

Józef NURZYŃSKI, Janusz LIPECKI

Przydatność mikronawozu Insol-Fe do nawożenia drzew owocowych

Usability of Micro-Fertilizer Insol - Fe in Fertilizing Fruit Tress

Żelazo w roślinach odgrywa decydującą rolę w procesach oksydo-redukcyjnych. Bierze udział jako przenośnik elektronów w reakcjach związanych z oddychaniem, fotosyntezą, wiązaniem wolnego azotu, redukcją azotanów.

Rośliny mogą pobierać żelazo w formie kationów dwu-, trójwartościowych, jak też w formie chelatów. Na przyswajalność żelaza duży wpływ wywiera kwasowość gleby, warunki wodno-powietrzne, zawartość fosforu, oraz formy żelaza występujące w glebie (2, 4, 5, 7). Rośliny uprawiane na glebach o pH powyżej 6,9 cierpią na brak żelaza i obserwujemy wówczas postępującą chlorozę.

S. A z a r a b a d i i H. M a r a c h n e r (1) podkreślają, że wysoka koncentracja fosforu w glebie hamuje pobieranie żelaza przez rośliny.

Biorąc pod uwagę duże zapotrzebowanie drzew owocowych na żelazo oraz obserwowane objawy niedoboru żelaza w sadach rosnących na glebach obojętnych i alkalicznych, przeprowadzono w latach 1983-1986 badania nad przydatnością nowego mikronawozu Insol-Fe, wyprodukowanego przez Instytut Nawozów Sztucznych w Puławach, w zwalczaniu chlorozy żelazowej na jabłoniach.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Doświadczenia przeprowadzono w sadzie jabłkowym w Mazanowie nad Wisłą. 15 letnie jabłonie odm. Jonathan na M 9 rosły na rędzinie brunatno-ziemnej o składzie mechanicznym gliny średniej, w rozstawie 3,5 - 4,0 m w formie szpaleru przy drutach. Nawozy mineralne oraz środki ochrony roślin stosowane zgodnie z zaleceniami. W roku 1983 zastosowano żelazo doglebowo w dawce 10, 20, 30 g Fe na drzewo w postaci Insolu-Fe (10% Fe) i LS-Fe (9% Fe). W latach 1984-86 żelaza doglebowo nie stosowano, przyjmując, że powyższe dawki wystarczają na cztery lata. Ponadto uwzględniono kombinację ze stosowaniem każdego roku żelaza w postaci oprysku 0,3% wodnym roztworem mikronawozów zużywając ok. 1 l roztworu roboczego na drzewo. Opryski wykonano w trzech terminach: ok. 15 i 25. VI oraz 8. VII. Poletko doświadczalne obejmowało 5 drzew w czterech powtórzeniach.

Wykonywano następujące analizy chemiczne: w glebie fosfor i potas metodą Egnera-Riehma i pH w KCl. W liściach N, P, K, Ca, Mg, Fe metodami powszechnie stosowanymi. Próbki liści pobierano w końcu sierpnia.

WYNIKI BADAŃ

Obserwując drzewa w czasie wegetacji stwierdzono, że w kombinacji bez stosowania żelaza liście były lekko zielone tylko przez pierwsze dwa tygodnie. Potem żółkły i aż do opadnięcia wyglądem swym wskazywały na niedobór żelaza. Stosowanie żelaza w obu nawozach przyczyniło się do poprawy zaopatrzenia roślin w ten składnik pokarmowy, przy czym nie w jednakowy sposób.

Tab. 1. Wyniki stosowania Insolu-Fe, LS-Fe w jabłoniach średnie z lat 1983-86

The results of the use of Insol - Fe, LS - Fe in apple trees. The mean figures from the years between 1983 and 1986

Mikronawóz	kontrola	Insol - Fe				LS - Fe			
Sposób zastosowania		doglebowo			dolistnie	doglebowo			dolistnie
Dawka Fe g/drzewo	0	10	20	30	0,3%	10	20	30	0,3%
Plon owoców kg/drzewo	22,2a	27,5b	29,3b	30,5b	27,3b	30,2ab	26,3b	26,2ab	26,8b
Masa 1 owocu w g	94,7	94,1	98,3	91,4	98,2	91,7	89,6	89,3	97,5
S. m. owoc w %	13,8	13,4	14,8	14,4	14,3	13,9	14,1	14,3	14,4
Masa 1 liścia w g	0,69	0,71	0,71	0,70	0,71	0,72	0,70	0,69	0,70
S. m. liści w %	37,5	36,4	38,3	37,0	37,5	36,5	36,8	34,3	36,6
Przyrost pola pnia w cm	22,1	28,0	24,5	21,9	22,6	19,0	20,4	17,8	25,3

NIR_{0,05} dla plonu - 4,45

Plon owoców był wyższy przy stosowaniu Insolu-Fe w porównaniu z LS-Fe (tab. 1). Stosowanie doglebowe wydaje się być korzystniejsze w porównaniu z dolistnym. Należy jednak podkreślić, że dawka żelaza nawet w obiekcie z najmniejszą dawką doglebową jest większa niż w obiekcie ze stosowaniem dolistnym za wszystkie lata i terminy. Stan

Tab. 2. Zawartość fosforu, potasu i pH w glebie

The content of phosphorus, potassium and pH in the soil

Głębokość pobrania próbki	w mg/100g		pH KCL
	P	K	
0-20 cm	9,4	42,3	6,8
20-40cm	5,1	18,1	6,8

Tab. 3. Wyniki stosowania Insolu-Fe, LS-Fe w jabłoniach. Średnie zawartości w s.m. liści z lat 1983-86

The results of the use of Insol-Fe, LS-Fe in apple-trees. The mean content in the dry mass of the leaves from the years between 1983 and 1986

Mikronawóz	kontrola	Insol - Fe				LS - Fe			
Sposób zastosowania		doglebowo			dolistnie	doglebowo			dolistnie
Dawka Fe g/drzewo	0	10	20	30	0,3%	10	20	30	0,3%
% N	1,95	2,14	2,16	2,20	2,42	2,08	2,13	2,19	2,34
% P	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,14	0,12	0,13	0,14
% K	1,29	1,32	1,17	1,19	1,22	1,30	1,10	1,15	1,28
% Ca	2,02	2,09	2,13	1,91	2,09	2,14	1,85	2,00	1,95
% Mg	0,19	0,20	0,19	0,19	0,22	0,20	0,21	0,20	0,19
ppm Fe	103	148	177	212	221	150	170	175	240
ppm Mn	52	50	50	53	58	53	49	51	50

odżywiania roślin żelazem, mierzony zawartością tego składnika w liściu w sierpniu jest lepszy w obiekcie z nawożeniem dolistnym, zwłaszcza za pomocą Insolu-Fe niż w obiektach nawet z największymi dawkami doglebowymi. Stosowanie badanych preparatów dolistnie spowodowało dodatnie efekty przy czym liście wyrosłe w końcu lipca szybko żółkły. Stąd wniosek, że trzykrotne dokarmianie żelazem jest niewystarczające. Analizując masę jednego owocu, zawartość suchej masy w liściach, przyrost pola powierzchni przekroju poprzecznego pnia należy stwierdzić, że Insol-Fe działał jak najbardziej korzystnie.

Kwasowość gleby nie zmieniała się w poszczególnych latach, czy też kombinacjach. Wynosiła około 6,8. Mimo to zawartość przyswajalnego fosforu w warstwie 0-20 cm była wysoka, a w warstwie 20-40 cm średnia. Zawartość potasu w glebie była bardzo wysoka przez wszystkie lata prowadzonego doświadczenia. (tab 2).

Zawartość składników mineralnych w liściach zmieniała się w niewielkim stopniu (tab. 3). Porównując otrzymane wyniki z wartościami zalecanymi w sadach produkcyjnych (8), należy stwierdzić, że zawartość azotu była na granicy "niska" i "optymalna". Potasu drzewa zawierały optymalną ilość, natomiast zawartość magnezu była niska. Niekorzystny wpływ potasu na zawartość magnezu sygnalizowany był niejednokrotnie (5, 7). Manganu liście zawierały na granicy "niska" i "optymalna". Zawartość żelaza uzależniona była od dawek tego składnika i sposobu jego stosowania. Insol-Fe zwiększał zawartość żelaza w roślinach w większym stopniu w porównaniu z IS-Fe (tab. 3).

Interesujące oraz ważne z punktu widzenia praktyki jest powolne pobieranie żelaza przez drzewa z chelatów w ciągu czterech lat. Na zależność taką zwracają uwagę inni autorzy (2, 3, 6).

WNIOSKI

1. Stosowanie mikronawozu Insol-Fe działa korzystnie na plon owoców oraz zwiększa zawartość żelaza w liściach drzew.

2. W sadach jabłoniowych przy deficytowym zaopatrzeniu drzew w żelazo należy stosować 20-30 g Fe na drzewo raz na 3-4 lata.

3. Mikronawóz Insol-Fe można stosować w postaci 0,3% roztworu dolistnie, przy czym liczba oprysków zależy od warunków glebowych oraz nasilenia objawów niedoboru żelaza na liściach. Dolistne nawożenie jest efektywniejsze i zatem oszczędniejsze od nawożenia doglebowego.

PIŚMIENNICTWO

1. Azarabadai S., Marschner H.: Role of the rhizosphere in utilization of inorganic iron III-compounds by corn plants. *Z. Pfl. Bodenk.*, 142, 751-764, 1979.
2. Chaney R. L., Brown J. C., Tiffin L. O.: Obligatory reduction of ferric chelates in iron uptake by soybeans. *Plant. Physiol.*, 50, 208-213, 1972.
3. Chen Y., Barak P.: Tiffin L. O. 1972: Iron nutrition of plants in calcareous soils. *Adv. Agron.*, 35, 217-240, 1982.
4. Christ R. A.: Iron requirement and iron uptake various iron compounds by different plant species. *Plant Physiol.*, 54 582-585, 1974.
5. Clarkson D. T., Hanson J. B.: The mineral nutrition of higher plants. *Ann. Rev. Plant physiol.* 31, 239-298, 1980.

6. Lindsay W. L.: Role of chelation in micronutrient availability. The plant root and its environment. University Press der of Virginia, 1974.
7. Mengel K.: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. VEB G. Fisher Verlag, Jena 1984.
8. Sadowski A.: Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych Prace Inst. Sad. i Kw. Seria F, nr 25, 1983.

SUMMARY

In an apple orchard growing on brown rendzina with pH 6,8 iron was used in the soil in the dose of 10,20, 30g Fe per a tree in the form of Insol-Fe (10% Fe) and LS-Fe (9% Fe) once every three years. Besides, iron was applied in these preparations to the leaves every year. The application of micro-fertilization Insol-Fe both to the soil and to the leaves has a positive effect on the yield of fruit and it increased the content of iron in the leaves. It should be applied to the leaves every year, and the number of sprayings depends on the soil conditions and the intensification of the signs of iron deficit on the leaves. Fertilizing the leaves is more effective and hence more economical than soil fertilizing.