

УДК: 504.054:637:636.5

**МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ
ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА
ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ В
УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО
ЗЕМЛЕРОБСТВА**

С.Ф. РАЗАНОВ, доктор с.-г. наук,
професор
О.С. ВОЙТКО, аспірант
Вінницький національний аграрний
університет

У статті наведені дані щодо вмісту та розподілу важких металів та мікроелементів у організмі птиці (кури, гуси та качки) в умовах інтенсивного землеробства.

Встановлено, що найбільше важких металів та мікроелементів накопичувалося у печінці птиці. Зокрема вміст кадмію у печінці гусей перевищував у 8 разів, міді – у 2 рази, цинку – у 5 разів, а також спостерігалось перевищення допустимих норм по цинку у м'ясі червоному гусей – у 5 разів, у шкурі курей – 1,8 рази, печінці курей – 4,8 рази, у м'ясі білому курей – 1,2 рази, у м'ясі червоному – 1,8 рази та по міді: у шкурі курей – в 5 разів, печінці – в 3,36 рази, у м'ясі білому – 1,3 рази, м'ясі червоному – 1,76 рази.

Ключові слова: важкі метали, накопичення, розподіл, кадмій, цинк, свинець, мідь, птиця, кури, качки, гуси.

Табл.3. Рис.3. Літ.7.

Постановка проблеми. Інтенсивний розвиток промисловості і численні екологічні катастрофи привели до того, що навколишнє середовище і організм людини, тварин і птиці втратили в певній мірі створювані віковою еволюцією захисні бар'єри .

Серед факторів, що впливають на стан здоров'я людини, екологічні становлять 20 - 22%. Відомо, що до 70% шкідливих для здоров'я людини речовин (забруднювачів) потрапляють в організм людини з їжею [3].

В останній час забруднення навколишнього середовища важкими металами та їх сполуками, які характеризуються значною стабільністю, високою токсичністю, вираженими кумулятивними властивостями та несприятливо впливають на здоров'я населення, в усьому світі визнається однією з важливих проблем.

Головна небезпека важких металів полягає у властивості накопичуватися у продуктах харчування, в тому числі тваринного походження [2, 6, 7], що призводить до акумуляції їх в організмі людини. Дія важких металів на організм людини полягає не в раптовому отруєнні, а в тому, що вони здатні поступово концентруватися в харчовому ланцюгу.

Важкі метали не піддаються розкладу в навколишньому середовищі та акумулюються в тканинах живих організмів. Проникаючи, наприклад, у рослини, важкі метали можуть негативно впливати на процеси метаболізму, що

приводить до зменшення врожаю та загрози забруднення токсикантами наступних ланок харчового ланцюга [1].

В останні десятиліття змінилися екологічні умови утримання сільськогосподарських тварин і птиці, з'явилися нові технологічні прийоми виробництва і зберігання кормів, інтенсивне використання добрив, пестицидів, промислове забруднення зовнішнього середовища різними хімічними речовинами значно підвищили небезпеку забруднення організму людини чужорідними речовинами через харчові продукти. Присутність важких металів у продукції рослинного походження, які населення вживає майже щоденно, визначає їх екологічну безпеку [4].

Серед численних чужорідних речовин, що потрапляють в харчові продукти, важкі метали вважаються найбільш небезпечними. Тому при оцінці якості продукції цих речовин приділяється особлива увага. У списку пріоритетних хімічних речовин, небезпечних для навколишнього середовища і здоров'я людини, складеному ФАО / ВООЗ, важкі метали посідають перше місце.

Велику роль у накопиченні важких металів у ґрунтах відіграє використання мінеральних добрив та пестицидів. В умовах інтенсивного землеробства щорічно близько 130 мільйонів тон добрив, серед них понад 70 мільйонів тон азотних, 39 мільйонів тон фосфорних та 26 мільйонів тон калійних добрив, з якими в ґрунт потрапляє біля 54940 тон свинцю, та 11720 тон кадмію, що створює велику небезпеку для сільського господарства та населення. Важкі метали, потрапивши з мінеральними добривами та пестицидами накопичуються у сільськогосподарській продукції, потім потрапляють через неї у продукти харчування, а згодом і у людський організм [5].

Токсичні речовини, які містяться в ґрунті і воді, переходять в рослини (зокрема, в кормові), потім акумулюються в організмі тварини і далі - в продукції.

Особливу небезпеку становлять сполуки ртуті, кадмію, свинцю. Більшість з яких вже в малій кількості завдають чималої шкоди тваринам і людини [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проаналізувавши публікації та дослідження за нашою тематикою видно, що тривале надходження в організм різними шляхами важких металів представляє генетичну небезпеку. Найбільшої мутагенної активності можна очікувати від металів, що володіють кумулятивними властивостями, а отже, здатних при накопиченні в значній кількості давати віддалений негативний ефект [2].

Результати аналізів, проведені методом атомно-абсорбційної спектрометрії дослідниками США, показали, що вміст важких металів в раціоні птиці суттєво не впливав на концентрацію важких металів в мозку, грудних і ножних м'язах, в шкаралупі, білку і жовтку яєць. Однак, зі збільшенням вмісту важких металів в раціоні і з віком птиці, концентрація важких металів в печінці та нирках курей-

несучок збільшувалася до 13%, при цьому 60% цієї кількості накопичувалося в нирках. Вченими з Болгарії в результаті проведених експериментів було встановлено, що добавки з важкими металами достовірно знижували активність ферментів в кишечнику, але не надавали істотного впливу на активність ферментів в печінці.

Дослідниками з Німеччини встановлено, що важкі метали швидко адсорбуються в тканинах, особливо в печінці та нирках: найвища концентрація була 18 (ч / млн.) [3].

Виклад основного матеріалу.

Одержані результати досліджень (табл. 1) показали, що вміст кадмію у печінці гусей перевищує ГДК у 8,3 рази, міді – у 2 рази, цинку – у 5 разів. А також виявлено перевищення допустимих норм по цинку у червоному м'ясі гусей в 5 разів.

Таблиця 1

Вміст важких металів та мікроелементів в деякій їстівних частинах тушки гусей

Дослідний матеріал	Концентрація важких металів, мг/кг							
	Pb		Cd		Cu		Zn	
	ГДК	Факт.	ГДК	Факт.	ГДК	Факт.	ГДК	Факт.
Шкіра	≤0,5	0,18	≤0,03	0,020	≤5,0	0,18	≤10,0	5,50
Печінка	≤0,5	0,50	≤0,03	0,250	≤5,0	10,24	≤10,0	50,0
М'ясо біле	≤0,5	0,50	≤0,03	0,020	≤5,0	0,28	≤10,0	3,38
М'ясо червоне	≤0,5	0,33	≤0,03	0,020	≤5,0	0,43	≤10,0	50,0

Одержані результати досліджень по інтенсивності забруднення важкими металами організму курей (табл. 2) показали такі концентрації по кадмію: у шкірі – 1,8 рази, печінці – 4,8 рази, у м'ясі білому – 1,2 рази, у м'ясі червоному – 1,8 рази та по міді: у шкірі – в 5 разів, печінці – в 3,36 рази, у м'ясі білому – 1,3 рази, червоному м'ясі – 1,76 рази.

Таблиця 2

Вміст важких металів та мікроелементів у деяких їстівних частинах тушки курей

Дослідний матеріал	Концентрація важких металів, мг/кг							
	Pb		Cd		Cu		Zn	
	ГДК	Факт.	ГДК	Факт.	ГДК	Факт.	ГДК	Факт.
Шкіра	≤0,5	0,01	≤0,05	0,09	≤5,0	25,0	≤70,0	4,6
Печінка	≤0,5	0,02	≤0,05	0,24	≤5,0	16,8	≤70,0	7,8
М'ясо біле	≤0,5	0,38	≤0,05	0,06	≤5,0	6,5	≤70,0	17,4
М'ясо червоне	≤0,5	0,50	≤0,05	0,09	≤5,0	8,8	≤70,0	31

Дані щодо накопичення та розподілу важких металів та мікроелементів у качці відображено у (табл. 3). Одержані результати показали, що перевищення

Таблиця 3

Вміст важких металів та мікроелементів у деяких їстівних частинах качок

Дослідний матеріал	Концентрація важких металів, мг/кг							
	Pb		Cd		Cu		Zn	
	ГДК	Факт.	ГДК	Факт.	ГДК	Факт.	ГДК	Факт.
Шкіра	≤0,5	0,02	≤0,05	0,03	≤5,0	0,10	≤70,0	44,5
Печінка	≤0,5	0,02	≤0,05	0,02	≤5,0	0,48	≤70,0	10,3
М'ясо біле	≤0,5	0,03	≤0,05	0,01	≤5,0	0,52	≤70,0	21,5
М'ясо червоне	≤0,5	0,02	≤0,05	0,02	≤5,0	1,25	≤70,0	28,7

ГДК відсутні. Аналіз забруднення важкими металами організму качок (табл. 3) показує, що у досліджуваних тканинах перевищень ГДК не виявлено. Концентрація кадмію у шкірі качок була нижча у 1,6 рази, порівняно з ГДК, у печінці - в 2,5 рази, у м'ясі білому - в 5 разів, у м'ясі червоному - в 1,6 рази, відповідно. Концентрація свинцю у шкірі качок була нижча у 25 разів, у печінці - у 25 разів, у м'ясі білому - в 16,6 рази, у м'ясі червоному - в 25 разів, відповідно. Концентрація цинку у шкірі качок була нижча у 1,57 рази, у печінці - у 6,8 рази, у м'ясі білому - в 3,3 рази, у м'ясі червоному - в 2,4 рази, відповідно. Концентрація міді у шкірі качок була нижча у 50 разів, у печінці - у 10,4 рази, у м'ясі білому - в 9,6 рази, у м'ясі червоному - в 4 рази, відповідно.

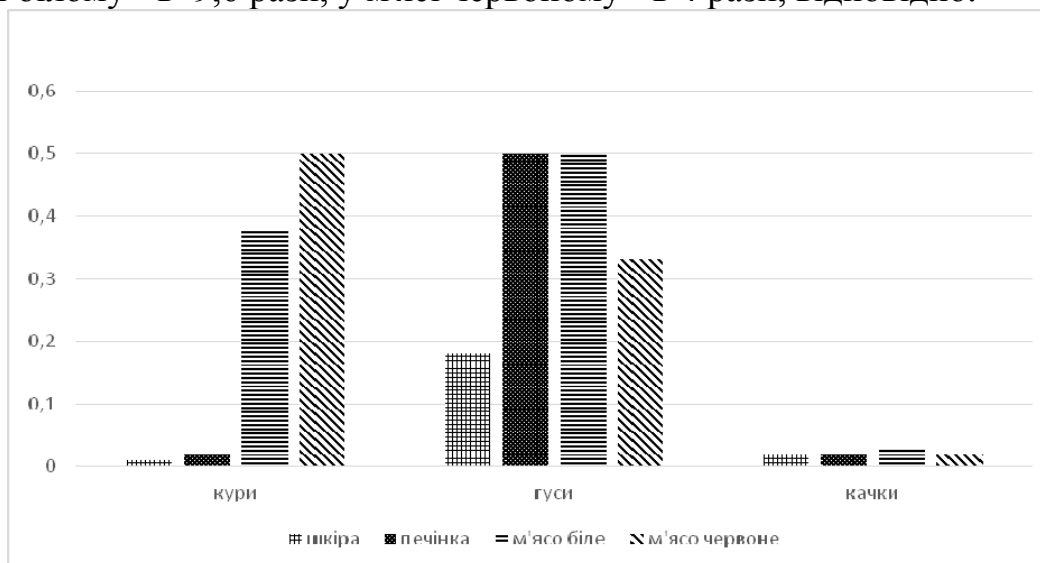


Рис.1. Розподіл свинцю у тканинах та органах птиці

Результати досліджень (рис.1.) показали, що найбільша частина свинцю накопичується в органах та тканинах гусей. Так, у досліджуваних тканинах курей та качок концентрація свинцю була нижча на 39,7% та 94,7%, порівняно з гусьми.

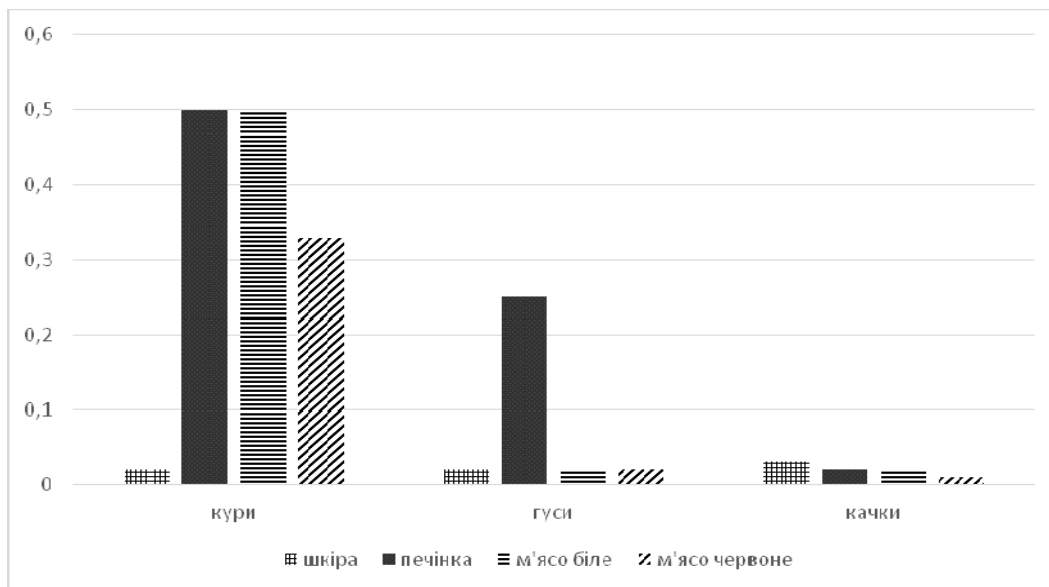


Рис.2. Розподіл кадмію у тканинах та органах птиці

Одержані результати досліджень у рис.2 показали, що найбільша кількість кадмію накопичується в органах та тканинах курей. Так, у досліджуваних тканинах гусей та качок концентрація кадмію була нижча на 35,4% та 83,3% відповідно, у порівнянні з концентрацією кадмію в органах та тканинах курей.

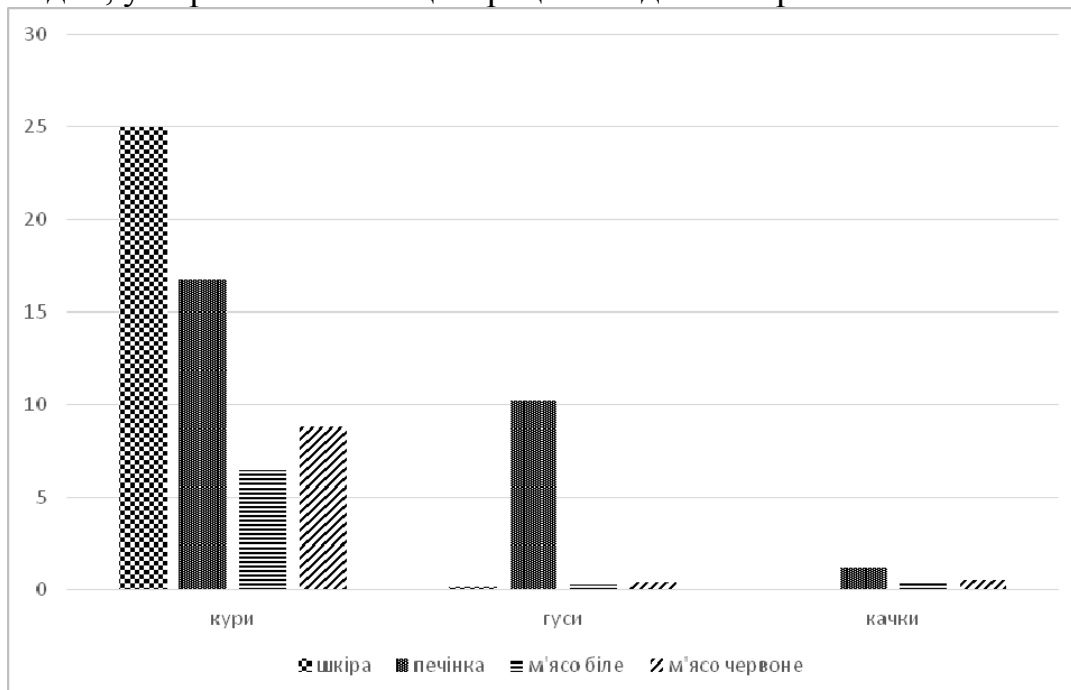


Рис.3. Розподіл міді у тканинах та органах птиці

Наведені результати досліджень у рис.3 показали, що найбільша частина міді накопичується в органах та тканинах курей. Таким чином, у досліджуваних тканинах гусей та качок концентрація міді була нижча на 80,5% та 95,9% відповідно, порівняно з концентрацією міді в органах та тканинах курей.

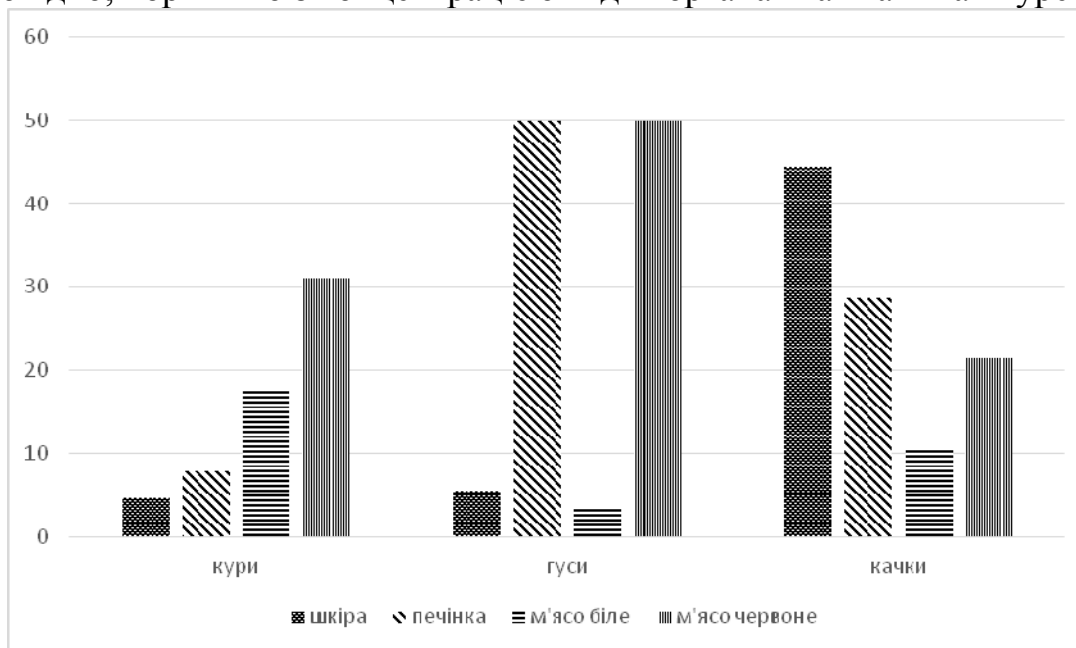


Рис.4. Розподіл цинку у тканинах та органах птиці

Результати досліджень (рис.4) показали, що найбільша кількість цинку накопичується в органах та тканинах гусей. Так, у досліджуваних тканинах та органах курей і качок концентрація цинку була нижча на 44,1% та 3,56% у порівнянні з концентрацією цинку в органах та тканинах гусей.

Формулювання цілей статті. Провести моніторинг забруднення важкими металами (свинець, кадмій, цинк, мідь) організму різного виду птиці в умовах інтенсивного землеробства.

Висновки. Отже, в результаті проведених досліджень виявлено у курей перевищення ГДК по кадмію в усіх відібраних тканинах та органах птиці, а саме: у шкірі – 1,8 рази, печінці – 4,8 рази, у м'ясі білому курей – 1,2 рази, у м'ясі червоному – 1,8 рази та по міді: у шкірі – в 5 разів, печінці – в 3,36 рази, у м'ясі білому – 1,3 рази, м'ясі червоному – 1,76 рази.

У гусях вміст кадмію у печінці перевищував у 8 разів, міді – у 2 рази, цинку – у 5 разів, а також є перевищення ГДК по цинку у м'ясі червоному гусях в 5 разів. У всіх інших досліджуваних тканинах перевищень ГДК немає.

У качок перевищень допустимих норм досліджуваних важких металів немає. Таким чином, порівнявши їх між собою, можна зробити висновок, що найбільш забрудненою важкими металами виявились кури. А мінімальне накопичення важких металів присутнє у тканинах та органах качок.

Список використаної літератури

1. Гирля Л.М. Фіторемедіація – ефективний шлях зниження вмісту важких металів у ґрунтах / Л.М. Гирля // Екологія. Наукові праці. – 2011. – № 140 (152). – С. 71-74.
2. Лукашенко А.В. Продуктивность и качество мяса бройлеров при ограничении накопления тяжелых металлов в их организме [Электронный ресурс]: Дис. канд. с.-х. наук: 06.02.04. - М.: РГБ, 2006. - (Из фондов Российской Государственной Библиотеки).
3. Лысенко М. Снижение тяжелых металлов в органах и тканях птицы [Электронный ресурс] / М. Лысенко // Птицеводство. – 2011. - № 2. –Режим доступа: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1304058423>.
4. Некос А. Зіставлення наявності важких металів у ґрунтах та городній рослинній продукції на території Лівобережної України / А. Некос // Історія української географії . – 2008. – № 18. – С. 71-74.
5. Разанов С.Ф. Ефективність зниження забруднення ґрунтів свинцем і кадмієм за бджолозапилення сільськогосподарських культур в умовах їх мінерального підживлення / С.Ф. Разанов, І.М. Дідур, М.В. Первачук // Сільське господарство та лісівництво. – 2015. – № 2. – С. 94-101.
6. Разанов С.Ф. Використання добавки-сорбента в годівлі каченят / С.Ф. Разанов // Тваринництво України. – 2010. - №9. – С. 38-40.
7. Разанов С.Ф. Ефективність кормової добавки Апімору при годівлі птиці / С.Ф. Разанов // Вісник аграрної науки. – 2010. - №10. – С. 36-37.

Список використаної літератури у транслітерації / References:

1. Gyryla L.M. Fitoremediatsiya – efektyvnyi shlyah znyzhennya vmistu vazhkykh metaliv u gruntah / L.M. Gyryla // Ekologiya. Naukovi pratsi. – 2011. – № 140 (152). – S. 71-74.
2. Lukashenko A.V. Produktivnost kachestvo myasa broylerov pri ogranichenii nakopleniya tyazhelyih metallov v ih organizme [Elektronnyiy resurs]: Dis. kand. s.-h. nauk: 06.02.04. - M.: RGB, 2006. - (Iz fondov Rossiyskoy Gosudarstvennoy Biblioteki).
3. Lyisenko M. Snizhenie tyazhelyih metallov v organah i tkanyah ptitsyi [Elektronnyiy resurs] / M. Lyisenko // Ptitsevodstvo. – 2011. - № 2. –Rezhim dostupa: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1304058423>.
4. Nekos A. Zistavlennya nayavnosti vazhkykh metaliv u gruntah ta gorodniy roslynniy produktsiyi na terytoriyi Livoberezhnoyi Ukrayiny / A. Nekos // Istoriya ukrayinskoyi geografii . – 2008. – № 18. – S. 71-74.
5. Razanov S.F. Efektivnist znyzhennya zabrudnennya gruntiv svyntsem i kadmiyem za bdzholozapylennya silskogospodarskykh kultur v umovah yih mineralnogo pidzhyvlennya / S.F. Razanov, I.M. Didur, M.V. Pervachuk // Silske gospodarstvo ta lisivnytstvo. – 2015. – № 2. – S. 94-101.
6. Razanov S.F. Vykorystannya dobavky-sorbenta v godivli kachenyat / S.F. Razanov // Tvarynnytstvo Ukrayini. – 2010. - №9. – S. 38-40.
7. Razanov S.F. Efektyvnist kormovoyi dobavki Apimoru pri godivli ptytsi / S.F. Razanov // Visnik agrarnoyi nauky. – 2010. - №10. – S. 36-37.

АННОТАЦІЯ
МОНІТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕННЯ ПРОДУКЦІЇ ПТИЦЕВОДСТВА
ТЯЖЕЛИМИ МЕТАЛЛАМИ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО
ЗЕМЛЕДЕЛІЯ / РАЗАНОВ С.Ф., ВОЙТКО А.С.

В статті приведені дані про вміст і розподіл важких металів і мікроелементів у птиці, а саме: курці, гусі та утці, в умовах годівлі їх заготовленим комбікормом.

Встановлено, що найбільше накопичуються важкі метали та мікроелементи в гусі та курці, особливо підвладна впливу печінка. Вміст кадмію в печінці гусі перевищує в 8 разів, міді - в 2 рази, цинку - в 5 разів, а також перевищення допустимих норм по цинку в м'ясі червоного гуся. В шкірі курці - 1,8 разів, печінки курки - 4,8 разів, в м'ясі білому курці - 1,2 разів, в м'ясі червоному - 1,8 разів і по міді: в шкірі - в 5 разів, печінки - в 3,36 разів, в м'ясі білому - 1,3 разів, м'ясі червоному - 1,76 разів. Таку птицю вживати в їжу не можна.

Ключові слова: важкі метали, накопичення, розподіл, кадмій, цинк, свинець, мідь.

ANNOTATION
MONITORING OF CONTAMINATION OF POULTRY PRODUCTS
WITH HEAVY METALS IN CONDITIONS OF INTENSIVE AGRICULTURE
/ RAZANOV S.F., VOYTKO A. S.

The article presents data on the content and distribution of heavy metals and trace elements in poultry, namely chicken, goose and duck, in terms of feeding their harvested fodder.

It was found that most accumulate heavy metals and trace elements in a goose and chicken, especially exposed to the liver. Cadmium content in goose liver exceeds 8 times, copper - by 2 times, zinc - 5 times, as well as exceeding the permissible norms of zinc in red meat goose. The chicken skin - 1.8 times, 4.8 times chicken liver, chicken white meat - 1.2 times, red meat - 1.8 times and copper: in the skin - 5 times, liver - 3,36 times, in a white meat - 1.3 times, meat red - 1.76 times. This bird can not eat.

Keywords: heavy metals, accumulation, distribution, cadmium, zinc, lead, copper.

Авторські дані

Разанов Сергій Федорович – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: razanov@vsau.vin.ua).

Войтко Олена Сергіївна – аспірант кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. E-mail: alena.voytko@mail.ru).