

АКТИВНІСТЬ НЕФЕРМЕНТАТИВНОЇ ЛАНКИ СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У ПЕЧІНЦІ ОДНОРІЧОК ЛУСКАТИХ ТА РАМЧАСТИХ КОРОПІВ НЕСВИЦЬКОГО ЗОНАЛЬНОГО ТИПУ

І.А. Особа, І.І. Грициняк

Інститут рибного господарства НААНУ, м. Київ

Показано активність неферментативної ланки системи антиоксидантного захисту у печінці однорічок лускатих та рамчастих коропів несвицького зонального типу після зимівлі. Проаналізовано біологічну роль вітамінів А та Е у життєдіяльності риб.

У функціонуванні організму коропа важлива роль належить ретинолу та токоферолу. Це, насамперед, зумовлено широким спектром їх біологічної дії та впливом на метаболічні процеси.

Так, метаболічна активність ретинолу відображається у: забезпеченні цілісності структури і функціонування клітинних мембран; участі у процесах клітинної проліферації та диференціації; регуляції гомеостазу імунної системи; впливу на біосинтез білків, глікопротеїнів, ліпідів та низки інших сполук. В організмі риб ретинол синтезується у двох формах, зокрема це вітамін А₁ (ретинол₁) та 3,4-дегідроретинолу (вітамін А₂, або ретинолу₂), попередниками яких є каротиноїди [1–5]. Ретинол утворюється у слизовій оболонці кишок та печінці риб. Дефіцит цього вітаміну призводить до уповільнення росту риби, порушень репродуктивної функції, зниження резистентності організму до захворювань, а також багатьох інших негативних наслідків [3, 4]. Антиоксидантна дія ретинолу зумовлена участю у синтезі глутатіону, гасінні активних форм кисню, ефективній нейтралізації радикалів, ксенобіотиків та деяких канцерогенних сполук [3]. Таким чином, завдяки своїм структурним особливостям та функціональній здатності вітамін А відіграє значну роль у формуванні, рості та розвитку організму риб.

Сучасне уявлення ролі токоферолу у функціонуванні тваринного організму сформулювалося у процесі дослідження передумов виникнення багатьох патологій та дисфункцій, пов'язаних із дефіцитом його у раціоні [1, 4]. Відомо, що

вітамін Е бере активну участь у регуляції синтезу білків та ліпідів, а також у процесах їх обміну, відіграє важливу роль у забезпеченні репродуктивної та імунної функції, стимулює енергетичні процеси в організмі тощо [1–5]. Також токоферол являється кофактором ферментних систем, сприяє нормальному росту та розвитку організму, зменшує потребу тканин у кисні, поліпшує репродуктивну функцію, зменшує ураження шкіри та слизових оболонок, уповільнює процеси старіння, підвищує імунний захист організму [2, 3]. В організмі риб токоферол стимулює розвиток зародків після запліднення ікри, а дефіцит його призводить до складних порушень репродуктивної функції [4]. Антиоксидантний вплив токоферолів здійснюється завдяки їх здатності захоплювати неспарені електрони активних форм кисню і пероксидних радикалів та інгібуванню реакцій перекисного окиснення ліпідів [1, 2].

Разом із вітамінами А, С, Д та каротиноїдами, а також рядом інших сполук, токоферол формує неферментативну ланку системи антиоксидантного захисту організму. Механізм антиоксидантної дії цих сполук зумовлений їх високими донорськими властивостями (зменшення кількості вільного кисню у клітині, наприклад, шляхом активації його утилізації, підвищення активності процесів окиснення і фосфорилування тощо) і здатністю відновлювати ліпідні радикали. Тому їх відносять до основних представників антирадикального захисту клітин і тканин організму. Проте сумарна антиоксидантна активність цих речовин визначається не

лише їх антирадикальною активністю, а і здатністю утвореного радикалу самого антиоксиданту ініціювати нові ланцюги вільнорадикального окиснення при взаємодії з кожною новою молекулою окисненої сполуки [2, 3].

Дослідження вільнорадикального гомеостазу клітин та тканин риб дає змогу оцінити рівень господарської діяльності, а також якість отриманої продукції, тому завданням даної роботи було дослідити та обґрунтувати вміст ретинолу та токоферолу у тканині печінки річняка коропів несвицького зонального типу. У літературних джерелах такі дані відсутні.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили на базі Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААНУ у весняний період.

Для виконання роботи було сформовано шість груп риб: дві дослідні, які склалися із особин лускатих та рамчастих коропів несвицького зонального типу, та чотири контрольні, до складу яких входили особини лускатих та рамчастих коропів любінського внутрішньопорідного типу, а також особини сазано-коропового гібрида та амурського сазана. У нашій публікації представлені результати досліджень перших чотирьох груп риб.

Виконання роботи вимагало чіткого контролю умов середовища перебування піддослідної риби, тому ми намагалися підібрати їх таким чином, щоб максимально знизити роль екзогенних факторів. Для виключення впливу останніх дослідні та контрольні групи риб перебували в однакових умовах зимівлі. Для відбору зразків крові та тканин, після вилову досліджувані групи риб було поміщено у басейни. Після декапітації проводили відбір тканини гепатопанкреасу на льодяне середовище виділення.

Визначення вмісту вітамінів А та Е проводили за допомогою методу високоефективної рідинної хроматографії на приладі "Міліхром-4" [6, 7]. Вміст вітаміну Е визначали при довжині хвилі 292 нм, вміст вітаміну А₁ (ретинолу) — при 324 нм, вітаміну А₂ (дегідроретинолу) — при 350 нм [6, 8]. Одержані циф-

рові дані результатів досліджень опрацьовували статистично.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати проведених досліджень вмісту жиророзчинних вітамінів у печінці однорічок коропів несвицького зонального та любінського внутрішньопорідного типів показали, що за вмістом вітамінів А та Е досліджувані групи риб значно відрізняються між собою.

Так, у результаті проведених досліджень встановлено, що у печінці однорічок лускатих (НЛК) та рамчастих (НРК) коропів несвицького зонального типу вміст вітаміну Е був приблизно в однакових межах ($7,91 \pm 0,200$ та $7,28 \pm 0,016$ мкг/г) (таблиця). Щодо вмісту ретинолу, то у групі НЛК він був у межах $11,67 \pm 0,069$ мкг/г вітаміну А₁ та $11,17 \pm 0,074$ мкг/г вітаміну А₂ відповідно (див. таблицю, рисунок). У дослідній групі НРК вміст вітаміну А був дещо нижчий, аніж у НЛК ($8,07 \pm 0,021$ мкг/г вітаміну А₁ та $9,42 \pm 0,017$ мкг/г вітаміну А₂ відповідно). В обох групах несвицького коропа спостерігалось незначне зростання вмісту вітаміну А порівняно із вмістом вітаміну Е, але ця відмінність недостовірна (див. таблицю).

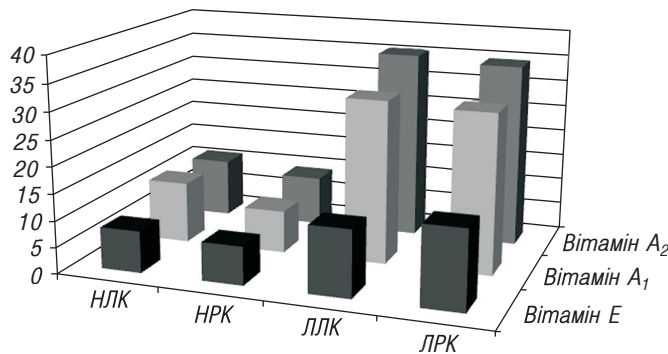
Як видно із таблиці, у коропів любінського внутрішньопорідного типу спостерігається дещо інший рівень розподілу активності ендогенних неферментативних антиоксидантів, а саме: вміст ретинолу (як А₁, так і А₂) у обох групах достовірно зростає практично вдвічі порівняно із вмістом токоферолу (див. таблицю, рисунок). Можливо, така відмінність детермінована генетично, однак відомо, що на вміст вітамінів у тканинах риб, у тому числі і коропа, впливає природна та штучна кормова база, а також гідрохімічний режим водойми, стрес, інтенсивність перебування вільнорадикальних процесів тощо. Тому, оскільки обидві контрольні групи (як ЛЛК, так і ЛРК) адаптовані до вирощування в умовах певного господарства, активність неферментативної ланки системи АОЗ у них значно вища, порівняно із особинами дослідних груп (НЛК та НРК).

Згідно з отриманими результатами, можна стверджувати, що вміст токоферолу та ретинолу у печінці лускатих та

**Вміст вітамінів у печінці однорічок лускатих та рамчастих коропів
несвицького зонального та любінського внутрішньопорідного типів,
мкг/г ($M \pm m$)**

Досліджувані групи риб	Вітаміни		
	Е	A ₁	A ₂
НЛК	7,91±0,200	11,67±0,069	11,17±0,074
НРК	7,28±0,016	8,07±0,021	9,42±0,017
ЛЛК	12,64±0,511	30,95±0,358*	35,84±0,231*
ЛРК	14,97±0,284	30,27±0,429*	34,88±0,240*

* 0,01 < P < 0,001.



**Вміст вітамінів у печінці однорічок коропа після зимівлі,
мкг/г ($M \pm m$)**

рамчастих коропів несвицького зонального типу, порівняно з печінкою контрольних груп любінського рамчастого та лускатого коропів, різко знижується (див. таблицю, рисунок). На нашу думку, невисокий рівень активності неферментативної ланки системи антиоксидантного захисту річняка лускатих та рамчастих коропів несвицького зонального типу може бути зумовлений адаптаційним періодом до умов середовища, оскільки однолітки піддослідних груп коропа було завезено із "ВАТ Волиньрибгосп" у дослідне господарство Львівської дослідної станції ІРГ НААНУ і посаджено на зимівлю. Проте варто зауважити, що вихід із зимівлі був досить високим, а риба хоч і виснажена, але здорова.

Дослідження вмісту вітамінів А та Е як неферментативної ланки системи АОЗ у крові та інших тканинах організму

риб за заданих умов вирощування створює можливості дослідження молекулярних механізмів їх дії у тканинах, що може бути теоретичною основою для формування та розробки нових більш ефективних способів вирощування коропа у певному регіоні, лікуванні та попередженні захворювань, спричинених їх нестачею чи надлишком, а також деструктивними впливами продуктів кисневого метаболізму (зокрема таких, як малоновий діальдегід, дієнові кон'югати, гідроперекиси ліпідів тощо).

ВИСНОВКИ

Результати проведених досліджень вмісту жиророзчинних вітамінів у печінці, які характеризують активність неферментативної ланки системи антиоксидантного захисту однорічок коропів несвицького зонального та любінського внутрішньопорідного типів, показали, що за вмістом вітамінів А та Е досліджувані групи риб значно відрізняються між собою.

На нашу думку, зниження вмісту ретинолу та токоферолу у групах лускатих та рамчастих коропів несвицького зонального типу, порівняно із групами лускатих та рамчастих коропів любінського внутрішньопорідного типу, може бути зумовлене адаптацією перших до нових умов середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Куртяк Б.М. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві / Б.М. Куртяк, В.Г. Янович. — Львів: Тріада плюс, 2004. — 426 с.
2. Особа І.А. Особливості функціонування системи антиоксидантного захисту організму // Рибогосподарська наука України. — 2009. — № 1. — С. 133–139.
3. Харченко В.В. Природні біоантиоксиданти та печінка // Сучасна гастроентерологія. — 2007. — № 6 (38).
4. Грициняк І.І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб / І.І. Грициняк. — К.: Рибка моя, 2007. — 306 с.
5. Олексюк Н.П., Янович В.Г. Вміст вітамінів А, Е і каротиноїдів у печінці і скелетних м'язах ставкових риб різних видів // Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин. — Львів, 2002. — Вип. 4, № 1. — С. 108–111.
6. Олексюк Н.П. Визначення вітамінів А та Е в біологічних матеріалах і кормах методом високо-ефективної рідинної хроматографії: Методичні рекомендації / Н.П. Олексюк, Л.Г. Левківська, Г.Г. Денис, Ю.Т. Салига. — Львів, 2007. — 20 с.
7. Скурихин В.Н. Методы анализа витаминов А, Е, Д и каротина в кормах, биологических объектах и продуктах животноводства / В.Н. Скурихин, С.В. Шабаев. — М.: Химия, 1996. — С. 37–41.
8. Kakela Anne. Vitamins A₁ and A₂ in mink fed fish-based diets and exposed to polychlorinated biphenyls.— University of Joensuu, PhD Dissertations in Biology, 2002. — 116 p.

АКТИВНОСТЬ НЕФЕРМЕНТАТИВНОГО ЗВЕНА СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ В ПЕЧЕНИ ГОДОВИКОВ ЧЕШУЙЧАТЫХ И РАМЧАСТЫХ КАРПОВ НЕСВИЧСКОГО ЗОНАЛЬНОГО ТИПА

И.А. Особа, И.И. Грициняк

Показана активность неферментативного звена системы антиоксидантной защиты в печени годовиков чешуйчатых и рамчастых карпов несвичского зонального типа после зимовки. Проанализировано биологическую роль витаминов А и Е в жизнедеятельности организма рыб.

THE ACTIVITY OF UNENZYMATIC BRANCH OF SYSTEM OF ANTIOXIDANT PROTECTION OF LIVER OF SCALED AND FRAMED CARPS OF NESVICH ZONAL TYPE BY ONE-YEARS OLD

I. Osoba, I. Grytsyniak

We show an activity of unenzymatic branch of system of antioxidant protection of scaled and framed carp's liver of Nesvich zonal type by one-years old. It was analyzed biological role of vitamins A and E in functioning of fish organism.