

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТА,  
КАТАЛИЗИРУЮЩЕГО ГИДРОЛИЗ АДЕНОЗИН-  
ТИАМИНТРИФОСФАТА, В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ ЦЫПЛЯТ**

**Колос И. К., Макарович А. Ф.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Витамин В<sub>1</sub>, представленный тиаминном (нефосфорилированная форма) и его фосфатными производными – ТМФ, ТДФ, ТТФ и АТТФ (аденозин-тиаминтрифосфатом), является неотъемлемым компонентом клеток животных, бактерий, простейших, растений и грибов. Вместе с белками-транспортёрами, ферментами биосинтеза и гидролиза эти соединения составляют единую систему обмена витамина В<sub>1</sub> в клетке [1]. На биохимическом уровне наиболее изучена функция тиаминдифосфата, который является коферментом ТДФ-зависимых ферментов. Биохимическая роль других природных тиаминных производных остаётся неизвестной.

В течение нескольких последних лет появились данные, свидетельствующие о фундаментальной биологической роли ТТФ (и, возможно, АТТФ), связанной с таким феноменом, как адаптация. Формально эти соединения можно отнести к алармонам – индикаторам тревожного состояния клетки. Так, в экспериментах на бактериях было установлено, что при определённых видах стресса в клетке может возрасти концентрация АТТФ [2]. При инкубации культуры *E.coli* в условиях углеродного голода концентрация АТТФ многократно возрастает, при дальнейшем внесении органического субстрата (глюкоза, ацетат) концентрация АТТФ возвращается к исходному уровню.

Литературные данные о содержании АТТФ в объектах биологической природы довольно скудны: установлены концентрации АТТФ у *E.coli*, в пивных дрожжах, корнях петрушки, органах крыс, быка, человека и цыплят [3, 2, 4, 5]. Очень мало сведений о ферментах, участвующих в гидролизе и биосинтезе АТТФ: исследованы кинетические свойства АТТФ-гидролазы из печени крысы [6], распределение активности фермента, катализирующего гидролиз АТТФ, в органах и тканях быка [7], частично очищен и охарактеризован Mg<sup>2+</sup>-зависимый фермент, осуществляющий биосинтез АТТФ у *E.coli* [8].

Цель настоящей работы заключалась в исследовании активности фермента гидролиза АТТФ в органах и тканях цыплят породы леггорн 45-дневного возраста, выращенных в условиях домашнего подворья.

После убоя животных ткани быстро извлекали, замораживали и хранили при  $-20^{\circ}\text{C}$ . Для приготовления гомогенатов образцы тканей растирали в стеклянном гомогенизаторе в 5-кратном объёме, охлаждённого до  $+4^{\circ}\text{C}$  50мМ трис-НСI буфера, рН 7,3, содержащего 0,15 М КСI и 0,2 мМ трилон Б. Реакционная смесь, объёмом 0,1 мл включала 50 мМ Na-фосфатный буфер, рН 8,0, 0,1мМ АТТФ и 5 мкл гомогената. Реакцию проводили в течение 20 мин при  $37^{\circ}\text{C}$  и останавливали равным объёмом 10%-й ТХУ. Активность АТТФ-гидролазы определяли по количеству образующегося ТДФ ферментативным методом, основанным на биоспецифическом связывании кофермента с апоформой пируватдекарбоксилазы из пивных дрожжей [9].

Результаты исследования представлены на рисунке (средние значения  $\pm$  стандартные отклонения ( $M \pm SD, n=3$ )).

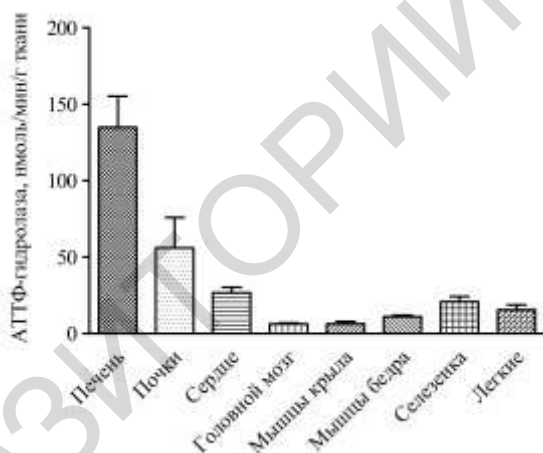


Рисунок – Активность АТТФ-гидролазы в органах и тканях цыплят

Как видно на диаграмме, самым высоким содержанием АТТФ-гидролазы отличается печень, в которой средний уровень активности достигает  $134,8 \pm 20,4$  нмоль/мин/г ткани. В других органах и тканях активность фермента составила: в почках –  $56,0 \pm 19,9$ , в сердце –  $26,6 \pm 3,7$ , в селезенке –  $20,9 \pm 3,4$ , в лёгких –  $15,67 \pm 1,91$ , в мышцах бедра –  $11,0 \pm 1,0$ , в мозге –  $6,3 \pm 0,6$ , в мышцах крыла –  $6,4 \pm 1,6$ . Эти величины соизмеримы с результатами исследования АТТФ-гидролазной активности в органах и тканях быка [7].

Таким образом, результаты настоящей работы свидетельствуют о существенных различиях активности АТТФ-гидролазы в органах и тканях цыплят. Дальнейшие исследования будут направлены на опре-

деление активности фермента, участвующего в биосинтезе АТТФ, и выявление закономерностей, отражающих содержание АТТФ и активности ферментов его метаболизма в различных органах и тканях. Можно надеяться, что полученные при этом сведения позволят расширить представления о системе обмена витамина В<sub>1</sub> у животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Makarchikov, A. F. Vitamin В<sub>1</sub>: metabolism and functions / A. F. Makarchikov // *Biochemistry (Moscow). Suppl. Ser. B: Biomedical Chemistry*. – 2009. – Vol. 3. – P. 116-128.
2. Thiamine status in humans and content of phosphorylated thiamine derivatives in biopsies and cultured cells / M. Gangolf [et al] // *PLoS ONE*. – 2010. – Vol. 5. – e13616.
3. Discovery of natural thiamine adenine nucleotide / L. Bettendorff [et al.] // *Nat. Chem. Biol.* – 2007. – Vol. 3. – P. 211-212.
4. Клюка, Т. В. Содержание аденозин-тиаминтрифосфата в органах и тканях быка / Т. В. Клюка, А. Ф. Макаричиков // *Международ. науч.- практ. конф. «Зоологические чтения-2015»*. – Гродно, 2015. – С. 116-118.
5. Колос, И. К. Содержание витамина в<sub>1</sub> в органах и тканях цыплят-бройлеров / И. К. Колос, А. Ф. Макаричиков // *XX Международ. науч.-практ. конф. «Современные технологии с.-х. производства»*. – Гродно, 2017. – С. 52-54.
6. Клюка, Т. В. Кинетические свойства аденозин-тиаминтрифосфат-фосфогидролазы из печени крысы / Т. В. Клюка // *Молодёжь в науке: новые аргументы: сб. докл. I-ой Международ. молодёжно научн. конф.* – Липецк, 2015. – Часть I. – С. 76-79.
7. Клюка, Т. В. Распределение активности фермента, катализирующего гидролиз аденозин-тиаминтрифосфата, в органах и тканях быка / Т. В. Клюка // *Современные проблемы биохимии: сб. науч. статей*. – Гродно, 2016. – Часть 1. – С. 154-158.
8. Makarchikov, A. F. Thiamine diphosphate adenyl transferase from *E. coli*: functional characterization of the enzyme synthesizing adenosine thiamine triphosphate / A.F. Makarchikov, A. Vrans, L. Bettendorff // *BMC Biochemistry*. – 2007. – Vol. 8. – e17.
9. Ферментативный микрометод количественного определения тиаминдифосфата в биологических жидкостях. И. П. Черникович [и др.] // *Прикл. Биохим. Микробиол.* – 1991. – Т. 27, вып. 5. – С. 65-68.

УДК 577.3

### АКТИВНОСТЬ ТРАНСКЕТОЛАЗЫ В ПЕЧЕНИ И СЕЛЕЗЕНКЕ КРЫС ПРИ РАДИОАКТИВНОМ ОБЛУЧЕНИИ

Кубышин В. Л<sup>1</sup>., Томашева Е. В<sup>1,2</sup>., Зиматкина Т. И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – УО «Гродненский государственный медицинский университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Радиационное облучение вызывает в организме животного ряд патологических изменений, сопряженных с развитием оксидативного стресса, в основе которого лежит дисбаланс между чрезмерной интен-