

ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W ZIELU NAWŁOCI POSPOLITEJ W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU PODŁOŻA ORAZ ZRÓŻNICOWANEGO NAWOŻENIA AZOTEM

Barbara Kołodziej

Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych, Akademia Rolnicza w Lublinie

Wstęp

Nawłoc pospolita jest wieloletnią rośliną z rodziny złożonych, spotykaną na obszarze całego kraju w widnych, suchych lasach, na łąkach poleśnych, skrajach dróg i pól. Ziele nawłoci (*Herba Solidaginis L.*) stosowane jest w lecznictwie m.in. jako środek moczopędny, dezynfekujący, uszczelniający naczynia włosowate i rozkurczowy w schorzeniach dróg moczowych [KOWALCZYK 1993; BRODA 1998].

Ze względu na wzrastające zapotrzebowanie na surowiec (ok. 100 t na rok), jak i zmniejszanie się zasobów naturalnych, w ostatnich latach prowadzone są próby wprowadzenia tej rośliny do upraw polowych [KORDANA i in. 2000].

W literaturze brak szczegółowych danych na temat wymagań glebowych nawłoci jak i zawartości składników mineralnych w surowcu. Dlatego też podjęto badania mające na celu określenie wpływu warunków glebowych przy zróżnicowanym nawożeniu azotowym na plonowanie i skład chemiczny ziela.

Materiały i metodyka

W latach 1996–1999 w hali wegetacyjnej Gospodarstwa Doświadczalnego w Felinie koło Lublina przeprowadzono doświadczenie wazonowe, w którym porównywano wzrost, rozwój oraz skład chemiczny ziela nawłoci pospolitej rosnącej na trzech rodzajach podłoża: A – organicznym (torfowo-murszowym), B – pyłowym i C – piaszczystym (charakterystykę materiałów glebowych podano w tab. 1). W wazonach o pojemności 7 kg gleby zastosowano 5 poziomów nawożenia azotowego: N_0 – kontrola (bez nawożenia azotowego), N_1 – 0,046 g N na wazon, N_2 – 0,093 g N na wazon, N_3 – 0,139 g N na wazon, N_4 – 0,187 g N na wazon. W każdym roku nawozy azotowe stosowano w dwu równych dawkach (przed ruszeniem i w pełni wegetacji roślin) w formie roztworu saletry amonowej. Dodatkowo materiał glebowy zasilano nawozami fosforowymi i potasowymi w ilości 0,093 g P_2O_5 oraz 0,187 g K_2O na wazon.

Doświadczenie założono metodą kompletnej randomizacji w 4 powtórzeniach, pozostawiając w każdym wazonie po 5 roślin. W pierwszym roku rośliny tworzyły rozetę liści, dlatego zbiory ziela przeprowadzano w II roku wegetacji, w

początkowej fazie kwitnienia. Po zbiorze i wysuszeniu (w warunkach naturalnych, tzn. w temperaturze 30–35°C) w Centralnym Laboratorium Aparaturowym w Lublinie wykonano analizy na zawartość składników mineralnych metodą absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej (ASA). Otrzymane wyniki opracowano statystycznie, określając istotność różnic testem t-Studenta.

Tabela 1; Table 1

Właściwości chemiczne materiałów glebowych
Chemical characteristics of soils

Materiał glebowy Soil material	pH _{KCl}	Próchnica Humus (%)	Zawartość (mg·kg ⁻¹ gleby) Content (mg·kg ⁻¹ soil)			
			Zn	Cu	Mn	Fe
Organiczny; Organic	7,5	20,9	136	20	3681	8460
Pyłowy; Silty	6,4	1,28	75	28	2580	9150
Piaszczysty; Sandy	4,7	1,53	78	11	431	3000

Wyniki i dyskusja

Zastosowane czynniki doświadczenia istotnie modyfikowały plony oraz skład chemiczny ziela nawłoci polpitej.

Tabela 2; Table 2

Plony ziela nawłoci (g s.m. na wazon)
w zależności od materiału glebowego i nawożenia azotowego
Yields of goldenrod herb (g DM per pot)
depending on soil material and nitrogen fertilization

Materiał glebowy Soil material	Poziom nawożenia azotowego; Nitrogen fertilization level					Średnio Mean
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	
Organiczny; Organic	24,1	30,3	30,6	34,1	37,5	31,3
Pyłowy; Silty	17,6	19,8	25,5	31,7	33,2	25,6
Piaszczysty; Sandy	16,8	22,8	22,9	27,8	33,8	24,7
Średnio; Mean	19,5	24,3	26,4	31,0	34,8	27,2
NIR _{0,05} dla; LSD _{0,05} for:						
A – materiału glebowego; soil material						1,74
B – nawożenia azotowego; nitrogen fertilization						2,66
A × B – interakcji; interaction						5,84

- N₀ – kontrola, bez nawożenia azotowego; control, without N
 N₁ – 0,046 g N na wazon; 0.046 g N per pot
 N₂ – 0,093 g N na wazon; 0.093 g N per pot
 N₃ – 0,139 g N na wazon; 0.139 g N per pot
 N₄ – 0,187 g N na wazon; 0.187 g N per pot

Najintensywniejszym wzrostem i największymi plonami ziela charakteryzowała się nawłoc rosnąca na podłożu torfowo-murszowym (średnio niezależnie od nawożenia azotowego 31,32 g na wazon). Na pozostałych materiałach glebowych rośliny plonowały o ok. 20% niżej (tab. 2). Wraz ze zwiększaniem nawożenia azotowego notowano wzrost plonów ziela na wszystkich badanych podłożach. Po-

dobne wyniki otrzymał KOMOSA [1978] w przypadku złoceń oraz WIŚNIEWSKA-KIELIAN [1992] u tytoniu. Dawka azotu w wysokości 0,046 g na wazon spowodowała 24% zwiększenie plonów, a efektem dalszego wzrostu nawożenia azotowego był wzrost plonów ziela o: 35% (0,093 g N na wazon), 59% (0,139 g N na wazon) i 78% (0,187 g N na wazon), (tab. 2). Największą efektywność nawożenia azotowego stwierdzono na materiale piaszczystym, zaś najmniejszą na podłożu organicznym.

Tabela 3; Table 3

Zawartość Zn, Cu, Mn and Fe w ziele nawłoci pospolitej w zależności od materiału glebowego na tle zróżnicowanego nawożenia azotowego
Zn, Cu, Mn and Fe contents in goldenrod herb depending on soil material and differentiated nitrogen fertilization

Objekt; Object	Zawartość; Content (mg·kg ⁻¹)			
	Zn	Cu	Mn	Fe
N ₀	62,1	9,7	120,9	72,6
N ₁	65,4	9,8	235,2	84,9
N ₂	68,2	10,1	321,2	95,0
N ₃	71,5	10,1	299,4	107,4
N ₄	80,0	10,9	271,7	110,4
Mat. organiczny; Organic material	54,7	9,4	22,7	87,6
Mat. pyłowy; Silty material	72,4	12,5	305,6	101,8
Mat. piaszczysty; Sandy material	81,3	8,5	420,8	92,8
NIR _{0,05} dla; LSD _{0,05} for:				
A – mat. glebowego; soil material	2,4	–	1,9	7,7
B – nawożenia N; nitrogen fertiliz.	3,7	–	2,9	11,6
A × B – interakcji; interaction	8,1	–	0,7	25,7

N₀, N₁, N₂, N₃, N₄ – jak w tabeli 2; see Table 2

Tabela 4; Table 4

Zawartość wybranych makroelementów w ziele nawłoci pospolitej w zależności od materiału glebowego na tle zróżnicowanego nawożenia azotowego
Contents of selected macroelements in goldenrod herb depending on soil material and differentiated nitrogen fertilization

Objekt; Object	Zawartość; Content (%)			
	P	K	Ca	Mg
N ₀	0,33	1,92	0,73	0,30
N ₁	0,30	1,90	0,82	0,31
N ₂	0,29	1,81	0,81	0,31
N ₃	0,27	1,81	0,72	0,32
N ₄	0,24	1,69	0,69	0,33
Mat. organiczny; Organic material	0,13	1,59	0,62	0,43
Mat. pyłowy; Silty material	0,40	2,10	0,75	0,22
Mat. piaszczysty; Sandy material	0,33	1,79	0,88	0,30
NIR _{0,05} dla; LSD _{0,05} for:				
A – mat. glebowego; soil material	0,09	0,08	0,02	0,08
B – nawożenia N; nitrogen fertiliz.	–	0,13	0,04	0,01
A × B – interakcji; interaction	–	0,03	0,08	0,03

N₀, N₁, N₂, N₃, N₄ – jak w tabeli 2; see Table 2

Niezależnie od poziomu nawożenia azotowego na pyłowym materiale glebowym ziele nawłoci gromadziło znacznie większe ilości fosforu, potasu, miedzi i żelaza niż na piaszczystym i organicznym. Z kolei na piaszczystym materiale glebowym notowano zwiększenie zawartości wapnia, cynku i manganu w ziele (tab. 3 i 4). Ziele uzyskane na materiale torfowo-murszowym odznaczało się najmniejszą zawartością badanych pierwiastków (za wyjątkiem magnezu). Znamienne są duże różnice w zawartości fosforu (średnio trzykrotnie mniej w porównaniu z pozostałymi rodzajami materiału glebowego) i manganu (13 razy mniej w stosunku do materiału pyłowego i 19-krotnie w porównaniu z materiałem piaszczystym). Zjawisko to spowodowane mogło być zarówno zasadowym odczynem materiału glebowego, jak i jego składem chemicznym (wysoka zawartość potasu i magnezu). Podobnie ziele uzyskane z torfowo-murszowego materiału glebowego charakteryzowało się istotnie mniejszym pobraniem wyżej wymienionych składników pokarmowych (tab. 5).

Tabela 5; Table 5

Pobranie wybranych mikroelementów wraz z zielem nawłoci pospolitej w zależności od materiału glebowego na tle zróżnicowanego nawożenia azotowego

The uptake of chosen microelements with goldenrod herb depending on soil material and differentiated nitrogen fertilization

Materiał glebowy Soil material	Objekt; Object	Pobranie (mg na roślinę) Uptake (mg per plant)			
		Zn	Cu	Mn	Fe
Organiczny Organic	N_0	2,77	0,60	1,09	4,39
	N_1	3,45	0,63	1,40	5,26
	N_2	3,88	0,67	1,68	6,28
	N_3	3,87	0,70	2,07	8,24
	N_4	4,64	0,67	1,85	7,08
Średnio; Mean		3,72	0,65	1,98	5,37
Pyłowy Silty	N_0	2,89	0,51	7,33	3,03
	N_1	2,98	0,53	8,26	4,29
	N_2	4,30	0,75	24,44	6,33
	N_3	5,37	0,88	28,81	8,65
	N_4	5,23	0,90	23,77	7,51
Średnio; Mean		4,15	0,71	18,52	5,96
Piaszczysty Sandy	N_0	2,72	0,27	6,51	2,77
	N_1	3,66	0,39	25,56	3,90
	N_2	4,22	0,46	28,79	4,94
	N_3	4,67	0,50	26,49	5,69
	N_4	6,84	0,72	30,04	8,48
Średnio; Mean		4,46	0,47	23,47	5,16
NIR _{0,05} dla; LSD _{0,05} for:					
A – mat. glebowego, soil material		0,07	0,05	0,52	0,66
B – nawożenia N, nitrogen fertiliz.		0,11	0,08	0,87	1,00
A × B – interakcji, interaction		0,23	0,16	0,16	2,20

N_0, N_1, N_2, N_3, N_4 – jak w tabeli 2; see Table 2

Nawożenie azotem spowodowało niewielkie zmiany zawartości makroskładników w ziele (tab. 4). Niezależnie do rodzaju podłoża wraz z intensyfikacją na-

wożenia azotem wzrastała zawartość mikroelementów (najsilniej w przypadku żelaza i cynku). Wyjątek stanowił mangan, którego ilość rosła wraz ze zwiększaniem nawożenia od 0 do 0,093 g N na wazon, a przy dalszym zwiększaniu dawek nawozów azotowych notowano spadek koncentracji tego pierwiastka w nadziemnych częściach nawłoci (szczególnie na podłożu piaszczystym i pyłowym), (tab. 3). Wzrastające nawożenie azotowe zwiększyło także pobranie wszystkich badanych mikroelementów. Podobne zależności obserwowwała WIŚNIEWSKA-KIELIAN [1992] u tytoniu. W największym stopniu dotyczyło to manganu, szczególnie na piaszczystym i pyłowym materiale glebowym, następnie żelaza, a w mniejszym stopniu miedzi oraz cynku (tab. 5).

Wnioski

1. Najintensywniejszym wzrostem i największymi plonami zielea charakteryzowała się nawłoc rosnąca na podłożu torfowo-murszowym, na pozostałych materiałach glebowych średnie plony pozostawały na podobnym poziomie. Ziele uzyskane na materiale organicznym odznaczało się jednakże najmniejszą zawartością i pobraniem badanych pierwiastków (szczególnie manganu i fosforu).
2. Ziele nawłoci na pyłowym materiale glebowym gromadziło znacznie większe ilości fosforu, potasu, miedzi i żelaza niż na piaszczystym i organicznym. Natomiast piaszczyste podłoże wpłynęło na zwiększenie zawartości wapnia, cynku i manganu.
3. Wraz ze zwiększaniem dawek nawozów azotowych notowano wzrost plonów zielea nawłoci, największy na podłożu piaszczystym, najmniejszy na organicznym.
4. Wzrastające nawożenie azotem powodowało niewielkie zmiany koncentracji makroskładników w ziele, zdecydowanie podnosiło natomiast zawartość i pobranie mikroelementów (szczególnie manganu i żelaza, a w mniejszym stopniu miedzi oraz cynku).

Literatura

- BRODA B. 1998.** *Nowe właściwości lecznicze nawłoci pospolitej.* Wiad. Ziel. 2: 15.
- KOMOSA A. 1978.** *Wskaźniki odżywienia złocieni wielkokwiatowych (Chrysanthemum indicum L. Odm. Balcombe Perfecton) azotem i potasem. Cz. I. Wpływ wzrastającego nawożenia azotowego i potasowego na wzrost i rozwój złocieni.* Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Wyd. Nauk Roln. i Leśn., Prace Kom Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. XLV: 145–155.
- KORDANA S., MORDALSKI R., GILEWICZ J. 2000.** *Właściwości lecznicze nawłoci pospolitej i warunki jej uprawy w Turyngii.* Wiad. Ziel. 4: 6–7.
- KOWALCZYK B. 1993.** *Nawłoc pospolita – wartościowa roślina lecznicza.* Wiad. Ziel. 8–9: 2–3.
- WIŚNIEWSKA-KIELIAN B. 1992.** *Zawartość mikroelementów w tytoniu w zależności od fazy rozwojowej i nawożenia azotem.* Mat. VII Symp. „Mikroelementy w rolnictwie”. Wrocław, 16–17 IX 1992: 150–154.

Słowa kluczowe: nawłóć pospolita (*Solidago virga-aurea* L.), materiał glebowy, nawożenie azotowe, zawartość makro- i mikroelementów

Streszczenie

W doświadczeniu wazonowym porównywano wzrost oraz skład chemiczny ziele nawłoci pospolitej (*Solidago virga-aurea* L.) w zależności od rodzaju podłoża (organiczne – torfowo-murszowe, pyłowe i piaszczyste) oraz zróżnicowanego nawożenia azotowego.

Niezależnie od nawożenia najwyższe zbiory ziele uzyskano na organicznym materiale glebowym zaś najniższe na materiale piaszczystym. Największą efektywność nawożenia azotowego stwierdzono na materiale piaszczystym, zaś najmniejszą na organicznym. Niezależnie od poziomu nawożenia azotowego, na materiale pyłowym ziele nawłoci gromadziło znacznie większe ilości fosforu, potasu, żelaza i miedzi niż na piaszczystym i organicznym. Ziele uzyskane na materiale piaszczystym charakteryzowało się natomiast najwyższą zawartością wapnia, cynku i manganu.

Wraz ze zwiększaniem nawożenia azotowego notowano wzrost zawartości w ziele magnezu, cynku, żelaza i miedzi, a spadek fosforu i potasu. Charakterystyczne jest, że wyższe dawki nawożenia azotowego powodowały zmniejszanie zawartości wapnia i manganu w surowcu. Ogólnie, ziele nawłoci uzyskane na materiale organicznym wykazywało znacznie mniejszą zawartość składników mineralnych (z wyjątkiem magnezu) w porównaniu z pozostałymi materiałami glebowymi.

CONTENTS OF MINERAL COMPONENTS IN GOLDENROD HERB DEPENDING ON SOIL SEEDBED AND DIFFERENTIATED NITROGEN FERTILIZATION

Barbara Kołodziej

Department of Industrial and Medicinal Plants, Agricultural University, Lublin

Key words: goldenrod (*Solidago virga-aurea* L.), soil material, nitrogen fertilization, macro- and mikroelement contents

Summary

In a pot experiment the growth and yielding of goldenrod herb (*Solidago virga-aurea* L.) were compared as affected by soil material (organic – peat-muck, silty and sandy) and different nitrogen fertilization.

The best growth (and highest herb yields), irrespective of fertilization, were obtained on organic soil material, whereas the worst on sandy soil. The highest efficiency of nitrogen fertilization was stated on sandy soil material, while the lowest one at organic soil material. Goldenrod herb obtained on silty soil material, irrespective of nitrogen fertilization level, accumulated much more phosphorous, potassium, iron and copper than on sandy and organic material. Herb from sandy soil material was characterized by the highest calcium, zinc and manganese contents.

Higher contents of manganese, zinc, iron and copper and lower accumula-

tion of phosphorous and potassium in goldenrod herb, were observed with increase of nitrogen fertilization level. It was characteristic, that higher doses of nitrogen fertilization decreased calcium and manganese contents in raw material. Generally, goldenrod herb obtained on organic soil material showed significantly lower mineral element contents (except of manganese) in comparison with these from other soil materials.

Dr Barbara **Kołodziej**

Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych

Akademia Rolnicza

ul. Akademicka 15

20-950 LUBLIN 1, skr. pocz. 158

e-mail: barkol@agros.ar.lublin.pl