

ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНА БЕЗПЕКА ПТАХІВНИЧИХ ГОСПОДАРСТВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І. В. КОВАЛЬОВА, провідний лікар ветеринарної медицини,
*Одеський філіал Державного науково-дослідного інституту
лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи*
П. П. АНТОНЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, професор
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
E-mail: kiv3kiv3@i.ua; antonenko1946@i.ua

Анотація. Антропогенне надходження полютантів у рослини може проходити як повітряно-крапельним шляхом, так і за рахунок поглинання з ґрунту, як наслідок підвищеного вмісту в ній доступних рослинам сполук важких металів [5]. Рослини здатні накопичувати мікроелементи та важкі метали в тканинах або на поверхні, при цьому проявляючи себе проміжною ланкою у системі «ґрунт – рослини – тварини». Відомо, що хімічний склад рослин залежить від складу ґрунту, на якому проростають рослини, але не повторює його, тому що рослини вибірково поглинають необхідні для себе елементи залежно від фізіологічних та біохімічних потреб [8].

Зважаючи на те, що надходження хімічних елементів, в тому числі ВМ у організм птаці відбувається разом із повітрям, питною водою та значною мірою кормами [6], є необхідним проводити дослідження (випробування) стосовно вмісту токсичних та есенціальних біомікроелементів у раціонах годівлі.

Наведено результати науково-виробничого дослідження стосовно соціально-гігієнічного моніторингу щодо виявлення критичних точок вмісту сполук важких металів та селену в навколишньому середовищі, а саме ґрунті, воді, кормах в умовах птахівничих господарств Одеської області.

Встановлено, що ґрунти, вода і корми птахівничих господарств не перевищують гранично допустимої концентрації за вмістом токсичних та есенціальних елементів. Вміст важких металів у комбікормах тісно корелював із вмістом їх у воді ($R = 0,98$ $p < 0,001$) та ґрунті ($R = 0,34$ $p < 0,05$), а найбільша кількість полютантів міститься у соковитих кормах порівняно з грубими та концентрованими.

Ключові слова: важкі метали, ґрунт, вода, корми

Актуальність. Розвиток усіх галузей промисловості на півдні України, хімізація сільського господарства, впровадження в побуті синтетичних матеріалів, поверхнево-активних миючих речовин і фарб, створюють передумови для інтенсивного забруднення ґрунту і оточуючого середовища взагалі [1]. Частина високотоксичних елементів може переходити у

важкодоступні для рослин сполуки, інші токсичні елементи здатні мігрувати у ґрунтовій товщі, надаючи великих збитків для біоти [2]. Відомо, що важкі метали (свинець, кадмій, цинк, ртуть, марганець, нікель, мідь тощо) вступають у хімічні і біохімічні процеси агроєкосистеми і, здебільшого, негативно впливають на якість сільськогосподарської продукції шляхом акумуляції в живих організмах [3, 4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вміст мікроелементів у природних водах зазвичай невисокий, а вміст багатьох елементів частіше поза чутливістю виявлення звичайними хімічними чи фізико-хімічними методами [5]. Для водойм найбільш характерна міграція мікроелементів у зваженому стані [6]. Крім того, до мінерального комплексу, що міститься у водних об'єктах слід додати органічні речовини, які переносяться у зв'язаному стані та утримують мікроелементи [7], а також вміст зважених форм мікроелементів, який залежить від загальної кількості зважених часток у воді [5-7].

Антропогенне надходження полютантів у рослини може проходити як повітряно-крапельним шляхом, так і за рахунок поглинання з ґрунту як наслідок підвищеного вмісту в ній доступних рослинам сполук важких металів [5]. Рослини здатні накопичувати мікроелементи та важкі метали в тканинах або на поверхні, водночас проявляючи себе проміжною ланкою у системі «ґрунт – рослини – тварини». Відомо, що хімічний склад рослин залежить від складу ґрунту, на яких проростають рослини, але не повторює його, тому, що рослини вибірково поглинають необхідні для себе елементи залежно до фізіологічних та біохімічних потреб [8].

Зважаючи на те, що надходження хімічних елементів, в тому числі ВМ у організм птиці відбувається разом з повітрям, питною водою та значною мірою кормами [6] є необхідним проводити дослідження (випробування) стосовно вмісту токсичних та есенціальних біомікроелементів у раціонах годівлі.

Мета дослідження – проведення еколого-гігієнічного моніторингу щодо виявлення критичних точок вмісту сполук важких металів та селену в оточуючому середовищі (ґрунтах, воді, кормах) птахівничих господарств з метою забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення.

Матеріали і методи дослідження. Визначення вмісту важких металів у відібраних середніх зразках ґрунту, води, кормах проводили методом інверсійної вольтамперометрії за допомогою приладу «АВА-2». Для «вологої» мінералізації ґрунту та корму використовували комплекс пробопідготовки «Темос-Експрес» (ТОВ «ІТМ»).

ґрунт відбирали з прилеглих територій птахівничих господарств Одеської області за доброї погоди вранці до настання спеки згідно ДСТУ 4287:2004 «Якість ґрунту. Відбирання проб» на квадратній ділянці розміром 10х10 метрів у 3-4 точках по діагоналі з глибини 10-30 см орного шару методом «конверта» в кількості 2–3 кг. З відібраних зразків готували середню пробу масою 1 кг. ґрунт висушували до повітряно-сухого стану у добре провітрюваному приміщенні або у сушильній шафі з

терморегулятором та зберігали, герметично закритим у поліетиленових пакетах без додавання консерванту за температури +16 + 18 °С.

Середні зразки води та кормів відбирали в умовах птахогосподарств Біляївського та Велико-Михайлівського районів, Одеської області.

Воду відбирали згідно ДСТУ ISO 5667-8:2007 «Якість води. Відбирання проб. Частина 8. Настанови щодо відбирання проб вологих опадів» та ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила відбирання (зі скасуванням в Україні ГОСТ 2761-84)». Зразок води відбирали об'ємом 1,0 дм³ в ретельно вимитий скляний посуд, який закривали корковою пробкою, попередньо декілька разів сполоснувши тією ж самою водою. Відібрані для дослідження зразки води зберігали у холодильнику за температури +3 +4 °С, попередньо не консервували.

Проби кормів відбирали згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 14 червня 2002 р. №833 «Про затвердження Порядку відбору зразків продукції тваринного, рослинного і біотехнологічного походження для проведення досліджень». Зберігали в поліетиленових пакетах без додавання консерванту в холодильнику за температури +2+4°С.

Результати дослідження та їх обговорення. Вочевидь, виробнича діяльність людини впливає на природний хід техногенної міграції і трансформації сполук важких металів, заснованих на природних фізико-хімічних процесах, що відбуваються у навколишньому середовищі.

Тому, дослідження вмісту важких металів та селену в кормах, воді та ґрунті спрямовані на з'ясування ролі окремих компонентів в цьому міграційному процесі, як показано в таблиці 1.

1. Концентрація окремих політантів в компонентах агроєкосистеми птахівничих господарств Одеської області

Мікроелементи мг/кг	Найменування проб					
	Комбікорм	ГДК мг/кг	Вода	ГДК мг/л	Ґрунт	ГДК мг/кг
Кадмій	0,08 ± 0,01	0,1	< 0,001	0,001	0,15 ± 0,01	2,0
Мідь	1,0 ± 0,1	10,0	0,2 ± 0,01	1,0	0,9 ± 0,01	3,0
Свинець	0,37 ± 0,04	0,5	< 0,01	0,01	11,8 ± 1,5	30,0
Цинк	3,5 ± 0,1	50,0	2,2 ± 0,3	5,0	7,4 ± 0,6	23,0
Селен	0,12 ± 0,03	0,5	< 0,01	0,01	0,4 ± 0,04	3,0

З отриманих даних таблиці видно, що за вмістом кадмію, міді, свинцю й цинку ґрунти птахівничих господарств Одеської області містять в середньому кадмію 0,15 ± 0,01 мг/кг, міді 0,9 ± 0,01 мг/кг, свинцю 11,8 ± 1,5 мг/кг, цинку 7,4 ± 0,6 мг/кг та селену 0,4 ± 0,04 мг/кг, тобто в жодному випадку перевищення ГДК за вмістом політантів не спостерігалось. Втім, зважаючи на можливість ефекту сумачії, загальний ризик від суміші важких металів є відносно високим – $K = 1,12$.

Не було й перевищення ГДК за вмістом важких металів у питній воді, що використовується для напування курей-несучок (табл. 1). Так,

вміст цинку та міді, які нормуються у питній воді за органолептичним принципом, склали відповідно $2,2 \pm 0,3$ мг/л і $0,2 \pm 0,01$ мг/л, а вміст кадмію, свинцю і селену взагалі знаходився за межами детекційної здатності аналітичного методу. Це свідчить на користь того, що водний фактор не є визначальним у навантаженні організму курей солями важких металів.

Звертає на себе увагу й достатньо низький вміст поллютантів у комбікормах, які складаються з суміші кукурудзи, пшеничних висівків, соєвого шроту, рибного борошна та кормових дріжджів переважно місцевого виробництва. Вміст важких металів у комбікормах тісно корелював із вмістом відповідних поллютантів у воді ($R = 0,98, p < 0,001$), і меншою мірою – з їх концентраціями у ґрунті ($R = 0,34, p < 0,05$).

В птахівницьких господарствах, які функціонують на промисловій технології з виробництва м'яса птиці та харчових яєць чітко визначені технологічний вхід та вихід, що дозволяє прослідкувати за напрямом міграційних процесів сполук ВМ в окремих складових частинах раціону годівлі. В залежності від зонування та напрямів діяльності птахівничих підприємств наведені приклади (табл. 2) вмісту окремих елементів у кормах місцевого виробництва.

Вміст важких металів і селену у кормах курей-несучок (мг/кг)

Досліджувані елементи, мг/кг		Грубі корми	Соковиті корми	Концентровані корми	$X \pm S_x$
Кадмій	фактичне	$0,06 \pm 0,001$	$0,11 \pm 0,001$	$0,09 \pm 0,001$	$0,10 \pm 0,01$
	ГДК				
Мідь	фактичне	$7,5 \pm 0,1$	$9,5 \pm 0,1$	$6,2 \pm 0,2$	$7,9 \pm 0,2$
	ГДК				
Свинець	фактичне	$0,4 \pm 0,01$	$0,5 \pm 0,01$	$0,4 \pm 0,01$	$0,4 \pm 0,02$
	ГДК				
Цинк	фактичне	$15,5 \pm 0,3$	$19,7 \pm 0,2$	$14,0 \pm 0,2$	$15,8 \pm 0,3$
	ГДК				
Ртуть	фактичне	$0,11 \pm 0,01$	$0,30 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,01$	$0,152 \pm 0,01$
	ГДК				
Селен	фактичне	$0,13 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,01$	$0,14 \pm 0,01$	$0,15 \pm 0,02$
	ГДК				

За результатами, наведених в таблиці, видно, що найвищий вміст важких металів та селену притаманний соковитим кормам, до яких належать трава люцерни, конюшини, бадилля буряку, моркви, тощо, а саме концентрації кадмію становили $0,11 \pm 0,001$ мг/кг, міді $9,5 \pm 0,1$ мг/кг, свинцю $0,5 \pm 0,01$ мг/кг, цинку $19,7 \pm 0,2$ мг/кг, ртуті $0,30 \pm 0,02$ мг/кг та селену $0,16 \pm 0,01$ мг/кг відповідно. Натомість, грубі та концентровані корми містили набагато менше сполук важких металів та селену порівняно з соковитими кормами. Аналіз кормів курей-несучок свідчить про те, що сумарне споживання макро- та мікроелементів є невисоким, вміст сполук важких металів не перевищує ГДК.

Висновки та перспективи. Підводячи підсумок еколого-гігієнічної безпеки птахівничих господарств Одеської області, можна сказати, що вміст важких металів та селену в об'єктах геотехсистеми становив у ґрунті кадмію $0,15 \pm 0,01$ мг/кг, міді – $0,9 \pm 0,01$ мг/кг, свинцю – $11,8 \pm 1,5$ мг/кг, цинку – $7,4 \pm 0,6$ мг/кг та селену – $0,4 \pm 0,04$ мг/кг. У воді вміст цинку становив $2,2 \pm 0,3$ мг/л та міді – $0,2 \pm 0,01$ мг/л відповідно, а вміст кадмію, свинцю і селену взагалі був менше $< 0,001$ мг/г, у комбікормах тісно корелював із вмістом відповідних сполук у воді ($R = 0,98$, $p < 0,001$) та ґрунті ($R = 0,34$, $p < 0,05$), крім того порівнюючи вміст важких металів та селену у кормах курей-несучок можна сказати, що найбільша їх концентрація спостерігалась у соковитих кормах у порівнянні з грубими та концентрованими і становила $0,11 \pm 0,001$ мг/кг кадмію, $9,5 \pm 0,1$ мг/кг міді, $0,5 \pm 0,01$ мг/кг свинцю, $19,7 \pm 0,2$ мг/кг цинку, $0,30 \pm 0,02$ мг/кг ртуті та $0,16 \pm 0,01$ мг/кг селену.

Зважаючи на те, що надходження зростаючої кількості токсикантів, з часом, може призвести до накопичення їх кількості в живих організмах та продукції, то цей факт унеможливорює комерційне використання відповідних продуктів птахівництва. Тому, в подальшому є необхідним проводити систематичний моніторинг досліджень (випробувань) видових особливостей накопичення та розподілення токсичних та есенціальних біомікроелементів у системі «ґрунт – корма – організм курей-несучок», а також забезпечити санітарне та епідемічну безпечність населення шляхом фортифікації кормів продуктивної птиці.

Список використаних джерел

1. Гончарук, Є. Г. Комунальна гігієна : навч. пос. / Є. Г. Гончарук, В. Г. Бардов, С. І. Гаркавий, О. П. Яворовський та ін. – Київ : Здоров'я, 2006. – 792 с.
2. Ефремов, И. В. Моделирование почвенно-растительных систем: учеб. пос. / И. В. Ефремов. – Москва: издательство ЛКИ, 2008. – 152 с.
3. Биндич, Т. Ю. Закономірності змін основних ґрунтових процесів під впливом важких металів : автореф. дис. на здобуття вченого ступеня канд. біол. наук: 03.00.27 «Ґрунтознавство» / Т. Ю. Биндич. – Харків, 2000. – 20 с.
4. Носко, Б. С. Особливості антропогенної еволюції поживного режиму чорноземів / Б. С. Носко // Вісник ХНАУ. – 2008. – № 1. – С. 79–84.
5. Білецька, Е. М. Гігієнічна оцінка вмісту мікроелемента селену у воді Дніпропетровської області / Е. М. Білецька, Н. М. Зубик // Довкілля та здоров'я. – 2007. – № 1. – С. 56–60.
6. Первышина, Г. Г. К вопросу миграции макро- и микроэлементов в системе «дикорастущее лекарственное растение – продукт, содержащий БАВ» [Электронный ресурс] / Г. Г. Первышина, Н. Н. Кириенко, А. А. Ефремов, О. В. Гоголева // Материалы Всероссийской конференции «Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья» (23–27 апреля 2007 г., Барнаул). – С. 184–188. – Режим доступа : http://www.chem.asu.ru/conf-2007/pdf/kniga2/sbornik_tezis-2007-kniga-ll-184.pdf.
7. Ворохта, Ю. М. Гігієнічна оцінка впливу мінерального складу питних вод на здоров'я населення: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.02.01 «Гігієна» / Ю. М. Ворохта. – Київ, 2007. – 22 с.
8. Кравчук, А. О. Методические аспекты геотоксикологии / А. О. Кравчук, С. В. Кадурын, Н. А. Федорончук [и др.] // Мінеральні ресурси України. – 2001. – № 2. – С. 41–43.

References

1. Goncharuk, Ye. G., Bardov, V. G., Garkavii, S. I., Yavorovskii, O. P. et al. (2006). Komunalna gigiena [Communal hygiene]. – Kyiv : Zdorov'ia, 792.
2. Efremov, I. V. (2008). Modelirovanie pochvenno-rastitelnyh sistem [Modeling of soil-vegetation systems]. Moskva : izdatelstvo LKI, 152.
3. Bindich, T. Ju. (2000). Zakonomirnosti zmin osnovnih r'untovih procesiv pid vplivom vazhkih metaliv [Patterns of changes in the main soil processes under the influence of heavy metals]. Extended abstract of candidate`s thesis. Kharkiv, 20.
4. Nosko, B. S. (2008). Osoblivosti antropogennoi evolucii pozhivnogo rezhimu chernozemiv [Features of anthropogenic evolution of the nutritional regime of chernozem]. Visnik Harkivskogo nacionalnogo agrarnogo universitetu – History of Kharkiv national agricultural university, 1, 79–84.
5. Bilecka, E. M., Zubik, N. M. (2007). Gigiienichna ocinka vmistu mikroelementa selenu u vodi Dnipropetrovskoi oblasti [Hygienic estimation of the content of selenium micronutrient in the Dnipropetrovsk region water]. Dovkillia ta zdorovia – Environment and health, 1, 56 – 60.
6. Pervyshyna, H. H., Kirienko, N. N., Efremov, A. A., Hoholeva, O. V. (2007). К вопросу миграции макро- и микроэлементов в системе «дикорастущее лекарственное растение – продукт, содержащий БАВ» [On the issue of migration of macro- and microelements in the system of "wild growing medicinal plant – a product containing BAV"]. Materials of the All-Russian Conference "New achievements in chemistry and chemical technology of plant raw materials", 184–188. doi : http://www.chem.asu.ru/conf-2007/pdf/kniga2/sbornik_tezis-2007-kniga-II-184.pdf.
7. Vorokhta, Yu. M. (2007). Gigiienichna ocinka vplivu mineralnogo skladu pitnih vod na zdorovia naseleння [Hygienic estimation of influence of mineral composition of drinking water on population health]. Extended abstract of candidate`s thesis. Kyiv, 22.
8. Kravchuk, A. O., Kadurin, S. V., Fedoronchuk, N. A. et al. Metodicheskie aspekty geotoksikologii [Methodological aspects of geotoxicology]. Mineralni resursy Ukrainy – Mineral resources of Ukraine, 2, 41–43.

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ

И. В. Ковалева, П. П. Антоненко

Аннотация. Приведены результаты научно-производственного опыта относительно социально-гигиенического мониторинга по выявлению критических точек содержания соединений тяжелых металлов и селена в окружающей среде, а именно почве, воде, кормах в условиях птицеводческих хозяйств Одесской области. Установлено, что почва, вода и корма птицеводческих хозяйств не превышают предельно допустимой концентрации по содержанию токсичных и эссенциальных элементов. Содержание тяжелых металлов в комбикормах тесно коррелировало с содержанием их в воде ($R = 0,98$, $p < 0,001$) и почве ($R = 0,34$, $p < 0,05$), а наибольшее количество поллютантов содержится в сочных кормах по сравнению с грубыми и концентрованными.

Ключевые слова: тяжелые металлы, почва, вода, корм

ECOLOGICAL-HYGIENIC SAFETY OF POULTRY FARMS OF ODESSA REGION

I.V. Kovaleva, P. P. Antonenko

Abstract. *It is known that heavy metals (lead, cadmium, zinc, mercury, manganese, nickel, copper and others) enter the chemical and biochemical processes of agriculture and, in the majority, negatively affect the quality of agricultural products by accumulation in living organisms [3, 4].*

The content of trace elements in natural waters is usually low, and the content of many elements is more often beyond the sensitivity of detection by conventional chemical or physical and chemical methods [5]. For reservoirs the most typical migration of trace elements in a weighted state [6].

Plants are able to accumulate trace elements and heavy metals in tissues or on the surface, while showing themselves as an intermediate link between "soil - plants - animals". It is known that the chemical composition of plants depends on the composition of the soil on which the plants sprout, but does not repeat it, because the plants selectively absorb the elements necessary for themselves, depending on the physiological and biochemical needs [8].

In view of the fact that the flow of chemical elements, including VM into the bird body, occurs in combination with air, drinking water and, to a large extent, feed [6], it is necessary to conduct research (tests) on the content of toxic and essential microelements in diets for feeding.

Summing up the ecological and hygienic safety of poultry farms of the Odessa region, it can be said that the content of heavy metals and selenium in the objects of the geotechnical system was 0.15 ± 0.01 mg / kg of cadmium, copper 0.9 ± 0.01 mg / kg, lead 11.8 ± 1.5 mg / kg, zinc 7.4 ± 0.6 mg / kg and selenium 0.4 ± 0.04 mg / kg, water content of zinc was 2.2 ± 0.3 mg / l and copper 0.2 ± 0.01 mg / l, respectively, and the content of cadmium, lead and selenium in general was less than <0.001 mg / g, in the mixed fodders closely correlated with the corresponding compounds in water ($R = 0.98$, $p < 0.001$) and soil ($R = 0.34$, $p < 0.05$), in addition, comparing the content of heavy metals and villages Well in the chicken bearings, it can be said that their highest concentration was observed in succulent feeds compared to rough and concentrated ones and amounted to 0.11 ± 0.001 mg / kg of cadmium, 9.5 ± 0.1 mg / kg of copper, $0.5 \pm 0,01$ mg / kg of lead, $19,7 \pm 0,2$ mg / kg of zinc, $0,30 \pm 0,02$ mg / kg of mercury and $0,16 \pm 0,01$ mg / kg of selenium.

Considering that the increase in the number of toxicants over time can lead to the accumulation of their amount in living organisms and products, this fact makes it impossible for commercial use of the corresponding poultry products. Therefore, in the future it is necessary to systematically monitor the research (tests) of the specific features of the accumulation and distribution of toxic and essential biomicroelements in the system "Soil-feed-organism of hens-bearers", as well as to ensure the sanitary and epidemic safety of the population by fortifying feed of productive poultry.

Keywords: heavy metals, soil, water, feed