

ZAWARTOŚĆ PIERWIASTKÓW ŚLADOWYCH W GLEBACH I ROŚLINNOŚCI ŁĄKOWEJ WYBRANYCH OBIEKTÓW TORFOWISKOWYCH POLESKIEGO PARKU NARODOWEGO

Danuta Urban, Regina Michalska

Instytut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego,
Akademia Rolnicza w Lublinie

Wstęp

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania problematyką antropogenicznego zanieczyszczenia metalami ciężkimi terenów użytkowanych rolniczo. Coraz częściej pojawiają się sygnały o niekorzystnych tendencjach zmian w chemizmie gleb i roślinności terenów bagiennych i pobagiennych [BOROWIEC 1995; BOROWIEC, URBAN 1991; 1997].

Celem pracy była próba określenia zanieczyszczenia metalami ciężkimi gleb i roślinności łąkowej wybranych obiektów torfowiskowych na terenie Poleskiego Parku Narodowego.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na obiektach torfowiskowych – „Łąki PGR Lejno” i „Łąki wsi Łomnica”, położonych w zachodniej części Poleskiego Parku Narodowego. W latach 50-tych torfowiska te zostały zmeliorowane i częściowo lub w całości zagospodarowane. Dominują tu głównie gleby torfowo-murszowe, na obrzeżach występują – czarne ziemie i gleby gruntowo-glejowe. Obiekty te są obecnie użytkowane jako łąki kośne lub pastwiska. Przeważają zbiorowiska łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937, wśród których dominują zespoły: *Poo-Festucetum rubrae* Fijałkowski 1959, *Alopecuretum pratensis* (Regel 1925) Steffen 1931 i *Arrhenatheretum elatius* (Br.-Bl. 1919) Oberg. 1952. W niektórych płatach tych fitocenoz dużą domieszkę mają pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.) i gęsiówka piaskowa (*Arabis arenosa* (L.) SCOP. Roślinność wodna (z klas *Lemnetea* R. Tx. 1955 i *Potamogetonetea* R. Tx. et Prsg. 1942), szuwarowa (z klasy *Phragmitetea* R. Tx. et Prsg. 1942) oraz torfowisk niskich (z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 1937) R. Tx. 1937) występuje głównie w rowach melioracyjnych i lokalnych obniżeniach terenu.

W sezonie wegetacyjnym 1998 roku z 13 odkrywek glebowych (gleby torfowo-murszowe) z głębokości 0–20 cm, 20–40 cm, 40–60 cm, pobrano do analiz próbki gleby (łącznie 39 prób) oraz próbki roślinności – siano I-szy pokos (13 prób). Analizy chemiczne gleby i materiału roślinnego wykonano wg metodyki

opracowanej przez SAPEK, SAPEK [1997]. W pobranych próbkach oznaczono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA) – całkowitą zawartość manganu, miedzi, cynku, ołowiu i kadmu. Ponadto w próbkach glebowych oznaczono pH w H₂O i roztworze KCl o stężeniu 1 mol·dm⁻³ oraz udział substancji organicznej.

Wyniki i dyskusja

Gleby torfowo-murszowe badanych obiektów w większości charakteryzowały się odczynem kwaśnym i lekko kwaśnym (tab. 1, 2). Zawartość substancji organicznej wykazywała niewielkie zróżnicowanie (76–93%) i w większości odkrywek jej ilość malała w warstwach powierzchniowych.

Tabela 1; Table 1

Zawartość pierwiastków śladowych w glebach badanych łąk („Łąki PGR Lejno”)
Content of trace elements in soils on investigated meadows
(„PGR Lejno Meadows”)

Nr profilu Profile no	Głębokość Depth (cm)	pH		Subst. ogran. Organic matter (%)	Zawartość; Content (mg·kg ⁻¹ s.m.; DM)				
		H ₂ O	KCl		Mn	Cu	Zn	Pb	Cd
I	0–20	4,81	4,28	82	470	35	69	7,0	0,40
	20–40	5,48	4,82	82	765	31	16	8,0	0,30
	40–60	5,64	5,15	91	320	18	33	6,0	0,20
II	0–20	4,83	4,39	81	780	19	48	4,5	0,40
	20–40	4,88	4,43	90	535	20	51	3,5	0,60
	40–60	5,43	4,99	93	420	19	40	2,5	0,40
III	0–20	4,53	4,28	76	2550	21	84	8,0	0,50
	20–40	4,92	4,49	89	1030	15	48	6,0	0,30
	40–60	5,20	4,63	91	355	12	33	4,5	0,20
IV	0–20	4,86	4,34	88	295	26	58	6,0	0,30
	20–40	4,94	4,42	82	570	20	44	3,0	0,30
	40–60	5,10	4,55	93	220	13	30	śląd	0,25
V	0–20	4,67	4,34	82	360	30	58	3,0	0,25
	20–40	5,59	5,28	85	555	30	42	6,0	0,50
	40–60	6,19	5,56	92	360	26	25	3,0	0,60
VI	0–20	4,67	4,30	85	150	22	70	8,0	0,40
	20–40	5,39	4,95	84	151	20	65	7,0	0,55
	40–60	5,72	5,28	92	99	11	40	śląd	0,25
VII	0–20	5,33	4,90	85	225	11	61	3,0	3,00
	20–40	5,39	5,00	87	145	17	29	4,5	4,50
	40–60	5,96	5,42	90	115	19	33	6,0	6,00
VIII	0–20	5,24	4,83	77	620	15	80	8,0	0,20
	20–40	5,73	5,18	84	590	22	38	6,0	0,25
	40–60	6,13	5,33	10	55	21	21	4,5	0,20

Zawartość manganu w badanych glebach wahała się w szerokim przedziale 35–2550 mg·kg⁻¹ i była większa w próbkach pochodzących z obiektu „Łąki PGR Lejno”. W większości odkrywek glebowych stwierdzono wyższe zawartości w Mn w warstwie 0–20 cm.

Tabela 2; Table 2

Zawartość pierwiastków śladowych w glebach badanych łąk – „Łąki wsi Łomnica”
The content of trace elements in soils of the onvestigated meadows
– „Meadows PGR Lejno”

Nr profilu Profile no	Głębokość Depth (cm)	pH		Subst. ogran. Organic matter (%)	Zawartość; Content (mg·kg ⁻¹ s.m.; DM)				
		H ₂ O	KCl		Mn	Cu	Zn	Pb	Cd
I	0–20	4,48	4,32	90	40	20	37	2,5	0,15
	20–40	4,93	4,91	91	45	22	50	ślad	0,25
	40–60	5,40	5,40	93	70	21	40	ślad	0,15
II	0–20	5,56	5,54	77	735	19	88	7,0	0,30
	20–40	5,78	5,65	89	90	19	43	6,0	0,25
	40–60	5,71	5,64	92	90	13	38	4,5	0,25
III	0–20	5,38	5,34	92	195	14	75	6,0	0,20
	20–40	6,08	5,89	85	90	20	21	3,0	0,60
	40–60	6,12	5,92	87	105	25	37	ślad	0,25
IV	0–20	5,46	5,31	90	190	19	140	3,0	0,20
	20–40	6,03	6,02	88	70	23	42	3,0	0,30
	40–60	6,07	6,06	91	50	21	40	4,5	0,15
V	0–20	5,10	4,96	90	80	22	25	6,0	0,20
	20–40	5,65	5,75	84	55	25	31	6,0	0,20
	40–60	5,95	5,80	92	35	25	17	7,0	0,20

W zebranych próbkach siana zawartość manganu mieściła się w granicach 120–410 mg·kg⁻¹ s.m. i na ogół (podobnie jak w przypadku gleb) była większa w próbkach pochodzących z obiektu „Łąki PGR Lejno” (tab. 3). Wszystkie próbki roślinności charakteryzowały się wysoką zawartością Mn (powyżej 100 mg·kg⁻¹ s.m.).

Tabela 3; Table 3

Zawartość pierwiastków śladowych w roślinności badanych łąk
Content of trace elements in plants on investigated meadows

Obiekty badań Study objects	Nr profilu Profile no	Zespół Association	Zawartość (mg·kg ⁻¹ s.m.) Content (mg·kg ⁻¹ DM)				
			Mn	Cu	Zn	Pb	Cd
„Łąki PGR Lejno” „PGR Lejno Meadows”	I	<i>Alopecuretum pratensis</i>	350	9,9	480	ślad	0,20
	II	<i>Poo-Festucetum rubrae</i>	410	4,9	38	ślad	0,15
	III	<i>Poo-Festucetum rubrae</i> z <i>Arabis arenosa</i>	315	4,2	43	ślad	0,25
	IV	<i>Poo-Festucetum rubrae</i> z <i>Urtica dioica</i>	300	4,0	345	ślad	0,20
	V	<i>Poo-Festucetum rubrae</i>	340	5,1	88	2,5	0,15
	VI	<i>Poo-Festucetum rubrae</i>	170	10,0	48	3,0	0,15
	VII	<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	125	6,4	58	3,0	0,15
	VIII	<i>Poo-Festucetum rubrae</i>	135	3,0	45	2,5	0,15
„Łąki wsi Łomnica” „Meadows Lejno”	I	<i>Poo-Festucetum rubrae</i> z <i>Urtica dioica</i>	190	15,2	419	ślad	0,20
	II	<i>Poo-Festucetum rubrae</i>	120	35,3	127	ślad	0,20
	III	<i>Poo-Festucetum rubrae</i>	240	47,0	69	ślad	0,20
	IV	<i>Poo-Festucetum rubrae</i>	120	10,8	53	2,0	0,15
	V	<i>Poo-Festucetum rubrae</i>	125	7,9	48	2,0	0,15

Zawartość Cu w zbadanych próbkach wahała się w przedziale 11–35 mg·kg⁻¹ s.m. i mieściła się najczęściej w granicach naturalnej zasobności gleby w ten pierwiastek. Stwierdzono wyższe zawartości Cu warstwie 0–20 cm. KABATA-PENDIAS i in. [1993] za podwyższoną przyjmują zawartość miedzi powyżej 70 mg·kg⁻¹ s.m. Otrzymane wyniki nie mogą więc świadczyć o zanieczyszczeniu gleb miedzią w badanych obiektach, wskazują raczej na niedobór tego pierwiastka.

Zawartość miedzi w materiale roślinnym była bardziej zróżnicowana niż w glebach. Siano pobrane z badanych obiektów zawierało od 3,0 do 47,0 mg Cu·kg⁻¹ s.m. Stwierdzono duże zróżnicowanie zawartości miedzi pomiędzy poszczególnymi próbkami. W przedziale wartości optymalnych 7–11 mg Cu·kg⁻¹ s.m. [BOROWIEC, URBAN 1997] mieściło się 30% prób. W klasie o wysokiej zawartości Cu (> 11 mg·kg⁻¹ s.m.) znalazło się 23%. Niedostateczną zawartością tego pierwiastka cechowało się 47% prób. Zwiększone ilości miedzi stwierdzono w sianach pochodzących z punktów II, III „Łąk wsi Łomnica”, co można tłumaczyć bliskością pola uprawnego i upraw porzeczek.

Zawartość cynku w badanych glebach wynosiła od 16–140 mg·kg⁻¹ s.m. Na tle cytowanych w literaturze danych liczbowych, zawartość Zn w badanych glebach była niska i nie przekraczała wartości tolerowanej przez rośliny 300 mg·kg⁻¹ s.m. [KLOKE 1978; SAPEK, CHURSKI 1983; SAPEK i in. 1991]. Analizując uzyskane wyniki można zauważyć, że wyższymi zawartościami cynku (w porównaniu do warstw leżących niżej) charakteryzują się próbki pobrane z warstwy 0–20 cm, co może świadczyć o akumulacji Zn w powierzchniowych poziomach badanych gleb. Potwierdzają to wyniki badań uzyskane przez innych autorów [KLOKE 1978; SAPEK i in. 1991; URBAN, WÓJCIKOWSKA-KAPUSTA 1999].

Zawartość cynku w badanym sianie kształtuje się na poziomie od 30 do 480 mg·kg⁻¹ s.m. Jako optymalną zawartość tego pierwiastka w sianie NOWAK [1972] podaje 30 mg·kg⁻¹ s.m. Jeśli przyjmiemy 5-stopniową skalę zastosowaną przez BOROWCA i URBAN [1997], to większość próbek wykazuje podwyższoną zawartość Zn – powyżej 50 mg·kg⁻¹ s.m. Uzyskane wyniki analiz wskazują więc na zanieczyszczenie siana tym pierwiastkiem.

Zawartość ołowiu w analizowanych glebach wynosiła od ilości śladowych do 8 mg·kg⁻¹. BOROWIEC i URBAN [1997] w glebach łąkowych Lubelszczyzny podają zawartość Pb od 1,8 do 40 mg·kg⁻¹. Na ogół powierzchniowe warstwy badanych gleb charakteryzowały się większą zawartością ołowiu w porównaniu do leżących niżej. Wg KLOKE [1978] rośliny tolerują zawartość Pb w glebach w ilości 100 mg·kg⁻¹, natomiast wg KABATY-PENDIAS i in. [1993] dla gleb organicznych jest to wartość 200 mg·kg⁻¹. Na tle tych danych liczbowych można stwierdzić, że uzyskana w badanych próbkach gleby zawartość ołowiu nie wskazuje na zanieczyszczenie tym pierwiastkiem.

Zawartość ołowiu we wszystkich badanych próbkach siana mieściła się w granicach od ilości śladowych do 3 mg·kg⁻¹. Podwyższoną zawartość Pb (> 1 mg·kg⁻¹ s.m.) twierdzono w 6 próbkach.

W warunkach naturalnych gleby mogą zawierać od 0,1–1,0 mg Cd·kg⁻¹. W przypadku badanych gleb zawartość Cd wahała się w granicach 0,15–0,55 mg·kg⁻¹, czyli nie wykraczała poza wartości przeciętne.

W analizowanych próbkach roślinności zawartość kadmu mieściła się w wąskim przedziale 0,15–0,25 mg·kg⁻¹ s.m. W żadnej z prób nie stwierdzono podwyższonej zawartości Cd, która mogłaby stanowić zagrożenie dla zwierząt.

Wnioski

1. Na omawianych obiektach stwierdzono wysoką zawartość manganu. Zawartość miedzi, cynku, ołowiu i kadmu mieściła się na ogół w granicach naturalnej zasobności gleb w te pierwiastki.
2. W badanych glebach warstwy powierzchniowe charakteryzowały się na ogół wyższą zawartością manganu, cynku, ołowiu niż warstwy położone głębiej.
3. Próbkę glebowe pobrane z „Łąki PGR Lejno” cechowały się większą zawartością manganu, ołowiu, kadmu niż próbki pochodzące z „Łąki wsi Łomnica”.
4. W próbkach siana zebranych z „Łąki wsi Łomnica” stwierdzono mniejszą zawartość manganu, większą miedzi i cynku w porównaniu do próbek pochodzących z „Łąki wsi Lejno”.
5. Zawartość kadmu i ołowiu w próbkach siana kształtowała się w granicach przeciętnej zawartości, natomiast miedzi i cynku była wyższa i wskazywała na zanieczyszczenie tymi metalami ciężkimi.

Literatura

BOROWIEC J. 1995. *Pierwiastki śladowe w glebach i roślinności łąk środkowo-wschodniego regionu Polski.* Ann. UMCS, Ser. E, v. 50: 81–87.

BOROWIEC J., URBAN D. 1991. *Zawartość i rozmieszczenie niektórych metali ciężkich (Cu, Zn, Pb i Cd.) w glebach łąkowych Regionu Lubelskiego.* Mat. konf. nauk. pt. „Geologiczne aspekty ochrony środowiska” 21–23 X 1991, AR Kraków: 93–97.

BOROWIEC J., URBAN D. 1997. *Środowisko przyrodnicze Lubelszczyzny. Łąki cz. II. Kondycja geochemiczna siedlisk łąkowych Lubelszczyzny.* Lubeskie Towarzystwo Naukowe Lublin: 152 ss.

KABATA-PENDIAS A., PIOTROWSKA M., WITEK T. 1993. *Ocena jakości i możliwości rolniczego użytkowania gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi.* IUNG P(53): 98–127.

KLOKE A. 1978. *Effect of excess fertilization with cooper, zinc, molybdenium, magnesium, fluoride, cadmium and lead on the content of these elememts in soil and plants and on different quality parametrs.* Mat. of 3rd International Congress of Plant Patology. München.

NOWAK M. 1972. *Zawartość pierwiastków śladowych w polskich sianach.* Roczn. Glebozn. 23(2): 67–92.

SAPEK B., CHURSKI T. 1983. *Zawartość manganu, cynku i miedzi w utworach organicznych siedlisk bagiennych na przykładzie doliny Górnej Narwi.* Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 442: 267–277.

SAPEK A., SAPEK B. 1997. *Metody analizy chemicznej gleb organicznych.* IMUZ Falenty, Materiały instruktażowe: 1–80.

SAPEK A., SAPEK B., GOTKIEWICZ J. 1991. *Różnicowanie się składu chemicznego warstwy murszowej gleb torfowych.* Wiadomości IMUZ 17(3): 116–131.

URBAN D., WÓJCIKOWSKA-KAPUSTA A. 1999. *Wpływ działalności człowieka na zanieczy-*

szczenie metalami ciężkimi gleb i roślinności łąkowej wybranych dolin rzecznych Wyżyny Lubelskiej. Fol. Univ. Agric. Stetin. 197, Agricultura 75: 345–350.

Słowa kluczowe: Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie, Poleski Park Narodowy, torfowisko, łąki, gleba, roślinność, metale ciężkie

Streszczenie

Badania przeprowadzono na torfowiskach Poleskiego Parku Narodowego. Próbkę gleby i roślinności (siano) pobrano z wybranych obiektów – „Łąki PGR Lejno” i „Łąki wsi Łomnica”. Oznaczono w nich: pH i zawartość materii organicznej (w glebach) i Mn, Cu, Zn, Pb, Cd. (w glebach i roślinności łąkowej). Zawartość Cu, Zn, Pb i Cd – w glebach oraz Pb i Cd w roślinności zawierała się w granicach przeciętnych wartości i nie wskazuje na zanieczyszczenie ich metalami ciężkimi. Zawartość Cu i Zn w roślinności łąkowej wskazuje na zanieczyszczenie tymi metalami.

CONTENT OF TRACE ELEMENTS IN SOILS AND MEADOW VEGETATION ON SELECTED PEAT-BOG OBJECTS OF THE POLESKI NATIONAL PARK

Danuta Urban, Regina Michalska

Institute of Soil Science and Environment Management,
Agricultural University, Lublin

Key words: Łęczyńsko-Włodawskie Lake District, Poleski National Park, peat-bogs, meadows, soils, vegetation (hay), heavy metals

Summary

The studies were carried out on peat-bogs in the Poleski National Park. Samples of soils and vegetation (hay) were taken from each of selected objects – „PGR Lejno Meadows” and „Łomnica Meadows”. The content of organic matter and pH were determined in soils while the Mn, Cu, Zn, Pb, Cd contents in soils and in vegetation. The contents of Cu, Zn, Pb and Cd – in the soils, and Pb, Cd in the vegetation were within the range of mean values for Polish soils and plants and didn't indicate their pollution with heavy metals. However the contents of Cu, Zn in plants suggested their pollution with heavy metals.

Dr Danuta Urban

Instytut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego

Akademia Rolnicza

ul. Leszczyńskiego 7

20-069 LUBLIN

e-mail: urbandan@consus.ar.lublin.pl