



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:615.9:636.5:619:612.1

Особливості накопичення важких металів в організмі гусей різного віку

Л.П. Васильцева, Р.П. Параняк
ecology@lvet.edu.ua

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,
вул. Пекарська, 50, Львів, 79010, Україна*

Проведено визначення вмісту свинцю та кадмію протягом періоду у п'ять тижнів у гусенят віком 5–10 тижнів та гусей віком 60–65 тижнів, що вирощувалися у фермерському птахопідприємстві в умовах Львівської області. За допомогою атомно-адсорбційної спектрофотометрії вивчено щотижневу динаміку вмісту іонів металів у пір'ї, а також вміст Кадмію та Свинцю у м'язовій тканині й печінці на початку та у кінці періоду спостереження. Виявлено виражені вікові особливості вмісту металів у тканинах птиці та незначне зростання вмісту обох металів у пір'ї протягом досліджу. Встановлено зростання вмісту важких металів із віком на 3–123%. Зростання вмісту Кадмію носить більш виражений характер. Вміст іонів металів у печінці в середньому удвічі вищий, аніж у м'язах. Для вмісту металів у пір'ї характерний значний розкид у межах кожної групи спостереження. Загалом встановлено високу кореляцію вмісту Свинцю та Кадмію із віком гусей сірої оброшинської породи протягом перших двох років.

Ключові слова: Свинець, Кадмій, вміст, гуси, птахівництво.

Особенности накопления тяжелых металлов в организме гусей разного возраста

Л.П. Васильцева, Р.П. Параняк
ecology@lvet.edu.ua

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина*

Проведено определение содержания свинца и кадмия в течение периода в пять недель у гусят в возрасте 5–10 недель и гусей в возрасте 60–65 недель, которые выращивались в фермерском птицепредприятии в условиях Львовской области. С помощью атомно-адсорбционной спектрофотометрии изучено еженедельную динамику содержания ионов металлов в перьях, а также содержание Кадмия и Свинца в мышечной ткани и печени в начале и в конце периода наблюдения. Выявлены выраженные возрастные особенности содержания металлов в тканях птицы и незначительный рост содержания обоих металлов в перьях в течении опыта. Установлено рост содержания тяжелых металлов с возрастом. Рост содержания Кадмия носит более выраженный характер. Содержание ионов металлов в печени в среднем вдвое выше, чем в мышцах. Для содержания металлов в перьях характерен значительный разброс в пределах каждой группы наблюдения. Также установлено высокую корреляцию содержания Свинца и Кадмия с возрастом гусей серой оброшинской породы в течение первых двух лет.

Ключевые слова: Свинец, Кадмий, содержание, гуси, птицеводство.

Features of heavy metals accumulation in the geese of different ages

L.P. Vasylytseva, R.P. Paranyak
ecology@lvet.edu.ua

Citation:

Vasylytseva, L.P., Paranyak, R.P. (2017). Features of heavy metals accumulation in the geese of different ages. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(79), 150–153.

The geese breeding is traditional although not very popular in Ukrainian country. It produce valuable fluff, feathers, fat and meat, but is demanding to breeding conditions including the state of environment. It is known that the pollution of the environment especially with heavy metals can affect growth and cultivation of waterfowl poultry. The numerous papers consider heavy metal content namely lead and cadmium in the wild geese in many regions of the world as marker of pollution, but few of them consider metal contained in domestic geese that are popular poultry in China, France and other country. This paper is intended to fill the gap in the view of perspectives of geese breeding in Lviv region. The determination of the content of lead and cadmium in the period of five weeks was carried out in juvenile geese aged 5–10 weeks and adult geese 60–65 weeks old, grown in a farm poultry enterprise in Lviv region. With the aid of atomic adsorption spectrophotometry, the weekly dynamics of the content of metal ions in the feathers, as well as the content of cadmium and lead in the muscle tissue and the liver in the beginning and at the end of the observation period were studied. The expressed age features of the metal content in poultry tissues and the slight increase in the content of both metals in the feathers during the experiment were revealed. The growth 3–123% of the content of heavy metals with the age is established. The growth of cadmium content is more pronounced being from 52% to 62% in liver and 114% to 123% up in muscle in the adult geese comparing with the juvenile ones. The amount of metal ions in the liver is about twice as high as in the muscles in all age group. The content of metals in the feathers is characterized by a significant spread within each observation group and accordingly the known data is heavily influenced by molting. In general, a high correlation between the content of lead and cadmium with the age during the first two years was established for geese of gray obroshyn breed.

Key words: lead, cadmium, content, geese, poultry farming.

Вступ

Розведення гусей, попри те, що належить до традиційних напрямів птахівництва, сьогодні у Львівській області зосереджено переважно лише у приватних господарствах та невеликих фермерських птахопідприємствах. При цьому галузь є важливим джерелом виробництва пуху, пера, м'яса та жиру. У світових масштабах найбільше продукції гусівництва виробляє Китай (96% по м'ясу у 2005), далі йде Франція, де традиційно популярною є гусяча жирна печінка (Scanes, 2007). Гуси, порівняно з іншими видами птиці, краще використовують енергію корму (на 70...80%), жива маса гусенят до 75-денного віку досягає в середньому 4 кг при витратах корму 3,2...3,6 кг на 1 кг приросту маси (Patrieva and Koval, 2008). М'ясне виробництво зосереджене на розведенні гусенят до 8–9 тижнів, виробництво ж яєць сезонно залежне й збільшує ефективність із часом, оскільки несучість гусок з віком підвищується, іноді до 5-річного віку.

Успішність розведення гусей значною мірою залежить від умов годівлі й утримання, у тому числі екологічного стану довкілля. Одним із чинників ризику є забруднення довкілля важкими металами (ВМ), сполуки яких потрапляють у корм, траву, ґрунт та водойми. Так, за високої концентрації у водоймі іонів свинцю виникають зміни складу крові, гістопатологічні зміни в органах і тканинах, що впливають на життєстійкість, інтенсивність набору ваги, несучість, репродуктивні здібності тощо. У роботах авторів (Hoffman et al., 2000; Vasyltseva and Paraniak, 2009) вказано, що вирощування гусей у зоні функціонування підприємств, котре негативно впливає на стан довкілля, має значимий вплив на вміст свинцю й кадмію у органах та тканинах гусенят сірої оброшинської породи 3–10 тижневого віку, а також стан їх системи антиоксидантного захисту.

У науковій літературі є свідчення, що накопичення різних ВМ у тканинах водоплавних птахів може значно залежати від виду, віку й статі (Lucia et al., 2010; Squadrone et al., 2016). У качок вікову динаміка вмісту

ВМ у м'язах за різних способів вирощування вивчено у (Kovalova, 2013). Численні зарубіжні дослідження стосуються передусім диких птахів (Lucia et al., 2010; Sadeghi et al., 2017). Особливості розподілу ВМ у організмі гусей різного віку вивчені мало й потребують окремого дослідження. У даній роботі вивчено вікові особливості розподілу свинцю та кадмію у м'ясі та печінці, котрі є важливими харчовими продуктами, та динаміку вмісту цих металів у пір'ї, що є важливим біомаркером стану довкілля.

Матеріал і методи досліджень

Дослід проводився на гусенятах сірої оброшинської породи 35–70-денного віку та гусях цієї ж породи річного віку. Щотижня протягом п'яти тижнів вилучали пір'я й проводили визначення вмісту іонів свинцю та кадмію у 20 особин кожної вікової групи. Гуси обох груп отримували стандартний раціон згідно норм й утримувались окремо в межах одного птахопідприємства. Визначення вмісту ВМ у м'язах та печінці проведено у особин віку 5 (група А), 10 (група Б), 60 (група В) та 65 (група Г) тижнів; кожна група становила 5 голів. Вимірювання завершено до початку періоду інтенсивного линяння гусей обох вікових груп.

Отриманий матеріал опрацьовували статистично, за контроль приймали групу А. При порівнянні вмісту ВМ у пір'ї використовували *t*-критерій Стьюдента, при порівнянні вмісту ВМ у печінці та м'язах також використовували критерій Манна-Уїтні. Вміст металів визначали у мг/кг сухої речовини. Вміст важких металів у тканинах гусей визначали на атомно-адсорбційному спектрофотометрі ААС–30.

Результати та їх обговорення

Вміст ВМ у пір'ї подано у таблиці 1, динаміку середніх значень ілюструє рис. 1. Вміст ВМ у печінці та м'язах представлено у таблиці 2 й проілюстровано на рис. 2. і 3.

Таблиця 1

Динаміка вмісту ВМ у пір'ї гусей різного віку, середнє ± ст.відх./мін-макс, мг/кг сух.в., n = 20

Вік	Гусенята					
	5	6	7	8	9	10
Pb	0,224 ± 0,088 0,062–0,375	0,261 ± 0,095 0,038–0,372	0,238 ± 0,113 0,01–0,443	0,327 ± 0,182 0,011–0,633	0,36 ± 0,143 0,095–0,64	0,369 ± 0,162 0,113–0,75
Cd	0,0209 ± 0,0079 0,0088–0,0366	0,0219 ± 0,011 0,0041–0,0414	0,0243 ± 0,0109 0,0022–0,0425	0,0322 ± 0,0092 0,004–0,0489	0,0285 ± 0,012 0,0031–0,0463	0,0315 ± 0,0089 0,0166–0,0462
Вік	Дорослі гуси					
	60	61	62	63	64	65
Pb	0,303 ± 0,173 0,067–0,611	0,337 ± 0,116 0,014–0,494	0,402 ± 0,235 0,084–1,173	0,453 ± 0,288 0,021–0,949	0,482 ± 0,314 0,13–1,521	0,484 ± 0,367 0,011–1,471
Cd	0,0556 ± 0,0158 0,0295–0,0873	0,0531 ± 0,0309 0,0056–0,1236	0,0544 ± 0,0347 0,0036–0,1223	0,0608 ± 0,0189 0,0155–0,0926	0,0641 ± 0,0227 0,0205–0,0979	0,0583 ± 0,0391 0,0017–0,1481

Загалом із віком вміст іонів свинцю та кадмію зростає. Найбільш стрімко це відбувається із вмістом свинцю у пір'ї протягом 60–65 тижнів. Тоді ж значення вмісту іонів металу найвищі й їх середнє значення вище за значення у контрольній групі у 2,16 рази. Доволі слабо (як у відносних, так і в абсолютних величинах) змінюється вміст кадмію у пір'ї птахів другого року. У роботі (Lucia et al., 2010) отримано нижче значення вмісту свинцю у пір'ї дорослої сірої гуски, порівняно із молодняком, що пояснено попередньою линькою птахів. У цій же роботі отримано дещо більше зростання вмісту кадмію (у 3,0 рази) у дорослих птахів.

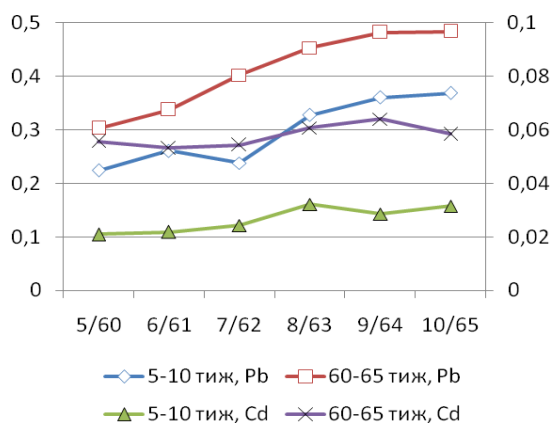


Рис.1. Динаміка вмісту свинцю та кадмію у пір'ї гусей, мг/кг, свинець – ліва, кадмій – права шкала

Аналіз коефіцієнтів варіації показує, що найбільш мінливим є вміст свинцю у пір'ї гусей найстаршої вікової групи (65 тижнів, $cv = 0,758$), найменше зна-

чення є у гусенят 6-и тижневого віку ($cv = 0,366$) та 61 тижневого віку ($cv = 0,343$). За кадмієм малий розкид даних у вибірках 10-и ($cv = 0,283$), 60-и ($cv = 0,284$) та 8-и ($cv = 0,287$) тижневого віку, великий – також у найстарших (65 тижнів) птахів: $cv = 0,671$.

Доволі високою є кореляція даних, зображених на рис.1: найвища між показниками кадмію у 5–10 тижнів і свинцю у 60–65 тижнів (0,917), найнижчою – між вмістом кадмію у 5–10 тижнів і у 60–65 тижнів (0,726).

Аналіз даних щодо вмісту ВМ у м'язах та печінці гусей показує, що протягом 5-и тижнів дослідження він змінився мало (за винятком вмісту свинцю у печінці у віці 60–65 тижнів, де маємо зростання на 42%), а подекуди й впав (свинець у м'язах групи Г порівняно із В – зниження на 10%). Разом із тим чітко видно вищі показники вмісту як свинцю, так і кадмію у гусей другого року, порівняно із першим. Це узгоджується із результатами роботи (Lucia et al., 2010), де вказано на суттєву кореляцію вмісту кадмію у печінці та нирках дикої сірої гуски з її віком, а також із результатами (Kovalova, 2013), де для у м'язах качок віком 150 днів знайдено на 11–56% вищу концентрацію кадмію та свинцю порівняно із птахами 60-и денного віку. У нашому випадку порівняно із групою А зростання вмісту свинцю у печінці становило 45% у групі В й 107% у групі Г, зростання вмісту свинцю у м'язах становило 15% у групі В й 3% у групі Г, зростання вмісту кадмію у печінці становило 52% у групі В й 62% у групі Г, зростання вмісту кадмію у м'язах становило 114% у групі В й 123% у групі Г.

Таблиця 2

Вміст ВМ у тканинах гусей різного віку, середнє ± ст.відх./мін-макс, мг/кг сух.в., n = 5

		Група А	Група Б	Група В	Група Г
Pb	у печінці	0,291 ± 0,118 (0,097–0,412)	0,307 ± 0,096 (0,156–0,385)	0,424 ± 0,222 (0,178–0,773)	0,603 ± 0,178* (0,366–0,829)
	у м'язах	0,229 ± 0,067 (0,15–0,304)	0,245 ± 0,088 (0,151–0,328)	0,324 ± 0,102 (0,178–0,435)	0,29 ± 0,046 (0,252–0,369)
Cd	у печінці	0,0359 ± 0,0109 (0,0217–0,0485)	0,0386 ± 0,0156 (0,0269–0,0642)	0,0547 ± 0,0322 (0,0179–0,0943)	0,058 ± 0,0167* (0,0414–0,0851)
	у м'язах	0,0123 ± 0,0053 (0,0065–0,0191)	0,0136 ± 0,003 (0,0101–0,0177)	0,0263 ± 0,0058* (0,0173–0,0331)	0,0275 ± 0,0024* (0,0249–0,0308)

*значима відмінність від контролю ($P < 0,01$)

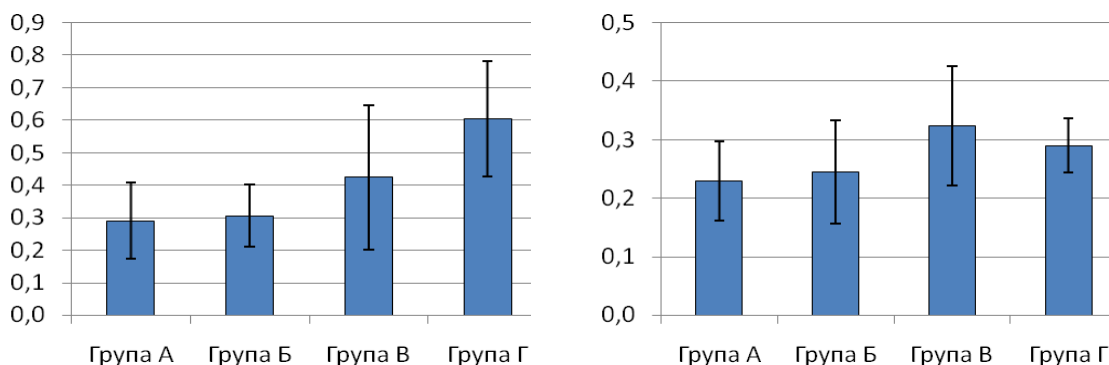


Рис. 2. Вміст свинцю у печінці (зліва) та м'язах (справа)

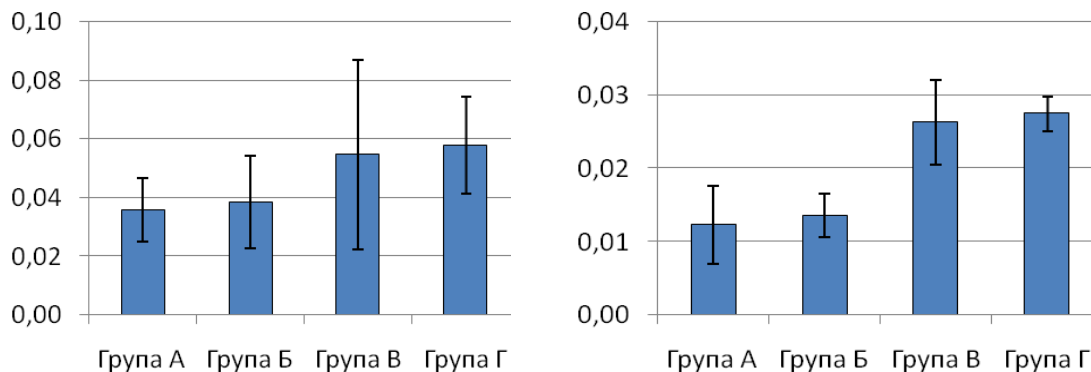


Рис. 3. Вміст кадмію у печінці (зліва) та м'язах (справа)

Висновки

Вивчено й обговорено вікові особливості накопичення свинцю та кадмію у м'язах, печінці та пір'ї. Встановлено зростання вмісту цих важких металів із віком. Зміни вмісту протягом кількох тижнів дослідження присутні, проте виражені слабо. Вміст іонів металів у печінці в середньому удвічі вищий, аніж у м'язах. Для вмісту металів у пір'ї характерний значний розкид у межах кожної групи спостереження.

Бібліографічні посилання

Scanes, C.G. (2007). The Global Importance of Poultry. *Poultry Science*, 86(6), 1057–1058.

Patrieva, L.S., Koval, O.A. (2008). *Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii ptakhivnytstva: Kurs lektsii*. Mykolaiv: MDAU (in Ukrainian).

Hoffman, D.J., Heinz, G.H., Sileo, L., Audet, D.J., Campbell, J.K., Obrecht H.H. (2000). Developmental toxicity of lead-contaminated sediment in Canada geese (*Branta canadensis*). *Journal of Toxicology and Environmental Health Part A*, 59(4), 235–252.

Douglas-Stroebel, E.K., Hoffman, D.J., Brewer, G.L. (2004). Effects of lead-contaminated sediment and nutrition on mallard duckling brain growth and biochemistry. *Environ Pollut*, 131(2), 215–222.

Vasylytseva, L.P., Paraniak, R.P. (2007). Antropohenne zabrudnennia dovkillia vazhkymy metalamy v zoni funktsionuvannia Mykolaivskoho tsementnoho za-

vodu ta yikh vmist u okremykh orhanakh i tkanynakh husei. *NAUK NYK*, 20 (in Ukrainian).

Vasylytseva, L.P., Paraniak, R.P. (2009). Vplyv zabrudnennia vazhkymy metalamy ahroekosystem na aktyvnist fermentiv antyoksydantnoho zakhystu u krovii husei ta yoho korektsiia askorbatom seleniu. *Naukovyi Visnyk*, 26 (in Ukrainian).

Lucia, M., André, J.M., Gontier, K., Diot, N., Veiga, J., Davail, S. (2010). Trace element concentrations (mercury, cadmium, copper, zinc, lead, aluminium, nickel, arsenic, and selenium) in some aquatic birds of the Southwest Atlantic Coast of France. *Archives of environmental contamination and toxicology*, 58(3), 844–853.

Squadrone, S., Abete, M.C., Brizio, P., Monaco, G., Colussi, S., Biolatti, C., Favaro, L. (2016). Sex-and age-related variation in metal content of penguin feathers. *Ecotoxicology*, 25(2), 431–438.

Kovalova, S. (2013). Vikova dynamika vmistu vazhkykh metaliv u miazakh kachok. *Tvarynytstvo Ukrainy*, 3, 14–17.

Sadeghi, M., Ghasempouri, S. M., Bahramifar, N. (2017). Xenobiotic and essential metals biomonitoring by feathers: molting pattern and feather regrowth sequence in four dominant waterfowl. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1–10.

Received 20.09.2017

Received in revised form 24.10.2017

Accepted 26.10.2017