

ЯРЕМЧУК Т.С., канд. с.-г. наук
ЦЕХМІСТРЕНКО С.І., д-р с.-г. наук
ЦЕХМІСТРЕНКО О.С., канд. с.-г. наук
ПОНОМАРЕНКО Н.В., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ СЕЛЕНУ НА ОБМІН ЕНЕРГІЇ В ОРГАНІЗМІ ПЕРЕПЕЛІВ ЗА ДІЇ СОЛЕЙ КАДМІЮ

Досліджувався вплив органічної форми Селену у вигляді препарату Сел-Плекс на енергетичний обмін у печінці перепелів за умов моделювання кадмієвого навантаження. Відмічено зростання вмісту неорганічного фосфору та креатинфосфату під впливом органічних сполук Селену. Виявлено корегуючий вплив Сел-Плекс на енергетичний обмін у печінці перепелів.

Ключові слова: енергетичний обмін, Селен, Кадмій, перепели, печінка.

Постановка проблеми. У зв'язку із розвитком такої галузі птахівництва як перепілівництво постала проблема пошуку сполук, що забезпечують підвищення продуктивності та стійкості організму до дії різноманітних чинників навколишнього середовища [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. При сучасних технологіях вирощування тварин птиці не виключений вплив низки патогенних чинників зовнішнього середовища, таких як солей важких металів, зокрема Кадмію [6, 7, 8]. Даний елемент при тривалому надходженні до організму в малих дозах здатний викликати інтоксикацію та порушення метаболічних процесів [3, 6]. Елементом, здатним ефективно запобігати токсичному впливу Кадмію, є Селен, який до організму потрапляє у вигляді органічних (селенометіонін, селеноцистеїн) та неорганічних сполук (селеніт, селенат натрію). Крайш застосуваність мають органічні форми Se (60–90 %) [2, 5, 11]. Оскільки майже всі біогеохімічні зони України характеризуються нестачею Селену, то доцільно до раціону перепелів додавати органічні селеновмісні препарати, зокрема Сел-Плекс [8, 9, 10].

Мета і завдання роботи – дослідження стану енергообмінних процесів у субклітинних структурах печінки перепелів під впливом препарату Сел-Плекс та при змодельованому кадмієвому навантаженні.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проведено протягом 70 діб на перепелах породи фараон м'ясного напрямку продуктивності. З добового молодняка за принципом аналогів було сформовано три групи птиці по 100 голів у кожній. Перепела першої групи слугували контролем, птиці другої групи – починаючи із 3-ї доби утримання додавали препарат Сел-Плекс у дозі 0,15 мг/кг корму. Перепела третьої групи з метою моделювання експериментального навантаження отримували із комбікормом сульфат кадмію (CdSO_4) у кількості $1/50\text{LD}_{50}$ (1,44 мг на кг корму) при одночасному введенні препарату Сел-Плекс. Для біохімічних досліджень використовували цитоплазматичну та мітохондріальну фракції печінки. Мітохондрії і цитоплазму виділяли методом диференційованого центрифугування. Відбір зразків печінки проводили починаючи з 1-го по 70-й день утримання з інтервалом 10 днів. У цитоплазмі та мітохондріях визначали вміст неорганічного фосфору та креатинфосфату [2, 6].

Результати досліджень та їх обговорення. При визначенні рівня неорганічного фосфору в субклітинних структурах печінки перепелів, які отримували Сел-Плекс, було виявлено зниження вмісту фосфору у мітохондріях в 10-добовому віці на 40,1 % ($p < 0,01$) та зростання на 87,6 % ($p < 0,001$) в 70-добовому віці порівняно з контролем (рис. 1).

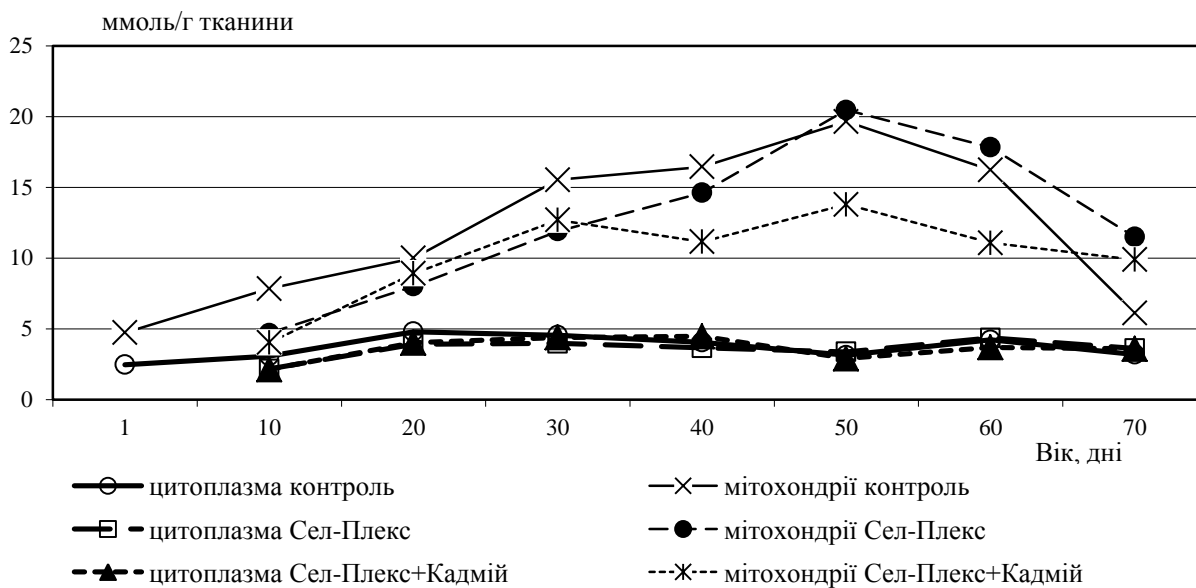


Рис. 1. Вміст неорганічного фосфору в субклітинних структурах печінки перепелів при додаванні препарату Сел-Плекс та Сел-Плекс з Кадмієм.

У цитоплазмі печінки перепелів, які отримували Сел-Плекс, на 10-у добу життя спостерігалось достовірне зниження рівня неорганічного фосфору. У групі, яка разом із Сел-Плекс отримувала Кадмій, на 10-у та 20-у доби життя вміст у цитоплазмі неорганічного фосфору був вірогідно нижчим порівняно з контролем. У цій групі на 60-у добу встановлено зниження його вмісту на 15,3 % ($p < 0,01$) порівняно з групою, яка отримувала Сел-Плекс.

У мітохондріях печінки перепелів, які отримували Сел-Плекс з Кадмієм, протягом всього дослідного періоду виявлено достовірне зменшення вмісту неорганічного фосфору. В 10 днів рівень даного показника у мітохондріях знизився на 48,5 % ($p < 0,001$), а в 20 днів – на 10,9 % ($p < 0,05$) відносно контролю. У період початку яйцекладки (40 днів) і до 60-добового віку вміст неорганічного фосфору був вірогідно нижчим порівняно з контролем та 1-ою дослідною групами. Наприкінці дослідного періоду вміст фосфору у мітохондріях зріс на 61,3 % ($p < 0,001$) порівняно з контролем.

Зниження рівня неорганічного фосфору в клітинах печінки перепелів за дії Кадмію зумовлено пригніченням енергообмінних процесів, а його зростання наприкінці досліду обумовлено корегуючою дією Селену. Препарат Сел-Плекс, який у своєму складі містить органічні форми Селену, захищає клітини від токсичного впливу солей кадмію [8, 11]. Зменшення вмісту неорганічного фосфору в мітохондріях свідчить про те, що значна його кількість може бути використана для синтезу АТФ [4]. Гідролітичне розщеплення цієї макроергічної сполуки супроводжується зростанням рівня неорганічного фосфору в клітинах, тому 70-а доба досліду відмічається значною потребою організму у вільній енергії.

При дослідженні вмісту креатинфосфату у цитоплазмі клітин печінки перепелів, які отримували Сел-Плекс, відмічалось зниження його рівня порівняно із контролем (рис. 2). У мітохондріях цієї ж групи було виявлено його зростання у 30-добовому віці на 64,5 % ($p < 0,01$) відносно контролю. Наприкінці досліду рівень креатинфосфату у мітохондріях знизився на 24,9 % ($p < 0,05$), що, ймовірно, пов'язано із його гідролітичним розщепленням. Це обумовлено збільшеною потребою клітин у вільній енергії, яка акумулюється у вигляді фосфатних зв'язків креатинфосфату [4].

У групі, яка разом із препаратом Сел-Плекс отримувала Кадмій, вміст креатинфосфату у цитоплазмі 20-добових перепелів знизився на 33,4 % ($p < 0,001$), а в період початку яйцекладки (40-а доба) – на 35,9 % ($p < 0,001$).



Рис. 2. Вміст креатинфосфату у субклітинних структурах печінки перепелів при додаванні препарату Сел-Плекс та Сел-Плекс з Кадмієм.

Дані зміни зумовлені стимулюючою дією на організм препарату Сел-Плекс за умов дії сполук Кадмію. У мітохондріях печінки птиці, яка отримувала Сел-Плекс з Кадмієм, рівень креатинфосфату у 20-добовому віці зріс на 32,1 % ($p < 0,05$), а в 30 днів – на 81,7 % ($p < 0,01$) відносно контролю. В кінці дослідного періоду (70-а доба) концентрація даного макроергу знизилась на 26,2 % ($p < 0,05$), порівняно з контролем, а в 60-добовому віці різниця була вірогідною і відносно групи птиці, яка отримувала Сел-Плекс.

Висновки. Досліджено стан енергетичного обміну в субклітинних структурах печінки перепелів при дії препарату Сел-Плекс за умов кадмієвого навантаження. Виявлено стимулюючий вплив органічної форми Селену на енергообмінні процеси в клітинах печінки перепелів. При цьому встановлено, що додавання до раціону перепелів препарату Сел-Плекс у дозі 0,15 мг/кг сухого комбікорму при дії солей Кадмію сприяє зростанню вмісту неорганічного фосфору та креатинфосфату в субклітинних структурах печінки перепелів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко С.П. Содержание перепелов / С.П. Бондаренко.– М.: АСТ, 2007. – 95 с.
2. Девеча И.А. Влияние добавок Селена на продуктивность и минеральный статус тканей бройлеров / И.А. Девеча // Вісник Луганського національного аграрного університету. – 2009. – № 9. – С. 12–16.
3. Жиліщич Ю.В. Вплив кадмію на активність дегідрогеназ в еритроцитах кролів / Ю.В. Жиліщич, Н.С. Панас, Г.Л. Антосяк // Біологія тварин. – 2011. – Т. 13. – № 1–2. – С. 276–279.
4. Слівчук Ю.І. Енергетичний обмін в мітохондріях тканин телиць за умов дії гонадотропних препаратів у формі ліпосомальної емульсії / Ю.І.Слівчук // Біологія тварин. – 2011. – Т. 13. – № 1–2. – С. 171–176.
5. Фисин В. Повышение продуктивности птицы, качества яиц и мяса: роль селена / В. Фисин, Т. Папазян // Птицеводство. – 2003. – № 3. – С. 6–7.
6. Хижняк С.В. Клітинні механізми токсичності кадмію / С.В. Хижняк. – К.: LAT & K, 2010. – 213 с.
7. Хижняк С.В. Функціонування антиоксидантної системи шкурів за дії кадмію / С.В. Хижняк, В.А. Прохорова // Укр. біохім. журн. – 2010. – Т. 82, № 4. – С. 105–111.
8. Цехмістренко О.С. Вплив Сел-Плексу та Кадмію на обмінні процеси в нирках перепелів / О.С. Цехмістренко // «Наука. Молодь. Екологія-2008». – Житомир, 2008. – Т. 1. – С. 50–54.
9. Kryukov G.V. The prokaryotic selenoproteome / G.V.Kryukov, V.H. Gladyshev // EMBO. – 2004. – V. 5. – P. 538–543.
10. New Aspects of Physiological and Pharmacological Roles of Selenium / Himeno Stiihiro, Imura Nobumasa // J. of Health Science. – 2000. – V. 46. – № 6. – P. 393–398.

11. Schrauzer G.N. Selenomethionine: a review of its nutritional significance, metabolism, and toxicity / G.N. Schrauzer // J. Nutr. – 2009. – V. 130(7). – P. 1653–1656.

Влияние Селена на обмен энергии в организме перепелов при действии солей кадмия

Т.С. Яремчук, С.И. Цехмистренко, О.С. Цехмистренко, Н.В. Пономаренко

Исследовано энергетический обмен в печени перепелов под влиянием органической формы Селена и при смоделированной кадмиевой нагрузке. Отмечено возрастание концентрации неорганического фосфора и креатинфосфата под влиянием соединений Селена. Обнаружено корректирующее влияние препарата Сел-Плекс на энергетический обмен в печени перепелов.

Ключевые слова: энергетический обмен, Селен, Кадмий, перепела, печень.

Influence of Selenium on the exchange of energy in the organism of quail for actions of salts of cadmium

T. Yaremchuk, S. Tsekhmistrenko, O. Tsekhmistrenko, N. Ponomarenko

A power exchange is explored in the liver of quail for actions of organic form of Selenium and at the modeled cadmium loading. Growth of maintenance of inorganic phosphorus and kreatinphosphate is marked under act of connections of Selenium. Corrective influence of the Sel-pleks preparation is exposed on a power exchange in the liver of quail.

Key words: energetic exchange, Selenium, Cadmium, quail, liver.