

Agnieszka Parzych

OCENA ZAWARTOŚCI ORAZ PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI FITOKUMULACYJNYCH NIKLU W WYBRANYCH ROŚLINACH LECZNICZYCH DOLINY SŁUPI

Zakład Chemii Środowiskowej, Instytutu Biologii i Ochrony Środowiska,
Akademii Pomorskiej w Słupsku
Kierownik: prof. dr hab. J. Trojanowski

Badania prowadzono we wrześniu 2012 w obrębie parku kajobrazowego „Dolina Słupi”. W próbkach roślinnych i glebowych oznaczono zawartość niklu metodą emisyjnej spektrometrii atomowej z plazmą wzbudzoną mikrofalowo. Zawartości Ni w glebie i roślinach leczniczych były zróżnicowane. Największe właściwości kumulacyjne wykazywały pędy nadziemne babki lancetowatej, a najmniejsze pędy nadziemne pokrzywy zwyczajnej. Wykazano istotne statystycznie różnice w koncentracji niklu w badanych roślinach leczniczych.

Słowa kluczowe: pokrzywa zwyczajna, mniszek lekarski, babka lancetowata, nikiel, akumulacja.

Key words: *Urtica dioica*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, nickel, accumulation.

Nikiel jako naturalny składnik ekosystemów jest potrzebny w niewielkich ilościach do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania roślin, jednakże nadmierna jego koncentracja w środowisku jest szkodliwa. Przy odpowiednio wysokim stężeniu zaburza funkcjonowanie ekosystemów. Pierwiastek ten, ulega bioakumulacji w tkankach roślinnych i zwierzęcych, wskutek czego zagrożenie jego zatruciem wzrasta w kolejnych ogniwach łańcucha troficznego (1, 2, 3, 4, 5). Badania ekotoksykologiczne dowodzą, że rośliny selektywnie pobierają pierwiastki śladowe z otaczającego środowiska. Pierwiastki te wykorzystywane są do budowy ich własnych tkanek oraz biorą udział w wielu przemianach metabolicznych. W świecie roślinnym istnieje wyraźna tendencja do pobierania i kumulowania określonych pierwiastków. Pobieranie niektórych składników mineralnych z gleby przez organizmy roślinne jest uwarunkowane fizjologicznym zapotrzebowaniem na niektóre z nich, jak również może być wynikiem intoksykacji w związku z zanieczyszczeniem środowiska (6, 7, 8, 9). Zawartość niklu w tkankach roślinnych zależy od zawartości i biodostępności w glebie, jak również od gatunku rośliny, okresu wegetacji oraz części morfologicznej (10, 11). Nikiel należy do pierwiastków mobilnych i jego dostępność dla roślin zwłaszcza na terenach zanieczyszczonych jest duża (12). Podwyższona zawartość niklu w roślinach leczniczych może skutkować zaburzeniami zdrowia ludzi stosujących te zioła w fitoterapii. Toksyczne działanie niklu na organizm związane jest przede wszystkim z powstawaniem alergii, objawiających się zmianami na skórze. Nikiel może wywołać również zwłóknienie

płuc, zmiany w nerkach i układzie sercowo-naczyniowym (13). Park Krajobrazowy „Dolina Słupi” odznacza się bardzo dużą różnorodnością gatunkową roślin, z czego znacznym zainteresowaniem cieszą się gatunki lecznicze.

Celem pracy było ocena zawartości Ni w nadziemnych i podziemnych pędach pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica*), mniszka lekarskiego (*Taraxacum officinale*) i babki lancetowatej (*Plantago lanceolata*) pochodzących z Parku Krajobrazowego Dolina Słupi oraz porównanie ich właściwości kumulacyjnych.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono we wrześniu 2012 r. w obrębie parku kajobrazowego „Dolina Słupi”. Park ten zajmuje obszar środkowego i dolnego biegu rzeki Słupi i jej zlewni od miejscowości Soszyca do drogi Krepa-Łosino (Polska Północna). Do analiz chemicznych pobrano próbki gleby z ryzosfery (5–20 cm) oraz próbki pędów nadziemnych (liście i łodygi) oraz podziemnych (korzenie) pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica*), mniszka lekarskiego (*Taraxacum officinale*) i babki lancetowatej (*Plantago lanceolata*) z 15 stanowisk zlokalizowanych na terenie Parku, głównie z obrzeży lasu i z przydroży. Przy wyborze stanowisk kierowano się ich reprezentatywnością w celu pełnej charakterystyki badanego obszaru.

W próbkach glebowych oznaczono kwasowość czynną (pH w H₂O) i kwasowość wymienną (pH w roztworze KCl o stężenie 1 mol/dm³) – metodą potencjometryczną oraz zawartość materii organicznej – metodą strat żarowych w piecu muflowym w temp. 550°C. Po przewiezieniu do laboratorium materiał roślinny oczyszczano z mineralnych części gleby, płukano w wodzie destylowanej, oddzielano pędy nadziemne (liście i łodygi) od podziemnych (korzenie), suszono do stałej masy w temp. 65°C, a następnie homogenizowano w młynku laboratoryjnym. Próbki roślinne mineralizowano na mokro w systemie zamkniętym w mieszaninie stęż. HNO₃ i 30% H₂O₂. Frakcję biodostępną niklu z gleby ekstrahowano 10% roztworem HNO₃ (14). W otrzymanych roztworach oznaczono zawartość Ni metodą emisyjnej spektrometrii atomowej z plazmą wzbudzoną mikrofalowo (Agilent 4100 MP-AES). W badaniach wykorzystano oryginalne roztwory wzorcowe (Merck KGaA, 1 g/100 cm³).

Zawartość Ni w glebie przedstawiono w postaci histogramu; wyliczono wartości średnie, minimalne, maksymalne, odchylenia standardowe, współczynniki korelacji Spearmana oraz współczynniki fitokumulacji (*WF*) niklu w pędach roślin leczniczych:

$$WF_{(Ni)} = C_{r(Ni)} : C_{g(Ni)},$$

gdzie:

$C_{r(Ni)}$ – zawartość niklu w roślinie (mg·kg⁻¹);

$C_{g(Ni)}$ – zawartość niklu w glebie (mg·kg⁻¹);

Współczynniki specyficznej kumulacji (CSRA – *Coefficient of Specific Relative Accumulation*) obliczono ze wzoru:

$$CSRA = C_{r(Ni)} : C_{(Ni)}$$

gdzie:

$C_{r(Ni)}$ – średnia zawartość Ni w badanej roślinie (mg·kg⁻¹);

$C_{(Ni)}$ – średnia zawartość Ni we wszystkich roślinach rosnących na danym terenie ($mg \cdot kg^{-1}$).

Normalność rozkładu koncentracji niklu w roślinach i glebie badano za pomocą testu Shapiro-Wilka. Istotność statystycznego zróżnicowania oceniono na podstawie nieparametrycznego testu U Manna Whitneya. Do obliczeń wykorzystano program Statistica (7.1)

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Próbki gleby pobrane w obrębie ryzosfery roślin leczniczych odznaczały się zróżnicowaną kwasowością, przyjmując wartości od 4,6 do 6,9 pH (tab. I). Współczynniki zmienności dla kwasowości czynnej (pH, H_2O) i wymiennej (pH, KCl) wynosiły od 14 do 19% w obrębie 15 stanowisk badawczych. Podwyższone wartości pH gleby zaobserwowano na stanowiskach badawczych zlokalizowanych w najbliższym sąsiedztwie miasta Słupska, co mogło być wynikiem opadania pyłów alkalicznych pochodzenia antropogenicznego, pochodzących głównie ze spalania węgla (15). Zawartość materii organicznej w badanych glebach była niewielka i utrzymywała się w zależności od stanowiska od 1,18 do 6,91%, wykazując zmienność na poziomie 48% w obrębie stanowisk badawczych (tab. I).

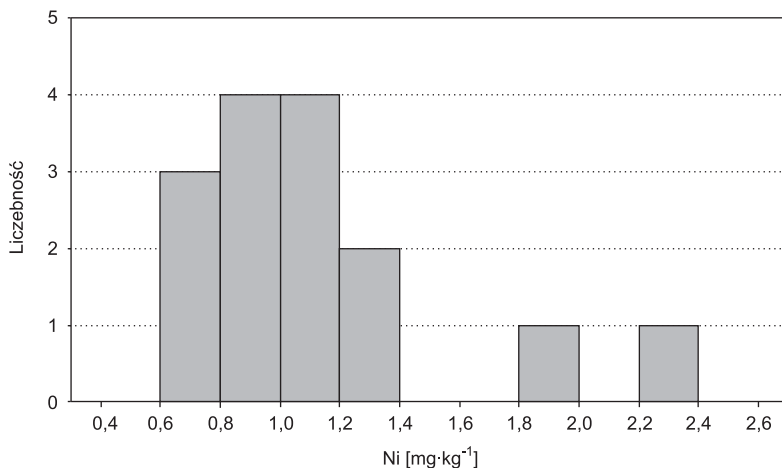
Tab e l a 1. Wybrane właściwości fizykochemiczne gleby

Tab l e 1. Selected physical and chemical properties of the soil

Parametr	Średnia \pm SD	Mediana	Minimum	Maksimum	CV (%)
pH (H_2O)	6,06 \pm 0,8	6,00	4,61	6,95	14
pH (KCl)	5,30 \pm 0,9	5,19	3,90	6,50	19
Materia organiczna, %	3,68 \pm 1,8	3,51	1,18	6,91	48
Ni, $mg \cdot kg^{-1}$	1,14 \pm 0,4	1,02	0,73	2,28	38,8

SD – odchylenie standardowe, CV – współczynnik zmienności

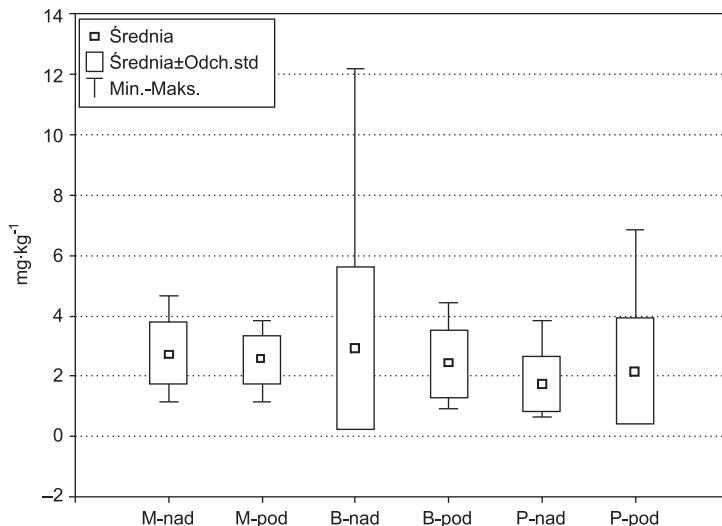
Zawartość niklu w glebie utrzymywała się na poziomie od 0,73 do 2,28 $mg \cdot kg^{-1}$, przyjmując wartość średnią 1,14 $mg \cdot kg^{-1}$. Na 8 spośród 15 stanowisk stwierdzono zawartość Ni na poziomie od 0,8 do 1,2 $mg \cdot kg^{-1}$ (tab. I, ryc. 1). Współczynnik zmienności dotyczący zawartości niklu w próbkach glebowych utrzymywał się na poziomie 38,8%. Dostępność niklu w glebie wzrasta wraz z zakwaszeniem. Odczyn gleb w Dolinie Słupi na większości stanowisk wpływał na ograniczenie dostępności Ni dla roślin. Zawartości niklu stwierdzone w badanych glebach były znacznie niższe od zawartości naturalnej, trzeba jednak pamiętać, że frakcja niklu wymywana 10% kwasem azotowym, stanowi jedynie część ogólnej zawartości tego pierwiastka w glebie. Naturalna zawartość niklu w glebie wynosi około 25 $mg \cdot kg^{-1}$ (16). W glebach lubelszczyzny średnia zawartość Ni to 9,5 $mg \cdot kg^{-1}$ (17), w glebach północno-wschodniej Polski – 25,3 $mg \cdot kg^{-1}$ (18), a w okolicach Warszawy średnia zawartość Ni w glebach trwałych użytków zielonych wynosiła od 3,05 do 30,45 $mg \cdot kg^{-1}$ (19).



Ryc. 1. Histogram zawartości Ni w próbkach gleby.

Fig. 1. Histogram of contents of Ni in soil samples.

Koncentracje niklu w badanych roślinach leczniczych były znacznie zróżnicowane w zależności od stanowiska, gatunku jak i części morfologicznej (6, 16). Zawartości niklu w pędach nadziemnych utrzymywała się na poziomie od 1,00 do 4,30 mg·kg⁻¹ w pokrzywie zwyczajnej, od 2,40 do 3,70 mg·kg⁻¹ w mniszku lekarskim oraz od 1,50 do 10,70 mg·kg⁻¹ w pędach babki lancetowatej. Teren parku krajobrazowego Dolina Słupi oddalony jest od źródeł zanieczyszczeń związanych z przemysłem i stanowi potencjalne źródło zbioru roślin na własne potrzeby przez okolicznych mieszkańców. Podwyższona zawartość Ni (10,70 mg·kg⁻¹) w pędach babki lancetowatej zebranej w sąsiedztwie ruchliwej ulicy wystąpiła tylko na jednym stanowisku badawczym. W przypadku pozyskania takiej rośliny do celów leczniczych istniałoby niebezpieczeństwo wzrostu zawartości niklu w organizmie osób długotrwale stosujących ją w fitoterapii (12). Największe zróżnicowanie koncentracji niklu stwierdzono w pędach nadziemnych babki lancetowatej (75%), nieco mniejsze w przypadku pokrzywy (46%), a najmniejsze (14%) dotyczyło mniszka lekarskiego (ryc. 2). Zbliżone zawartości Ni występowały w pędach podziemnych badanych roślin leczniczych. Pokrzywa zwyczajna kumulowała w korzeniach nieco większe ilości niklu niż w pędach nadziemnych, a w przypadku mniszka lekarskiego i babki lancetowatej wykazano tendencje odwrotną. Badania publikowane przez *Antonkiewicza* i *Jasiewicza* (20) wykazały, że w przypadku pokrzywy zwyczajnej przemieszczanie niklu z korzenia do części nadziemnej jest znacznie utrudnione. Badania prowadzone przez *Kowola* i innych (8) w okolicach Cieszyna wskazują, iż korzeń mniszka zawierał średnio większe ilości niklu (1,90 mg·kg⁻¹) niż liście (0,35 mg·kg⁻¹). Nikiel jest pierwiastkiem o dużej mobilności w środowisku (12). Jego naturalna zawartość w roślinach wynosi od 0,1 do 5,0 mg·kg⁻¹ i łatwo ulega akumulacji (21). Należy ponadto do pierwiastków niezbędnych dla roślin. Pędy mniszka pochodzącego z okolic Warszawy zawierały znacznie większe ilości niklu, od 0,98 do 20,08 mg·kg⁻¹ (19), na co niewątpliwie wpływało sąsiedztwo dużej aglomeracji miejskiej.



Ryc. 2. Zawartości Ni w roślinach leczniczych (M – mniszek lekarski, B – babka lancetowata, P – pokrzywa zwyczajna, nad – pędy nadziemne, pod – pędy podziemne).

Fig. 2. Ni content in medicinal plants (M – *Taraxacum officinale*, B – *Plantago lanceolata*, P – *Urtica Dioica*, nad – aboveground shoots, pod – underground shoots).

Współczynniki korelacji Spearmana pomiędzy zawartością niklu w glebie a koncentracją Ni w pędach roślin leczniczych wskazują na bardzo małą biodostępność tego metalu dla roślin (tab. II). Taki stan rzeczy jest wynikiem odczynu badanych gleb (tab. I). Jedynie w przypadku zawartości Ni w korzeniach pokrzywy zwyczajnej wykazano istotne statystycznie relacje pomiędzy zawartością niklu a pH i zawartością materii organicznej w glebie oraz w pędach nadziemnych mniszka lekarskiego w przypadku koncentracji niklu.

Tab e l a II. Współczynniki korelacji Spearmana pomiędzy fizykochemicznymi parametrami gleby a zawartością niklu w pędach roślin leczniczych ($n=45$, $p<0,05$, $r_{kryt.}=0,3$)

Tab l e II. The correlation coefficient between the physicochemical parameters of the soil and nickel content in the shoots of medicinal plants ($n=45$, $p<0,05$, $r_{crit.}=0,3$)

		Mniszek lekarski		Babka lancetowata		Pokrzywa zwyczajna	
		pędy nadziemne	pędy podziemne	pędy nadziemne	pędy podziemne	pędy nadziemne	pędy podziemne
		Ni					
Gleba	Mat.org.	-0,09	0,22	-0,04	0,11	0,05	0,41
	pH (H ₂ O)	0,21	-0,29	0,11	0,11	-0,17	-0,40
	pH (KCl)	0,27	-0,27	0,09	0,09	-0,25	-0,41
	Ni	-0,33	-0,03	0,00	-0,27	0,09	-0,25

Na podstawie zawartości niklu w pędach nadziemnych i podziemnych roślin leczniczych oraz ich koncentracji w glebie wyliczono współczynniki fitokumulacji (WF), (tab. III). Badane rośliny intensywnie kumulowały nikiel ($WF > 1$), (22). Uzyskane wartości współczynników fitokumulacji wskazują, iż spośród badanych roślin największe właściwości kumulacyjne wykazywały pędy nadziemne babki lancetowatej ($WF < 2,9$), a najmniejsze pędy nadziemne pokrzywy zwyczajnej ($WF < 1,7$). Interpretując właściwości kumulacyjne badanych roślin leczniczych w stosunku do niklu w oparciu o współczynniki specyficznej kumulacji (CSRA) uzyskano podobne wyniki, jak w przypadku współczynników WF, największe właściwości kumulacyjne posiadały pędy nadziemne babki lancetowatej, a najmniejsze pędy nadziemne pokrzywy zwyczajnej (tab. III). Według przedstawionych wartości współczynników WF i CSRA, nikiel najslabiej był kumulowany przez pędy pokrzywy zwyczajnej. Uzyskane wyniki wskazują, że analiza zawartości metali śladowych ma bardzo istotne znaczenie dla jakości roślin leczniczych. Zróżnicowane właściwości kumulacyjne poszczególnych gatunków względem niklu mogą być przyczyną nadmiernego nagromadzenia metali w roślinach leczniczych, co z kolei może wpłynąć na osłabienie leczniczego działania tych roślin (12).

Tabela III. Średnie wartości współczynników fitokumulacji (WF) oraz specyficznej kumulacji (CSRA) w pędach badanych roślin leczniczych

Table III. Average the value of WF and CSRA in shoots of studied medicinal plants

	Mniszek lekarski		Babka lancetowata		Pokrzywa zwyczajna	
	pędy nadziemne	pędy podziemne	pędy nadziemne	pędy podziemne	pędy nadziemne	pędy podziemne
WF	2,8	2,6	2,9	2,4	1,7	2,2
CSRA	1,2	1,1	1,3	1,0	0,6	0,8

W celu porównania właściwości kumulacyjnych badanych roślin leczniczych w stosunku do Ni zbadano istotność zróżnicowania koncentracji za pomocą nieparametrycznego testu U Manna Whitneya. Istotne statystycznie różnice wykazano zarówno w przypadku koncentracji niklu w pędach mniszka lekarskiego, babki lancetowatej jak i pokrzywy zwyczajnej (tab. IV). Taki wynik potwierdza wpływ gatunku rośliny na intensywność pobierania niklu (6).

Tabela IV. Istotność zróżnicowania koncentracji Ni w roślinach leczniczych (test U Manna – Whitneya).

Table IV. Significance of variation of concentration of Ni in medicinal plants (Mann Whitney U- test)

W relacji:	Ni
Pokrzywa zwyczajna – Mniszek lekarski	+++
Mniszek lekarski – Babka lancetowata	+
Pokrzywa zwyczajna – Babka lancetowata	++

Poziom istotności: +++ $p < 0,001$, ++ $p < 0,01$, + $p < 0,05$.

WNIOSKI

1. Rośliny lecznicze z parku krajobrazowego Dolina Słupi, charakteryzowały się różnicowanymi zawartościami niklu. Największe ilości Ni wykazywały pędy nadziemne babki lancetowatej, a najmniejsze pędy nadziemne pokrzywy zwyczajnej.

2. Zawartość Ni w większości próbek nie budziła zastrzeżeń, za wyjątkiem pędów babki lancetowatej zebranych w sąsiedztwie ruchliwej ulicy, w których stwierdzono podwyższoną zawartości tego metalu.

3. Wykazano istotne statystycznie różnice w koncentracji niklu w mniszku lekarskim, babce lancetowatej i w pokrzywie zwyczajnej.

A. Parzych

ASSESSMENT OF THE PHYTOACCUMULATION OF NICKEL
IN SELECTED MEDICINAL PLANTS OF SŁUPIA VALLEY

S u m m a r y

The studies have been carried out in September 2012 in the landscape park "Słupia Valley". Soil samples (5-20 cm) of rhizosphere and samples of above-ground shoots (leaves and stems) and underground (roots) of stinging nettle (*Urtica dioica*), dandelion (*Taraxacum officinale*) and plantain (*Plantago lanceolata*) collected at 15 locations in the park were subjected to chemical analysis. The content of Ni was analyzed by microwave plasma atomic emission spectrometry (Agilent 4100 MP-AES). The content of Ni in soil and medicinal plants varied. The largest concentration of Ni were detected in the shoots of the *Plantago lanceolata*, and the smallest in the *Urtica dioica*. The content of Ni in the majority of samples was not objectionable, except for plantain stems collected in the vicinity of a busy street, where the metal content was elevated. Statistically significant differences have been detected in the concentration of nickel between *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, and *Urtica dioica*.

PIŚMIENNICTWO

1. Keane B., Collier M.H., Shann J.R., Rogstad S.H.: Metal content of dandelion (*Taraxacum officinale*) leaves in relation to soil contamination and airborne particulate matter, *The Science of the Total Environment* 2001; 281: 63-78. – 2. Järup L.: Hazards of heavy metal contamination. *British Medical Bulletin* 2003; 68: 167-182. – 3. Gruca-Królikowska S., Waclawek W.: Metale w środowisku. Cz. II. Wpływ metali ciężkich na rośliny, *Chemia · Dydaktyka · Ekologia · Metrologia* 2006; 11, 1-2: 41-56. – 4. Gworek B.: Glin w środowisku przyrodniczym a jego toksyczność, *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 2006; 29: 27-38. – 5. Malzahn E.: Biomonitoring środowiska leśnego Puszczy Białowieskiej, *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 2009; 40: 439-447. – 6. Łaszewska A., Kowol J., Wiechula D., Kwapiński J.: Kumulacja metali w wybranych gatunkach roślin leczniczych z terenu Beskidu Śląskiego i Beskidu Żywieckiego, *Problemy Ekologii* 2007; 11, 6: 285-291. – 7. Kowol J., Urban A., Rochel R., Gruszka K., Halejak A., Druźba D.: Rośliny lecznicze jako zasoby metali ciężkich podczas profilaktyki ziołolecniczej, *Farmaceutyczny Przegląd Naukowy* 2007a; 5: 11-15. – 8. Kowol J., Urban A., Wróbel H., Gruszka K., Druźba D., Adamczyk M., Rochel R., Halejak A.: Parametry ekotoksykologiczne przydatne dla oceny jakości obszarów pozyskiwania roślin leczniczych, *Farmaceutyczny Przegląd Naukowy* 2007b; 5: 16-21. – 9. Korzeniowska J., Panek E.: The content of trace metals (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) in selected plant species (moss *Pleurozium Schreberi*, *Taraxacum Officinale*, Spruce *Picea Abies*) along the road Cracow – Zakopane. *Geomatics and Environmental Engineering* 2012; 6, 143-50. – 10. Malawska M., Wilkomirski B.: An analysis of soil and plant (*Taraxacum officinale*) contamination with heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in the area of the railway junction Ilawa Główna, Poland. *Water Air Soil Pollut.* 2001; 127: 339-349.

11. Królak E.: Accumulation of Zn, Cu, Pb and Cd by Dandelion (*Taraxacum officinale* Web.) in environments with various degrees of metallic contamination, Polish Journal of Environmental Studies 2003; 12, 6: 713-721. – 12. Wiechula D., Loska K., Jonderko W.: Ocena zanieczyszczenia niklem pokrzywy zwyczajnej (*Urtica Dioica* L.) z terenu województwa śląskiego, Bromat. Chem. Toksykol. XLV, 2012; 1: 20-25. – 13. Denkhaus E., Salnikow K.: Nickel essentiality, toxicity, and carcinogenicity. Crit. Rev. Oncol. Hematol., 2002; 42: 35-56. – 14. Ostrowska A., Gawliński S., Szczubiałka Z.: 1991. *Metody analizy i oceny gleb i roślin. Katalog*, IOŚ, Warszawa. – 15. Morel J.L.: Bioavailability of trace elements to terrestrial plants. Soil Ecotoxicology 1997; 141-176. – 16. Salahinejad M., Aflaki F.: Toxic and essential mineral elements content of black tea leaves and their tea infusions consumed in Iran. Biol. Trace Elem. Res., 2010; 134: 109-117. – 17. Lipiński W., Bednarek W.: Występowanie kadmu i niklu w glebach o różnym składzie granulometrycznym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1997; 448a, PAN, Warszawa. – 18. Niesiolobędzka K.: Metale ciężkie w aspekcie właściwości gleb w północno-wschodniej Polsce. Chemia i inżynieria środowiska 1998, 5: 3. – 19. Wowokonowicz P., Malowaniec B., Niesiolobędzka K.: Metale ciężkie w roślinach i glebach na trwałych użytkach zielonych w okolicach Warszawy, Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych 2011; 49: 309-319. – 20. Antonkiewicz J., Jasiewicz C.: Ocena przydatności różnych gatunków roślin do fitoremediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi. Acta Sci. Pol. Formatio Circumiectus, 2002; 1(1-2): 119-130.
21. Kabata-Pendias A.; Pendias H.: Biogeochemia pierwiastków śladowych. PWN, Warszawa, 1999. – 22. Wesołowski M., Radecka I.: Rośliny lecznicze. Skład pierwiastkowy, źródła składników mineralnych dla roślin, wskaźniki skażenia środowiska metalami ciężkimi. Farmacja Pol., 2003; 59(20): 911-919.

Adres: 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b