

WPŁYW ZRÓŻNICOWANEGO NAWOŻENIA NPK I HERBICYDÓW NA ZAWARTOŚĆ MIEDZI, MANGANU I CYNKU W PELUSZCE

Ewa Makarska, Anna Sykut, Maria Bubicz

Instytut Chemii i Technologii Rolnej AR, Lublin

Wpływ herbicydów na pobieranie składników mineralnych przez rośliny jest procesem złożonym, zależnym od wielkości dawek herbicydów, warunków klimatycznych, glebowych i gatunku roślin. Stosowanie dużych dawek środków chwastobójczych na ogół hamuje szybkość pobierania składników mineralnych [3-5, 16, 20, 21]. W wielu doświadczeniach stwierdzono jednak, że w początkowej fazie wegetacji roślin mogą wystąpić efekty stymulacyjne [2-4, 13, 18, 21]. Często zmniejszone pobieranie jednych jonów związane jest ze zwiększonym przyswajaniem innych [1, 2, 5, 6, 10, 14]. Wpływ herbicydów na pobieranie składników mineralnych zależy ponadto od nawożenia mineralnego. Zmiany ilości mikroelementów należy w tym przypadku traktować jako wpływ kompleksowego działania herbicydów i NPK na rośliny. Poznanie dynamiki zmian zawartości cynku, manganu i miedzi w organach peluszek pod wpływem zróżnicowanego nawożenia NPK z jednoczesnym stosowaniem herbicydów było celem niniejszej pracy.

METODYKA BADAŃ

W latach 1972-1974 przeprowadzono doświadczenie polowe z peluszką (odmiana Nieznanicka) na glebie brunatnej, wytworzonej z lessów. Zastosowano nawożenie NPK i herbicydy w dawkach (w kg/ha): N — 0; P — 36; K — 60 (a); N — 70; P — 72; K — 120 (b), N — 140; P — 72; K — 120 (c) oraz Afalon — 2 (B), Gesatop 50 — 1 (C) i Gesagard 50 — 1 (D). Nawozy mineralne stosowano równocześnie z siewem peluszek w postaci 34% saletry amonowej, 18% superfosfatu i 40% siarczanu potasu. Preparatami chwastobójczymi opryskiwano glebę w 2 lub 3 dniu po siewie. Peluszkę w ilości 160 kg/ha wysiewano w rzędy co 30 cm 15 kwietnia 1972 r., 31 marca 1973 r. i 9 kwietnia 1974 r. Zabiegi

uprawowe wykonano zgodnie z przyjętymi zasadami dla peluszki. Doświadczenie założono metodą bloków losowanych w 4 powtórzeniach. Powierzchnia do zbioru wynosiła 3 m².

Badano liście i łodygi peluszki przed zawiązywaniem pąków kwiatowych (wysokość roślin 38-50 cm), kwitnienia i płaskiego strąka. Zawartość miedzi, manganu i cynku oznaczano metodą atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej na aparacie Evans Elektroselenium Limited, Model 240/2. Próby mineralizowano wg metodyki Nowosielskiego [12]. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie podając najmniejszą istotną różnicę (NIR) między średnimi faktorialnymi, na poziomie istotności równym 5%.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Zawartość miedzi w badanym materiale wynosiła średnio 7,96 ppm (tab. 1 i 2), przy czym liście zawierały jej więcej, bo 6,25-13,40 ppm, na-

Tabela 1

Zawartość miedzi w liściach peluszki (ppm w suchej masie)

Herbicydy	Dawki nawożenia	1972	1973	1974	Terminy zbioru			Średnio
					I	II	III	
Kontrola	a	13,66	9,80	10,62	11,63	13,40	9,05	11,36
	b	12,76	8,89	10,38	11,23	12,08	8,12	10,47
	c	—	7,46	9,86	9,30	9,70	7,00	8,66
Średnio		13,21	8,71	10,28	10,72	11,72	8,05	10,16
NIR		pomiędzy latami = 1,28; pomiędzy terminami = 1,28						
Afalon	a	12,30	8,36	10,32	10,76	12,00	8,22	10,32
	b	12,88	9,69	10,13	12,43	12,06	8,21	10,90
	c	—	7,78	9,03	8,90	10,07	6,25	8,40
Średnio		12,59	8,61	9,82	10,69	11,37	7,56	9,87
NIR		pomiędzy latami = 1,40; pomiędzy terminami = 1,40						
Gesatop 50	a	11,70	7,70	8,78	9,73	11,18	7,26	9,39
	b	11,75	10,48	9,10	10,44	12,83	8,06	10,44
	c	—	8,70	8,49	8,46	10,73	6,60	8,59
Średnio		11,72	8,96	8,79	9,54	11,58	7,30	6,47
NIR		pomiędzy dawkami = 1,01; pomiędzy latami = 1,59; pomiędzy terminami = 1,59						
Gesagard 50	a	12,46	8,90	9,43	10,48	11,72	8,60	10,26
	b	12,26	8,36	9,72	11,03	11,25	8,07	10,11
	c	—	8,17	8,51	8,58	9,80	6,65	8,34
Średnio		12,36	8,47	9,22	10,03	10,92	7,77	9,57
NIR		pomiędzy latami = 1,56; pomiędzy terminami = 1,56						

Tabela 2

Zawartość miedzi w łodygach peluszki (ppm w suchej masie)

Herbicydy	Dawki nawoże- nia	1973	1974	Terminy zbioru			Średnio
				I	II	III	
Kontrola	a	6,10	6,70	6,95	6,50	5,75	6,40
	b	6,20	6,26	6,45	6,15	5,60	6,06
	c	5,56	5,96	6,00	5,90	5,40	5,75
Średnio		5,95	6,30	6,46	6,18	5,58	6,07
NIR		pomiędzy dawkami = 0,27; pomiędzy latami = 0,17; pomiędzy terminami = 0,27					
Afalon	a	5,83	6,03	6,55	6,00	5,25	5,93
	b	6,03	6,30	6,70	6,30	5,50	6,16
	c	6,13	5,83	6,45	6,25	5,25	5,98
Średnio		5,99	6,05	6,56	6,18	5,33	6,02
NIR		pomiędzy terminami = 0,36					
Gesatop 50	a	6,20	6,53	6,90	6,65	5,55	6,36
	b	6,36	6,76	7,10	6,75	5,85	6,56
	c	5,93	6,20	6,70	6,25	5,25	6,06
Średnio		6,16	6,49	6,90	6,55	5,55	6,32
NIR		pomiędzy dawkami = 0,11; pomiędzy latami = 0,075; pomiędzy terminami = 0,11					
Gesagard 50	a	6,10	6,46	6,90	6,40	5,55	6,28
	b	6,50	6,43	7,15	6,70	5,55	6,46
	c	5,93	6,23	6,55	6,45	5,25	6,08
Średnio		6,17	6,37	6,86	6,51	5,45	6,27
NIR		pomiędzy dawkami = 0,29; pomiędzy latami = 0,18; pomiędzy terminami = 0,29					

tomiast łodygi 5,25-7,16 ppm. Najwięcej tego pierwiastka stwierdzono w roślinach w fazie kwitnienia, a najmniej w fazie płaskiego strąka. Po zastosowaniu wyższych dawek NPK zaznaczyła się we wszystkich latach badań tendencja do spadku ilości miedzi w liściach i łodygach, przy czym w łodygach spadek był większy. Zależność tę zaobserwowano we wszystkich fazach rozwojowych peluszki.

Zmiany zawartości miedzi na obiektach z herbicydami modyfikowane były wielkością dawki NPK. Na obiektach tych w porównaniu z kontrolą zauważono tendencje do spadku ilości miedzi w liściach peluszki przy najniższej dawce NPK. Dotyczyło to wszystkich faz rozwojowych rośliny. Istotny wpływ wysokości dawki NPK na zawartość miedzi w liściach i łodygach wystąpił tylko w przypadku zastosowania Gesatopu 50 oraz w łodygach roślin na obiektach z Gesagardem 50.

Zawartość manganu w peluszcze była wyraźnie zróżnicowana (tab. 3 i 4). Pierwiastek ten akumulował się głównie w liściach. Średnia jego zawartość wynosiła 41,84 ppm i wahała się w granicach od 32,37 do 52,75 ppm. W łodygach manganu było ponad dwukrotnie mniej — 15,66 ppm (12,00-24,40 ppm).

Poziom manganu zależał istotnie od wieku rośliny. Największa jego koncentracja, zarówno w liściach jak i w łodygach, wystąpiła w pierwszej fazie rozwojowej peluszek, a następnie zmniejszała się stopniowo wraz z wiekiem rośliny. Nawożenie mineralne stosowane w wyższych dawkach (b i c) powodowało wzrost manganu w liściach.

Działanie herbicydów na tle zróżnicowanego nawożenia NPK uwidoczniło się w liściach peluszek najwyraźniej po zastosowaniu Gesatopu 50 i Gesagardu 50. Zawartość tego mikroelementu na obiektach z dawkami a i b obniżyła się we wszystkich fazach rozwojowych po zastosowaniu Gesatopu 50. Natomiast Gesagard 50 podwyższył ilość manganu w li-

Tabela 3

Zawartość manganu w liściach peluszek (ppm w suchej masie)

Herbicydy	Dawki nawoże- nia	1972	1973	1974	Terminy zbioru			Średnio
					I	II	III	
Kontrola	a	34,06	44,80	43,20	46,53	40,93	34,61	40,69
	b	35,96	49,10	45,31	49,63	41,90	38,85	43,46
	c	—	45,07	38,83	47,01	40,75	38,09	41,95
Średnio		35,01	46,32	42,44	47,72	41,19	37,18	42,03
NIR		pomiędzy dawkami = 2,33; pomiędzy latami = 3,66; pomiędzy terminami = 3,66						
Afalon	a	34,78	46,29	43,70	44,16	40,27	37,01	40,48
	b	34,30	46,05	45,66	45,96	41,66	38,38	42,00
	c	—	46,76	39,90	49,35	44,85	36,30	43,50
Średnio		34,54	46,36	43,08	46,49	42,26	37,23	41,99
NIR		pomiędzy dawkami = 0,94; pomiędzy latami = 1,49; pomiędzy terminami = 1,49						
Gesatop 50	a	33,46	35,56	42,77	42,59	37,86	33,33	37,92
	b	34,17	44,40	41,93	44,97	39,93	35,60	40,16
	c	—	39,40	44,73	50,85	41,30	34,05	42,06
Średnio		33,81	40,45	43,14	46,13	39,69	34,32	40,04
Gesagard 50	a	35,20	41,60	44,61	41,23	41,80	38,38	40,47
	b	32,37	41,96	48,46	45,73	41,94	35,13	40,93
	c	—	50,20	46,90	52,05	52,75	40,85	48,55
Średnio		33,78	44,58	46,65	46,33	45,49	38,12	34,31
NIR		pomiędzy terminami = 8,56						

Tabela 4

Zawartość manganu w łodygach peluszki (ppm w suchej masie)

Herbicydy	Dawki nawożenia	1973	1974	Terminy zbioru			Średnio
				I	II	III	
Kontrola	a	14,10	18,33	18,75	15,80	14,10	16,21
	b	14,23	17,56	19,33	14,95	14,00	16,09
	c	16,03	16,57	20,00	15,35	13,56	16,30
Średnio		14,78	17,48	19,36	15,36	13,88	16,20
NIR		pomiędzy latami = 1,02; pomiędzy terminami = 1,60					
Afalon	a	12,63	16,37	16,52	14,06	12,92	14,50
	b	14,06	17,99	20,70	13,88	13,50	16,02
	c	12,63	16,75	17,80	14,07	21,21	14,69
Średnio		13,10	17,03	18,34	14,00	12,87	15,07
NIR		pomiędzy latami = 2,39; pomiędzy terminami = 3,75					
Gesatop 50	a	13,46	17,25	21,00	12,90	12,18	15,36
	b	15,13	19,06	22,40	14,85	14,05	17,10
	c	16,23	17,65	21,00	15,55	14,28	16,94
Średnio		14,94	17,98	21,46	14,43	13,50	16,46
NIR		pomiędzy latami = 2,20; pomiędzy terminami = 3,46					
Gesagard 50	a	13,38	16,16	17,97	14,35	12,00	14,77
	b	13,41	17,03	18,65	14,55	12,47	15,22
	c	13,05	16,63	18,20	13,33	12,99	14,84
Średnio		13,28	16,60	18,27	14,07	12,48	14,94
NIR		pomiędzy latami = 0,78; pomiędzy terminami = 1,23					

ciach peluszki na obiektach z dawką c. Zmiany te najwyraźniejsze były w pierwszej fazie rozwojowej. W łodygach pod wpływem zastosowanych herbicydów nie zaobserwowano wyraźnego zróżnicowania w zawartości manganu.

Cynk występuje w peluszcze w znacznych ilościach (tab. 5 i 6); średnia jego zawartość w liściach wynosi 62,22 ppm, przy wahaniach od 45,01 do 77,75 ppm, a w łodygach 53,65 ppm (39,01-70,69 ppm). Koncentracja cynku zmieniała się w okresie wegetacji peluszki i była najwyższa w liściach i łodygach w pierwszej fazie rozwojowej, przy czym w łodygach stopniowo malała w miarę wzrostu roślin. Różne dawki NPK wpłynęły na zmianę zawartości cynku w liściach peluszki. We wszystkich badanych fazach rozwojowych zaznaczyła się w nich tendencja do wzrostu ilości cynku przy drugim poziomie nawożenia (N — 70; P — 72; K — 120 kg/ha). Nie stwierdzono zaś istotnych zmian zawartości cynku w łodygach pod wpływem stosowanych dawek NPK.

Tabela 5

Zawartość cynku w liściach peluszki (ppm w suchej masie)

Herbicydy	Dawki nawożenia	1972	1973	1974	Terminy zbioru			Średnio
					I	II	III	
Kontrola	a	64,66	51,93	62,30	66,17	54,83	57,90	59,63
	b	64,70	70,04	67,26	74,43	58,73	69,20	67,45
	c	—	45,07	61,76	59,11	49,10	52,04	53,41
Średnio		64,68	55,80	63,77	66,57	54,22	59,71	60,16
NIR		pomiędzy dawkami = 4,97; pomiędzy latami = 7,81						
Afalon	a	69,50	64,03	61,90	71,00	60,13	64,30	65,14
	b	65,06	59,60	66,33	71,23	61,13	58,63	63,58
	c	—	65,83	63,20	66,75	61,05	65,70	64,50
Średnio		67,28	63,14	63,81	69,66	60,77	62,87	64,40
NIR		pomiędzy terminami = 9,17						
Gesatop 50	a	62,00	49,16	69,06	64,50	61,93	53,80	60,07
	b	64,16	52,03	67,13	68,06	60,30	54,96	61,10
	c	—	53,76	74,10	72,75	58,90	60,15	63,93
Średnio		63,08	51,65	70,09	68,43	60,37	56,30	61,70
NIR		pomiędzy terminami = 16,07						
Gesagard 50	a	59,66	53,80	59,90	64,33	53,30	55,76	57,79
	b	59,00	57,80	62,63	66,60	59,73	53,10	59,81
	c	—	76,40	64,33	77,75	68,80	64,55	70,36
Średnio		59,33	62,66	62,28	69,56	60,61	57,80	62,65
NIR		pomiędzy latami = 5,50						

Zróznicowane nawożenie NPK wpłynęło na działanie herbicydów w różny sposób. W liściach przy najwyższym poziomie nawożenia c zaznaczył się wzrost zawartości cynku (w porównaniu z obiektem kontrolnym) w kombinacji ze stosowanymi preparatami. Największy jego wzrost wystąpił w kombinacji z Gesagardem 50 we wszystkich fazach rozwojowych peluszki i z Gesatopem 50 w pierwszej fazie. Efekty działania herbicydów były mniej widoczne w łodygach niż w liściach.

Jak wynika z przedstawionych danych, zawartość mikroelementów zależy od organu rośliny, jej fazy wzrostu, poziomu nawożenia mineralnego oraz stosowanych herbicydów. Zawartości miedzi i cynku w peluszcze są większe od minimalnych wartości granicznych przyjętych dla dobrego siana [11], natomiast koncentracja manganu kształtuje się poniżej tych wartości.

Zróznicowane nawożenie NPK powodowało zmiany w składzie mineralnym peluszki w zależności od organu rośliny. W doświadczeniu trzyletnim zaznaczył się wzrost zawartości cynku i manganu w liściach pe-

Tabela 6

Zawartość cynku w łodygach peluszkii (ppm w suchej masie)

Herbicydy	Dawki nawoże- nia	1973	1974	Terminy zbioru			Średnio
				I	II	III	
Kontrola	a	52,05	49,03	59,72	51,00	40,90	50,54
	b	52,64	56,90	66,22	52,15	45,94	54,77
	c	56,16	50,83	65,60	50,00	44,80	53,50
Średnio		53,61	52,25	63,84	51,05	43,91	52,93
NIR	—	pomiędzy terminami = 7,32					
Afalon	a	49,10	49,73	59,40	47,50	41,35	49,41
	b	51,16	64,30	70,69	61,40	41,10	57,73
	c	50,20	53,46	62,45	53,40	39,65	51,83
Średnio		50,15	55,83	64,18	54,10	40,70	52,99
NIR		pomiędzy terminami = 10,88					
Gesatop 50	a	53,69	62,43	66,47	61,00	46,71	58,06
	b	56,56	55,23	68,85	53,55	45,30	55,90
	c	53,66	59,30	64,85	56,85	47,75	56,48
Średnio		54,63	58,98	66,72	57,13	46,58	56,81
NIR		pomiędzy latami = 2,97; pomiędzy terminami = 4,67					
Gesagard 50	a	51,60	50,93	62,15	52,64	39,01	51,26
	b	71,14	54,03	62,60	54,05	41,12	52,59
	c	49,27	54,33	62,31	51,45	41,61	51,80
Średnio		50,67	53,09	62,36	52,71	40,58	51,88
NIR		pomiędzy latami = 1,00; pomiędzy terminami = 1,57					

luszki pod wpływem dawki: N — 70; P — 72; K — 120 kg/ha. Podobną zależność zaobserwował Kuszelewski [9] w peluszcze stosując zróżnicowane nawożenie mineralne, Rutkowska i inni [17] oraz Kabata-Pendias [8] prowadząc badania nad innymi roślinami. Natomiast w przypadku miedzi wzrastające dawki powodowały zmniejszenie się jej zawartości, zarówno w liściach jak i w łodygach. Podobnie prace Płoszyńskiego i Ząbka [15], Rutkowskiej i in. [17] wykazały tendencję spadkową miedzi pod wpływem wzrastających dawek nawozów.

Zmiany zawartości mikroelementów w roślinach na obiektach z herbicydami były wyraźniejsze w liściach niż w łodygach peluszkii. Dodatkowo działanie herbicydów na zawartość cynku i manganu w porównaniu z roślinami kontrolnymi występowało najczęściej u roślin rosnących na obiektach z wyższymi dawkami NPK. W pracach dotyczących współdziałania środków chwastobójczych z nawożeniem mineralnym spotyka się często sprzeczne opinie co do wpływu nawożenia NPK na fitotoksyczność herbicydów [1, 7, 14, 19]. Adams i Espinoza [1] wykazali wpływ współdziała-

nia fosforu i atrazyny na zmniejszenie suchej masy oraz zawartości niektórych składników mineralnych soi. Natomiast Upchurch i in. [19] badając współdziałanie fosforu z diuronem i simazyną nie stwierdzili współdziałania tych preparatów na zawartość składników mineralnych w pędach bawełny. Jak wykazał Płoszyński [14] w badaniach nad żytem ozimym, niższą toksyczność wykazywały preparaty mocznikowe na podwyższonym nawożeniu azotowym, wyższą na obiektach ze zwiększonym nawożeniem fosforowym.

WNIOSKI

1. Zawartość miedzi, manganu i cynku w liściach, łodygach i całych roślinach peluszki zależała od fazy jej wzrostu. Najwięcej manganu i cynku miały rośliny w fazie przed zawiązywaniem pąków kwiatowych.

2. Zastosowane dawki NPK nie powodowały jednoznacznych zmian w koncentracji badanych mikroelementów w peluszcze. Zawartość miedzi zarówno w liściach, jak i w łodygach obniżała się w miarę zwiększania nawożenia mineralnego, a cynku i manganu była największa po zastosowaniu wyższego poziomu nawożenia (dawka b).

3. Różnice w zmianach zawartości badanych mikroelementów, w poszczególnych kombinacjach doświadczalnych, były wynikiem kompleksowego działania herbicydów i zróżnicowanego nawożenia mineralnego, przy czym były one większe w liściach niż w łodygach.

4. Dodatnie działanie herbicydów na zawartość mikroelementów, takich jak cynk i mangan, w peluszcze występuje najczęściej pod wpływem najwyższego poziomu nawożenia c (N — 140; P — 72; K — 120 kg/ha).

LITERATURA

1. Adams R. S., Espinoza W. G.: *Agric. Food Chem.*, 17, 4, 818-822, 1969.
2. Audus L. J.: *The Physiology and Biochemistry of Herbicides*. Acad. Press., London-New York, 1964.
3. Baranowski R., Bors J., Płoszyński M., Żurawski H.: *Pam. puł.*, 28, 63-77, 1967.
4. Crafts A. S.: *The Chemistry and Mode of Action of Herbicides*. Inters. Publ. New York-London, 1961.
5. Czuchajowska Z., Wojtaszek T.: *Rocz. Nauk rol.*, 131, 6, 37-70, 1971.
6. Freney J. R.: *Australian J. Agr. Res.*, 16-3, 257-263, 1965.
7. Hiranpradit H. C., Foy L., Shear C. M.: *Agron. J.*, 64, 267-273, 1972.
8. Kabata-Pendias A., Gajda J., Gałczyńska B.: *Pam. puł.*, 22, 231-242, 1966.
9. Kuszelewski L., Goźliński H.: *Rocz. Nauk rol., Ser. A*, 96, 4, 151-167, 1970.
10. Nashed R. B., Ilnicki R. D.: *Weed Sci.*, 188, 1968.
11. Nenbert P. i in.: *Tabellen zur Pflanzenanalyse*. Institut für Pflanzenernährung. Jena, 1970.

12. Nowosielski O.: Metody oznaczenia potrzeb nawożenia. PWRiL, Warszawa, 21, 1968.
13. Płoszyński M.: Pam. puł., 51, 51-67, 1972.
14. Płoszyński M., Runowska-Hryńczuk B.: Roczn. Nauk rol., Ser. A, 101, 1, 7-21, 1975.
15. Płoszyński M., Ząbek Śt.: Roczn. Nauk rol., Ser. A, 97, 4, 91-101, 1971.
16. Płoszyński M., Żurawski H., Bors J.: Pam. puł., 31, 113-121, 1968.
17. Rutkowska U., Zieliński Z., Rutkowski A.: Roczn. Nauk rol., Ser. A, 99, 2, 39-48, 1973.
18. Świętochowski B., Płoszyński M., Żurawski H.: Roczn. Nauk rol., Ser. A, 98, 3, 9-15, 1973.
19. Upchurch R. P., Ledberter G. P., Selman F. L.: Weeds, 1, 36-41, 1963.
20. Żurawski H., Płoszyński M., Bors J.: Acta agrobot., 22-1, 43-55, 1969.
21. Żurawski H., Płoszyński M., Bors J.: Weed Res., 9-3, 259-261, 1969.

G. Małarska, A. Sykut, M. Bubicz

ВЛИЯНИЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО УДОБРЕНИЯ NPK И ГЕРБИЦИДОВ НА СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ, МАРГАНЦА И ЦИНКА В ПЕЛЮШКЕ

Резюме

В период 1972-1974 гг. проводился полевой опыт с пелюшкой. Исследовали влияние гербицидов (Афалона, Гесатона 50 и Гесагарда 50) на содержание меди, марганца и цинка в зависимости от дифференцированного удобрения NPK. Анализировали листья и стебли пелюшки в трех фазах роста: до образования цветочных бутонов, во время цветения и плоского стручка. Дифференцированное удобрение NPK приводило к изменениям минерального состава пелюшки в зависимости от органа растения.

Наивысшее содержание цинка и марганца имели листья пелюшки под влиянием удобрения NPK в дозах: N — 70, P — 72, K — 120 кг на гектар. В случае меди повышающиеся дозы NPK приводили к снижению ее содержания в исследуемых органах. Изменения концентрации микроэлементов на объектах с гербицидами были более четкими в листьях, чем в стеблях растения. Положительное действие гербицидов на содержание цинка и марганца установлено наиболее часто у растений, растущих на объектах, удобряемых более высокими дозами NPK.

E. Małarska, A. Sykut, M. Bubicz

EFFECT OF THE DIFFERENTIATED NPK FERTILIZATION AND HERBICIDES ON THE COPPER, MANGANESE AND ZINC CONTENT IN FIELD PEA

Summary

In the period 1971-1974 field experiment with field pea cultivation was carried out. The effect of herbicides (Afolon, Gesatop 50 and Gesagard 80) on the copper, manganese and zinc content depending on the differentiated NPK fertilization

was studied. Leaves and stems of field pea at three growth stages: before budding, during flowering and flat pod, were analyzed.

The highest zinc and manganese amounts contained field pea leaves under the influence of the NPK fertilization, at the rates: N — 70, P — 72, K — 120 kg per hectare. In case of copper the increasing NPK rates led to a decrease of its content in the organs investigated. Changes in concentration of microelements in treatments with herbicides were more distinct in leaves than in stems of plants. A positive effect of herbicides on the zinc and manganese content was observed most often in plants growing in treatments fertilized with higher NPK rates.