

УДК [577. 472 + 639. 3: 547. 466]

Б.В. Яковенко, О.Б. Мехед

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 вод 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 рослининими 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 лісовий 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 41,6 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, цілком 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 рибокомбінату Тернопільської області та "Водопостачаючого ставка Чернігівського рибозплідника" [8] показали, що вміст гліцину в них коливається протягом року в широких межах: від 0,3 до 2,06 мкмоль/л у водоймищі Борщівського рибокомбінату та від 0,1 до 0,74 мкмоль/л у "Водопостачаючому ставку" Чернігівського рибозплідника. 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 Біскайській 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 Біскайської 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 порях 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 глутамінової кислоти і α -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 пор є такі ділянки, де у великій кількості присутній гліцин. Концентрація його в окремих місцях досягає 40 моль%. 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, придонних відкладень, відмирання мікро- та макрзоопланктону, а також виділень фітопланктону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алиев Б. С. Выделение водорослями органических веществ в окружающую среду // Микробиология. — 1934. — Т. 3, №4. — С. 34-36.
2. Горюнова С. В. Прижизненные 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 прижизненные выделения синезеленой водоросли *Oscillatoria splendida*. — М.: АН СССР, 1950. — 157 с.
4. Енаки Г. А. О качественном составе органического вещества вод Днепровских водохранилищ // Гидробиол. журн. — 1972. — Т. 8, № 1. — С. 26-31.
5. Кузьменко М. И. 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/И. М. Розиноер, А. П. Сопрыкина, С. М. Поройская, Л.И. Бакина // Гидробиол. журн. — 1970. — Т. 6, №3. — С. 23-29.
7. Флерова Г. И., Селиванова Л. А. Содержание свободных аминокислот в воде из мест искусственного содержания осетровых // Сенсор. физиол. рыб. — Апатиты, 1984. — С. 75-77.
8. Яковенко Б. В., Грубинко В. В., Жиденко А. А., Явоненко А. Ф. Сезонная динамика глицина в водоемах и мышечной ткани карпа // Гидробиол. журн. — 1985. — № 6438-85 Ден. — 12 с.
9. Cindy L., Jeffrey L. Bada. 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 Echinaster // Comp. Biochem. and Physiol. — 1980. — A 65, № 3. — P. 291-295.
11. Henriche 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 F. 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*/Crove J., Dickson K., Otto S. et al // J. Exp. Zool. — 1977. — Vol. 202, № 3. — P. 322-323/