

УДК: 504.5: 637.55(477.4+292.485)

**ІНТЕНСИВНІСТЬ
ЗАБРУДНЕННЯ М'ЯСА ДИКИХ
ТВАРИН ВАЖКИМИ
МЕТАЛАМИ В ЗОНІ ЛІСОСТЕПУ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО НА
ТЕРИТОРІЇ ВІННИЧЧИНИ**

А.М. РАЗАНОВА, аспірант
Вінницький національний аграрний
університет¹

У статті наведено дані щодо забруднення м'яса диких тварин важкими металами. На основі досліджень подано моніторинг забруднення м'яса і жиру кабана дикого та козулі європейської вирощених в умовах лісових угідь Лісостепу Правобережного. Встановлено, що концентрація Pb у м'ясі кабана дикого була вища за ГДК у 2,3 рази, а Cd – нижча відповідно у 1,25 рази. Концентрація Zn і Cu у м'ясі кабана дикого була на межі ГДК. У жирів кабана дикого Pb, Cd, Zn та Cu не виявлено.

За результатами проведених досліджень встановлено, що у м'ясі козулі європейської концентрація Pb та Zn перевищувала ГДК у 6,8 разів та 2,4 рази відповідно. Концентрація Cd і Cu у м'ясі козулі європейської була нижча за ГДК відповідно у 6,25 разів та 2,45 рази. У жировій тканині козулі європейської перевищень ГДК по Pb, Cd, Zn і Cu не виявлено.

Ключові слова: м'ясо, козуля європейська, кабан, дикі тварини, концентрація, важкі метали, Pb, Cd, Zn та Cu.

Табл. 2. Рис. 2. Літ. 15.

Постановка проблеми. Питання забезпечення населення високоякісними продуктами харчування, у тому числі м'ясом – є одним із важливих соціальних завдань. М'ясо у харчуванні людини відіграє важливу роль забезпечуючи її незамінними та незамінними амінокислотами, мінеральними речовинами, вітамінами, ферментами та іншими життєво-важливими біологічно активними речовинами. Серед основних продуктів харчування м'ясо характеризується високою засвоюваністю поживних речовин [1].

Джерелом надходження на продовольчий ринок м'яса є індивідуальні та колективні сільгоспприємства. Частину потреб населення у м'ясі забезпечує галузь лісівництва за рахунок диких тварин, таких як кабан дикий, козуля європейська та ін. [2].

Практика показує, що попит населення на м'ясо диких тварин постійно зростає, водночас підвищуються і вимоги до його якості та безпеки. Доведено, що м'ясо дичини містить більше мінеральних солей і вітамінів і менше жиру. Разом з цим м'ясо дичини більш багате азотистими речовинами, переважно білками. При умові засвоюваності, м'ясо диких тварин є більш цінним

¹ Науковий керівник, канд. с.-г. наук, старший викл. Ткачук О.П.

продуктом, насамперед через низький вміст жиру і високий вміст повноцінних білків, вітамінів і деяких мінеральних речовин, особливо кальцію, заліза і фосфору, тому і користується високим попитом серед населення [3].

Відомо, що безпека м'яса тварин у значній мірі залежить від якості кормової сировини, умов існування тварин та ін. У сучасних екологічних умовах Вінниччини спостерігається зростаючий антропогенний вплив на навколишнє середовище. Потужним впливом на стан навколишнього середовища є галузь рослинництва, яка характеризується на даний час високим рівнем хімізації [4].

За таких умов якість і безпека кормової сировини та умов проживання диких тварин різко знижується через накопичення у тій чи іншій мірі токсикантів, зокрема важких металів, які трансформуються у тканинах тварин [5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вирішенню наукових та практичних питань, пов'язаних із моніторингом важких металів у навколишньому середовищі, накопиченню їх у кормовій сировині та продовольчій продукції тваринництва присвячено роботи вчених і практиків (Савченко Ю.І. [5]; Поліщук А.А. [6]; Засєкін Д.А. [7]; Штик І. [8]; Калин Б.М. [4, 9]; Буцяк В.І. [10]; Авраменко Н. [3]; Савченко В.О. [13]).

Останні дослідження свідчать, що використання продукції диких тварин в якості продовольчої сировини сприяє підвищенню негативного впливу токсикантів на населення. Адже надходження до організму людини важких металів викликає цілу низку порушень, які супроводжуються різноманітними захворюваннями та високим рівнем смертності серед населення [11].

Так Мицик В. Е. [12], Савченко В. О. [13] у своїх працях зазначають, що перше місце серед найбільш шкідливих для здоров'я тварин займають важкі метали. Не дивлячись на те, що роль їх двояка і більшість із них необхідні для нормальної життєдіяльності організму, однак високі концентрації є токсичними, а деякі і небезпечними. Якщо питання безпеки та якості м'яса в Україні останнім часом вивчають досить активно, то проблема безпеки та якості м'яса диких тварин залишається, як правило, поза увагою науковців [14, 15].

Виходячи з цього виникає потреба у проведенні постійного моніторингу інтенсивності забруднення м'яса як свійських, так і диких тварин з метою його безпеки та придатності до використання у харчуванні населення.

Мета статті – провести моніторинг забруднення важкими металами м'яса основних диких тварин.

Методика та умови досліджень. Дослідження по обраній темі проводили в умовах території Лісостепу Правобережного на території Вінниччини. Для вивчення інтенсивності забруднення м'яса диких тварин було зроблено відстріл

тварин по 4 голови з кожного виду та відібрано стегнове м'ясо з кожної тварини.

Концентрацію важких металів (Pb, Cd, Zn та Cu) визначали атомно-абсорбційним методом.

Виклад основного матеріалу. Аналіз забруднення важкими металами м'яса козулі європейської показав, що концентрація Pb та Zn в ньому була вища за гранично допустимі рівні відповідно у 6,8 разів та 2,4 рази, тоді як Cd та Cu, навпаки, нижча у 6,25 рази та 2,45 рази (табл. 1).

Таблиця 1

Концентрація важких металів у різних тканинах диких тварин, мг/кг

Продукція	Важкі метали							
	Pb	ГДК	Cd	ГДК	Zn	ГДК	Cu	ГДК
М'ясо козулі європейської	0,68	0,1	0,008	0,05	170	70	2,04	5,0
М'ясо кабана дикого	0,23	0,1	0,04	0,05	70	70	5,0	5,0
Жирова тканина кабана дикого	0,04	0,1	0,05	0,05	11,3	70	0,02	5,0
Жирова тканина козулі європейської	0,09	0,1	0,002	0,05	17,2	70	0,07	5,0

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

У м'ясі кабана дикого перевищення гранично допустимих концентрацій спостерігалось лише по Pb у 2,3 рази. Водночас необхідно відмітити, що концентрація Cd у м'ясі кабана дикого була нижча за гранично допустимі рівні у 1,25 рази. Тоді як концентрація Zn і Cu у м'ясі кабана дикого була на межі гранично допустимих рівнів. Концентрація важких металів у жирі кабана дикого була нижча за гранично допустимі рівні по Pb у 2,5 рази, Zn у 6,2 рази та Cu у 250 рази. Тоді як концентрація Cd у жировій тканині кабана дикого була на межі гранично допустимих рівнів, які складають 0,05 мг/кг.

У жирі козулі європейської концентрація Pb, Cd, Zn та Cu була також нижча за гранично допустимі рівні у 1,1 рази; 25, 4,0 та 71,0 рази відповідно.

Аналіз інтенсивності забруднення важкими металами м'яса та жиру козулі європейської показав, що у м'язовій тканині спостерігалася вища концентрація Pb у 7,5 разів, Cd у 40 разів, Zn у 9,8 разів та Cu у 102 рази порівняно з жировою тканиною (рис. 1).

У м'ясі кабана дикого концентрація Pb була вища у 5,7 рази, Cd – у 20, Zn – у 6,2 рази та Cu – у 102 рази порівняно з жиром (рис. 2).

Результати досліджень показали певні відмінності по забрудненню важкими металами м'яса та жиру в залежності від виду тварин. Зокрема, у м'ясі козулі європейської було більше Pb – у 2,9 рази, Zn – у 2,4 рази та Cu – у 4,08

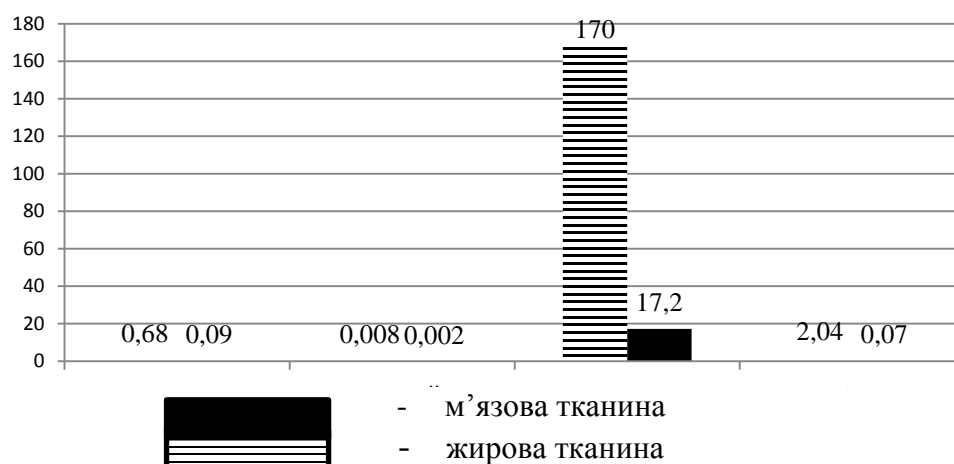


Рис.1. Інтенсивність забруднення м'язів та жиру козулі європейської, мг/кг
Джерело: сформовано на основі власних досліджень

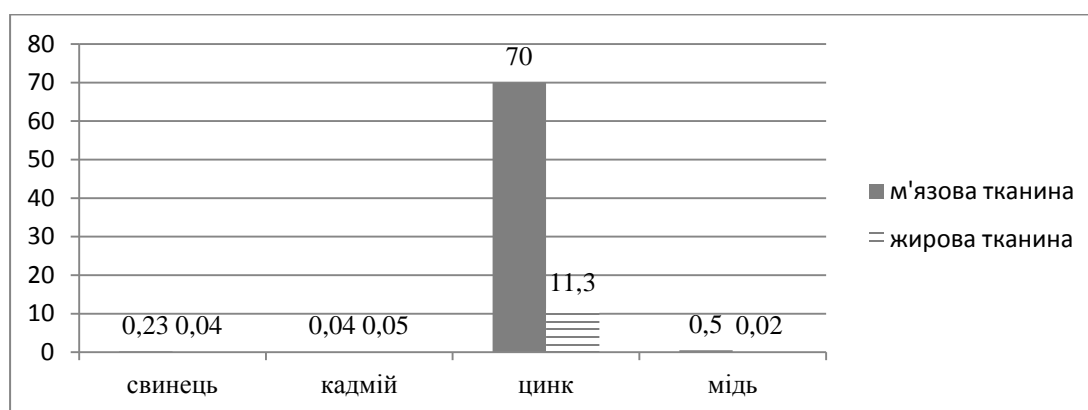


Рис. 2. Інтенсивність забруднення м'язів та жиру кабана дикого, мг/кг
Джерело: сформовано на основі власних досліджень

рази, а Cd – менше у 5,0 разів порівняно з м'ясом кабана. У жировій тканині козулі європейської було менше Cd у 25 разів, а Pb, Zn і Cu більше відповідно у 2,25 рази, 1,5 рази та 35,8 разів порівняно з жиром кабана дикого. Характеризуючи коефіцієнт небезпеки важких металів у продукції диких тварин необхідно відмітити, що коефіцієнт небезпеки Pb у м'ясі козулі європейської був вищий у 2,9 рази, Zn – у 2,4 рази та Cu – у 4 рази, а Cd, навпаки, нижчий у 2,0 рази порівняно з аналогічною продукцією кабана дикого (табл. 2).

Таблиця 2

Коефіцієнт небезпеки важких металів у м'ясі

Продукція	Важкі метали			
	Pb	Cd	Zn	Cu
М'ясо козулі європейської	6,8	0,16	2,4	0,402
М'ясо кабана	2,3	0,8	1,0	0,101
Жирова тканина дикого кабана	0,4	1,0	0,16	0,004
Жирова тканина козулі європейської	0,9	0,04	0,2	0,014

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Висновки і перспективи подальших досліджень. В умовах Лісостепу Правобережного у м'ясі кабана дикого виявлено перевищення ГДК лише по Pb у 2,3 рази; концентрація Cd, Zn та Cu була в межах норми.

У м'ясі козулі європейської перевищення по ГДК спостерігалось по Pb у 6,8 разів та Zn у 2,4 рази, тоді як вміст Cd і Cu був у межах норми.

Перспективою подальших досліджень є вивчення способів зниження концентрації важких металів у м'ясі кабана дикого та козулі європейської.

Список використаної літератури

1. Янчева М.О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів: Видавництво ЦУЛ, 2017. 302 с.
2. Пешук Л.В., Штик І.І., Карнадзей Т.Д. М'ясо паркових оленів – перспективна сировина для інноваційних м'ясних продуктів. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2012. № 2 (16). С. 27-34.
3. Авраменко Н.О. М'ясо диких тварин: особливості та склад. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 3. С. 108-109.
4. Калин Б. М., Буцяк Г.А. Оцінка рівня хімічного забруднення ґрунтів різнофункціональних зон урбоєкосистеми. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2012. Т. 14. № 3(2). С. 332-336.
5. Савченко Ю.І., Савчук І. М., Ковальова С. П. Концентрація ¹³⁷Cs і важких металів у м'ясі качок, вирощених у різних зонах радіоактивного забруднення. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 3. С. 31-38.
6. Поліщук А.А., Булавкіна Т.П. Дослідження токсичності важких металів у свинарстві. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. №1. С. 53-56.
7. Засекін Д. А. До питання надходження важких металів в організм тварин. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 12. С. 59-61.
8. Штик І., Іванова Т., Дидюк О. Якісні показники та біологічна цінність м'яса диких тварин. *Ukrainian food journal*. 2013. Вип. 2, Том. 2. С. 157-162.
9. Калин Б.М., Буцяк Г.А., Фоміна М.В. Ґрунт як початкова ланка міграції важких металів у екосистемах. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2013. Т. 15. № 1(4). С. 56-61.
10. Буцяк В.І., Кравців Р.Й., Буцяк Г.Й. Екологічний моніторинг ведення тваринництва у біогеохімічних провінціях. Львів, 2005. 254 с.
11. Bendeddouche B., Zellagui R., Bendeddouche E. Levels of Selected Heavy Metals in Fresh Meat from Cattle, Sheep, Chicken and Camel Produced in Algeria. *Annual Research & Review in Biology*. 2014. № 4. P. 1260-1267.
12. Мицык В.Е. Исследования роли цинка и других микроэлементов в питании животных в Западных районах Украины: Київ, 1965. 19 с.

13. Савченко В.О., Заволока А.І. Радіаційне забруднення ґрунтів Вінницької області. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. №4. С.16-25.

14. Авраменко Н.О. Актуальні аспекти дослідження дикої фауни та м'яса диких тварин. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2016. Вип. 11 (39). С. 75-78.

15. Чайка Ю.М., Шміголь Т.Ю., Москалюк О.Є. Дослідження можливості використання м'яса диких тварин в технології фаршевих, делікатесних м'ясопродуктів та напівфабрикатів. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 2010 рік* : матеріали 76 наук. конф., 12 –13 квіт. 2010 р. К.: НУХТ, 2010. Ч. 2. С. 80-81.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Iancheva M.O. (2017). Fyzyko-khimichni ta biokhimichni osnovy tekhnolohii miasa ta miasoproduktiv [*Physico-chemical and biochemical bases of technology of meat and meat products*]: Vydavnytstvo TSUL. [in Ukrainian].

2. Peshuk L.V., Shtyk I.I., Karnadzei T.D. (2012). Miaso parkovykh oleniv – perspektyvna syrovyna dlia innovatsiinykh miasnykh produktiv [*Park deer meat is a promising raw material for innovative meat products*]. Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli – *Progressive technology and technologies of food production of restaurant industry and trade*. 2 (16), 27-34. [in Ukrainian].

3. Avramenko N.O. (2017). Miaso dykykh tvaryn: osoblyvosti ta sklad [*Meat of wild animals: features and composition*]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Newsletter of the Poltava State Agrarian Academy*. 3, 108-109. [in Ukrainian].

4. Kalyn B. M., Butsiak H.A. (2012). Otsinka rivnia khimichnoho zabrudnennia gruntiv riznofunktsionalnykh zon urboekosystemy [*Estimation of the level of chemical contamination of soils of various functional zones of the urboecosystem*]. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. Gzhytskoho – *Scientific herald of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*. Gzhytsky. Vol. 14, 3 (2). 332-336. [in Ukrainian].

5. Savchenko Yu.I., Savchuk I. M., Kovalova S. P. (2017). Kontsentratsiia ¹³⁷Cs i vazhkykh metaliv u miasi kachok, vyroshchennykh u riznykh zonakh radioaktyvnoho zabrudnennia [*Concentration of ¹³⁷Cs and heavy metals in duck meat grown in different zones of radioactive contamination*]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 3, 31-38. [in Ukrainian].

6. Polishchuk A.A., Bulavkina T.P. (2009). Doslidzhennia toksychnosti vazhkykh metaliv u svynarstvi [*Investigation of toxicity of heavy metals in pig breeding*]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Newsletter of the Poltava State Agrarian Academy*. 1, 53-54. [in Ukrainian].

7. Zasiakin D. A. (1999). Do pytannia nadkhodzhennia vazhkykh metaliv v orhanizm tvaryn [*On the issue of heavy metals in the body of animals*]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 12. 59-61. [in Ukrainian].
8. Shtyk I., Ivanova T., Dydiuk O. (2013). Yakisni pokaznyky ta biolohichna tsinnist miasa dykykh tvaryn [*Qualitative indices and biological value of wild game meat*]. *Ukrainian food journal*. Vols. 2. Issue 2. 157-162. [in Ukrainian].
9. Kalyn B.M., Butsiak H.A., Fomina M.V. (2013). Grunt yak pochatkova lanka mihratsii vazhkykh metaliv u ekosystemakh [*Soil as the primary link in the migration of heavy metals in ecosystems*]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. Gzhytskoho – Scientific herald of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*. Gzhytsky. Vols. 15. 1 (4). 56-61. [in Ukrainian].
10. Butsiak V.I., Kravtsiv R.I., Butsiak H.I. (2005). Ekolohichni monitorynh vedennia tvarynnytstva u bioheokhimichnykh provintsiiakh [*Ecological monitoring of livestock farming in biogeochemical provinces*]. [in Ukrainian].
11. Bendeddouche B., Zellagui R., Bendeddouche E. (2014). Levels of Selected Heavy Metals in Fresh Meat from Cattle, Sheep, Chicken and Camel Produced in Algeria *Annual Research & Review in Biology*. [in United States].
12. Mytsik V.E. (1965). Yssledovanyia roly tsynka y druhykh mykroelementov v pytannyi zhyvotnykh v Zapadnykh raionakh Ukrayny [*Investigating the role of zinc and other trace elements in animal nutrition in the western regions of Ukraine*]: Kyiv. [in Ukrainian].
13. Savchenko V. O., Zavoloka A. I. (2016). Radiacijne zabrudnennya gruntiv Vinnyczkoyi oblasti [*Radiation pollution of soils of Vinnytsia region*]. *Sil'ske gospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. 4, 16-25. [in Ukrainian].
14. Avramenko N.O. (2016). Aktualni aspekty doslidzhennia dykoi fauny ta miasa dykykh tvaryn [*Actual aspects of wild fauna and wildlife research*]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of the Sumy National Agrarian University*. Issue 11. (39). 75-78. [in Ukrainian].
15. Chaika Yu.M., Shmihol T.Iu., Moskaliuk O.Ie. (2010). Doslidzhennia mozhlyvosti vykorystannia miasa dykykh tvaryn v tekhnolohii farshevykh, delikatesnykh miasoproduktiv ta napivfabrykativ [*Investigation of the possibility of using wild game meat in the technology of fine foods, delicatessen meat products and semi-finished products*]. *Naukovi zdobutky molodi – vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u XXI stolitti: 2010 rik : materialy 76 nauk. konf., 12 –13 kvit. 2010 r. K.: NUKHT*. [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ
ИНТЕНСИВНОСТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МЯСА ДИКИХ ЖИВОТНЫХ
ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ В ЗОНЕ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ
ЛЕСОСТЕПИ НА ТЕРРИТОРИИ ВИННИЦКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведены данные о загрязнении мяса диких животных тяжелыми металлами. На основе исследований представлен мониторинг загрязнения мяса и жира кабана дикого и косули европейской, выращенных в условиях лесных угодий Лесостепи. Установлено, что концентрация Pb в мясе кабана дикого была выше ПДК в 2,3 раза, а Cd ниже, соответственно, в 1,25 раза. Концентрация Zn и Cu в мясе кабана дикого была на грани ПДК. В жире кабана дикого Pb, Cd, Zn и Cu не обнаружено.

В результате проведенных исследований установлено, что в мясе косули европейской концентрация Pb и Zn превышала ПДК в 6,8 раз и 2,4 раза соответственно. Концентрация Cd и Cu в мясе косули европейской была ниже ПДК соответственно в 6,25 раз и 2,45 раза. В жировой ткани косули европейской превышений ПДК по Pb, Cd, Zn и Cu не обнаружено.

Ключевые слова: мясо, косуля европейская, кабан, дикие животные, концентрация, тяжелые металлы, Pb, Cd, Zn и Cu.

Табл. 2. Рис. 2. Лит. 15.

ANNOTATION
THE INTENSITY OF CONTAMINATION OF WILD GAME MEAT WITH
HEAVY METALS IN THE ZONE OF FOREST-STEPPE OF THE RIGHT
BANK ON THE TERRITORY OF VINNYTSIA REGION

The article presents data on the contamination of wild game meat by heavy metals. On the basis of research the monitoring of pollution of meat and fat of wild boar of wild and roe deer grown in the conditions of forest-steppe forestlands is given. It was found that Pb concentration in wild boar meat was 2.3 times higher than MAC, and Cd lower, respectively, 1.25 times. The concentration of Zn and Cu in wild boar meat was at the limit of the MAC. Wild boar of wild Pb, Cd, Zn and Cu were not detected in fat.

According to the results of the conducted research, it was found that in european goats' meat, the concentration of Pb and Zn exceeded the MAC by 6.8 times and 2.4 times, respectively. The concentration of Cd and Cu in european goats' meat was lower than the MAC, respectively, 6.25 times and 2.45 times. In the fatty tissue, roots of european exceeded MAC for Pb, Cd, Zn and Cu were not detected.

Keywords: meat, european roe deer, wild boar, wild animals, concentration, heavy metals, Pb, Cd, Zn and Cu.

Tabl. 2. Fig. 2. Lit. 15.

Інформація про автора

Разанова Алла Михайлівна – аспірант кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. E-mail: vnau.eco@i.ua)

Разанова Алла Михайловна – аспирант кафедры экологии и охраны окружающей среды Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3. E-mail: vnau.eco@i.ua)

Razanova Alla Mikhailovna – postgraduate student of Department of Ecology and Environmental Protection of the Vinnytsya National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3., e-mail: vnau.eco@i.ua)