

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО



Біологічний вісник



Міністерство освіти і науки України

БІОЛОГІЧНИЙ ВІСНИК
Мелітопольського державного педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького

2018- №1

Biological Bulletin
of
Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical
University

Journal of Biology. Founded in 2011. Melitopol

**Біологічний вісник Мелітопольського
державного педагогічного університет
імені Богдана Хмельницького**

Заснований у 2011 р.
Свідоцтво про державну
реєстрацію друкованого засобу
масової інформації №17747-6597Р
серія КВ 27.04.2011 р.

Адреса редакції:
Україна, 72312, м. Мелітополь,
Гетьманська, 20
Мелітопольський державний
педагогічний університет імені
Богдана Хмельницького
Деканат хіміко-біологічного
факультету

Телефони для довідок:
+380965945551
+380684838585

e-mail: allukrsc@gmail.com
http:
himbil@mdpu.org.ua/biol.html

Цитується



**Biological Bulletin of Bogdan
Khmelnysky Melitopol State
Pedagogical
University**

Founded in 2011
Certificate of printed media
state registration № 17747-
6597P series KV 27.04.2011 p.

Editorial Address:
Ukraine, 72312, Melitopol,
Hetmanska Str., 20

Bogdan Khmelnytsky Melitopol
State Pedagogical University
Dean's Office of the Chemical
and Biological Faculty

Reference phones:
+380965945551
+380684838585

e-mail: allukrsc@gmail.com
http:
himbil@mdpu.org.ua/biol.html

Citation



Зміст

Zoology. Animal Ecology.

Current State of the Mollusks Fauna in the North Part of the Sea of Azov and the Utlyuk Lyman

Igor Khaliman

7

Моніторинг птахів на території вітропарку «Приморськ-1»

В`ячеслав Осадчий, Володимир Єремєєв, Катерина Осадча, Петро Горлов, Валерій Сіохін

12

Мелітопольські Високольотні Голуби: Морфо-Біологічні Особливості, Соціальні Аспекти

Олександр Кошелєв, Діана Ладна

20

Cytology. Histology.

Типи аутофагії рослинної клітини

Сергій Шевченко, Олександр Яковійчук

34

Biochemistry. Biotechnology.

Специфічність функціонування дегідрогеназ циклу Кребса м'язової тканини гусей в онтогенезі

Олександр Яковійчук, Олена Данченко, Володимир Дзюба, Володимир Бабан, Валерій Арестенко

45

Ecology

Визначення сполук сульфуру та нітрогену в атмосферному повітрі міста Маріуполь

Олена Хромишева, Віталій Хромишев, Ірина Кулик

51

Table of Contents

Zoology. Animal Ecology.

Current State of the Mollusks Fauna in the North Part of the Sea of Azov and the Utlyuk Lyman <i>Igor Khaliman</i>	7
Monitoring of Birds on the Territory of the Wind Park "Primorsk-1" <i>Viacheslav Osadchyi, Volodymyr Yeremieiev, Kateryna Osadcha, Petro Horlov, Valerii Siokhin</i>	12
Melitopol Highly Flying Doves, Morphological and Biological Characteristics, Social Aspects <i>Olexander Koshelev, Diana Ladna</i>	20

Cytology. Histology.

Types of Autophagy of Plant Cell <i>Serhii Shevcheko, Oleksandr Yakoviichuk</i>	34
---	----

Biochemistry. Biotechnology.

The Specificity of the Functioning of the Krebs Cycle of Dehydrogenases Muscle of Tissue of Geese in Ontogenesis <i>Oleksandr Yakoviichuk, Olena Danchenko, Volodymyr Dziuba, Volodymyr Baban, Valerii Arestenko</i>	45
--	----

Ecology.

Definition of Sulfur and Nitrogen Compound in Atmospheric Air of the City of Mariupol <i>Olena Khromysheva, Vitalii Khromyshev, Irina Kulyk</i>	51
---	----

2018/1 Biological Bulletin of Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University №1/2018 pp. 44-49 © Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University	<i>The Specificity of the Functioning of the Krebs Cycle Dehydrogenases Muscle Tissue of Geese in Ontogenesis</i>	
	Received 2018/04	Accepted after revision 2018/06
	UDC 577.125.3. – 152.1:591.1/3	

Специфічність Функціонування Дегідрогеназ Циклу Кребса М'язової Тканини Гусей в Онтогенезі

* **Олександр Яковійчук**, * **Олена Данченко**, * **Володимир Дзюба**,
Володимир Бабан, * **Валерій Арестенко**

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Богдана Хмельницького,
Вул. Гетьманська, 20, Мелітополь, 72312, Запорізька область, Україна

Київський національний університет імені Т.Г. Шевченка, проспект Академіка
Глушкова, 2, 03022, м. Київ, Україна

Corresponding author: alex.yakov1991@gmail.com

Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Hetmanska Str., 20, 72300, Melitopol,
Zaporizhzhia region, Ukraine

Taras Shevchenko Kyiv National University, Akademika Glushkova Str., 2, 03022, Kyiv, Ukraine

Abstract/ Ukr.

Встановлено, що в міокарді гусей специфічність функціонування дегідрогеназ циклу Кребса полягає в їх стрімкій активізації в ембріогенезі, зниженні активності після наклювання шкаралупи та наступною активізацією цих ферментів у ранньому постнатальному онтогенезі. У посмугованих м'язах активізація усіх дегідрогеназ відбувається більш повільно, середня активність нижча, а в постнатальному періоді спостерігається зниження активності на 14 добу.

Ключові слова: баланс, дегідрогенази, цикл Кребса, антиоксидантний захист, гіпоксія, гіпероксія, онтогенез, гуси

Abstract/ Eng.

Oleksandr Yakoviichuk, Olena Danchenko, Volodymyr Dziuba, Volodymyr Baban, Valerii Arestenko

It was found that the miocardium of geese specificity of functioning of the Krebs cycle dehydrogenases is their rapid activation in embryogenesis, decrease in activity after pipping the shell and the subsequent activation of these enzymes in the early postnatal ontogenesis. In striped mice, activation of all dehydrogenases occurs more slowly, the average activity is lower, and in the postnatal period there is a decrease in activity to 14 days.

Keywords: balance, dehydrogenase, Krebs cycle, antioxidant protection, hypoxia, hyperoxia, ontogeny, geese.

Процеси енергетичного метаболізму є основними для підтримання біологічних функцій живого організму, і цикл Кребса виконує головну роль у забезпеченні даних процесів, оскільки

є інтегративною ланкою у перетворенні органічних субстратів до кінцевих продуктів метаболізму (Mokhoreva, 2008). Дегідрогеназний комплекс циклу лимонної кислоти у складі МД, ПД, СД,

а-КГД і ЦД виконуючи ряд функцій енергетичного, транспортного та підготовчого характеру посідають головне місце в даному циклі (Lyubareva, 1987). Однак в окисно-відновних процесах енергетичного обміну, окрім синтезу основних макроергічних сполук, утворюється велика кількість активних форм Оксигену, які ініціюють вільнорадикальні процеси в клітинах (Ivanskaya et al, 2004). Відомо, що вільнорадикальні реакції окиснення ліпідів постійно протікають в організмі і мають важливе значення, оскільки забезпечують ряд синтетичних, енергетичних та регуляторних функцій (Kazimirko et al, 2014). Під час фізіологічного функціонування організму включається цикл взаємної регуляції, за якого надмірна активізація енергетичних процесів зумовлює інтенсифікацію пероксидного окиснення, що, в свою чергу, гальмує енергетичні процеси. Однак посилення продукції вільних радикалів, яке супроводжує більшість патологічних станів, призводить до різноманітних ушкоджень клітини (Yakoviichuk et al, 2016). Тому метою дослідження було з'ясування особливостей функціонування ферментативної системи ЦТК у фізіологічно напружений період переходу від ембріонального до постнатального існування у м'язових тканинах гусей. Дослідження роботи дегідрогеназ ЦТК різних типів м'язової тканини гусей мають розкрити механізми їхньої динаміки залежно від ступеня споживання кисню тканинами, що може бути корисним для вибору правильної стратегії застосування даного препарату та збалансованого раціону годівлі птиці.

Матеріали і методи

Для постановки експерименту використовували яйця гусей харківської породи середньою масою

(145,7 ± 2,62) г. Вивчення процесів енергозабезпечення проводили у період другої половини ембріонального (15 доба) до раннього періоду (14 доба) постнатального онтогенезу. Данні часові рамки були обрані відповідно до фізіологічно-обумовлених метаболічних та гістологічних перебудов в організмі гусей, які було описано у роботах минулих років (Danchenko et al., 2011; Ionov, 1997).

В якості біологічного матеріалу використовували м'язи кінцівок та міокарду (об'єкт дослідження). Виділені тканини гомогенізували у фосфатному буфері (pH=7,4) та використовували для приготування 10-% супернатанту який використовувався для визначення активності дегідрогеназ циклу Кребса. Рівень активності сукцинатдегідрогенази (SD) (EC 1.3.5.1) в досліджуваних тканинах визначали за методом (Eshchenko & Volsky, 1982), активність піруватдегідрогенази (PD) (EC 1.2.4.1) за методом описаним в джерелі (K.H. Kiessling & C.G. Lundquist, 1962), 2-OGD (EC 1.2.4.2) за описом у джерелі (C.J. Gubler, 1961), активність MD (EC 1.1.1.37) визначали за методом (Karuzina & Argakov, 1977) в модифікації, яка передбачає субстратну активацію ферменту натрієвою сіллю відповідної кислоти. Статистичну обробку результатів проводили за допомогою набору програм Microsoft Office Excel 2013 та SPSS v.13 із застосуванням t-критерію Стьюдента, статистично значущими приймали відмінності між попереднім та наступним показником при $p \leq 0,05$.

Результати та їх обговорення

Характер динаміки дегідрогеназ циклу лимонної кислоти був подібний в межах окремо взятої тканини, однак між тканинами спостерігаються певні відмінності (Рис. 1-4). Відомо, що активність SD в тканинах

птиці дещо перевищує за активністю інші дегідрогенази ЦТК (Kostyuk, 2014), оскільки SD одночасно є ферментом ЦТК та дихального ланцюга, і здатна підтримувати високу каталітичну активність навіть в умовах зниженого парціального тиску (Saakyan et al., 2001), якими характеризується ембріогенез птиці, та в умовах підвищеного ступеню відновленості NADH (4 стан за Чансом-Вільямсом) (Ashastin, 2012). Логічним є факт, що найвищою середньою активністю серед досліджуваних ферментів характеризується SD міокарду. На етапі другої половини ембріогенезу спостерігається достовірне зростання активності досліджуваних ензимів для обох типів тканин, оскільки в цей період відбуваються процеси накопичення та диференціації мітохондрій (Kozlov et al., 1995). Активність SD міокарду до 28 доби ембріогенезу зростає в 14,1 рази із подальшою стабілізацією до кінця раннього періоду життя, у тканинах

міокарду відповідний показник підвищився в 20,4 рази на 28 добу, із подальшою стабілізацією до кінця першого тижня постнатального розвитку, де спостерігається 20,8 % приріст та стабілізація показника. Характер динаміки активності SD між тканинами дуже подібний, на що вказує сильна корелятивна залежність ($r=0.830$) (рис. 1). Треба зазначити, що на відміну від NAD і NADP дегідрогеназ, FAD-залежна SD не знижує своєї каталітичної активності при переході до гіпероксії, оскільки після періоду ембріональної гіпоксії в тканинах відбувається накопичення відновлених піридиннуклеотидів, ADP та виснаження субстратів окиснення дегідрогеназ, при одночасному низькому пулі відновлених флавінів. Тому перша доба характеризується переходом тканин у стан 1 або 4 за Чансом-Вільямсом, в умовах якого FAD-залежне окиснення більш виражено порівняно із NAD і NADP (Ashastin, 2012).

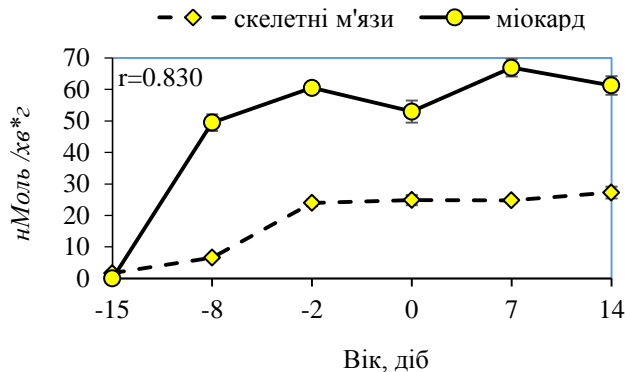


Рис.1. Динаміка активності SD досліджуваних тканин в онтогенезі гусей

2-OGD-комплекс має виражену тканинну специфічність функціонування, про що свідчить низький рівень кореляції між тканинами ($r = 0.29$) (рис. 2). Активність ферменту в кінці ембріогенезу зростає в 4,49 і 7,19 разів у м'язах кінцівок та серця відповідно, порівняно із 15 добою ембріонального розвитку. Перехід до легеневого дихання характеризується достовірним

зниженням активності комплексу обох тканин (рис. 2). Споживання комбікорму збагаченого вітамінами призводить до активації 2-OGD (Fedorko et al., 2011), і супроводжується зростанням активності ферменту на 56 % на 14 добу у посмугованих м'язах, та 69,8 % на 7 добу у тканинах міокарду. Активність MD протягом ембріогенезу збільшилась в 5,45 та 4,32 рази

відповідно для м'язів серця і кінцівок. Після чого у скелетних м'язах спостерігається стабілізація активності до кінця другого тижня онтогенезу, де встановлено підвищення активності на 44 %. Активність MD серця при переході до легеневого дихання

знижується на 40,1 %, та утримується на такому рівні впродовж першого тижня життя після чого зростає на 44,1 % та стабілізується. Характер динаміки ферменту в обох тканинах подібний, про що свідчить сильна кореляційна залежність ($r=0.74$).

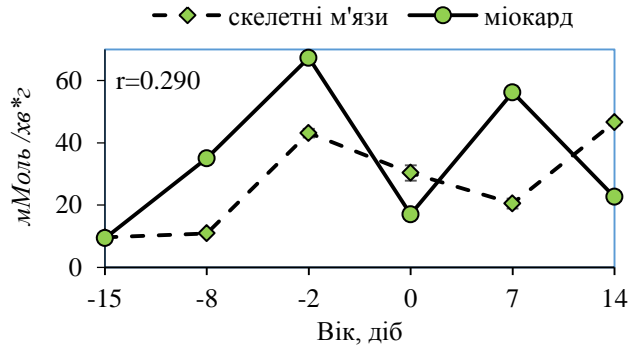


Рис. 2. Динаміка активності 2-OGD досліджуваних тканин в онтогенезі гусей

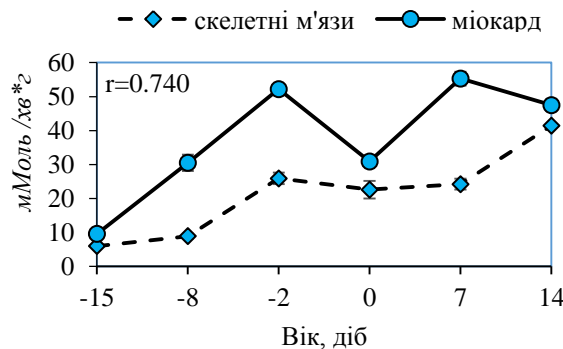


Рис. 3. Динаміка активності MD досліджуваних тканин в онтогенезі гусей

Динаміка PD-активності між тканинами має значну кореляційну залежність ($r=0.680$), що свідчить про низьку тканинну специфічність функціонування ферменту. Активність PD в міокарді зростає в 13,1 разів в скелетних м'язах в 2,29 разів в кінці ембріогенезу в порівнянні із показником двома тижнями раніше.

Перехід до стадії гіпероксії для міокарду супроводжується зниженням активності на 65 % на першу добу і досягає мінімуму за весь період експерименту в кінці другого тижня. Активність PD кінцівок впродовж першого тижня онтогенезу знижується на 73 % із подальшим приростом на 58,3 % в кінці 2-го тижня.

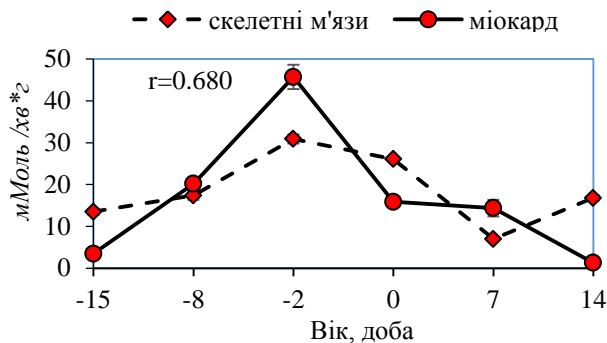


Рис. 4. Динаміка активності PD досліджуваних тканин в онтогенезі гусей

Висновки

Встановлено, тканинна специфічність функціонування дегідрогеназ ЦТК у міокарді полягає в їх більш стрімкій активізації впродовж ембріогенезу, гальмуванні активності під час переходу до постнатального існування і подальшому зниженні активності із 7

доби на тлі формування адаптивної відповіді до нових умов існування. У посмугованих м'язах активізація усіх дегідрогеназ відбувається більш повільно, середня активність нижча, а в постнатальному періоді спостерігається зниження активності на 14 добу.

References

- Gubler C.J. Rat tissues oxidation of α -keto acids by thiamine antagonists on the thiamine: I. The effects of hiamine deficiency and thiamine antagonists on the oxidation of α -keto acids by rat tissues. J. Biol. Chem. 1961;236:3112-20.
- Kiessling K.H, Lundquist C.G. Thiamine diphosphate in growing tissues III. pyruvate oxidation in liver mitochondria from young and from thiamine diphosphate deficient adult rats. Exp Cell Res. 1962;26:189-97.
- Ashastin B.V. The possibility of maintaining the mitochondrial apparatus during hypoxia substrates of energy metabolism. Bulletin of SUSU. Series "Education, health, physical education." 2012; 33 (42): 114-8. Russian.
- Danchenko O.O, Zdorovtseva L.M, Pashchenko Yu.P. Antioxidant status of geese in conditions of hypo- and hyperoxia. Bulletin of the Zaporizhzhya National University. Biological sciences. 2011;2:75-81. Ukrainian.
- Eshchenko N.D, Volsky G.G. Determination of the amount of succinic acid and succinate dehydrogenase activity. In: Methods of biochemical research. Leningrad: Leningrad State University, 1982, p. 207-12. Russian.
- Ionov, I.A. (1997). The physiological status of the bird in embryogenesis and postnatal ontogenesis, depending on their A, E and K-vitamin content. Extended abstract of Doctor's thesis. Harkiv. Ukrainian.
- Karuzina I.I, Argakov A.I. Isolation of the microsomal fraction of the liver and the characteristics of its oxidative systems. In: Modern methods in biochemistry. Moscow: Medicine, 1977, p. 49-62. Russian.
- Kozlov V.A, Tverdoxleb Y.V, Shpon'ka Y.S, My'shalov V.D. The morphology of the developing heart (structure, ultrastructure, metabolism). Dnepropetrovsk: Dnepropetrovsk State

- Medical Academy; 1995. Russian.
9. Kostyuk I.O. Features of use of the succinate as an energetic substrate of tissue respiration under conditions of accumulation of vitamin E in the liver of chickens. Newsletter of Poltava State Academy of Agrarian Sciences. Veterinary medicine. 2014;1:68-74. Ukrainian.
 10. Lyubareva A.E, Kurganov B.I. The supramolecular organization of the tricarboxylic acid cycle enzymes. Molecular Biology. 1987;21(5):1286-96. Russian.
 11. Mokhoreva S.I, Koloskova O.V. Melatonin's correction of changes in the activity of succinate dehydrogenase in the liver of rats with experimental liver pathology. In: Xenobiotics and living systems. Proceedings of the 3th International Scientific Conference; 2008 Oct 22-24; Minsk, 2008. p. 97–99. Russian.
 12. Kazimirko V.K, Ivanitskaya L.N, Kutova V.V, Dubkova A.G, SilantyeV T.S. Lipid peroxidation: contradictions of the problem. Ukrainian Journal of Rheumatic Disease Journal. 2014;3(57):13-17. Russian.
 13. Saakyan I.R, Saakyan S.G, Kondrashova M.N. Activation and inhibition of succinate dependent Ca²⁺ + transport in liver mitochondria during the development of adaptive reactions. Biochemistry. 2001;66(7):976–84. Russian.
 14. Yakoviichuk O.V, Bugonko I.Yu, Golubev M.I, Danchenko O.O. Specificity of Krebs' dehydrogenases and antioxidant enzymes of geese muscle tissues under hypo and hyperoxia. Scientific reports of NULES of Ukraine. 2016;63. DOI: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/7556/7270>. Ukrainian.
 15. Fedorko N, Ustyanska N, Petrov S. Regulation of the activity of 2-oxoglutarate dehydrogenase from the liver of rats with coenzyme and thiamine metabolites. Visnyk of Lviv Univeristy. Biological series. 2011;56:42-48. Ukrainian.
 16. Ivanskaya N.N, Prosina L.V, Dementyev I.N, Basyrova Yu.N. Succinate dehydrogenase activity in the liver of rats with acute circulatory hypoxia. Fundamental research. 2004;2:135-36.

Citation: (by eng.)

Yakoviichuk O, Danchenko O, Dziuba V, Baban V, Arestenko V. The Specificity of the Functioning of the Krebs Cycle Dehydrogenases Muscle Tissue of Geese in Ontogenesis. Biological Bulletin of Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University. 2018;1:44-49.

Citation: (by ukr.)

Яковійчук О, Данченко О, Дзюба В, Бабан В, Арестенко В. Специфічність Функціонування Дегідрогеназ Циклу Кребса М'язової Тканини Гусей в Онтогенезі. Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. 2018;1:44-49.