

УДК [577 472 + 639 3: 547. 466]

Б.В. Яковенко, О.Б. Мсхел

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка м. Чернігів

## КОНЦЕНТРАЦІЯ ГЛІЦИНУ ТА ІНШИХ АМІНОКИСЛОТ У ВОДОЙМАХ

На основі досліджень, проведених в останні роки на різних видах риб, встановлено, що пул вільних амінокислот у цих пойкилотермних тварин відрізняється великою варіабельністю не тільки у порівнянні з теплокровними тваринами а й між собою. Пул вільних амінокислот в м'язах морських та прісноводних риб різноманітний, але у переважній більшості домінуючою амінокислотою є гліцин. Аналогічна ситуація має місце й у коропа лускатого. Тому доречно провести аналіз літературних джерел щодо вмісту гліцину та інших амінокислот у водоймах світу.

Вивчаючи якісний склад органічної речовини воді Дніпровських водосховищ Єнакі [4] встановив, що склад вільних амінокислот у воді плесу Київського водосховища змінюється в межах 2,4-11,6 мкгN/л, а зв'язаних — 30,5-106,2 мкгN/л. На мілководних ділянках та в місцях накопичень фітопланктону склад вільних амінокислот сягає 31,2 мкгN/л. Автор вважає, що це, напевне, є результатом виділень цих сполук рослинними організмами протягом життя в період вегетації та розкладанням їх рештків. Багато авторів [1,2,3] показують, що протягом розвитку різних видів водоростей серед продуктів їх виділення завжди присутні вільні амінокислоти.

Значна кількість вільних амінокислот знаходиться в мулі на глибині 3 см [13] та в шарі води, що граничить з мулом [5]. Найбільш багатим є чорний мул, сухий ілчастий ґрунт та чорнозем, де вміст вільних амінокислот досягає 0,38-0,68 мг на 100г мула. Соуден Ф. Ж. [12] визначив якісний склад підзолистого, сірого та темно-коричневого ґрунту і встановив, що всі вони в найбільшій кількості мають в своєму складі гліцин, аланін, глутамінову та аспарагінову кислоти. В підзолистому ґрунті вміст гліцину дорівнює 5,02%, в сірому ґрунті — 3,02% в темно-коричневому — 3,76%. Тому шар води, що сполучається з мулом та ґрунтом треба розглядати як динамічну систему. Наявність вільних амінокислот в самому мулі та ґрунті і пограничному з ним шарі води є наслідком протеолітичної активності ґрунтів і донних відкладень.

Сумарна кількість вільних амінокислот у воді р. Воронеж у перерахунку на аміний нітроген гліцину змінюється від 9,0 до 11,6 мкг/л. При цьому максимум їх відмічається у літньо-осінній період (в середньому 26 мкгN/л) і взимку (17 мкгN/л), а мінімум (12 мкгN/л) під час паводка [6]. У перелічених вище роботах раннього періода, на жаль, не вказано якісний склад вільних амінокислот води, ґрунтів і донних відкладень. Однак, іноді можливо, що серед них була значна кількість найпростішої амінокислоти. Така точка зору підтверджується більш пізніми роботами інших дослідників. Так, серед вільних амінокислот у воді з місць штучного розведення осетрових, домінуючою амінокислотою після аспарагінової кислоти був гліцин, потім серин, треонін та лейцин [7].

Вивчення динаміки гліцину у двох різних прісноводних водоймищах України Борщівського рибкомбінату Тернопільської області та "Водопостачаючого ставка Чернігівського риборозплідника [8] показали, що вміст гліцину в них коливається протягом року в широких межах від 0,3 до 2,06 мкмоль/л у водоймищі Борщівського рибкомбінату та від 0,1 до 0,74 мкмоль/л у "Водопостачаючому ставку" Чернігівського риборозплідника. Але характерною особливістю в динаміці гліцину обох водоймищ є поява двох піків концентрації гліцину: меншого в червні і більшого в жовтні. Найменша кількість даної амінокислоти у водоймищах спостерігається в зимові місяці (січень та лютий).

Літературні дані свідчать про значну кількість вільних амінокислот, в тому числі і гліцину у морській воді. Зокрема встановлено, що у природній морській воді концентрація вільних амінокислот складає в середньому 2,06 мкмоль/л [10]. Дослідження, проведені в екваторіальних районах Тихого океану, Саргасовому морі та Бискайській затоці показали наявність вільних та зв'язаних (у вигляді білків та пептидів) амінокислот [9]. У водах Тихого океану та Саргасова моря вони знаходяться як в поверхневому шарі води на глибині від 2 до 6 м, так і по всій глибині до 2800 та 4500 м відповідно. У вказаних профілях глибини концентрація вільних амінокислот змінюється в середньому від 30 до 40 нмоль/л, а загальна концентрація сягає 120-180 нмоль/л. Характерним для цих районів є те, що в поверхневому шарі води на глибині 2-6 м дуже зростає концентрація зв'язаних амінокислот. Так, у водах Тихого океану вона збільшується до 480 нмоль/л, а у водах Бискайської затоки на відстані 6-13 км від берега на глибині 4-6 м від 500 до 700 нмоль/л. А на глибині 2-3 м в двохкілометровій зоні концентрація амінокислот сягає 1200 нмоль/л. Отже, у досліджуваних водах розчинені амінокислоти знаходяться переважно у вигляді білків та пептидів, а вільні складають незначну частину. Припускається, що

основним джерелом розчинених амінокислот є морські бактерії. На жаль, в даній роботі не наводиться якісний склад білків та пептидів, а також вільних амінокислот.

В іншій роботі [11], присвяченій вивченню амінокислотного складу води у порак дна моря Південно-Західної частини Атлантики, показано, що в цих місцях концентрація вільних амінокислот дуже висока. Вона сягає 95 ммоль/л. Характерним для вод пор морського дна цієї частини Атлантичного океана є високий вміст аланіну та гліцину, потім і тугамінової кислоти і β-аміноглутамінової. Вказані амінокислоти складають 95% всіх вільних амінокислот. Найбільш високі їх концентрації виявлені як у водах пор так і поблизу межі розділу вода-відкладення. Виявлено також, що серед цих є такі ділянки, де у великій кількості присутній гліцин. Концентрація його в окремих місцях досягає 40 ммоль%. Наявність амінокислот у складі води пор морського дна та відкладеннях автори пов'язують з наявністю аеробних та факультативних анаеробних бактерій.

Наведені вище дані свідчать про значну кількість гліцину як в прісній так і в морській воді. Наявність його та інших амінокислот є результатом протеолітичної активності ґрунтів, мулу, придоння відкладень, відмирання мікро- та макрзоопланктону, а також виділень фітопланктону.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Адаев Б. С. Выделение водорослями органических веществ в окружающей среде // Микробиология — 1934 — Т. 3, №4 — С. 34-36.
2. Гирюнова С. В. Прикладные выделения водорослей, их физиологическая роль и влияние на общий режим водоемов // Гидробиол журн — 1966 — Т. 2, №4 — С. 80-88.
3. Горюнова С. В. Химический состав и приближенные значения содержания синезеленой водоросли *Oscillatoria splendida* — М. АН СССР, 1950 — 157 с.
4. Енаки Г. А. О качественном составе органических веществ вод Днепровских водохранилищ // Гидробиол журн — 1972 — Т. 8, №1 — С. 26-31.
5. Кузьменко М. П. Роль илов в развитии *Microcystis Aeruginosa* // Гидробиол журн — 1972 — Т. 8, №1 — С. 38-43.
6. Содержание и динамика органических веществ в воде р. Воронеж // М. Розинскер, А. П. Сопрыкина, С. М. Поройская, Л. И. Бакина // Гидробиол журн - 1970 — Т. 6, №3 — С. 23-29.
7. Фетерова Г. И. Селиванова Н. А. Содержание свободных аминокислот в воде из мест искусственного содержания осетровых // Сенсор физиол рыб - Анатипы, 1984 - С. 75-77.
8. Яковенко Б. В., Турбинко В. В., Жиденко А. А., Яворенко А. Ф. Сезонная динамика глицида в водоемах и мышечной ткани карпа // Гидробиол журн — 1985 — № 6438-85 Дел. — 12 с.
9. Cindy L., Jeffrey L. Wada. Dissolved amino acids in the equatorial Pacific, the Sargasso Sea and Biscayne Bay // Limnol and Oceanogr — 1977 — Vol. 22, № 3 — P. 502-510.
10. Ferguson J. C. Fluxes of dissolved amino acids between sea water and Calinaster // Comp. Biochem. and Physiol — 1980 — A 65 № 3 — P. 291-295.
11. Henrichs S. M., Farrington J. W. Amino acids in interstitial waters of marine sediments: a comparison of results from varied sedimentary environments // Phys. and Chem. Earth - 1979 — Vol. 12 — P. 1135-1143.
12. Sowden P. J. Estimation of amino acids in soil Hydrolysates by the Noore and Stein Method // Soil Science — 1965 — Vol. 80 № 3 — P. 43-45.
13. Uptake of amino acids by the mussel *Modiolus demissus* (Lowe), Jackson K., Otto S. et al // J. Exp. Zool — 1977 — Vol. 202 № 3 — P. 322-323.