

Суттєвий вплив на активність Г-6-Ф-ази серед таких токсикантів як Mn^{2+} , NH_3 , Pb^{2+} , Cu^{2+} , фенол в кількості 2-х рибогосподарських ГДК здійснюють як Mn^{2+} і NH_3 . Останні сприяють збільшенню активності Г-6-Ф-ази.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Лукьяненко В. И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. — Л.: Агропромиздат, 1987. — 237 с.
2. Щербина М. А., Мукосеева З. А. Глюконеогенез как один из источников энергетического обеспечения карпа *Cyprinus carpio* L. в период зимнего голодания // *Вопр. ихтиологии*. — 1978. — Т. 18, № 3. — С. 557-561.
3. Шерстнева Т. А. Показатели углеводного обмена у зимующих сеголеток карпа // *Изв. Гос. н.-п. ин-та. озери. и речн. рыбн. х-ва*. — 1972. — Т. 81.
4. Moon T. W., Johnston I. A. Starvation and the activities of glycolytic and gluconeogenic enzymes in skeletal muscle and liver of plaice, *Pleuronectes platessa* // *J. Comp. Physiol.* — 1980. — Vol. 136, № 1. — P. 31-38.

УДК[597.554.3:591.(481.1+5)]

В.В. Кривошиша, А.О. Жиденко

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

СЕЗОННІ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ НЕРВОВОЇ ТКАНИНИ КОРОПА

В організмі риб як пойкилотермних тварин фізіолого-біохімічний статус залежить від сезонних коливань температури, кількості їжі, кисневого режиму тощо. На будь-який вплив факторів середовища, абіотичних чи антропогенних, організм формує реакцію-відповідь у вигляді поведінкових актів, морфологічних, функціональних та біохімічних змін, які спрямовані на підтримку гомеостазу або енантіостазу.

Наші дослідження показують, що сезонна динаміка вільних амінокислот у мозку риб в цілому аналогічна такій в їх м'язах і печінці [2]. В процесі зимового голодування вільні амінокислоти мозку риб, поряд з білками, можуть бути субстратом для енергозабезпечення. Переважне значення для ендогенного живлення організму риб у зимовий період мають такі амінокислоти: гліцин, цистеїн, серин, аспарагінова і глутамінова кислоти (ГЛУ). Деякі з них служать субстратами для глюконеогенезу. Хоча основні реакції глюконеогенезу протікають у печінці, за нашими даними активність ферментів необоротних реакцій глюконеогенезу у мозку в зимові місяці значно вища, ніж восени і навесні. Максимум активності Г-6-ФДГ (пентозофосфатний шунт) також признижується на зимові місяці, бо відновлені форми NADPH необхідні для синтезу кетонів тлі, додаткового джерела енергії для мозку коропа під час зимового голодування.

Енергетичний стан мозку у пойкилотермних тварин, включно у риб, можна прослідкувати за кількісними показниками вмісту аденілатів, бо у риб підтримання рівня АТР порівняно з ссавцями, стабільніше. Основним процесом, який здійснює ресинтез АТР в мозку риб, є цикл Кребса, метаболічний пул якого збагачується за рахунок дезамінування амінокислот глутаматдегідрогеназним шляхом. Активність NADH-ГДГ-ази зростає до лютого місяця. Нами виявлено високий рівень активності глутамінсинтетази, який повністю забезпечує детоксикацію аміаку у мозку коропа в зимові місяці. Активність NADPH-ГДГ мінімальна у лютому і тільки навесні, коли запаси ендогенних живильних речовин вичерпуються, активність глутамінсинтетази знижується, бо для її функціонування необхідна АТР, а активність NADPH-ГДГ підвищується, що забезпечує детоксикацію аміаку з участю 2-оксоглутарату [1]. Даний адаптивний механізм запобігає розвитку у мозку інтоксикації аміаком, однак не призводить до збільшення вмісту глутамату. Він є найнижчим — $0,12 \pm 0,02$ мкмоль/г сирової тканини (рис. 1), бо глутамінова кислота є вихідним метаболітом реакції окислювального дезамінування та окислювального декарбоксілювання. Активність ферменту останньої реакції максимальна у квітні, що погоджується з підвищенням концентрації ГАМК у мозку коропа в цей час (рис. 1). Як відомо, ГАМК у тканинах мозку виконує метаболічно-енергетичну функцію, а також є медіатором гальмування. У квітні, коли вичерпуються енергетичні ресурси, при високій глутаматдекарбоксілазній активності і мінімальному вмісту глутамату, найбільш ймовірним є використання ГАМК у енергетичних цілях і як медіатора гальмування.

Отже, у вересні при температурі, яка близька до оптимальної, має місце зміщення метаболізму в бік утворення 2-оксоглутарату (2-ОГЛУ) і глутаміну (рис. 1), що свідчить про участь цих речовин у

забезпеченні енергетичної і детоксичної функцій. З останнім узгоджується загальне спрямування біохімічних процесів: при низькій активності глутаматдекарбоксилази (ГДК) — високу активність виявляють NAD(H)-залежна глутаматдегідрогеназа (ГДГ), глутамінсинтетаза (ГС) і NADP(H)-залежна глутаматдегідрогеназа. Зниження температури води до 4°C в природних умовах призводить до збільшення вмісту ГЛУ і ГАМК та деякого зниження вмісту глутаміну, 2-оксоглутарату (рис. 1).

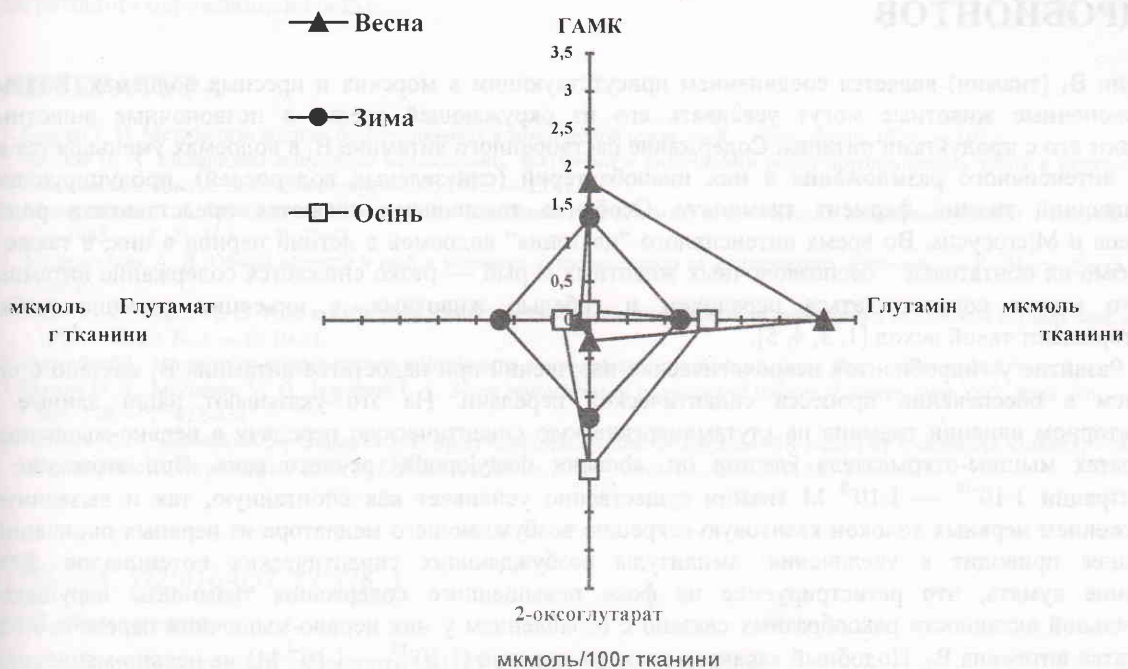


Рис. 1. Граф-схема співвідношення сезонних змін вмісту метаболітів глутамат-глутамінової системи у мозку коропа.

Використання ГЛУ як вихідного субстрату для ГАМК підтверджується збільшенням активності ГДК у 6 разів. Це, в свою чергу, свідчить про посилення нейромедіаторної функції ГЛУ і ГАМК, та одночасно збереження активності енергетичної і детоксичної гілки за рахунок активності глутамінсинтетази, однак не NADP(H)-залежної ГДГ. Навесні, у квітні при максимальній активності ГДК, достатньо високій активності ГС, у мозку виявляються значні рівні ГАМК і глутаміну. Концентрація ГЛУ і 2-ОГЛУ є мінімальною (рис. 1). Крім того, відбувається збільшення активності NADP(H)-ГДГ при невеликому зниженні NAD(H)-ГДГ, якої очевидно недостатньо для зберігання належного рівня ГЛУ, що є мінімальним у квітні. Одночасно з цим, при гіпотермічному впливі, аміак, який збуджує нервову систему і є кінцевим продуктом обміну білків у коропових риб, перетворюється у нетоксичний глутамін (рис. 1), завдяки функціонуванню глутамінсинтетази. При підвищенні температури детоксикація аміаку у мозку коропа відбувається за допомогою NADP(H)-ГДГ.

Отже, гіпотермія у природних умовах сприяє зміні використання глутамату з енергетичної гілки на регуляторну шляхом перетворення його у медіатор гальмування ГАМК. Регуляція вмісту глутамату, аміаку, глутаміну здійснюється підтриманням співвідношення активності ферментів — NADP(H)-ГДГ та ГС.

ЛІТЕРАТУРА

- Жиденко А.А., Грубинко В.В., Явоненко А.Ф. Особенности взаимопревращения α -кетоглутарат-глутамат в митохондриях мозга экзотермных животных в условиях зимовки // Укр. биохим. журн. — 1990. — Т. 62, № 6. — С. 79-83.
- Сервачев К. Ф. Основы биохимии питания рыб. — М.: Лёгк. и пищ. пром-сть, 1982. — 247 с.