

ELIGIUSZ ROSZYK, ZOFIA STROJEK

WPŁYW ZAKŁADU PRODUKUJĄCEGO BIEL CYNKOWĄ I MINIE NA ZANIECZYSZCZENIE TERENU

Instytut Chemii Rolniczej, Gleboznawstwa i Mikrobiologii AR
we Wrocławiu

Zakłady przemysłowe, obciążone produkcją ponad wydajność urządzeń zabezpieczających przed szkodliwą emisją odpadów, stanowią niejednokrotnie poważne źródło zanieczyszczenia środowiska. Szczególnie groźne dla zdrowia ludności są zakłady znajdujące się w miastach, produkujące trujące odpady ponad dopuszczalne normy.

Jednym z takich przykładów jest zakład w Oławie, w mieście liczącym około 20 tys. mieszkańców. Teren zakładu otoczony jest ze wszystkich stron gęstą zabudową. Produktem finalnym zakładu jest biel cynkowa i minia, przy czym deklarowana w trakcie ich wytwarzania emisja do atmosfery jest stosunkowo wysoka i wynosi 8 t ołowiu oraz 200 t cynku w stosunku rocznym. Mając na względzie szkodliwość nadmiaru tych metali na tak gęsto zaludnionym terenie, postanowiono określić stopień zanieczyszczenia ołowiem i cynkiem gleb i roślin pochodzących z trawników i zieleńców usytuowanych na terenie miasta, jak i pól uprawnych znajdujących się poza jego granicami.

Z omawianego terenu w okresie wegetacyjnym przeanalizowano po 50 próbek glebowych i roślinnych.

Gleby pobierano z warstwy 0—10 cm, a po wysuszeniu ich i przesianiu oznaczono w nich: odczyn w zawiesinie 1 N chlorku potasowego oraz zawartość całkowitą ołowiu i cynku według metody zaproponowanej przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze [5]. Formy rozpuszczalne obu metali oznaczono w wyciągach rozcieńczonych kwasów mineralnych: ołowiu w 1 N HNO_3 [3], a cynku w 0,1 N HCl [4].

Materiał roślinny — trawy, a w 4 przypadkach zboża w fazie strzelania w źdźbło — po wysuszeniu i homogenizacji mineralizowano na sucho, rozpuszczając uzyskany popiół w 1 N kwasie azotowym. W wyciągu tym oznaczono zawartość ołowiu i cynku, podobnie jak w glebach, bezpośrednio metodą atomowo-absorpcyjnej spektrofotometrii na aparacie AAS-1 N firmy Zeiss.

Gleby badanego obszaru odznaczały się zróżnicowanym odczynem, przy czym 64% ogólnej ilości próbek miało odczyn kwaśny i lekko kwaśny, pozostałe zaś — w równych częściach — odczyn bardzo kwaśny i obojętny.

Jak można było przypuszczać z wyglądu sąsiadujących z zakładem domów mieszkalnych oraz przylegających do nich ogrodów i trawników, pokrytych białym nalotem emitowanych pyłów, zawartość całkowita ołowiu i cynku w glebach była wyraźnie podwyższona, wynosiła bowiem średnio dla całego badanego obszaru 144 ppm Pb i 313 ppm Zn (tab. 1).

Tabela 1

Zawartość ołowiu i cynku w glebach i roślinach /ppm w p.s.m./ z badanego terenu oraz obszarów użytkowanych rolniczo w Polsce
Lead and zinc content /ppm in air-dry matter/ in soils and plants from the area under study and from areas utilized by agriculture in Poland

Pochodzenie prób Sampling places	Gleba - Soil				Roślina - Plant	
	Pb		Zn		Pb	Zn
	całkowity total	rozpuszczalny soluble	całkowity total	rozpuszczalny soluble		
Miasto Oława Town of Oława	144	90	313	182	17	171
	20 - 850	8 - 590	28 - 3690	6 - 2380	5 - 193	32-1790
Gleby uprawne nie podlegające emisji Cultivated soils outside emissions	25	n.o.	100	5	6	40
	14 - 60	n.d.	7 - 360	0,2- 15	1 - 10	4,3-7,0

Tak więc stwierdzono 6-cioкратно wyższą zawartość ołowiu i 3-krotnie cynku w porównaniu z zawartością w glebach uprawnych. Wzrostowi zawartości całkowitej obu metali towarzyszył wzrost zawartości form rozpuszczalnych obu pierwiastków, w szczególności jednak cynku, którego średnio stwierdzono ponad 30-krotnie więcej niż w glebach uprawnych, pochodzących z rejonów nie podlegających emisjom przemysłowym [1].

Również w analizowanych roślinach, w porównaniu z zawartościami normalnie spotykanymi, stwierdzono średnio 4-krotnie większe nagromadzenie obu badanych metali. W skrajnych przypadkach nagromadzone w materiale roślinnym ilości ołowiu i cynku były wyjątkowo wysokie.

Zawartość badanych metali w glebach i roślinach malała wraz z odległością od emitora (tab. 2), o czym świadczą wyraźnie wartości średnie sukcesywnie malejące w poszczególnych przedziałach odległości. Mimo naturalnych przeszkód, jakimi w terenie były wysokie drzewa i budynki mieszkalne, utrudniające przenoszenie pyłów, w niektórych miejscach w odległości ponad 3 km od zakładu stwierdzono wyraźny wpływ na zanieczyszczenie zarówno gleb, jak i roślin. Dowodzą tego wartości skrajne występowania obu metali.

Na terenach zanieczyszczonych metalami ciężkimi sprawą dużej wagi jest ich rozpuszczalność. Świadczyć ona bowiem będzie o potencjalnych możliwościach zwiększonego pobierania przez rośliny, a więc w wielu przypadkach włączenia w obieg biologiczny, jak również o szybkości przemian tych związków w podłożu. Zazwyczaj twierdzi się, iż kwaśniejszemu odczynowi towarzyszy większa rozpuszczalność metali ciężkich w glebach [2]. W omawianych badaniach własnych nie potwierdziły się te przypuszczenia (tab. 3), ponieważ w miarę przechodzenia odczynu

Tabela 2

Całkowita zawartość ołowiu i cynku w glebach i roślinach w zależności od odległości emitora /ppm w p.s.m./
Total lead and zinc content /ppm in air-dry matter/ in soils and plants depending on the distance from emitter

Odległość od emitora Distance from the emitter	Gleba - Soil		Roślina - Plant	
	Pb	Zn	Pb	Zn
<1	299	851	42	560
n = 15	85 - 850	165 - 3690	7 - 193	152 - 1790
1 - 2	130	156	13	83
n = 14	20 - 210	44 - 500	5 - 25	42 - 175
2 - 3	89	112	12	77
n = 14	65 - 125	28 - 390	7 - 18	46 - 145
>3	73	59	10	67
n = 7	55 - 125	32 - 80	7 - 20	32 - 190

n - liczba próbek
n - number of samples

Tabela 3

Rozpuszczalność ołowiu i cynku w zależności od odczynu gleb w procencie zawartości całkowitej /wartości średnie i wahania/
Lead and zinc solubility depending on the soil reaction in per cent of their total content /mean values and fluctuations/

Odczyn - Reaction	pH _{KCl}	Pb	Zn
Bardzo kwaśny Very acid	4,2	32	35
n = 9	3,9 - 4,4	13 - 46	16 - 48
Kwaśny Acid	5,1	42	41
n = 15	4,6 - 5,5	16 - 82	18 - 70
Lekko kwaśny Slightly acid	6,1	54	51
n = 17	5,6 - 6,5	12 - 75	30 - 65
Obojętny Neutral	6,8	57	61
n = 9	6,6 - 7,1	30 - 81	33 - 82

x - liczba próbek - number of samples

od bardzo kwaśnego do obojętnego sukcesywnie rosła średnia rozpuszczalność ołowiu i cynku. Uwagę zwraca średnio dwukrotnie większa rozpuszczalność (w stosowanych roztworach) obu metali przy pH 6,8 w porównaniu z rozpuszczalnością przy pH 4,2. Przypuszczać należy, że zjawisko to umotywowane jest właściwościami chemicznymi emitowanych zanieczyszczeń, maskującymi wpływ odczynu glebowego w tych bardzo zmienionych warunkach.

Przemawiają za tym dane liczbowe, charakteryzujące wartości średnie i wahania w granicach trzech stref: I — bardzo zanieczyszczonej, II — średnio i III mało zanieczyszczonej (tab. 4). Za dużym zróżnicowa-

T a b e l a 4

Rozpuszczalność ołowiu i cynku w glebach w zależności od strefy zanieczyszczenia w procencie zawartości całkowitej /wartości średnie i wahania/
Lead and zinc solubility in soils depending on the contamination zone, in per cent of their total content /mean values and fluctuations/

Strefa Zone	Pb		Zn	
	zawartość całkowita ppm total content in ppm	rozpuszczalność % solubility in %	zawartość całkowita ppm total content in ppm	rozpuszczalność % solubility in %
I	264	63	745	60
	85 - 850	31 - 82	135 - 3690	41 - 81
II	108	41	125	44
	50 - 210	16 - 70	37 - 387	16 - 70
III	71	25	58	27
	20 - 125	12 - 50	28 - 95	16 - 39

n - liczba próbek - number of samples

niem emisji ołowiu i cynku w glebach przemawiają przytoczone wyniki oznaczeń całkowitej zawartości obu metali, malejące w kierunku przechodzenia od strefy I do III. Spadkowi koncentracji Pb i Zn w podłożu towarzyszy ewidentnie malejąca rozpuszczalność obu pierwiastków, świadcząca o tym, że wpływ właściwości glebowych w tej kwestii odgrywa drugorzędą rolę.

Reasumując stwierdzić należy, że teren całego miasta podlega uciążliwej emisji pyłów zawierających ołów i cynk z omawianego zakładu, prowadzącej do nadmiernego ich nagromadzenia w glebach i roślinach na terenie ogródków działkowych i przydomowych, w miejscach odpoczynku i placach zabaw dla dzieci. Utrzymanie na dłuższą metę aktualnego stanu emisji spowoduje dalsze gromadzenie metali, zwiększając realne zagrożenie zdrowia jego mieszkańców.

W pracach brała udział mgr Elżbieta Mazik.

LITERATURA

- [1] Boratyński K., Roszyk E., Ziętecka M.: Przegląd badań przeprowadzonych w Polsce nad mikroelementami. Cz. II. Cynk, molibden, kobalt i inne. Roczn. glebozn. 23, 1972, 1, 285.
- [2] Faber A., Jakubczak Z., Warda Z.: Wpływ zanieczyszczeń atmosfery zawierających ołów, cynk i kadm na gleby i rośliny w świetle literatury. Ma-szynopis.
- [3] Roszyk E., Roszyk S.: Wpływ hutnictwa miedzi na niektóre właściwości gleb i skład chemiczny roślin uprawnych. Cz. I. Pierwszy rok emisji. Roczn. glebozn. 26, 1975, 3, 275.
- [4] Metody badań laboratoryjnych w stacjach chemiczno-rolniczych. Wyd. IUNG, Puławy — Wrocław 1969.
- [5] Ujednolicone metody oznaczania całkowitej zawartości mikroskładników w glebie. PTG, Komisja Chemii Gleb, Warszawa 1976.

Э. РОШЫК, З. СТРОЕК

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ВЫРАБАТЫВАЮЩЕГО ЦИНКОВЫЕ БЕЛИЛА И СУРИК НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ

Институт агрохимии, почвоведения и микробиологии. Сельскохозяйственная академия во
Вроцлаве

Резюме

На территории одного из городов Нижней Силезии, расположено предприятие вырабатывающее цинковые белила и сурик, определяли степень загрязнения почв цинком и свинцом.

Испытано 50 почвенных образцов отобранных со скверов, зеленых насаждений, придорожных огородов, садово-огородных участков, определяя в них общее содержание названных металлов и их растворимые соединения. Общее содержание свинца в почвах для всей исследованной территории города составляло в среднем 144 ppm, а цинка 313 ppm. В анализированных образцах констатировано особенно высокое содержание растворимых форм цинка. Надземная часть растений, взятых с тех же пунктов что и почвы, содержали в среднем 4-кратно вышние количества. Pb и Zn, по сравнению с нормальным их содержанием. Установлено, что вся территория города подвергается загрязнению металлосодержащей пылью, эмиттированной данным предприятием.

E. ROSZYK, Z. STROJEK

INFLUENCE OF THE INDUSTRIAL WORKS PRODUCING ZINC WHITE AND MINIMUM ON THE ENVIRONMENT CONTAMINATION

Institute of Agricultural Chemistry, Soil Science and Microbiology,
Agricultural University of Wrocław

Summary

The environment contamination with zinc and lead was determined on the area of one of the Lower Silesia towns, in which industrial works producing zinc white and minium are located.

Fifty soil samples taken from squares, greens, homestead gardens and allotments were analyzed for the content total of metals in question and that of their soluble forms. The total content of lead in soils for the whole town area under study was, on the average, 114 ppm, that of zinc — 313 ppm. A particularly high content of soluble forms of zinc was found in the samples analyzed. Samples of aboveground parts of plants taken from the same places as those of soil, contained, on the average, fourfold higher Pb and Zn amounts as compared with those occurring normally. It has been found that the whole town area is contaminated with metal-bearing dusts, emitted by the industrial works.

Doc. dr hab. Eligiusz Roszyk
Institut Chemii Rolniczej,
Gleboznawstwa i Mikrobiologii AR
Wroclaw, ul. Grunwaldzka 53