

ЗМІНИ ГЕМАТОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ У КУРЕЙ-НЕСУЧОК ЗА АЛІМЕНТАРНОГО ТОКСИКОЗУ АЦЕТАТОМ СВИНЦЮ

Н. Р. Серветник, В. В. Снітинський

Львівський національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень впливу згодовування різних доз ацетату свинцю на гематологічний профіль у курей-несучок кросу Lohmann Brown. Встановлено, що при надходженні в організм курей іонів свинцю в кількостях 2,5, 5 та 12,5 мг Pb (II)/кг маси тіла протягом 45 діб знижується концентрація гемоглобіну та його середній вміст в одному еритроциті. Водночас спостерігається зростання в крові дослідної птиці кількості еритроцитів та зменшення кількості лейкоцитів.

Серед хімічних речовин, які забруднюють об'єкти навколишнього середовища, важкі метали та їх сполуки становлять значну групу токсикантів. Техногенне забруднення довкілля іонами важких металів, а зокрема, свинцю, є надзвичайно небезпечним для організму тварин та птиці, оскільки цей елемент володіє високою міграційною активністю та кумулятивною здатністю в біологічному середовищі. Йони свинцю викликають підвищений інтерес як один із найбільш розповсюджених і високотоксичних важких металів, що віднесений до списку 10 пріоритетних глобальних забруднювачів довкілля [1, 2]. Надходження та накопичення свинцю починається ще в пренатальний період (він легко проникає через плаценту) і продовжується протягом всього життя, внаслідок чого розвивається хронічна інтоксикація, що супроводжується патологічними змінами в організмі [3, 4]. Спектр екологічного впливу на молекулярному, клітинному, тканинному і системному рівнях залежить, з однієї сторони, від концентрації і тривалості експозиції токсиканта, шляхів його надходження в організм і комбінації з іншими факторами, а з іншого боку, від фізіологічного стану організму і його імунологічної реактивності [5].

Із наукових повідомлень відомо, що токсична дія сполук свинцю на організм, в першу чергу, проявляється ураженням кровотворної, імунної та нервової систем [6], а клітини крові одними з перших зазнають ураження токсикантом [1]. Класичним проявом негативного впливу йонів свинцю на організм тварин і птиці є розвиток анемії внаслідок ураження органів кровотворення [7]. При цьому, понад 90 % поглинутих кров'ю катіонів свинцю утворюють нерозчинні комплекси з гемоглобіном, що веде до морфо-функціональних змін еритроцитів, тим самим пригнічує процес транспорту кисню [1, 8]. Основними механізмами гематотоксичної дії йонів свинцю є порушення еритропоезу, пригнічення процесу біосинтезу гему [9, 10], а також мембрано- та цитотоксичність [11]. Однак, наявна у наукових повідомленнях інформація щодо впливу йонів свинцю на гематологічні показники у курей досить суперечлива [10, 12]. Тому, важливим є дослідження біохімічних механізмів впливу сполук свинцю на рівень еритро- та лейкопоезу, активність синтезу гемоглобіну та інтенсивність метаболізму в еритроцитах.

Метою нашої роботи було дослідження змін гематологічного профілю у курей-несучок за дії різних доз ацетату свинцю за умов аліментарного хронічного токсикозу.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на чотирьох (контрольна і 3 дослідні) групах-аналогах курей-несучок 210-добового віку кросу Lohmann Brown (n=20), середньою живою масою по групі 1,8–1,9 кг на початок дослідження. Утримання курей кліткове, з вільним доступом до корму і води. Основні параметри мікроклімату в приміщенні: температура повітря +17 °С, відносна вологість повітря 65 %, освітленість тривалістю 14 год в добу з інтенсивністю 17 лк, щільність посадки — 6 голів (5 курок і 1 півень) на 1 м² площі. Птиця

всіх груп отримувала стандартний комбікорм збалансований згідно норм живлення (4169 Р, ТзОВ «ПРОВІМІ»).

Токсичне ураження птиці важкими металами викликали шляхом щоденного введення per os водного розчину ацетату свинцю ($Pb(CH_3COO)_2$) протягом 45 діб в дозах (у перерахунку на катіон металу): I група — 2,5 мг/кг маси тіла, II група — 5 мг/кг маси тіла, III група — 12,5 мг/кг маси тіла птиці.

Матеріалом досліджень була змішана периферична кров, яку отримували після забою птиці. Кількість клітин крові (еритроцити і лейкоцити) досліджували за допомогою підрахунку в камері Горяєва, концентрацію гемоглобіну в гемолізатах визначали гемігلوبінічним методом, вміст гемоглобіну в еритроцитах визначали розрахунковим методом [13].

Експерименти проводили відповідно до конвенції Ради Європи щодо захисту хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей (Страсбург, 1985). Статистичну обробку одержаних цифрових даних проводили за допомогою комп'ютерної програми Excel (Microsoft, США). Вірогідність розходжень між показниками оцінювали за критерієм Стьюдента.

Результати й обговорення. Важливими показниками реакції організму тварин та птиці на токсичну дію іонів свинцю є кількість еритроцитів та вміст гемоглобіну. З наведених в таблиці даних видно, що надходження в організм курей іонів свинцю у кількості 2,5 мг/кг маси тіла птиці призвело до вірогідного зменшення вмісту гемоглобіну на 16,2 %, у групі, птиця якої отримувала 5 мг/кг маси тіла цей показник становив 4 %, а у III дослідній групі вміст гемоглобіну зменшився на 6,9 % щодо контролю. Середній вміст гемоглобіну в одному еритроциті — це показник, що вказує на насичення еритроцита гемоглобіном. В таблиці показано, що збільшення дози токсиканта (2,5, 5, 12,5 мг Рb (II)/кг) у раціоні веде до вірогідного зниження цього показника у дослідних курей проти контролю на 33,4 %, 11,1 % і 26,9 %, відповідно. Це може свідчити про порушення кисень-транспортної функції еритроцитів крові та пригнічення синтезу гемоглобіну у курей.

Таблиця

Гематологічні показники у курей за дії різних доз ацетату свинцю, ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Групи тварин			
	Контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна
Гемоглобін, г/л	116,06±1,795	97,32±5,118*	111,4±5,947	108,08±5,524
Еритроцити, Т/л	3,38±0,413	4,1±0,359	3,56±0,396	4,32±0,485
MCH, пг	36,07±3,55	24,02±0,79*	32,69±3,75	26,38±3,58

Примітка: вірогідність відмінностей у порівнянні з відповідними показниками у контролі: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$

Аналіз результатів досліджень показав, що внаслідок хронічної інтоксикації ацетатом свинцю протягом 45 діб у крові курей всіх дослідних груп спостерігали деяке збільшення кількості еритроцитів порівняно з птицею контрольної групи: у першій дослідній групі на 21,3 %, у другій та третій — на 5,3 % і 27,8 %, відповідно. Це можна пояснити як компенсаторну реакцію організму на дію токсиканта.

Нами показано, що аліментарний токсикоз ацетатом свинцю вірогідно зменшує кількість лейкоцитів у крові курей: у першій дослідній групі кількість лейкоцитів знизилась на 6,7 %, у другій групі — на 16,8 %, а у третій групі — на 14,7 %, порівняно до контролю (рис.). Як відомо, лейкоцити, або білі кров'яні кільця — це формені елементи крові, основною функцією яких є захист організму від чужорідних агентів, тобто вони забезпечують імунітет організму. Тому, зниження кількості лейкоцитів у крові курей дослідних груп свідчить про пригнічення функцій кровотворних органів та зниження реактивності організму.

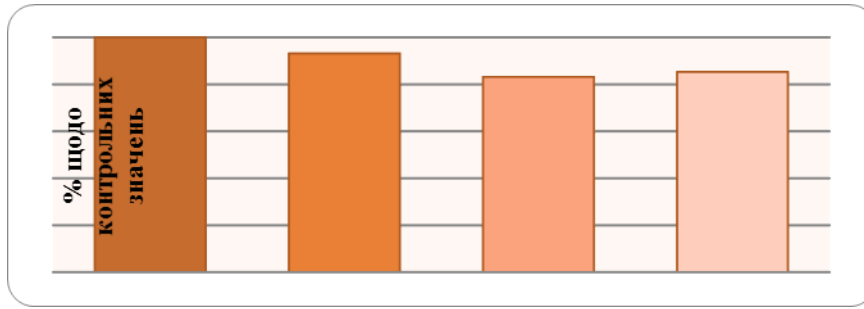


Рис. Кількість лейкоцитів у крові курей за дії різних доз ацетату свинцю, ($M \pm m$, $n=5$)

У цілому, на основі отриманих даних можна, зробити висновок про те, що катіони Плюмбуму виявляють дозозалежний вплив на процеси еритропоезу та синтез гемоглобіну, а також пригнічують лейкопоез у кровотворних органах.

В И С Н О В К И

1. 45-добове внутрішньошлункове введення курям ацетату свинцю у кількостях 2,5, 5 та 12,5 мг Pb(II)/кг маси тіла призводить до зменшення концентрації гемоглобіну та деякого збільшення кількості еритроцитів у крові, що свідчить про пригнічення синтезу гемоглобіну та порушення кисень-транспортної функції еритроцитів.

2. Встановлено зменшення кількості лейкоцитів, що вказує на зниження резистентності та адаптаційної здатності організму курей дослідних груп, що можна пояснити імуноотоксичним впливом йонів свинцю.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на розкриття біохімічних механізмів токсичного впливу іонів свинцю на окремі ланки білкового обміну курей-несучок.

CHANGES OF HEMATOLOGICAL PROFILE IN CHICKENS FOR ALIMENTARY TOXICOSIS OF LEAD ACETATE

N. Servetnyk, V. Snitynskyi

Lviv National Agrarian University

S U M M A R Y

This paper presents the results of studies of the effect of different levels of lead acetate on haematological profile in hens. It was established that intake by the chickens of lead ions in an amount of 2.5, 5, and 12.5 mg / kg body weight for 45 days reduces the level of hemoglobin and its average content in one erythrocyte. However, in the blood of experimental birds we saw the increase in the number of red blood cells and decrease in the number of white blood cells.

ИЗМЕНЕНИЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ У КУР-НЕСУШЕК ЗА АЛИМЕНТАРНОГО ТОКСИКОЗА АЦЕТАТОМ СВИНЦА

Н. Р. Серветник, В. В. Снитинский

Львовский национальный аграрный университет

АННОТАЦІЯ

В статтю приведені результати досліджень впливу скармливання різних доз ацетата свинцю на гематологічний профіль у кур кросса Lohmann Brown. Установлено, що поступлення в організм кур іонів свинцю в кількостях 2,5, 5 і 12,5 мг/кг маси тіла в течение 45 суток зменшує рівень гемоглобіна і його середнє вміщення в одному еритроциті. Разом з тим спостерігається ріст в крові дослідницької птиці кількості еритроцитів і зменшення кількості лейкоцитів.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Апихтіна О. Л.* Механізми гематотоксичної дії сполук свинцю / О. Л. Апихтіна та ін. // «Журнал НАМН України». — 2012. — № 1, т. 18. — С. 100–109.
2. *Трахтенберг І. М.* Свинцева небезпека в Україні: сучасні реалії, проблеми та шляхи вирішення / І. М. Трахтенберг та ін. // Науковий журнал МОЗ України. — 2013. — № 3 (4). — С. 50–61.
3. *Снітинський В. В.* Гематологічні показники за хронічного свинцево-кадмієвого токсикозу у щурів / В. В. Снітинський, О. Й. Гнатик // Науковий вісник Львівської національної академії ім. З. З. Гжицького. — 2006. — Т. 8, Ч. II, № 4 (31). — С. 178–180.
4. *Scott T. McMurr* Sensitivity of selected immunological, hematological and reproductive parameters in the cotton rat (*SigmonHispidus*) to subchronic lead exposure / Scott T. McMurry, Robert L. Lochmiller, Sundeep A. M. Chandra, Charles W. Qualls, Jr. // *Journal of Wildlife Diseases*. — 1995. — Vol. 31, No 2. — P. 193–204.
5. *Fair J. M.* Physiological, Growth and Immune Responses of Japanese Quail Chicks to the Multiple Stressors of Immunological Challenge and Lead Shot / J. M. Fair, R. E. Ricklefs // *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* — 2002. — Vol. 42. — P. 77–87.
6. *Ismail Abdel Aziz.* Hematological and biochemical study on effect of protective agents against lead toxicity in albino rats / Ismail Abdel Aziz // *J. of Al Azhar University-Gaza (Natural Sciences)*. — 2010. — Vol. 12. — P. 87–106.
7. *Al-Sultan I. I.* Blood Picture of Lead Acetate Toxicity in Chicken / I. I. Al-Sultan, Omar E. Ibrahim, T. A. Makkawi // *Journal of Advanced Biomedical & Pathobiology Research*. — 2011. — No. 1. — P. 15–20.
8. *Mohammad Hosein Noori Mugani.* Effect of chronic lead acetate intoxication on blood indices of male adult rat / Mohammad Hosein Noori Mugani, Zahra Heidari, Hamidreza Mahmoudzaden Sagheb, Mohammad Barbarestani // *DARU*. — 2003.— V. 11, № 4. — P.147–151.
9. *Hossain M. A.* Ameliorative Effects of Dried Garlic Powder (*Allium sativum*) on Hematological Parameters Against Lead (Pb) Intoxication in Broiler Chickens / M. A. Hossain, M. R. Akanda, M. Mostofa, M. A. Awal // DOI: pharmacologia. — 2014. — Vol. 5, No. 3. — P. 110–119.
10. *Ibitoye E. B.* Effects of dietary lead exposure and graded levels of ascorbic acid supplementation on performance and haematology of broiler chickens / E. B. Ibitoye, B. R. Olorede, B. M. Agaie, A. Ahmed // *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*.— 2011.— Vol. 9, No. 2.— P.1–6.
11. *Katavolos P.* The effect of lead poisoning on hematologic and biochemical values in trumpeter swans and Canada geese / P. Katavolos and other // *Vet. Clin. Pathol.* — 2007. — Vol. 36, No. 4. — P. 341–347.
12. *Jan Saly.* Effect of lead on health and productivity layers / Jan Saly, Darina Baranova, Ladislav Pesek, Zuzana Sevcikova // *Bull. Vet. Inst. Pulawy*. — 2004. — V. 48. — P. 75–80.
13. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / В. В. Влізла, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін. ; За ред. В. В. Влізла. — Львів, 2012. — 762 с.