

WPŁYW NAWOŻENIA MINERALNEGO NA PLONOWANIE BABKI
LANCETOWATEJ (*PLANTAGO LANCEOLATA* L.)

Barbara Kołodziej

Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych, Akademia Rolnicza
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: barbara.kolodziej@ar.lublin.pl

Streszczenie. Babka lancetowata jest cenną rośliną leczniczą pozyskiwaną do niedawna ze stanu naturalnego, a w ostatnim czasie głównie z upraw polowych. Jej surowiec (*Plantago lanceolatae Folium*) stosowany jest jako środek przeciwzapalny, powlekający, wykrztuśny, przyspieszający gojenie oraz immunotropowy. Mimo zwiększonego zapotrzebowania i zainteresowania uprawą babki w dalszym ciągu nie opracowano szczegółowo agrotechniki tej rośliny. W doświadczeniu polowym przeprowadzonym w latach 1998-2000 na glebie brunatnej badano wpływ różnych poziomów nawożenia mineralnego na plonowanie i cechy jakościowe roślin w kolejnych trzech latach wegetacji. Zastosowano następujące nawożenia mineralne (w przeliczeniu na 1 ha): kontrola ($N_0P_0K_0$); 30 kg N, 20 kg P, 40 kg K ($N_1P_1K_1$); 60 kg N, 40 kg P, 80 kg K ($N_2P_2K_2$); 90 kg N, 60 kg P, 120 kg K ($N_3P_3K_3$). W warunkach naszego kraju plantacje babki lancetowatej powinny być prowadzone przez okres jednego lub dwóch lat, w kolejnym trzecim roku dochodzi natomiast do istotnej obniżki plonowania roślin. Uprawa babki lancetowatej bez zastosowania dodatkowego nawożenia mineralnego powoduje otrzymanie istotnie mniejszych plonów liści, charakteryzujących się jednakże największą zawartością substancji czynnych i lepszą zdrowotnością. Wraz z wzrastającym poziomem nawożenia mineralnego obserwuje się istotną zwyżkę plonowania roślin. Wydaje się, że najkorzystniejszym poziomem nawożenia plantacji babki lancetowatej na średnio zasobnej glebie brunatnej jest 180 kg NPK·ha⁻¹, dalsze zwiększenie dawki nawozów przyniosło stosunkowo niewielką zwyżkę plonowania przy zwiększeniu stopnia porażenia liści przez grzyby chorobotwórcze.

Słowa kluczowe: babka lancetowata, *Plantago lanceolata*, nawożenie mineralne NPK

WSTĘP

Babka lancetowata jest byliną występującą prawie w całej Europie oraz Azji. W Polsce pospolita jest na łąkach, pastwiskach, przydrożach i trawnikach oraz jako chwast roślin uprawnych – głównie lucerny lub koniczyny. Surowcem leczniczym są liście, uznawane w starożytności za panaceum na wszelkie dolegliwo-

ści. Obecnie surowiec opisany jest w FPV jako środek przeciwzapalny, przyspieszający regenerację uszkodzonego naskórka, wykrztuśny w schorzeniach górnych dróg oddechowych, a także pobudzający wydzielanie interferonu (podnoszący odporność organizmu) [2,4,7]. Liść babki do niedawna pozyskiwano ze stanu naturalnego, lecz ze względu na wzrastające zapotrzebowanie przy jednoczesnym zmniejszeniu zasobów naturalnych (m.in. wskutek niewłaściwej eksploatacji oraz stosowania herbicydów) roślinę tę wprowadzono do upraw polowych.

Jednym z głównych czynników podnoszenia plonów roślin zielarskich oraz wydajności substancji czynnych z jednostki powierzchni jest nawożenie. Wyniki badań Kordany i in. [1998] wskazują, że brak któregośkolwiek z trzech podstawowych składników pokarmowych (a szczególnie azotu) powodował istotną obniżkę plonów ziela oraz zawartości aukubiny. Jednocześnie jako składnik runi łąkowej babka wzbogaca w niej zawartość makro- i mikroelementów [1,8]. Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK na plony oraz cechy jakościowe roślin i skład chemiczny liści babki lancetowatej.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe prowadzone w latach 1998-2000 zlokalizowano w Wólce Gościeradowskiej k/Kraśnika (woj. lubelskie) na glebie brunatnej o składzie mechanicznym piasku gliniastego mocno pylastego. Gleba charakteryzowała się lekko kwaśnym odczynem ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 5,9$), niską zawartością próchnicy ($1,03\%$), bardzo wysoką zawartością fosforu ($91,6 \text{ mg P}\cdot\text{kg gleby}^{-1}$), średnią magnezu ($52 \text{ mg Mg}\cdot\text{kg gleby}^{-1}$) i niską potasu ($80,5 \text{ mg K}\cdot\text{kg gleby}^{-1}$). Nasiona babki w ilości $6 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ wysiano siewnikiem ręcznym o szczoteczkowym aparacie wysiewającym, w rzędy co 30 cm , na głębokość $1,5 \text{ cm}$, w ostatniej dekadzie kwietnia 1998 r na poletkach o powierzchni 10 m^2 w czterech powtórzeniach. Przed siewem nasiona zaprawiono preparatem Dithane M-45 w ilości $1 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ nasion. W eksperymencie co roku stosowano następujące nawożenia mineralne (w przeliczeniu na 1 ha): $\text{N}_0\text{P}_0\text{K}_0$ – kontrola (bez nawożenia mineralnego); $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$ – 30 kg N , 20 kg P , 40 kg K ; $\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_2$ – 60 kg N , 40 kg P , 80 kg K ; $\text{N}_3\text{P}_3\text{K}_3$ – 90 kg N , 60 kg P , 120 kg K . Nawozy azotowe stosowano wczesną wiosną ($1/2$ dawki) oraz po pierwszym zbiorze liści ($1/2$ dawki) w formie saletry amonowej, fosforowe i potasowe – w pierwszym roku jesienią a w kolejnych latach wczesną wiosną w formie superfosfatu pojedynczego i soli potasowej 50% . Podczas wzrostu i rozwoju roślin wykonywano w miarę potrzeby zabiegi pielęgnacyjne, polegające na ręcznym odchwaszczaniu i spulchnianiu międzyrzędzi. W pierwszym i ostatnim roku uprawy zbiory liści przeprowadzono dwukrotnie (II dekada lipca i III

dekada sierpnia), natomiast w drugim – trzykrotnie (ostatnia dekada maja, czerwca i lipca) w początkowym okresie kwitnienia. Podczas sprzętu z każdego poletka oddzielnie zbierano rośliny pomiarowe (10 szt.), przeprowadzając ich szczegółowe pomiary biometryczne (liczba i długość liści). Po zbiorze i suszeniu naturalnym w pobranych wg polskiej normy PN-91/R-87019 próbkach surowca oznaczono zawartość wybranych makroelementów (azotu – metodą Kiejdahla, fosforu – kolorymetrycznie metodą wanadomolibdenową, potasu i magnezu – za pomocą metody ASA) w Centralnym Laboratorium Aparaturowym AR w Lublinie, zaś w Laboratorium Zakładów Zielarskich Herbatol S.A. w Kłęce metodą Lucnera określono procentową zawartość irydoidów w przeliczeniu na aukubinę. Zebrane wyniki opracowano statystycznie określając istotność otrzymanych różnic za pomocą testu t-Tukey'a.

WYNIKI I DYSKUSJA

Zastosowane nawożenie mineralne istotnie modyfikowało badane cechy roślin babki lancetowatej w kolejnych trzech latach uprawy.

Największe łączne (z I, II i ewentualnie III zbioru) plony liści otrzymano w drugim roku uprawy (średnio niezależnie od zastosowanego nawożenia – $9,49 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), natomiast w ostatnim, trzecim roku trwania plantacji zebrano niemal trzykrotnie mniejsze plony surowca (tab. 1). Ze względu na jednocześnie największy stopień porażenia przez grzyby chorobotwórcze, wydaje się niecelowe prowadzenie plantacji babki lancetowatej przez okres trzech lat. Ekonomicznie uzasadnione byłoby prowadzenie jednorocznych plantacji babki lancetowatej lub ewentualnie trwających dwa lata (nie wlicza się wówczas kosztów corocznego zakładania plantacji). Uzyskane w doświadczeniu plony roślin porównywalne były z wcześniejszymi wynikami Kołodziej i Wiśniewskiego [5] oraz Dragland i Aslaksen [1995]. Co roku większą powietrznie suchą masę liści zbierano podczas pierwszych zbiorów, natomiast rośliny z ostatnich zbiorów charakteryzowały się większym udziałem kwiatostanów (tab. 1, 2), stanowiących zanieczyszczenie surowca. Podobne zależności otrzymali Dragland i Aslaksen [2] w Norwegii. Zawartość aukubiny w zebranych surowcu wahała się od 1,9 do 3,2% i była większa niż otrzymana przez Dragland i Aslaksen [2] lub Kordanę i in. [6] oraz znacznie przekraczała zalecaną przez FPV minimalną zawartość określoną na poziomie 1,5 % irydoidów, w przeliczeniu na aukubinę.

Uprawa babki lancetowatej na glebie brunatnej bez zastosowania dodatkowego nawożenia mineralnego wiązała się z uzyskaniem najmniejszych plonów liści, zawierających jednakże największą ilość substancji aktywnych w każdym z kolejnych lat uprawy (tab.1, 5). Rośliny pozyskane z obiektów kontrolnych charakteryzowały się najmniejszą masą, liczbą liści oraz pędów kwiatostanowych, po-

siadały ponadto najkrótsze blaszki liściowe w najmniejszym stopniu porażone przez grzyby chorobotwórcze (tab.1, 2, 3). Podobne zależności otrzymano w doświadczeniu wazonowym przeprowadzonym przez Kordanę i in. [6]. W doświadczeniu własnym notowano tendencję zwiększania plonowania roślin w miarę zwiększania dawek nawożenia mineralnego. Podobnie Kordana i in. [6] zaobserwowali polepszenie cech jakościowych roślin oraz zwiększenie plonów ziela (niemal dziesięciokrotne) wraz z wprowadzeniem do podłoża równocześnie nawozów azotowych, potasowych i fosforowych.

Zastosowanie 90 kg NPK·ha⁻¹ (N₁P₁K₁) spowodowało odpowiednio 57% w pierwszym roku, 28% w drugim a 59% w ostatnim roku zwiększenie plonów powietrznie suchej masy liści babki (tab. 1). Rośliny posiadały istotnie więcej dłuższych liści a łączna z kolejnych zbiorów powietrznie sucha masa części nadziemnych pojedynczych roślin była średnio odpowiednio o 40% w pierwszym roku, 83% w drugim i 26% w trzecim roku wegetacji większa niż z poletek kontrolnych (tab. 2, 3).

Zastosowanie drugiej dawki nawożenia mineralnego w wysokości 180 kg NPK·ha⁻¹ (N₂P₂K₂) wiązało się z odpowiednio 72% w 1998 r., 43% w 1999 r. z niemal dwukrotnym zwiększeniem łącznych plonów liści babki lancetowatej w ostatnim roku badań w porównaniu z poletkami kontrolnymi. Liście w stosunkowo niewielkim stopniu porażone były przez grzyby chorobotwórcze (od 4,5 do 7,7%) (tab. 1). Pojedyncze rośliny tworzyły średnio w trzech latach trwania plantacji o 40% więcej, niemal o połowę dłuższych niż na obiektach kontrolnych liści (tab. 3). Jednocześnie średnia liczba stwierdzonych na omawianych poletkach pędów kwiatostanowych była podobna jak przy zastosowaniu najniższego poziomu nawożenia NPK (tab. 2). Podobne parametry jakościowe roślin otrzymano we wcześniejszych krajowych badaniach nad babką lancetowatą [5]. Rozpatrując powietrznie suchą masę części nadziemnych pojedynczych roślin babki lancetowatej, przy zastosowaniu drugiego poziomu nawożenia była ona odpowiednio o 61% w pierwszym, 126% w drugim i 77% w trzecim roku wegetacji większa niż na obiektach kontrolnych (tab. 2). Największe różnice w zawartości ciał czynnych (aukubiny) pomiędzy kontrolą a omawianym obiektem notowano w pierwszym roku uprawy (procentowy udział aukubiny niższy o 0,5%), w kolejnych latach badań wynosiły od 0,19 do 0,1% (tab. 5). Wydaje się zatem, że coroczne stosowanie 60 kg N, 40 kg P, 80 kg K·ha⁻¹ w uprawie babki lancetowatej na glebie brunatnej zapewnia otrzymanie wysokich plonów dobrego jakościowo surowca w kolejnych trzech latach uprawy.

Tabela 1. Plon powietrznie suchej masy liści babki lancetowatej ($t \cdot ha^{-1}$) oraz udział surowca z objawami porażenia przez grzyby chorobotwórcze (w %) w kolejnych latach uprawy w zależności od zastosowanych czynników eksperymentalnych

Table 1. Yields of air-dry matter of ribwort plantain leaves ($t \cdot ha^{-1}$) and share of diseased raw material (in %) in successive years of cultivation depending on the experimental treatments

Nawożenie Fertilization	1998				1999					2000			
	zbiór – harvest			A (%)	zbiór – harvest				A (%)	zbiór – harvest			A (%)
	I	II	I+II		I	II	III	I+II+III		I	II	I+II	
N ₀ P ₀ K ₀	2,97	2,47	5,44	0,5	2,45	1,77	2,80	7,08	1,8	1,57	0,68	2,25	2,5
N ₁ P ₁ K ₁	4,80	3,73	8,53	1,7	2,59	2,82	3,64	9,05	4,0	1,78	1,80	3,58	6,0
N ₂ P ₂ K ₂	4,92	4,44	9,36	4,5	2,80	3,76	3,59	10,15	6,5	1,92	2,54	4,46	7,7
N ₃ P ₃ K ₃	5,37	5,18	10,55	11,0	3,31	4,12	4,31	11,74	13,5	1,94	2,98	4,92	18,5
Średnio Mean	4,52	3,96	8,45		2,79	3,14	3,59	9,49		1,80	2,00	3,80	
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	0,279	0,921	1,541		0,208	0,191	0,231	0,618		0,173	0,826	0,228	

A – udział surowca z objawami porażenia przez grzyby chorobotwórcze – share of diseased raw material.

Tabela 2. Powietrznie sucha masa części nadziemnej babki lancetowatej (g-roślina⁻¹) i średnia liczba pędów kwiatostanowych (szt.roślina⁻¹) w kolejnych latach uprawy w zależności od zastosowanych czynników eksperymentalnych

Table 2. Air-dry matter of above ground parts of single plant (in g per plant) and average number of stems (in units per plant) of ribwort plantain in successive years of cultivation depending on the experimental treatments

Nawożenie Fertilization	1998				1999				2000					
	I zbiór 1 st harvest		II zbiór 2 nd harvest		I zbiór 1 st harvest		II zbiór 2 nd harvest		III zbiór 3 rd harvest		I zbiór 1 st harvest		II zbiór 2 nd harvest	
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
N ₀ P ₀ K ₀	3,60	0,3	2,47	1	1,32	1	1,81	3	2,09	4	1,25	2	2,86	5
N ₁ P ₁ K ₁	4,27	0,5	4,23	2	1,73	2	3,97	7	3,87	7	1,58	2	3,61	7
N ₂ P ₂ K ₂	4,24	1	5,56	2	2,75	2	4,47	7	4,55	8	2,54	3	4,75	9
N ₃ P ₃ K ₃	4,95	1	6,03	4	3,13	3	4,63	8	4,72	10	3,09	4	7,00	12
Średnio Mean	4,27	0,7	5,57	2,3	2,43	2	3,72	6,3	3,81	7,3	2,11	2,8	4,55	8,3
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	0,257	n.s.	0,479	1,71	0,491	n.s.	0,236	1,92	0,625	1,48	0,297	n.s.	0,642	2,27

D – powietrznie sucha masa części nadziemnej – air-dry matter of above ground parts,

E – średnia liczba pędów kwiatostanowych – average number of stems.

Tabela 3. Średnia liczba (szt.·roślina⁻¹) i długość (cm) liści babki lancetowatej w kolejnych latach uprawy w zależności od zastosowanych czynników eksperymentalnych

Table 3. Average number (unit per plant) and length (cm) of ribwort plantain leaves in successive years of cultivation depending on the experimental treatments

Nawożenie Fertilization	1998				1999				2000					
	I zbiór 1 st harvest		II zbiór 2 nd harvest		I zbiór 1 st harvest		II zbiór 2 nd harvest		III zbiór 3 rd harvest		I zbiór 1 st harvest		II zbiór 2 nd harvest	
	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C
N ₀ P ₀ K ₀	12	21,8	11	18,6	14	13,0	8	14,6	11	20,0	7	15,1	7	13,8
N ₁ P ₁ K ₁	14	28,1	15	30,3	14	17,8	13	23,5	15	26,2	12	17,5	8	15,5
N ₂ P ₂ K ₂	16	34,1	13	30,6	16	18,7	13	26,9	14	27,1	9	19,7	16	15,6
N ₃ P ₃ K ₃	17	33,6	17	36,0	18	21,6	16	28,8	18	27,5	18	16,7	20	20,5
Średnio Mean	15	29,4	14	28,9	16	17,8	13	23,5	15	25,2	11	17,0	13	16,0
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	1,9	n.s.	2,1	2,007	n.s.	1,442	1,7	1,653	n.s.	1,829	1,7	n.s.	1,4	2,23

B – średnia liczba liści na roślinie – average number of leaves per plant,

C – średnia długość liści – average length of leaves.

Tabela 4. Zawartość N-ogólnego, P, K i Mg w surowcu babki lancetowatej w kolejnych latach uprawy w zależności od zastosowanych czynników eksperymentalnych (%)

Table 4. Content of N-total, P, K and Mg in ribwort plantain raw material in successive years of cultivation depending on the experimental treatments (%)

Obiekt Treatment	Zawartość Content (%)	1998		1999			2000	
		Zbiór – harvest		Zbiór – harvest			Zbiór – harvest	
		I	II	I	II	III	I	II
N ₀ P ₀ K ₀	N-ogólny – N-total	1,81	1,29	1,46	1,38	1,42	1,51	1,05
	P	0,42	0,38	0,37	0,35	0,32	0,38	0,32
	K	3,17	2,87	3,03	2,81	2,78	3,07	3,01
	Mg	0,10	0,12	0,11	0,10	0,10	0,07	0,04
N ₁ P ₁ K ₁	N-ogólny – N-total	1,67	1,33	1,72	1,62	1,02	1,80	0,96
	P	0,41	0,40	0,35	0,33	0,32	0,40	0,30
	K	3,19	2,91	3,20	3,05	2,89	3,21	3,13
	Mg	0,12	0,11	0,14	0,13	0,11	0,08	0,06
N ₂ P ₂ K ₂	N-ogólny – N-total	1,85	1,38	2,18	1,70	1,21	2,09	1,84
	P	0,47	0,41	0,36	0,37	0,37	0,39	0,35
	K	3,19	2,98	3,92	3,26	2,98	3,62	3,23
	Mg	0,14	0,11	0,15	0,13	0,13	0,08	0,07
N ₃ P ₃ K ₃	N-ogólny – N-total	2,10	1,14	2,25	1,87	1,51	1,91	1,39
	P	0,48	0,41	0,44	0,42	0,40	0,40	0,39
	K	3,34	3,01	4,09	3,49	3,07	3,66	3,33
	Mg	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,10	0,08

Niezależnie od roku trwania plantacji, największe łączne plony liści otrzymano przy zastosowaniu najwyższego poziomu nawożenia mineralnego $N_3P_3K_3$ – 270 kg NPK·ha⁻¹; były one odpowiednio o 94% w pierwszym, 66% w drugim i ponad dwukrotnie większe w ostatnim roku badań w stosunku do kontroli. Jednakże znaczna część liści (w ostatnim roku sięgająca niemal 20%) wykazywała objawy porażenia przez grzyby chorobotwórcze, co wiązało się z obniżeniem jakości surowca i ewentualnymi stratami finansowymi dla plantatora. W omawianym obiekcie na plantacji obserwowano ogromne zagęszczenie liści (ponad dwukrotnie więcej niż na poletkach kontrolnych) sprzyjające rozwojowi chorób grzybowych. Rośliny wytwarzały najdłuższe i najwęższe blaszki liściowe oraz wielokrotnie większą niż na obiektach nie nawożonych liczbę łodyg (tab. 2 i 3). Dodatkowo surowiec charakteryzował się najmniejszą zawartością aukubiny (średnio z trzech lat badań niższą o 0,35% w stosunku do kontroli) (tab. 5).

Tabela 5. Zawartość irydoidów w przeliczeniu na aukubinę (%) w liściu babki lancetowatej zebranych podczas I zbioru w zależności od czynników doświadczenia w kolejnych latach uprawy
Table 5. Iridoids content as converted to aucubine content (%) in ribwort plantain leaves collected during the first harvest, depending on the experimental treatment in successive years of cultivation

Nawożenie Fertilization	1998	1999	2000	Średnio Mean
$N_0P_0K_0$	3,20	2,24	2,30	2,58
$N_1P_1K_1$	2,80	2,22	2,30	2,44
$N_2P_2K_2$	2,70	2,05	2,20	2,32
$N_3P_3K_3$	2,60	1,90	2,20	2,23

Babka lancetowata uważana jest za gatunek wzbogacający ruń łąkową w składniki mineralne [1,3,8]. Również we wcześniejszych badaniach własnych wykazano wysoką zawartość wybranych mikroelementów w liściach babki [5]. W omawianym eksperymencie stwierdzono istotny wpływ zastosowanego poziomu nawożenia mineralnego na gromadzenie wybranych makroelementów w surowcu babki lancetowatej (tab. 5). Największą zawartość azotu ogólnego, potasu, fosforu i magnezu notowano podczas pierwszego zbioru, podczas kolejnych sprzętów obserwowano natomiast tendencję do zmniejszania zawartości badanych składników pokarmowych. Podobnie w kolejnych latach uprawy babki notowano tendencję do zwiększania procentowej zawartości potasu w miarę wzrostu poziomu nawożenia mineralnego. Największą procentową zawartość N-ogólnego i magnezu stwierdzono natomiast przy zastosowaniu najwyższych poziomów nawożenia mineralnego ($N_2P_2K_2$ i $N_3P_3K_3$), zaś fosforu i potasu przy największej ilości zastosowanych nawozów mineralnych ($N_3P_3K_3$).

WNIOSKI

1. W warunkach naszego kraju zalecać należy jednoroczną lub ewentualnie dwuletnią eksploatację plantacji babki lancetowatej, w trzecim roku uprawy, nawet na plantacjach nie zachwaszczonych, dochodzi bowiem do drastycznej obniżki plonowania roślin.

2. Największą powietrznie suchą masę liści zbierano corocznie podczas pierwszych zbiorów, natomiast rośliny z ostatnich sprzętów charakteryzowały się większym udziałem pędów kwiatostanowych, stanowiących zanieczyszczenie surowca. Liście pochodzące z pierwszego zbioru liści zawierały także największą ilość azotu ogólnego, potasu, fosforu i magnezu.

3. Uprawa babki lancetowatej na średnio zasobnej glebie brunatnej bez zastosowania dodatkowego nawożenia mineralnego powoduje otrzymanie istotnie mniejszych plonów liści, charakteryzujących się jednakże największą zawartością substancji czynnych i lepszą zdrowotnością.

4. W miarę podnoszenia poziomu nawożenia mineralnego NPK notowano tendencję do zwiększania plonów surowca, powietrznie suchej masy części nadziemnej pojedynczych roślin, liczby i długości liści oraz stopnia porażenia przez grzyby chorobotwórcze.

5. Największą zawartość N-ogólnego i magnezu stwierdzono przy zastosowaniu wysokiego poziomu nawożenia mineralnego (180 i 270 kg NPK·ha⁻¹), zaś fosforu i potasu po corocznej aplikacji największej ilości – 270 kg NPK·ha⁻¹.

6. Wydaje się, że podczas uprawy babki lancetowatej na glebie brunatnej o średniej zasobności optymalną dawką nawozów mineralnych jest zastosowanie 60 kg N, 40 kg P, 80 kg K·ha⁻¹ (otrzymana w kolejnych trzech latach wegetacji zwyżka plonowanie wynosiła odpowiednio 72, 43 i 94% w stosunku do obiektu nie nawożonego). Dalsze zwiększanie poziomu nawożenia NPK, choć powodowało niewielką zwyżkę plonowania roślin wiązało się jednocześnie z poważnym zwiększeniem stopnia porażenia przez grzyby chorobotwórcze i obniżeniem jakości uzyskiwanego surowca.

PIŚMIENNICTWO

1. **Cyran A.:** Zawartość wybranych makroelementów w niektórych ziołach i chwastach łąkowych. *Biul Magnez.*, 4, 44-47, 1994.
2. **Dragland S., Aslaksen T.:** Yield and quality of *Plantago lanceolata* L. grown in Hegmark, Norway. *Norsk Landbruksforskning* 9, 101-106, 1995.
3. **Dzida K.:** Wpływ środowiska na zawartość składników mineralnych w babce lancetowatej i pokrzywie zwyczajnej. VII Konf. Nauk. „Efektywność stosowania nawozów w uprawach ogrodnich” Lublin, 8-9VI, 1998, 203-206, 1998.
4. **Jaroniewski W.:** Babka lancetowata – znana roślina lecznicza. *Wiad. Ziel.*, 4, 10-11, 1993.

5. **Kołodziej B, Wiśniewski J.:** Wpływ normy wysiewu na plonowanie babki lancetowatej (*Plantago lanceolata* L.). Annales UMCS, sec EEE, 9, 85-89, 2001.
6. **Kordana S., Nowak D., Drożdżyńska M.:** Wpływ nawożenia NPK na plon i zawartość aukubiny w ziele babki lancetowatej (*Plantago lanceolata* L.). Herba Pol., 44, 3, 183-187, 1998.
7. *Plantaginis Lanceolatae Folium.* w: Farmakopea Polska. Wyd. V., tom V, Polskie Tow. Farm., Warszawa, 473-475, 1999.
8. **Trzasko M.:** The chemical composition of forage herbs and weeds in relation to habitat, fertilizer application and time of harvesting. Proc. 15th General Meeting of the European Grassland Federation, Wageningen, 6-9 VI, 1994, 336-339, 1994.

EFFECT OF MINERAL FERTILIZATION ON RIBWORT PLANTAIN (*PLANTAGO LANCEOLATA* L.) YIELDING

Barbara Kołodziej

Department of Industrial and Medicinal Plants, Agricultural University
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: barbara.kolodziej@ar.lublin.pl

Abstract. Ribwort plantain is a valuable medicinal plant previously obtained from natural growth, but nowadays mainly from field plantations. Its raw material (*Plantago lanceolatae Folium*) is used as an anti-inflammatory, covering, expectoration, accelerating of healing and immunotropic agent. In spite of the increasing demand and raising interest in ribwort plantain cultivation, its agrotechnics is still not worked out in detail. In a field experiment conducted in 1998-2000 on brown soil there was examined the effect of different levels of mineral fertilisation on ribwort plantain yielding and quality parameters of plants in three consecutive years of vegetation. Four levels of mineral fertilisation were applied (as converted per 1 ha): control ($N_0P_0K_0$); 30 kg N, 20 kg P, 40 kg K ($N_1P_1K_1$); 60 kg N, 40 kg P, 80 kg K ($N_2P_2K_2$); 90 kg N, 60 kg P, 120 kg K ($N_3P_3K_3$). In Polish conditions ribwort plantain should be cultivated through one or two years – in the third year a significant decrease of plants yielding was observed. Plantain cultivation without mineral fertilisation application produced significantly lower yields of leaves, characterised however by the highest active substances content and better sanitation. Along with increasing mineral fertilisation level there was observed an increase of yields of leaves. It seems that optimal mineral fertilisation level in plantain cultivation on medium soil is the application of 180 kg NPK·ha⁻¹. Further increase of the amount of fertilisers applied was connected with relatively small yielding increase but at the same time caused higher disease infestation of leaves.

Key words: ribwort plantain, *Plantago lanceolata*, mineral fertilisation NPK