

POBRANIE NIEKTÓRYCH MIKROELEMENTÓW PRZEZ CHWASTY W UPRAWIE LĘDŹWIANU SIEWNEGO, W WARUNKACH NAWOŻENIA MINERALNEGO I ODPADAMI ORGANICZNYMI

Czesława Trąba¹, Józefa Wiater²

¹ Katedra Chemizacji Produkcji Rolniczej w Rzeszowie,
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie

² Katedra Produkcji Ekologicznej w Rolnictwie, Politechnika Białostocka

Wstęp

Lędźwian siewny (*Lathyrus sativus* L.) jest rośliną rzadko uprawianą w naszym kraju i spożywaną w mniejszych ilościach niż w innych krajach. W tym zakresie wymaga on upowszechnienia. Jak wszystkie inne rośliny strączkowe charakteryzuje się wysoką zawartością białka zarówno w nasionach, jak i w częściach wegetatywnych roślin. Zawiera także liczne mikroelementy oraz włókno na poziomie zawartości w nasionach soi [GRELA, WINIARSKA 1997]. Plony lędźwianu wynoszą od 1,0 do 1,5 t·ha⁻¹, a w sprzyjających warunkach, jak twierdzi MIŁCZAK, MAŚŁOWSKI [1993], nawet do 5,0 t·ha⁻¹. Jednym z czynników ograniczających plonowanie roślin jest zachwaszczenie. Chwasty występujące masowo powodują straty w wielkości plonów, jak również przyczyniają się do zwiększenia nakładów na ochronę i zbiór rośliny uprawnej. Relacje pomiędzy roślinami uprawnymi a chwastami wynikają z konkurencji o składniki pokarmowe, wodę i światło [ROLA, ŻURAWSKI 1988]. Chwasty pobierają i zużywają znacznie więcej podstawowych składników pokarmowych niż rośliny uprawne i lepiej je wykorzystują. Konkurencja ta jest bardziej widoczna na glebach lekkich niż na glebach ciężkich i zależy w dużym stopniu od gatunków roślin uprawnych [ROLA i in. 1989]. Szczególnie szkodliwe są chwasty pobierające w dużych ilościach tylko niektóre składniki pokarmowe. Należą do nich taksony „nitrofilne”, np. komosa biała (*Chenopodium album* L.) [ROLA, ŻURAWSKI 1988; PARYŁAK 1999].

Celem badań było określenie zawartości i pobrania mikroelementów przez chwasty występujące w uprawie lędźwianu siewnego, który nawożony był nawozami mineralnymi oraz odpadami z rolnictwa, przemysłu drzewnego i rolno-spożywczego.

Materiały i metodyka

Pole doświadczalne założono jesienią 1998 roku w gospodarstwie rolnika indywidualnego koło Tomaszowa Lubelskiego (Roztocze Środkowe), na glebie

bielocziemnej, wytworzonej z piasku słabo gliniastego (kompleks żytni słaby). Schemat doświadczenia obejmował 9 obiektów: 0, NPK, słoma + wywar melasowy, słoma + N, wywar melasowy, trociny z tartaku + wapno defekacyjne, trociny z zakładu meblarskiego + wapno defekacyjne, wapno defekacyjne, obornik. Substancje odpadowe zastosowano raz na trzy lata na początku doświadczenia. Odpady takie jak: trociny z obu zakładów, wapno i słomę wniesiono do gleby jesienią 1998 roku, a nawozy szybciej rozkładające się i nawozy mineralne wiosną 1999 roku. W próbach odpadów oznaczono suchą masę, zawartość azotu ogółem, fosforu, potasu i mikroelementów (tab. 1). Ilość składników pokarmowych wniesionych z odpadami wyliczono przyjmując teoretycznie takie samo ich wykorzystanie jak z obornika – mianowicie w I roku – 30%. Po uwzględnieniu potrzeb pokarmowych lędźwianu, brakujące składniki w nawozach odpadowych uzupełniono nawozami mineralnymi. Zatem rośliny na wszystkich obiektach teoretycznie otrzymały taką samą ilość składników podstawowych, tj. N – 50, P – 25, K – 100 kg·ha⁻¹. Wszystkie obiekty doświadczenia były potrójnie replikowane. Powierzchnia jednego poletka wynosiła 36 m². W pierwszym roku badań rośliną testową był lędźwian siewny odmiany Derek.

Tabela 1; Table 1

Skład chemiczny odpadów i ich dawki
Doses and chemical composition of the wastes

Odpad Waste	Sucha masa Dry matter (%)	Zawartość w suchej masie; Content in dry matter (%)			Zawartość mikroelementów w odpadach (mg·kg ⁻¹ s.m.) Content of trace elements in wastes (mg·kg ⁻¹ DM)				Dawka Dose (t·ha ⁻¹)
		N	P	K	Fe	Mn	Cu	Zn	
Obornik; Farmyard manure	26,5	2,14	1,17	1,78	1940	146	31	155	30
Wapno defekacyjne Defecation lime	67,7	0,55	0,35	0,05	824	105	7	10	7
Trociny; Sawdust ¹	28,5	0,48	0,03	0,34	1510	229	6	28	60
Trociny; Sawdust ²	28,3	0,36	0,03	0,34	1590	139	34	67	60
Słoma; Straw	88,7	0,74	0,14	0,91	257	45	5	29	5
Wywar melasowy Molasses slops	4,1	5,02	1,14	0,94	910	28	95	55	50

¹ z tartaku; from sawmill

² z zakładu meblarskiego; from furniture works

Przed zbiorem lędźwianu wykonano analizy botaniczno-wagowe chwastów. W tym celu na każdym poletku wrywano z powierzchni 1 m² chwasty, a po wysuszeniu określono powietrznie suchą masę nadziemnych części poszczególnych gatunków oraz wszystkich chwastów. Po zmieleniu całych prób materiał roślinny spalono na mokro w mieszaninie kwasów azotowego, nadchlorowego i siarkowego, w stosunku 20 : 5 : 1, po czym oznaczono w nich zawartość Cu, Zn, Mn, Fe spektrofotometrem ASA-3. Na podstawie suchej masy chwastów i ich składu chemicznego wyliczono pobranie mikroelementów z powierzchni 1 ha. W pracy podano średnie arytmetyczne z trzech powtórzeń dla każdego obiektu.

Wyniki i dyskusja

Największą powietrznie suchą masę chwastów stwierdzono w lędźwianie nawożonym obornikiem, niewiele mniejszą na obiektach nawożonych wywarem melasowym i NPK, a najmniejszą na obiektach kontrolnym i nawożonym trocinami z zakładu meblarskiego, uzupełnionym wapnem (tab. 2). Spośród gatunków zachwaszczających lędźwian siewny największą biomasę na wszystkich obiektach wytworzyła komosa biała – *Chenopodium album* L. Z innych taksonów znaczący udział w suchej masie chwastów miały na obiekcie kontrolnym: niezapominajka polna – *Myosotis arvensis* (L.) HILL, skrzyp polny – *Equisetum arvense* L. i włosnica zielona – *Setaria viridis* (L.) P. Beauv., na obiektach nawożonych słomą z wywarem melasowym oraz słomą z azotem powój polny – *Convolvulus arvensis* L., a na obiekcie z obornikiem bylica pospolita – *Artemisia vulgaris* L.

Tabela 2; Table 2

Powietrznie sucha masa chwastów (g·m⁻²)
Air dry matter of weeds (g·m⁻²)

Gatunki chwastów Weeds species	Obiekty nawozowe*; Fertilization objects*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	8
<i>Chenopodium album</i> L.	111	278	204	137	310	245	144	249	319
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	–	1	15	24	1	–	–	–	–
<i>Equisetum arvense</i> L.	8	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) HILL	11	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Setaria glauca</i> (L.) P. BEAUV.	5	1	–	4	–	–	–	–	–
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. BEAUV.	7	1	–	2	–	–	–	–	–
Pozostałe gatunki; Other species	15	3	6	8	–	6	3	1	1
Suma; Total	157	284	225	175	311	251	147	250	328

* 1 – 0; 2 – NPK; 3 – słoma + wywar melasowy; straw + molasses slops; 4 – słoma + N; straw + N; 5 – wywar melasowy; molasses slops; 6 – trociny z tartaku + wapno defekacyjne; sawdust from sawmill + defecation lime; 7 – trociny z zakładu meblarskiego + wapno defekacyjne; sawdust from furniture works + defecation lime; 8 – wapno defekacyjne; defecation lime; 9 – obornik; farmyard manure

W uprawie lędźwianu komosa biała miała dobre warunki rozwoju ze względu na zwiększoną ilość azotu w siedlisku, spowodowaną działaniem bakterii brodawkowych. Z tego też względu skutecznie konkurowała o przestrzeń życiową i światło z rośliną uprawną. Badania PAWŁOWSKIEGO i WESOŁOWSKIEGO [1989] dowodzą, że rośliny strączkowe w największym stopniu są zachwaszczone komosą białą, która należy do gatunków bardzo uciążliwych. Licznemu występowaniu tego gatunku sprzyja nawożenie azotowe.

W analizowanym doświadczeniu, przeprowadzonym na glebie lekko kwaśnej, pobranie mikroelementów zależało od rodzaju nawożenia i biomasy chwastów, a także ich składu chemicznego. Pobranie miedzi kształtowało się na poziomie 2,8–9,6 g z ha (tab. 3.) Najwięcej tego składnika chwasty przyswoiły na obiekcie nawożonym nawozami mineralnymi NPK, najmniej zaś na obiekcie nawożonym trocinami z zakładu meblarskiego łącznie z wapnem. Miała na to wpływ bardzo duża różnica w zawartości miedzi w biomase chwastów na wymienionych obiektach. Dużo miedzi, bo 8,5 g z powierzchni 1 ha, pobrały chwasty

rosnące w lędźwianie siewnym nawożonym obornikiem. Na obiekcie tym chwasty wytworzyły największą biomasę. Tylko o 0,7 g mniej Cu pobrały chwasty w lędźwianie nawożonym wywarem melasowym. Chwasty słabo przyswajały miedź na obiekcie nawożonym słomą i azotem. LITYŃSKI i JURKOWSKA [1982] podają, że zawartość Cu w nadziemnych częściach roślin wynosi od 5 do 20 mg·kg⁻¹ s.m. Łubin przy ogólnym plonie 2 t z ha pobiera około 30 g Cu, natomiast w sianie z lucerny z 1 ha znajduje się około 80 g tego pierwiastka. Biorąc powyższe dane pod uwagę przypuszcza się, że chwasty nie były bardzo konkurencyjne w pobieraniu miedzi w stosunku do lędźwianu siewnego.

Tabela 3; Table 3

Zawartość i pobranie mikroelementów przez chwasty
Content and uptake of microelements by weeds

Obiekty nawozowe* Fertilization objects*	Zawartość (mg·kg ⁻¹ s.m.) Content (mg·kg ⁻¹ DM)				Pobranie; Uptake (g·ha ⁻¹)			
	Cu	Zn	Mn	Fe	Cu	Zn	Mn	Fe
1	4,4	58	165	672	7,0	92	261	1061
2	3,4	69	219	153	9,6	196	622	434
3	2,9	50	146	210	6,5	112	328	471
4	2,7	133	172	202	4,7	233	301	353
5	2,5	52	162	271	7,8	162	505	844
6	2,6	60	193	249	6,9	150	484	625
7	9,9	51	154	121	2,8	75	227	168
8	2,9	60	182	181	7,3	150	455	453
9	2,6	64	199	167	8,5	209	651	547

* objaśnienia jak w tab. 2; explanations see Table 2

Ilość cynku pobranego przez chwasty wahała się od 75 do 233 g z ha. Najwięcej tego składnika z gleby wyniosły chwasty występujące w lędźwianie siewnym nawożonym słomą łącznie z azotem. Tak wysokie pobranie Zn było spowodowane najwyższą w tej kombinacji zawartością tego pierwiastka w chwastach. Najmniej Zn pobrały chwasty na obiekcie nawożonym trocinami z zakładu meblarskiego łącznie z wapnem przy wytworzeniu najmniejszej ilości suchej masy na powierzchni 1 ha. Zbliżone ilości tego pierwiastka (150 g z ha) stwierdzono w chwastach na obiektach nawożonych trocinami z tartaku łącznie z wapnem oraz samym wapnem. Miały na to wpływ podobne biomasy chwastów, jak i taka sama zawartość w nich cynku. Z opracowania LITYŃSKIEGO i JURKOWSKIEJ [1982] wynika, że lucerna na siano przy plonie 14 t z ha pobrała 500 g Zn, łubin zaś przy plonie ogólnym 2 t z ha – 350 g Zn. Zatem chwasty w niniejszym doświadczeniu skutecznie konkurowały z rośliną uprawną o ten składnik. Na przyswajanie Zn przez chwasty mógł wpływać odczyn gleby. Z gleb kwaśnych bowiem rośliny pobierają więcej tego składnika [ROGÓZ 1996].

Chwasty pobierały mangan w ilości od 227 do 651 g z ha. Najmniej tego składnika przyswajały one z obiektu nawożonego trocinami z zakładu meblarskiego łącznie z wapnem, natomiast najczęściej na obiekcie nawożonym obornikiem. Najmniejszą zawartość Mn stwierdzono w chwastach na obiekcie nawożonym słomą z wywarem melasowym, najwyższą zaś na obiekcie nawożonym NPK. LITYŃSKI i JURKOWSKA [1982] podają, że przy plonie ogólnym 2 t z ha łubin pobrał

250 g Mn, natomiast lucerna na siano przy plonie 14 t z ha przyswoiła 450 g manganu. Na wysoką przyswajalność tego pierwiastka przez chwasty występujące w lędźwianie siewnym wpłynął rodzaj nawożenia, a także warunki siedliskowe, zwłaszcza bardziej kwaśny odczyn gleby na obiekcie bez wapnowania. Kwaśny odczyn gleby stymuluje bowiem fitoprzyswajalność manganu [SYKUT i in. 1998].

W zależności od zastosowanego nawożenia, ilość pobranego żelaza przez chwasty występujące w lędźwianie siewnym wahała się od 168 do 1061 g z ha. Najwięcej tego składnika pobrały chwasty na obiekcie kontrolnym – bez nawożenia. Było to spowodowane głównie najwyższą w nich zawartością żelaza. Prawie o połowę mniej tego składnika pobrały chwasty po zastosowaniu obornika, choć uzyskano tam największą ilość suchej masy. Powodem była niska zawartość żelaza w chwastach na tym obiekcie. Z kolei najmniej Fe pobrały chwasty rosnące w lędźwianie siewnym nawożonym trocinami z zakładu meblarskiego łącznie z wapnem. Najniższa była tutaj nie tylko sucha masa chwastów z powierzchni 1 ha, ale zawierały one także najmniej żelaza. ROGÓZ [1996] twierdzi, że w glebach kwaśnych znajduje się więcej przyswajalnego żelaza, co ma wpływ na koncentrację tego składnika w roślinach. Ilość pobieranego żelaza przez chwasty w analizowanym doświadczeniu świadczy o dużej ich konkurencyjności w pobieraniu tego składnika w stosunku do lędźwianu siewnego.

Wnioski

1. Największą biomasę chwastów stwierdzono na obiektach z obornikiem i wywarem melasowym, najmniejszą na obiektach kontrolnym i z trocinami.
2. Zawartość miedzi, cynku, manganu i żelaza w suchej masie chwastów zależała od rodzaju nawożenia.
3. Ilość pobranych mikroelementów przez chwasty z powierzchni 1 ha zależała od rodzaju nawożenia, biomasy chwastów i ich składu chemicznego.
4. Najmniej wszystkich mikroelementów pobrały chwasty rosnące w lędźwianie siewnym nawożonym trocinami z zakładu meblarskiego łącznie z wapnem, najwięcej miedzi na obiekcie z NPK, cynku – ze słomą i azotem, manganu – z obornikiem, a żelaza na obiekcie kontrolnym.

Literatura

GRELA E.R., WINIARSKA A. 1997. *Skład chemiczny i wartość pokarmowa nasion lędźwianu siewnego (Lathyrus sativus L.)*. Mat. międz. symp. „Lędźwian siewny – agrotechnika i wykorzystanie w żywieniu zwierząt”. Lublin-Radom, 9–10 VI 1997: 49–55.

LITYŃSKI T., JURKOWSKA H. 1982. *Gleba jako źródło składników mineralnych dla roślin*, w: *Żyzność gleby i odżywianie się roślin*. PWN, Warszawa: 146–559.

MILCZAK M., MASŁOWSKI J. 1993. *Zmienność i współzależność cech u lędźwianu siewnego, potencjalnej rośliny warzywnej*. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Rolnictwo,

223: 341–346.

PARYLAK D. 1999. *Zmiany konkurencyjności chwastów w pszenicy jarym pod wpływem nawożenia mineralnego.* Postępy w Ochronie Roślin 39(2), Poznań: 683–685.

PAWŁOWSKI F., WESOŁOWSKI M. 1989. *Fenologia komosy białej (*Chenopodium album* L.) w roślinach uprawianych na glebie biellicowej Podlasia południowego.* Zesz. Nauk WSR-P w Siedlcach, Rolnictwo 20: 205–215.

ROGÓŻ A. 1996. *Zawartość i pobranie niektórych mikroelementów i metali ciężkich przez sonecznik i kukurydzę w zależności od dawki wapna.* Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 434: 213–218.

ROLA H., ŻURAWSKI H. 1988. *Wpływ stopnia zachwaszczenia *Apera spica-venti*, *Avena fatua*, *Anthemideae* na zawartość azotu, fosforu i potasu w ziarnie pszenicy ozimej i jarej.* Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 349: 47–54.

ROLA J., ROLA H., KUCHARCZYK A. 1989. *Występowanie, szkodliwość i zwalczanie chwastów na glebach lekkich.* Zesz. Nauk. WSR-P w Siedlcach, Rolnictwo 20: 27–43.

SYKUT S., RUSZKOWSKA M., WOJCIESKA U., KUSIO M. 1998. *Zawartość manganu w roślinach jako wskaźnik stopnia zakwaszenia gleby.* Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 456: 233–236.

Słowa kluczowe: chwasty, mikroelementy, zawartość, pobranie

Streszczenie

Badania przeprowadzono w oparciu o doświadczenie polowe założone na glebie o składzie granulometrycznym piasku słabo gliniastego. Schemat doświadczenia obejmował następujące obiekty – 0, NPK, słoma + N, słoma + wywar melasowy, wywar melasowy, trociny z tartaku + wapno defekacyjne, trociny z rzemieślniczego zakładu meblarskiego + wapno defekacyjne, wapno defekacyjne, obornik. Obiekty te były replikowane 3 razy. Wiosną wysiano łądzwan siewny (*Lathyrus sativus* L.) odmiany Derek.

Przed zbiorem łądzwanu oznaczono na poszczególnych obiektach powietrznie suchą masę chwastów na powierzchni 1 m², w której analizowano zawartość Cu, Zn, Mn, Fe. Na tej podstawie wyliczono pobranie mikroelementów przez chwasty. Stwierdzono, że dominującym gatunkiem na wszystkich obiektach była komosa biała (*Chenopodium album* L.). Sucha masa chwastów zależała od rodzaju stosowanego nawożenia. Zawartość mikroelementów w suchej masie chwastów zależała od rodzaju nawożenia, a ich pobranie z powierzchni 1 ha od rodzaju nawożenia, biomasy chwastów i ich składu chemicznego. Najmniej Cu, Zn, Mn i Fe pobrały chwasty na obiekcie z trocinami z zakładu meblarskiego + wapno, najwięcej Cu na obiekcie z NPK, Zn – ze słomą + N, Mn – z obornikiem, a Fe na obiekcie kontrolnym.

UPTAKE OF SELECTED MICROELEMENTS BY WEEDS
AT CHICKLING VETCH CULTIVATION, UNDER ORGANIC WASTE
AND MINERAL FERTILIZATION CONDITIONS

Czesława Trąba¹, Józefa Wiater²

¹Department of Chemization and Agricultural Production in Rzeszów,
Agricultural University, Kraków

²Department of Ecological Production in Agriculture,
Technical University, Białystok

Key words: weeds, microelements, content, uptake

Summary

The studies were carried out on the basis of field experiment, on soil derived from light loam. The scheme of experiment included following objects: 0, NPK, straw + N, straw + molasses slops, molasses slops, sawdust from sawmill + defecation lime, sawdust from furniture works + defecation lime, defecation lime, manure. These objects were three times repeated. On spring the chickling vetch (*Lathyrus sativus* L.), Derek variety was sown.

Before chickling vetch harvest, the amount of weeds was determined on every object. The contents of Fe, Mn, Zn and Cu in dry matter of weeds were analysed. On such a basis, the uptake of microelements by weeds was enumerated. It was found, that *Chenopodium album* L., was dominant species on all objects. The microelement contents in weed dry matter depended of mineral fertilization, and their uptake from 1 ha area depending on the kind of fertilization, weed biomass and weed chemical composition. The least amounts of Cu, Zn, Mn and Fe were taken up by weeds of the objects fertilized with sawdust from sawmill + defecation lime, whereas the highest content of Cu was estimated in weeds from the objects with NPK fertilization, Zn – in weeds on the object with straw, Mn – in weed on the object with manure and Fe on the control one.

Prof. dr hab. Czesława **Trąba**
Katedra Chemizacji Produkcji Rolnej
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja
ul. M. Œwikiŕskiej 2
35-601 RZESZÓW