ROCZNIKI GLEBOZNAWCZE T. XXXV, NR 3—4, S. 117—126, WARSZAWA 1984

ELŻBIETA ANDRUSZCZAK, KAZIMIERZ KOZUB,
STANISŁAW STRĄCZYŃSKI, BARBARA RADWAN, KRYSTYNA WALCZYK

WPŁYW EMISJI FABRYKI NAWOZÓW FOSFOROWYCH W UBOCZU NA ZAWARTOŚĆ FLUORU I SIARKI W GLEBACH I ROŚLINACH UPRAWNYCH

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa,
Oddział Śląski we Wrocławiu
Okręgowy Ośrodek Rzeczoznawstwa i Doradztwa Rolniczego SITR
we Wrocławiu

Przedmiotem badań było ustalenie stopnia szkodliwości emisji fabryki nawozów fosforowych na glebę i rośliny uprawne. Składnikami emitowanymi podczas procesu technologicznego są: fluor, dwutlenek siarki oraz pewne ilości toksycznych pyłów. Realizując temat w latach 1980—1982 przeprowadzono badania roślin i gleby pod kątem zawartości w nich fluoru i siarki. Wydaje się, że obecność dwutlenku siarki nie miała wpływu na skład chemiczny roślin. Natomiast stwierdzono schorzenia roślin związane z wpływem fluoru. Uszkodzenia fluorem znane są od dawna. Główną ich przyczyną była emisja fluoru przez cegielnie lub huty szkła, obecnie znacznie większym źródłem fluoru są huty aluminium i fabryki nawozów fosforowych. Uszkodzenia roślin przez związki fluoru występują zazwyczaj w postaci nekrotycznych plam barwy jasnobrązowej, często z żółtą lub czerwonobrązową obwódką. Przenikający przez szparki oddechowe fluor przemieszcza się w kierunku wierzchołków liści ku jego brzegom, działając niszcząco na chloroplasty. Wpływ fluoru na chlorofil polega na odczepieniu magnezu i blokowaniu mechanizmu regeneracji cząsteczki [3].

Roślinami bardzo wrażliwymi na fluor są mieczyki i winorośl, mniej wrażliwe są sosna, lipa, brzoskwinia i tulipan. Do mało wrażliwych zalicza się również lucernę, buraki, ziemniaki, jabłoń i gruszę. Gatunkami tolerującymi związki fluoru są czerwona porzeczka, truskawki, seradela, złocień [7].

Rośliny pastewne zanieczyszczone fluorem stanowią poważne zagrożenie dla zwierząt i dla organizmów ludzkich. Próg szkodliwości podawany przez różnych autorów waha się od 30 do 50 ppm [4, 6]. Według wyników badań normalna zawartość fluoru w roślinach wynosi od 0,1

do 0,5 mg %, a wyjątkowo może wynosić 1—2 mg % w suchej masie. W roślinach rosnących w poliżu zakładów fosforowych stwierdzono od 12 do 60,6 mg % fluoru w s.m. Im bliżej zakładu, tym więcej było w roślinach tego składnika [1].

Pracownicy Instytutu Ochrony Roślin, obserwując drzewa owocowe rosnące w sąsiedztwie Huty Aluminium w Koninie, stwierdzili, że korony czereśni w 1/2 do 1/3 objętości pozbawione były liści, natomiast u śliw zanikła faza kwitnienia. Jabłonie i grusze owocowały normalnie [7].

Fluor w glebie występuje w różnych minerałach, jak biotyt, hornblenda, muskowit, fluoryt, apatyt. Zawartość fluoru w glebie waha się od śladów do 1500 ppm, a przeciętna zawartość od 100 do 300 ppm [8]. Z przeprowadzonych badań gleby w okolicach Huty Aluminium w Koninie wynika, że największemu skażeniu fluorem uległy gleby położone w bliskim sąsiedztwie huty, natomiast gleby położone dalej (około 1300 m od źródła emisji) były trzykrotnie mniej skażone [8]. W glebach leżących w sąsiedztwie zakładów fosforowych stwierdzono od 11,7 do 12,4 mg % F [1]. Występujący w glebie fluor tworzy głównie związki nierozpuszczalne w wodzie i ogólnie nie przyswajalne przez rośliny, szczególnie przy kwaśnym odczynie [5].

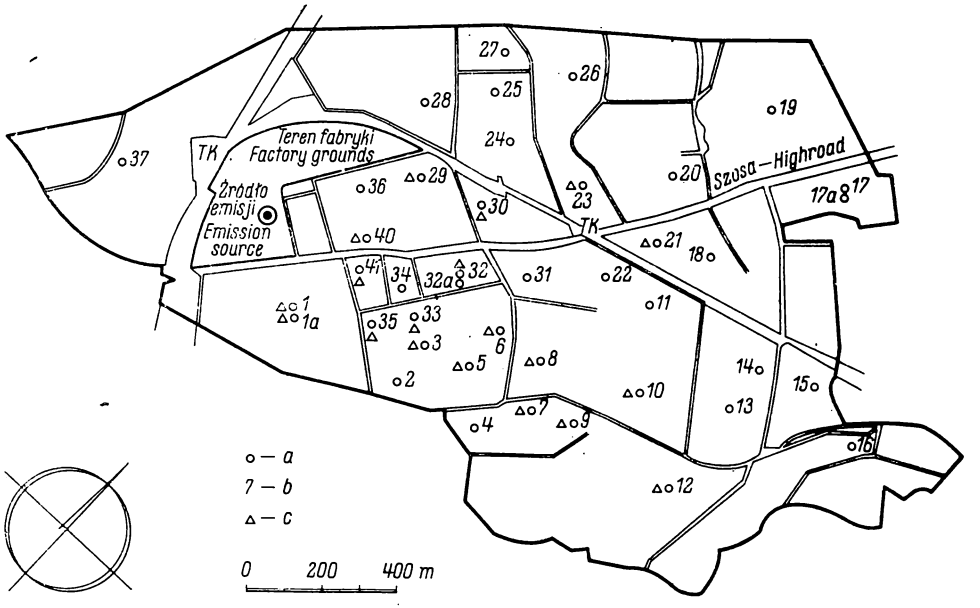
ZAKRES I METODYKA BADAŃ

Badaniami objęto około 200 ha użytków rolnych wsi Ubocze, położonej na terenie sąsiadującym z fabryką nawozów fosforowych. Z badanego obszaru pobrano do badań próbki roślin i gleby. W pracy uwzględniono tylko wyniki dotyczące próbek pobranych w 1982 r., jako materiału najbardziej reprezentatywnego dla ostatniego okresu.

Próbki glebowe pobrano z warstwy ornej 0—25 cm. Z tych samych miejsc pobrano również próbki roślin uprawnych. Odległość pobranych próbek od fabryki mieści się w przedziałach od 250 do 1670 m (rys).

W próbkach glebowych oznaczono: skład mechaniczny metodą Bouyoucosa — Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego, pH w 1 N KCl potencjometrycznie, zawartość próchnicy metodą Tiurina, zawartość fluoru za pomocą ekstrakcji 0,01 M $CaCl_2$ oraz ogólną zawartość siarki metodą Bardsleya-Lancastera. Oznaczone zawartości fluoru w glebie w wyciągu 0,01 M $CaCl_2$ są nikłym odsetkiem ogólnej zawartości fluoru, lecz jest to ta część tego składnika, którą rośliny mogą pobrać z gleby. W próbkach roślinnych oznaczono zawartość fluoru metodą potencjometryczną przy użyciu elektrody jonoselektywnej oraz zawartość siarki metodą Bardsleya-Lancastera.

Z terenu objętego badaniami pobrano próbki następujących roślin:
— zbóż w fazie kłoszenia i pełnej dojrzałości,
— buraków pastewnych — liście i korzenie w dojrzałości technicznej,



Szkic sytuacyjny terenu objętego badaniami
a — lokalizacja pobranych próbek glebowych i roślinnych, *b* — numer próbki glebowej i roślinnej, *c* — próbki roślin o toksycznej zawartości fluoru

Situation plan of the area under study
a — soil and plant sampling places, *b* — soil and plant sample No., *c* — samples of plants with toxic fluorine content

-- ziemniaków — liście i bulwy w dojrzałości pełnej,
— roślinności użytków zielonych pierwszego i drugiego pokosu,
— z warzyw: marchew (korzenie i liście), buraki ćwikłowe (korzenie i liście), cebula (pąk i liście), fasola (strąki), pomidory (owoce i liście),
— owoców i liści jabłoni, śliwy i porzeczki czerwonej.

Dla porównania pobrano również próbki roślin z terenów nie skażonych emisjami przemysłowymi — ze wsi Szkaradowo, woj. Leszno (tab. 2).

WYNIKI I DYSKUSJA

Gleby. Badane gleby mają skład mechaniczny glin średnich pylastych o zawartości iłu koloidalnego od 8 do 15%; odczyn gleb jest bardzo kwaśny — pH do 5,5 (tab. 1). Można sądzić, że zakwaszenie gleb powiększają systematycznie emitowane przez fabrykę tlenki siarki. Zawartość próchnicy waha się w granicach od 2,21 do 5,11%. Nie daje się zauważyć zależności w zawartości fluoru w glebie od zawartości próchnicy.

We wszystkich badanych próbkach glebowych ogólna zawartość siarki waha się od 0,030 do 0,076% (tab. 1), podobnie jak w innych rejonach kraju [9].

Tabela 1

Niektóre właściwości gleb i zawartość w nich fluoru dostępnego dla roślin i siarki
Some properties of soils and the content of available fluorine and sulphur in them

Nr próbki Sample No.	Odległość od fabryki Distance from the Factory m	Procentowa zawartość frakcji mechanicznych o średnicy w mm Per cent of mechanical fractions of diameter /mm/					pH 1 N KCl	Próchnica Humus %	Fluor ppm w s.m. Fluorine ppm in d.m.	Siarka % w s.m. Sulphur % in d.m.
		> 1,0	1,0-0,1	0,1-0,02	< 0,02	< 0,002				
1	250	31	33	30	37	10	4,4	3,99	16,7	0,054
36	250	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	5,0	n.o.	18,0	0,048
40	250	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	4,4	n.o.	23,0	0,038
1a	270	31	33	30	37	10	4,6	3,99	22,0	0,075
41	300	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	4,7	n.o.	10,8	0,032
35	400	0	19	35	46	14	4,3	2,60	56,7	0,046
2	550	5	20	34	46	12	4,2	2,83	13,8	0,042
32	550	0	18	35	47	13	4,4	3,76	13,4	0,044
3	550	5	18	35	47	13	4,4	2,88	10,7	0,034
30	570	3	19	40	41	9	4,4	3,04	13,4	0,034
32a	560	0	18	35	47	13	4,0	3,76	37,7	0,050
5	660	9	22	33	45	12	4,9	2,57	24,8	0,042
6	700	0	19	36	45	11	4,4	3,40	24,5	0,038
31	710	3	23	36	41	10	5,3	4,22	17,0	0,038
4	780	0	23	33	44	12	4,2	4,81	16,7	0,054
8	820	0	21	37	42	12	4,7	3,27	4,9	0,032
23	850	0	20	34	46	13	4,3	3,24	15,8	0,032
7	860	2	20	30	50	14	4,5	5,05	8,3	0,067
22	920	0	19	36	45	10	4,2	3,29	16,3	0,034
9	980	0	13	35	52	15	4,3	5,02	11,1	0,072
11	1050	0	20	33	47	11	4,3	3,29	8,2	0,031
21	1040	0	17	37	46	10	5,0	3,14	2,4	0,030
20	1080	5	24	33	43	9	4,8	2,65	2,0	0,035
10	1100	0	17	36	47	12	4,8	3,60	3,9	0,042
18	1200	0	17	36	47	10	4,7	3,06	7,3	0,039
12	1280	0	18	40	42	12	4,4	4,94	20,0	0,076
13	1330	4	18	36	46	10	4,4	4,33	4,8	0,036
14	1360	2	17	35	43	13	4,6	2,93	2,9	0,040
19	1370	23	35	37	28	8	4,1	2,31	10,7	0,034
15	1520	0	26	37	37	12	4,7	5,41	2,5	0,050
17	1540	7	31	29	40	9	5,0	2,95	2,9	0,038
17a	1540	7	31	29	40	9	4,9	2,83	2,2	0,040
16	1670	0	23	37	40	10	4,8	4,63	9,3	0,061

Zawartość dostępnego dla roślin fluoru ekstrahowanego 0,01 M CaCl kształtuje się na różnym poziomie — od 2,0 do 56,7 ppm (tab. 1). Gleby położone bliżej fabryki zawierają więcej tego składnika. Najwięcej fluoru zawiera próbka gleby pobrana z pola położonego w odległości 400 m od źródła emisji, przy czym wyjątek stanowi próbka 12, która zawiera 20 ppm F, a pole oddalone jest o 1280 m od fabryki.

W literaturze brak jest danych co do zawartości fluoru dostępnego dla roślin w glebach, brak też jest liczb granicznych; w związku z tym trudno jest dokładnie skomentować wymienione zawartości. Fluor z gleby praktycznie nie przenika do części nadziemnych roślin [5].

Rośliny. W pobranych próbkach roślin ogólna zawartość siarki nie odbiegała od zawartości siarki w roślinach z innych rejonów Polski [2].

Najniższą zawartość fluoru w zbożach (tab. 2) stwierdzono w ziarnie, gdzie wynosiła ona od 7,0 do 24,0 ppm. Wyższą zawartość fluoru zawie-

Tabela 2

Zawartość fluoru i siarki w suchej masie w różnych roślinach uprawnych z terenów nieskażonych emisjami przemysłowymi

Fluorine and sulphur content in dry matter of various crops from the areas not contaminated with industrial emissions

Roślina - Plant	Badana część rośliny Plant part investigated	Fluor Fluorine ppm	Siarka Sulphur %
Jęczmień - Barley	ziarno - grain	8,85	0,12
	słoma - straw	13,00	0,1[illegible]
Pszenica - Wheat	ziarno - grain	5,33	0,08
	słoma - straw	10,63	0,12
Owies - Oats	ziarno - grain	8,85	0,09
Żyto - Rye	ziarno - grain	6,33	0,09
	słoma - straw	8,00	0,11
Trawy	-	8,33	0,20
Ziemniaki - Potatoes	bulwy - tubers	7,67	0,14
Buraki pastewne Fodder beets	korzeń - root	7,87	0,07
Marchew - Carrot	korzeń - root	10,33	0,16
Pomidory - Tomatoes	owoce - fruits	21,4	n.o.
Jabłoń - Apple tree	owoce - fruits	13,8	n.o.

n.o. - not determined

rała słoma zbóż, jak również część nadziemna w fazie kłoszenia. Przekraczającą 30 ppm zawartość fluoru stwierdzono w słomie jęczmienia — 71,6 ppm i w słomie owsa — 64,4 i 101,6 ppm F.

Zawartość fluoru w liściach ziemniaków i buraków pastewnych we wszystkich badanych próbkach przekraczała 30 ppm i wahała się od 47,1 do 199,9 ppm. Najwyższą zawartość tego składnika wykazały próbki liści ziemniaków uprawianych na polach leżących w odległości 250

Tabela 3

Zawartość fluoru i siarki w zbożach, w suchej masie
Fluorine and sulphur content in dry matter of cereals

Nr próbki Sample No.	Odległość od fabryki Distance from the Factory, m	Roślina - Plant	Faza rozwoju Development phase	Fluor Fluorine ppm	Siarka Sulphur %
2	550	żyto - rye	kłoszenie - ear formation	16,6	0,26
16	1670	żyto - rye	kłoszenie - ear formation	7,3	0,22
			ziarno - grain	12,5	0,08
			słoma - straw	29,6	0,13
3	550	jęczmień - barley	kłoszenie - ear formation	14,5	0,39
			ziarno - grain	15,0	0,11
			słoma - straw	71,6	0,22
8	820	jęczmień - barley	kłoszenie - ear formation	15,0	0,20
			ziarno - grain	14,0	0,1
			słoma - straw	22,3	0,15
17	1540	jęczmień - barley	ziarno - grain	11,7	n.o.
			słoma - straw	16,8	n.o.
34	400	owies - oats	ziarno - grain	13,0	0,03
			słoma - straw	64,4	0,07
32a	550	owies - oats	kłoszenie - ear formation	24,0	0,38
			ziarno - grain	24,0	0,09
			słoma - straw	101,6	0,21
35	400	pszenica - wheat	kłoszenie - ear formation	31,6	0,32
			ziarno - grain	15,0	0,15
			słoma - straw	33,6	0,35
13	1030	pszenica - wheat	ziarno - grain	13,6	0,15
			słoma - straw	21,5	0,35
19	1670	pszenica - wheat	ziarno - grain	7,0	n.o.
			słoma - straw	15,3	n.o.

n.o. - not determined

1 470 m od fabryki. Rośliny uprawiane na polach w dalszej odległości zawierały mniej fluoru. Korzenie buraków oraz bulwy ziemniaków zawierały mniej niż 30 ppm F.

W roślinach z użytków zielonych (tab. 5) szkodliwą zawartość fluoru wykazało 6 próbek z pierwszego i drugiego pokosu traw. Najwyższą zawartość fluoru stwierdzono w próbce z drugiego pokosu — 124,9 ppm, z pola położonego najbliżej źródła emisji, tj. w odległości 250 m.

W niektórych warzywach stwierdzono szkodliwe nagromadzenie się fluoru w liściach marchwi, buraków ćwikłowych i brukwi, natomiast korzenie tych roślin zawierały ten składnik poniżej progu szkodliwości. Liście cebuli i owoce pomidorów zawierały odpowiednio 34,0 i 32,4 ppm F, a strąki fasoli 21,6 ppm F (tab. 6).

W liściach śliw, jabłoni i porzeczki czerwonej stwierdzono zawartość fluoru powyżej 30 ppm. Najwięcej fluoru (169,8 ppm) zawierały liście

Tabela 4

Zawartość fluoru i siarki w roślinach okopowych, w suchej masie

Fluorine and sulphur content in dry matter of root crops

Nr próbki Sample No.	Odległość od fabryki Distance from the Factory, m	Roślina – Plant	Badana część roślin Plant part investigated	Fluor Fluorine ppm	Siarka Sulphur %
1	250	ziemniak – potatoes	liście – leaves	199,9	n.o.
33	470	ziemniak – potatoes	liście – leaves	149,8	n.o.
35	400	ziemniak – potatoes	bulwy – tubers	6,7	0,14
30	570	ziemniak – potatoes	bulwy – tubers	7,7	0,20
5	660	ziemniak – potatoes	liście – leaves	123,2	n.o.
			bulwy – tubers	7,8	0,16
8	820	ziemniak – potatoes	bulwy – tubers	7,7	0,18
1a	270	burak pastewny fodder beets	liście – leaves	83,2	0,39
			korzeń – root	14,3	0,14
40	250	burak pastewny fodder beets	liście – leaves	133,2	0,23
			korzeń – root	16,0	0,13
8	820	burak pastewny fodder beets	liście – leaves	47,1	n.o.
			korzeń – root	9,0	n.o.
10	1100	burak pastewny fodder beets	liście – leaves	53,3	0,37
			korzeń – root	10,3	0,11

n.o. = not determined

Tabela 5

Zawartość fluoru i siarki w trawach użytków zielonych, w suchej masie

Fluorine and sulphur content in dry matter of the grassland sward

Nr próbki Sample No.	Odległość od fabryki Distance from the Factory m	Faza rozwoju Development phase	Fluor Fluorine ppm	Siarka Sulphur %
1	250	I pokos – Ist cut	34,8	0,43
		II pokos – IInd cut	124,9	n.o.
4	780	I pokos – Ist cut	23,6	0,26
		II pokos – IInd cut	16,6	n.o.
7	860	I pokos – Ist cut	47,8	0,30
23	850	I pokos – Ist cut	29,3	0,32
		II pokos – IInd cut	41,6	n.o.
21	1040	I pokos – Ist cut	15,0	0,27
		II pokos – IInd cut	41,6	n.o.
9	980	I pokos – Ist cut	13,0	0,29
		II pokos – IInd cut	46,9	n.o.
12	1280	I pokos – Ist cut	12,2	0,24
17	1540	I pokos – Ist cut	27,1	0,30
		II pokos – IInd cut	17,3	n.o.

n.o. – not determined

Tabela 6

Zawartość fluoru w niektórych roślinach warzywnych, w suchej masie
Fluorine content in dry matter of some vegetables

Nr próbki Sample No.	Odległość od fabryki Distance from the factory m	Roślina - Plant	Badana część rośliny Plant part investigated	Fluor Fluorine ppm
6	700	marchew - carrot	korzeń - root	11,6
			liście - leaves	97,6
6	700	buraki ćwikłowe garden beets	korzeń - root	24,0
			liście - leaves	95,7
6	700	brukiew - swede	korzeń - root	20,6
			liście - leaves	84,9
6	700	cebula - onion	pąk - bud	17,6
			liście - leaves	34,0
6	700	fasola - beans	strąki - pods	21,6
6	700	pomidory - tomatoes	owoce - fruits	32,4
32	550	buraki ćwikłowe garden beets	korzeń - root	11,3
			liście - leaves	102,2

Siarki nie oznaczono - Sulphur was not determined

Tabela 7

Zawartość fluoru w liściach i owocach niektórych drzew i krzewów owocowych, w suchej masie
Fluorine content in matter of leaves of some fruit trees and shrubs

Nr próbki Sample No.	Odległość od fabryki Distance from the factory m	Roślina - Plant	Badana część rośliny Plant part investigated	Fluor Fluorine ppm
70	1000	śliwa - plum-tree	liście - leaves	74,9
			owoce - fruits	14,4
36	250	śliwa - plum-tree	owoce - fruits	12,7
10	1100	jabłoń - apple tree	liście - leaves	94,9
			owoce - fruits	13,3
41	300	jabłoń - apple tree	liście - leaves	169,8
			owoce - fruits	9,5
36	250	jabłoń - apple tree	owoce - fruits	14,8
73	850	porzeczka czerwona red currant	liście - leaves	129,9
			jagody - berries	27,9

Siarki nie oznaczono - Sulphur was not determined

jabłoni, rosnącej w ogródku przydomowym w odległości 300 m od źródła emisji. W liściach innego drzewa jabłoni rosnącego w ogródku odległym o 1100 m od źródła emisji stwierdzono 94,9 ppm F (tab. 7). Poziom zawartości fluoru w owocach jabłoni, śliw i porzeczki czerwonej jest nieszkodliwy dla organizmów zwierzęcych bądź ludzkich.

Oceniając stwierdzoną zawartość fluoru w roślinach i glebach badanego obszaru w zależności od odległości od źródła emisji, stwierdza się, że w miarę oddalania się od fabryki zawartość tego składnika w badanym materiale maleje.

WNIOSKI

1. W niektórych próbkach badanych roślin stwierdzono szkodliwą dla organizmów zwierzęcych zawartość fluoru. Taką zawartość fluoru stwierdzono: w słomie zbóż i sianie, w liściach buraków pastewnych, ziemniaków, marchwi, cebuli, drzew i krzewów owocowych. Natomiast w ziarnie zbóż, bulwach ziemniaków, korzeniach buraków pastewnych, buraków ćwikłowych i marchwi, owocach, jagodach (porzeczki, pomidory) składnik ten występuje w ilościach nieszkodliwych.

2. Im bliżej źródła emisji tym więcej fluoru stwierdzono w glebie i roślinach.

3. Ogólna zawartość siarki w glebach i roślinach uprawnych terenu przyfabrycznego nie odbiega od zawartości tego składnika w glebach i roślinach z innych rejonów kraju.

LITERATURA

[1] Dziubek T., Fiksiński R.: Wpływ zakładów fosforowych na zanieczyszczenia środowiska związkami fluoru. Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Prace Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn., 10, 1961, 2, 1—2.

[2] Grzesiuk W.: Nefelometryczne oznaczenie siarki siarczanowej w roślinach. Rocz. glebozn. 19, 1978, 1.

[3] Ionescu A.: Zanieczyszczenia cywilizacyjne i ich skutki w rolnictwie. PWRiL, Warszawa 1978.

[4] Kabata-Pendias A., Pendias H.: Pierwiastki śladowe w środowisku biologicznym. Wydawn. geeclog. Warszawa 1979.

[5] Kluczyński B.: Oddziaływanie fluoru i jego związków na rośliny. Arbor. Kórnickie R. 21.

[6] Lityński T., Jurkowska H.: Żyzność gleby i odżywianie się roślin. PWN, Warszawa 1982.

[7] Miciński B., Grela T., Głogowski K., Czaplicki E.: Szkodliwość związków fluoru emitowanych do atmosfery dla roślinności najbliższego otoczenia na przykładzie Huty Aluminium w Koninie. Biuletyn IOR nr 50, Poznań 1971.

[8] Przedwojski R.: Ocena skażenia gleb okolic Huty Aluminium w Koninie na podstawie zawartości fluoru. Zesz. nauk. ART Olszt., Roln., 24.

[9] Skłodowski P.: Rozmieszczenie siarki w profilach glebowych niektórych typów gleb Polski. Rocz. glebozn. 19, 1968, 1.

Э. АНДРУЩАК, К. КОЗУБ, С. СТРОНЧИНЬСКИ, Б. РАДВАН, К. ВАЛЬЧИК

ВЛИЯНИЕ ЭМИССИЙ ЗАВОДА ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ В МЕСТНОСТИ УБОЧ НА СОДЕРЖАНИЕ ФТОРА И СЕРЫ В ПОЧВАХ И КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЯХ

Институт агротехники, удобрения и почвоведения, Силезский Отдел во Ероцлаве
Областной центр экспертиз и сельскохозяйственной консультации Общества инженеров и техников сельского хозяйства во Вроцлаве

Резюме

Целью труда было исследование содержания фтора и общей серы в почвах и культурных растениях на площади смежной с заводом фосфорных удобрений в Убоче. Для анализов были отобраны образцы почвы и растений с одних и тех же мест. Исследуемые почвы подвергаются систематическому закислению под влиянием промышленных эмиссий, в первую очередь окислов серы. Содержание общей серы в почве и в исследуемых растениях лежит, однако, ниже порога вредности. В некоторых растениях установлено вредное для живых организмов содержание фтора (свыше 30 ppm F). Вредное содержание этого элемента установлено в некоторых образцах соломы зерновых, ботвы кормовой свеклы, картофеля, моркови, лука, столовой свеклы, листьев плодовых деревьев и ягодных кустов. Безопасное содержание фтора (ниже 30 pp) установлено в зерне хлебных злаков, корнеплодах кормовой и столовой свеклы, моркови, клубнях картофеля, плодах помидоров и ягодах красной смородины, почвах лука и в плодах садовых деревьев. Чем ближе источник змиссии, тем выше было содержание фтора в почве и растениях.

E. ANDRUSZCZAK, K. KOZUB, S. STRĄCZYŃSKI, B. RADWAN, K. WALCZYK

INFLUENCE OF EMISSIONS OF THE PHOSPHORUS FERTILIZER FACTORY AT UBOCZ ON THE CONTENT OF FLUORINE AND SULPHUR IN SOILS AND CROPS

Institute of Soil Science and Cultivation of Plants,
Silesian Branch Division in Wrocław,
Districtal Centre of Expertises and Agricultural Advisory of the Society
of Engineers and Technicians of Agronomy in Wrocław

Summary

The aim of the work was to determine the content of fluorine and sulphur in soil and crops on the area adjoining the Phosphorus Fertilizer Factory at Ubocz. Soil and plant samples were taken for analysis from the same places. The total content of sulphur in soil and plants analyzed did not deviate from normal one. However, in same plants the fluorine content harmful for living organisms (over 30 ppm of F) was found. The harmful amounts of this element were contained in some samples of cereals, beet leaves, potatoes, carrot, onion, garden beets, leaves of fruit trees and shrubs. A harmless fluorine content (less than 30 ppm) was found in cereal grains, roots of fodder and garden beets, carrot, potato tubers as well as in fruits of tomatoes and red currants, onion buds and fruits of orchard trees. The nearer was the emission source, the more fluorine was contained in soil and plants.

Dr Elżbieta Andruszczak
Oddział Wrocławski IUNG
Wrocław, pl. Engelsa 5