

УДК 637.06:615.9

Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, Борщевська І. М., к.с.-г.н., асистент
(Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне)

ЗАБРУДНЕННЯ ТВАРИННИЦЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ У ЗОНІ ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВА ЦЕМЕНТНОГО ВИРОБНИЦТВА

Оцінено забруднення тваринницької продукції викидами підприємства цементного виробництва, досліджено особливості міграції важких металів у ланцюгах живлення та запропоновані заходи для отримання екологічно чистої продукції.

Ключові слова: техногенне навантаження, якість продукції, важкі метали, молоко.

Оценено загрязнение животноводческой продукции выбросами предприятия цементного производства, исследованы особенности миграции тяжелых металлов в цепи питания и предложены мероприятия для получения экологически чистой продукции

Ключевые слова: техногенная нагрузка, качество продукции, тяжелые металлы, молоко.

The migration features of the examined heavy pollution emissions Estimated livestock production enterprises of the cement production, metals in the power circuits and proposed measures for more environmentally friendly products.

Keywords: tehnogenne, produkciji quality, heavy metals, milk.

Вступ. В останні роки виникла особлива гострота та актуальність виробництва екологічно чистих продуктів харчування, яка пов'язана із техногенним забрудненням довкілля та зміною форми господарської діяльності, а значить і контролю якості продукції.

Значне техногенне навантаження на агроєкосистеми, інтенсифікація землеробства на тлі безконтрольного застосування засобів хімізації призводять до зростання забруднення сільськогосподарських угідь різними токсикантами, зокрема важкими металами (ВМ), які становлять велику небезпеку для здоров'я людей і тварин. Ступінь забруднення ВМ навколишнього середовища досягає на сьогодні критичних рівнів [1].

Особливо напружена ситуація складається довкола промислових підприємств, зокрема цементних заводів. Виробництво цементу супроводжується значним пиловиділенням, що є причиною забруднення повітря, ґрунтів, водних об'єктів. Із цементним пилом в атмосферу надходять ВМ, які далі беруть участь у ланцюгу «ґрунт – рослина – тварина – людина». За ступенем токсичності, здатності накопичуватись в організмі людини, чинити шкідливий вплив навіть за низьких концентрацій ВМ можна зарахувати до складу пріоритетних забруднювачів навколишнього середовища [2, 3]. ВМ суттєво впливають на зниження продуктивності та якості сільськогосподарської продукції [4].

Аналіз останніх досліджень.

Відомо, що підвищений вміст ВМ у ґрунтах та рослинницькій продукції призводить до їхнього накопичення у тваринних організмах. Так, у корів, які випасалися на угіддях, що межують з цементним комбінатом, погіршувалися гематологічні та біохімічні показники крові. У кормовому раціоні корів виявили високий вміст рухомих форм Cd, Pb, Hg та Zn, які перевищують МДР [5]. Крім того, згодовування тваринам забруднених кормів спричиняє зниження якості вторинної сільськогосподарської продукції, зокрема молока.

У разі безпосереднього контакту із цементним пилом у тварин відбувається нейтралізація шлункового соку, зміна мікрофлори кишечника, що спричиняє їхнє схуднення і захворювання. З огляду на зазначене запилені багаторічні трави не бажано згодовувати сільськогосподарським тваринам через можливість захворювання останніх і забруднення молока [6]. Відомо, що ВМ із кормів трансформуються у молоко. Це зумовлено тим, що ВМ мають високу здатність всмоктуватися з кишечника. Їх міграційна здатність в системі «ґрунт – вода – рослини» зумовлює ймовірність підвищеного надходження в організм сільськогосподарських тварин і трансформацію його в молоко, що може зумовлювати небезпеку його токсичного впливу.

Методика досліджень. Досліджувана територія, що знаходиться у Здолбунівському районі Рівненської області, представлена зоною впливу ВАТ «Волинь-Цемент». Дослідження проводили у зоні впливу підприємства у радіусі 7 км. Маршрути пролягали за розою вітрів у північному, південному, західному та східному напрямках. В зону дослідження потрапили такі населені пункти: Здолбунів, Квасилів, Здовбиця, Кошатів, Ільпінь, Орестів, Корнин, Загороща, Порозів. Досліджували тваринницьку продукцію – молоко корів, що випасались у зоні впливу підприємства. Зразки продукції були відібрані за розою вітрів: у східному напрямку – на віддалі 1500, 3000 та 7000 м від джерела забруднення; у південному – 7000 м; у західному – 1500, 5000, 7000 м; у північному напрямку – 3000 та 5000 м від джерела забруднення.

Визначення вмісту кадмію, цинку, міді і свинцю у зразках тваринницької продукції проводили методом атомно-абсорбційної спектروفотометрії на комплексі САТУРН – 4, спектروفотометрів САТУРН – 3 і С – 115 з електро-

термічною атомізацією за допомогою комплексу ГРАФІТ – 5М. Дана методика виконання вимірювань масової концентрації кадмію, цинку, міді, свинцю у харчових продуктах використовує метод сухої мінералізації (озолення) проби для всіх видів продуктів з масовою часткою жиру до 400 г/кг. Метод ґрунтується на електротермічному утворенні атомної пари елементів у графітовій печі і поглинанні ним резонансного випромінювання [7].

Гранично-допустимі концентрації вмісту токсичних елементів у харчових продуктах приймали за медико-біологічними вимогами [8].

Постановка завдання. Серед викидів підприємства ВАТ «Волинь-Цемент» особливу небезпеку становлять важкі метали (ВМ), які з випадіння потрапляють у малий кругообіг і мігрують ланцюгами живлення, а відтак, суттєво впливають на якість рослинницької і тваринницької продукції, організм людини (рисунок).

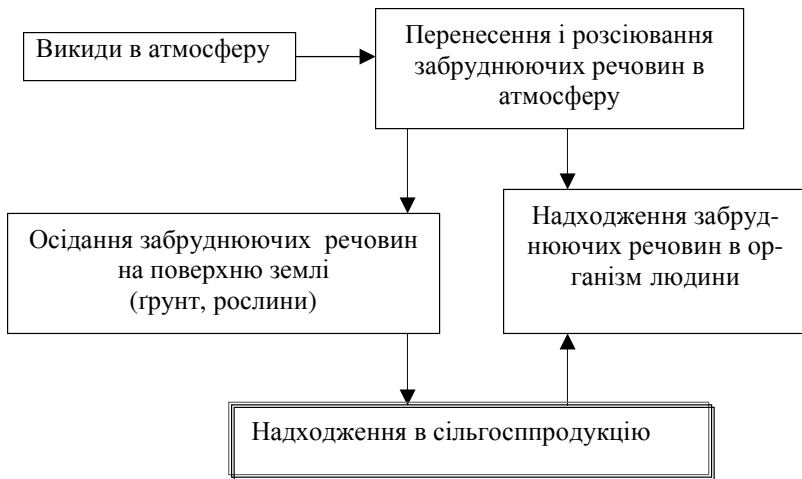


Рисунок. Забруднення сільськогосподарської продукції викидами підприємства цементного виробництва

Вважають, що основним джерелом надходження токсичних речовин, зокрема важких металів, в організм тварин є корми та питна вода.

Можна з впевненістю стверджувати, що екологічна безпека продукції тваринництва залишається важливою санітарно-гігієнічною проблемою. Оскільки рослинна продукція є незамінною у раціоні харчування, то разом із нею небезпечні хімічні речовини потрапляють з кормом до організму тварин, а звідти, відповідно, й людини.

Тому вивчення закономірностей розподілу ВМ у трофічних ланцюгах та перехід їх у продукцію має як екологічний, так і медико-біологічний та тех-

нологічний аспекти і сприятиме забезпеченню населення «екологічно чистими» продуктами харчування.

Практично мало досліджений сумісний вплив ВМ на якість продукції тваринництва в єдиному ланцюзі «грунт – рослина(корми) – тварина-тваринницька продукція» розповсюдження ВМ у доквіллі та накопичення в організмі тварин. Таким чином, окреслена проблема є однією зі складних і актуальних [9, 10].

Важкі метали, потрапляючи до сільськогосподарських тварин переважно через забруднені корми та воду, з часом мають властивість накопичуватись в організмі, викликаючи хронічні інтоксикації та розлади функціонування внутрішніх органів і систем, що призводить до зниження продуктивності тварин, погіршення стану їх здоров'я та продукції тваринництва. Тому вивчення методів запобігання негативній дії токсичних речовин у природному ланцюгу «грунт – рослина(корми) – тварина – продукція тваринництва» є досить актуальним і потребує подальшого всебічного дослідження.

Результати досліджень. За даними наших досліджень, у молоці корів, що випасались у зоні впливу підприємства, встановлено перевищення ГДК по свинцю, цинку і міді в усіх напрямках (таблиця).

Найбільший вміст свинцю у східному напрямку (за переважаючим напрямком вітрів) на відстані 3 км від джерела забруднення – 1,4 ГДК (ГДК=0,1 мг/кг) [8]; по цинку на відстані 7 км у південному напрямку – 1,2 ГДК (ГДК=5,0 мг/кг) та по міді – 2,5 ГДК (ГДК=1,0 мг/кг) у східному напрямку на відстані 3 км від джерела забруднення. Для забезпечення основного пріоритету населення, що проживає в зонах впливу промислових підприємств – екологічно безпечних умов життєдіяльності, важливим фактором є вирощування і споживання екологічно чистої продукції. Вважається, що з токсичних сполук, які впродовж життя потрапляють в організм людини 70% надходить з їжею, 20% – з повітрям і 10% – з водою.

Допустимі кількості важких металів, що їх людина може споживати з їжею за тиждень коливаються залежно від металу: свинець – 3 мг, кадмій – 0,4-0,5 мг, ртуть – 0,3 мг. Хоча ці дані умовні, вони служать для контролю вмісту важких металів в продуктах харчування [4].

Можна припустити, що перевищення вмісту ВМ у молоці пов'язано з вмістом їх у траві пасовищ і сіножатей, оскільки основний раціон корів становить саме трава і сіно.

Зниження якості вторинної продукції шляхом накопичення ВМ може відбуватися як за рахунок викидів ВАТ «Волинь-Цемент», так і за рахунок інших джерел забруднення, тобто йдеться про сукупний ефект забруднення різними чинниками, виявлення яких потребує додаткового дослідження.

Вміст ВМ у молоці корів, що випасались у зоні впливу

ВАТ «Волинь-Цемент»

Віддаль від джерела забруднення, м	Вміст елементів, мг/ дм ³ (M ± m)			
	Pb	Cd	Zn	Cu
Східний напрям				
1500	0,113 ±0,003	0,001 ±0,3·10 ⁻⁴	3,065±0,08	1,862 ±0,05
3000	0,136 ±0,004	0,002 ±0,6·10 ⁻⁴	4,314±0,12	2,448 ±0,06
7000	0,042 ±0,0008	0,0006±0,2·10 ⁻⁴	1,857±0,05	1,106 ±0,02
Південний напрям				
7000	0,161 ±0,004	0,001 ±0,2·10 ⁻⁴	6,041 ±0,14	2,224 ±0,06
Західний напрям				
1500	0,087 ±0,002	0,001 ±0,2·10 ⁻⁴	2,472±0,06	1,637 ±0,04
5000	0,083 ±0,002	0,0008 ±0,2·10 ⁻⁴	4,317±0,11	2,230 ±0,06
7000	0,082 ±0,002	0,001 ±0,2·10 ⁻⁴	3,570±0,08	2,420 ±0,06
Північний напрям				
3000	0,119 ±0,003	0,001±0,3·10 ⁻⁴	3,895±0,11	1,677 ±0,05
5000	0,107 ±0,003	0,001±0,2·10 ⁻⁴	5,943 ±0,16	2,040 ±0,04
ГДК	0,1	0,03	5,0	1,0

Висновки. Таким чином, всезростаючий техногенез на природну екосистему стає постійно діючим екологічним фактором. Техногенні джерела обумовлюють забруднення агроекосистеми за рахунок атмосферного переносу ВМ з подальшим їх поширенням по ланцюгу живлення. Внаслідок техногенного забруднення відбувається зниження якості вторинної сільськогосподарської продукції. ВМ передаються ланцюгами живлення, чинять токсичний вплив на рослини, тварин і людину.

За рахунок аеротехногенного надходження в ґрунтах регіону відбувається нагромадження таких ВМ, як мідь, цинк, кадмій та свинець, високі показники активного забруднення якими свідчать, що може відбуватися міграція ВМ по трофічних ланцюгах.

У зоні впливу ВАТ «Волинь-Цемент» на відстанях до 7 км спостерігається забруднення молока. Перевищення ГДК у молоці по ВМ становило до 1,6 рази по Pb, до 2,5 рази по Cu.

Дослідження вмісту ВМ у природному ланцюзі «ґрунт – рослини – тварини – продукція тваринництва», проведені у зоні впливу ВАТ «Волинь-Цемент», свідчать про погіршення екологічного стану досліджуваної терито-

рії, що вимагає постійного моніторингу вмісту ВМ у продукції тваринництва.

Основне призначення агроєкосистем – забезпечення населення продуктами харчування. У якості заходів для отримання екологічно безпечної рослинницької та тваринницької продукції ми рекомендуємо на сільгоспугоддях у зоні впливу ВАТ «Волинь-Цемент» зниження кислотності ґрунту та збільшення в ньому гумусу шляхом внесення органічних добрив, що забезпечить зменшення міграції ВМ по ланцюгах живлення.

1. Безпека харчування – сучасні проблеми. – Чернівці, 2005. – 456 с. **2.** Огір Л. Б. Важкі метали в об'єктах навколишнього середовища та їх вплив на здоров'я населення / Л. Б. Огір // Медичні перспективи. – 1998. – Т. 111, № 3. – С. 70-72. **3.** Снітинський В. В. Техногенне забруднення продукції харчування важкими металами при виробництві цементу / В. В. Снітинський, Д. М. Пузенко, В. Ф. Якобенчук // Вісник Львівського державного аграрного університету : Агрономія. – 2002. – № 6. – С. 3-5. **4.** Агроекологія / В. А. Черников, Р. М. Алексахин, А. В. Голубев и др.; под ред. В. А. Черникова, А. И. Черкеса. – М. : Колос, 2000. – 536 с. **5.** Буцяк В. Вплив важких металів на показники крові корів. / В. Буцяк // Тваринництво України. 2007. – № 3. – С. 23-25. **6.** Якобенчук В. Ф. Забруднення території, прилеглої до Миколаївського цементного комбінату / В. Ф. Якобенчук, Д. М. Пузенко // Вісник Львівського державного аграрного університету : Агрономія. – 2001. – № 5. – С. 36-38. **7.** Методика виконання вимірювань масової частки кадмію, цинку, міді, свинцю і миш'яку у харчових продуктах. Атомно-абсорбційний метод з використанням електротермічної атомізації МВВ 081/12-16-98. – Сєверодонецьк, 1998. **8.** «Медиико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» № 5061-89 от 01.08.89. – М. , 1990. **9.** Буцяк В. І. Біотехнологічні аспекти виробництва та переробки молока за умов техногенного навантаження / В. І. Буцяк, Н. П. Печар // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С. З. Гжицького. – 2007. – Том 9, № 2(33). – Ч. 2. – С. 7-12. **10.** Нагорнюк О. М. Екологія харчування – важливий елемент національної безпеки / О. М. Нагорнюк // Матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції, Біла Церква, 2005. – С. 126-128.

Рецензент: к.с.-г.н., доцент Прищепа А. М. (НУВГП)