использование.* – Алма-Ата, 1966. – С. 339–345.
11. *Chícharo M. A.* RNA:DNA Ratio and Other Nucleic Acid Derived Indices in Marine Ecology / M. A. Chícharo, L. Chícharo // *Int. J. Mol. Sci.* – 2008. – Vol. 9. – P. 1453–1471.
12. *Pederson T.* A special class of non-histone protein highly complexed with template-inactive DNA in chromatin / T. Pederson, S. Bhorjee // *Biochemistry.* – 1975. – Vol. 14, № 14. – P. 3238–3242.
13. *Tarr H. Z. A.* Biochemistry of fish / H. Z. A. Tarr // *Ann. Rev. Biochem.* – 1958. – Vol. 27. – P. 233–224.

В.Я. Бияк, В.А. Хоменчук, В.З. Курант

Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка, Украина

БЕЛКОВО-НУКЛЕИНОВЫЙ ОБМЕН В ОРГАНИЗМЕ КАРПА ИЗ МАЛЫХ РЕК ЗАПАДНОГО ПОДОЛЬЯ

Проведен сравнительный анализ особенностей содержания нуклеиновых кислот и их соотношений, общего белка и белка фракций нуклеопротеидов печени и мышц карпа из малых рек Западного Подолья. Установлено, что изменение этих показателей зависит от условий среды обитания.

Ключевые слова: карп, нуклеиновые кислоты, белки, мышцы, печень

V.Ya. Vyak, V.O. Khomenchuk, V.Z. Kurant

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

PROTEIN-NUCLEIC METABOLISM OF CARP FROM THE SMALL RIVERS OF WESTERN PODILLIA

The comparative analysis of the content of nucleic acids and their correlation, general protein, nucleoproteins of the liver and muscle of carp from the small rivers of Western Podillia was studied. The influence of environmental condition on change of the indices was proved.

Keywords: carp, nucleic acid, protein, muscle, liver