

Na tržištu se nalaze mnogi tipovi mikrognojiva. Mogu se podijeliti na osnovi porijekla na anorganske, sintetizirane helate, prirodne organske komplekse i "pržene" elemente. Neki se nus-proizvodi iz industrije mogu koristiti kao mikrognojiva, pogotovo zbog relativno niske cijene. Mikrognojiva mogu biti aplicirana u tlo, te folijarno, pogotovo za drvenaste kulture.

Zbog niske doze gnojidbe, mikrohraniva se često proizvode zajedno sa NPK gnojivima u proizvodnji, ili se NPK gnojivima dodaju naknadno.

Literatura

Agricultural products catalogue (2000), CIFO spa., Italy

Gluhić D. (2008) Bor u gnojidbi drvenastih kultura, Glasnik zaštite bilja, 5, 49-56

Marshner H. (1995) Mineral nutrition of Higher Plants, Academic Press, London

Miklaužić Lj. (1989) Ishrana vinove loze i gnojdba vinograda, Gospodarski list, Zagreb

Violante P. (2002) Chimica del suolo e della nutrizione delle piante, Edagricole, Italy

Microelements in fertilization of plants

scientific study

Summary

Micronutrients are the elements that are important for the growth and development of plants, but the crop requirements in much smaller quantities than the macroelements such as nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K). Micronutrients are the following elements: boron (B), copper (Cu), iron (Fe), manganese (Mn), molybdenum (Mo), zinc (Zn) and chlorine (Cl). If we consider chlorine as micronutrients (needed only for feeding sugar beet and some other specific crops), the demand in natural environment is very, very rare, and often appears in toxic amounts. During further discussion in this professional work, chlorine will not be considered as micronutrients. Demand of micronutrients are increasingly common in modern crop production. One reason is certainly high yields amounting to large amounts of nutrients, the use of highly refined NPK fertilizers which do not contain sufficient amounts of micronutrients and less use of organic fertilizers, especially manure. Lack of micronutrients except clear visual symptoms can be identified and analysis of soil and plant material.

Key words: micronutrients, crop fertilization, boron, copper, iron, manganese, molybdenum, zinc, chlorine



BIOMIT PLUSZ je tekuće mineralno gnojivo za folijarnu primjenu u ratarstvu, povrtlarstvu, voćarstvu, vinogradarstvu, cvjećarstvu i ekološkom uzgoju. Sastav: kalcij (Ca) 7,0%, magnezij (Mg) 5,5%, bakar (Cu) 8000 mg/l, cink (Zn) 7000 mg/l, mangan (Mn) 7000 mg/l, željezo (Fe) 4000 mg/l, bor (B) 500 mg/l, pH 5,6 – 6. Sadrži i ekstrakte više od 60 biljaka, koji se koriste u ekološkoj zaštiti bilja. Odličan je okvašivač, slobodno se miješa sa zaštitnim sredstvima. Primjenjuje se prskanjem 3 – 5 puta (ovisno o trajanju vegetacijskog razdoblja određene kulture) dozom od 3 – 5 l/ha. U malim nasadima i okućnicama primjenjuje se kao 1 ili 2%-tna otopina (1 ili 2 dl/10 litara vode). Ističemo: specifične komponente jačaju imunitet biljaka na biljne bolesti, povećava hranjivu vrijednost i intenzivira okus voća, grožđa i povrća, produžena trajnost u skladištenju u hladnjačama, bolje zametanje plodova zbog visokog sadržaja mikroelemenata (posebno bora). Dopušten je i u ekološkom uzgoju.

Više o Biomit plusz-u na www.bio-partner.hr ili **BIO-PARTNER** d.o.o., Koprivnica, F. Galovića 26/c, tel.: 048-221-128, 098-592-213, bio-partner@cc.htnet.hr, Zastupstvo u Osijeku Vomi-commerce d.o.o., Trg Hrvatske Republike 17/b, tel. 098-630-185

biopartner

Pasković, I.¹, Mirjana Herak Čustić², Marija Pecina², Bronić, J.³, Palčić, I.², Petek, M.², Urlić, M.¹, Marija Polić Pasković⁴

znanstveni rad

Mineralni sastav radiča (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum* Hegi) i njegova nutritivna vrijednost pri različitim gnojdbama

Sažetak

Mineralni sastav povrća općenito predstavlja važan izvor minerala koji su uključeni u razne osnovne metaboličke procese u ljudskom tijelu. Ipak prilikom uzgoja povrća na alkalnim, karbonatnim tlima deficijencije P, Fe, Zn, Mn česta su pojava, zbog formiranja teško topivih spojeva i slabije dostupnosti navedenih minerala biljkama.

S toga je cilj našeg istraživanja bio utvrditi utjecaj različitih gnojdbi na mineralni sastav i nutritivnu vrijednost radiča kao visoko vrijedne namirnice.

Rezultati su pokazali da je primjena organskog gnojiva (s huminskom i fulvičnom kiselinom i dodatkom makro i mikroelementa) putem tla signifikantno povećala koncentraciju P, K i Mg u lišću radiča. Također, uočljiv je i relativni porast količine Fe pri primjeni navedenog organskog gnojiva putem tla u odnosu na ostale gnojdbene tretmane.

Ključne riječi: huminska kiselina, fulvična kiselina, alkalno tlo, % RDA, *Cichorium intybus* L. var. *foliosum* Hegi

Uvod

Kemijski sastav hrane, s posebnim naglaskom na nutritivnu vrijednost povrća, bitan je čimbenik koji sve češće pobuđuje interese znanstvenika širom svijeta (Muller i Hippe, 1987; Herak Čustić i sur., 2009). Mineralni sastav povrća općenito predstavlja važan izvor minerala koji su uključeni u razne osnovne metaboličke procese u ljudskom tijelu (Čustić i sur., 2003). Ipak Ekhlo i sur. (2007) u svom istraživanju navode da je u proteklih 30 godina značajno opao sadržaj minerala u povrću. S toga je danas primjetan manji prosječni dnevni unos mikro i makro elemenata putem njegove konzumacije (Ekhlo i sur., 2007).

Radič se najčešće konzumira kao svježe povrće. Kako navode Rangarajan i Ingall (2001) u SAD-u interes za uzgoj ovog povrća posebno je porastao zbog popularnosti koje ima

¹ **dr.sc. Igor Pasković, dipl.ing.agr. Branimir Urlić;** Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Put Duilova 11, Split

² **prof.dr.sc. Mirjana Herak Čustić, prof.dr.sc. Marija Pecina, mag.ing.agr. Igor Palčić, dr.sc. Marko Petek;** Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet Zagreb, Svetošimunska 25, Zagreb

³ **dr.s.c. Josip Bronić;** Institut Ruđer Bošković, Bijenička 54, Zagreb

⁴ **mag.ing.agr. Marija Polić Pasković;** Meja-Gaj 155 D, Hreljin

na tržištu, kao sastavni dio prethodno izmiješanih i pripremljenih salata za konzumaciju. Također, radič je vrlo važno povrće u prehrani dijabetičara. Naime, zbog visokog sadržaja inulina, saharida koji smanjuje količinu šećera u krvi i mokraći (Lešić i sur. 2002), radič je danas je prepoznat kao nutritivno vrlo vrijedna namirnica. Ipak, iako se kao estetski privlačna i zdravstveno vrijedna namirnica radič sve više zahtjeva od potrošača, općenito, radič danas još uvijek spada u povrće o čijem se uzgoju zna relativno malo (Nicolleto i Pimpini, 2009).

Reakcija tla važan je čimbenik koji regulira primanje biogenih elemenata (Herak Čustić i sur., 2005). U alkalnim, karbonatnim tlima deficijencije P, Fe, Zn, Mn česta su pojava, zbog formiranja teško topivih spojeva i slabije dostupnosti biljkama (Obreza i sur., 1993). Tako se u otopini tla, koncentracije Zn^{2+} , Mn^{2+} i Fe^{2+} smanjuju i do 100 puta za svaki jedinični porast pH vrijednosti, dok u istim uvjetima Fe^{3+} smanjuje svoju topljivost i do 1000 puta (Rengel i sur., 1999). Također, prirodni i gnojdbom aplicirani fosfor vezan je u visoko netopivim fosfatima kalcija i magnezija ostavljajući pri tom fosfor dodan putem gnojdbes samo djelomično dostupnim za usvajanje od strane biljaka (Imas, 2000).

Stoga, cilj ovog istraživanja bio je istražiti utjecaj različitih načina gnojdbes organskim gnojivom (s huminskom i fulvičnom kiselinom i dodatkom makro i mikroelemenata) na mineralni sastav i nutritivnu vrijednost radiča *Cichorium intybus* L. var. *foliosum* Hegi sorte Leonardo uzgajanog na alkalnom, karbonatnom tlu.

Materijali i metode

Presadnice radiča *Cichorium intybus* var. *foliosum* kultivar Leonardo uzgajane su u loncima zapremine 3,5 l koji su sadržavali 2/3 alkalnog tla (pH_{KCl} 7,4 s 41,6 % $CaCO_3$) i 1/3 kiselog treseta TORF (pH_{CaCl_2} : 3,0-4,5) tijekom 62 dana (15.08.-15.10.2010.). Pokus je proveden po slučajnom bloknom rasporedu s 3 gnojdbena tretmana (Kontrola, BioPlant Flora u tlo, BioPlant Flora folijarno) u 3 ponavljanja.

Svaki lonac gnojen je s 1,05 g NPK 7-14-21, te je ovisno o gnojdbenom tretmanu primijenjeno organsko gnojivo BioPlant Flora® (Tablica 1.). Kemijski sastav BioPlant Flora® gnojiva je slijedeći: (max. g/l) dušik 1,4; kalij 4,47; huminske kiseline 2,0; fulvične kiseline 3,31; (max. mg/l) bor 2,41; bakar 13,14; cink 212,8; kobalt 1,64; magnezij 48,35; mangan 462; molibden 775,6; željezo 500. Ukupan broj biljaka bio je 27 (3 biljke x 3 gnojdbes x 3 ponavljanja). Biljke su navodnjavane s 200 ml vode tri puta tjedno.

Nakon 62 dana lišće biljaka je pobrano i osušeno na 105 °C tijekom 48 sati. Lišće biljaka samljeveno je u fini prah, a dobiveni biljni materijal korišten je za daljnje analize minerala.

Nakon digestije lišća s koncentriranom HNO_3 i $HClO_4$ (Milestone 1200 Mega Microwave Digester) P je određen spektrofotometrijski, K plamenometrijski, a Ca, Mg, Fe, Zn, Mn su određeni pomoću AAS-a (AOAC, 1995).

Analiza varijance podataka pokusa provedena je prema modelu za slučajni blokni raspored. Nakon signifikantnog F-testa provela se post hoc analiza razlika srednjih vrijednosti tretmana pomoću Tukeyevog testa višestrukih usporedbi (Tukey's HSD, Tukey's Honestly Significant Difference test).

Analize su provedene pomoću statističkog računalnog programa Statistica (Version 8, StatSoft Inc.).

Tablica 1. Koncentracije i količine apliciranog BioPlant gnojiva

TRETMAN	15.08.	15.09.
Kontrola	0	0
BioPlant tlo	0,5 % (2 dcl po biljci)	1 % (2 dcl po biljci)
BioPlant fol	0,5 % do ocijeđenja	1 % do ocijeđenja

Rezultati i rasprava

Mineralni sastav listova radiča prikazan je u Tablici 2. Na osnovu dobivenih rezultata vidljivo je da se prosječna koncentracija fosfora u suhoj tvari listova kretala od 0,20 do 0,27 % što je u skladu s navodima Begmanna (1992) za *C. endivia* (0,2-0,3 %). Ipak između svih gnojdbenih tretmana uočljiva je signifikantna razlika ukazujući da je primjena organskog gnojiva u tlo pokazala najveće vrijednosti fosfora što je od posebne važnosti na alkalnom tlu. Mylonas i Mccants (1980) navode da je primjena huminske i fulvične kiseline pozitivno utjecala na razvoj korijena kod sadnica duhana što ukazuje na mogućnost da je upravo utjecaj navedenih organskih kiselina pozitivno djelovao na razvoj korijena radiča, posljedično povećavajući usvajanje u alkalnim tlima slabo pristupačnog fosfora. S toga, očekivano najmanju količinu fosfora, signifikantno manju od ostalih gnojdbenih tretmana, pokazao je tretman Kontrola. Vezano uz koncentraciju kalija vidljivo je da je također signifikantno veće vrijednosti od ostalih tretmana pokazao gnojdbeni tretman "BioPlant tlo" dok je signifikantno najnižu količinu K pokazao "BioPlant fol". Koncentracije kalija u ovom istraživanju kretale su se u skladu s optimalnim vrijednostima kalija za salatu (*Lactuca sativa* L.) (Poniedzialek i sur., 2005) (4,2 %) odnosno bile su veće od istih navedenih za *C. endivia* (1,5-2,0 %) (Bergmann, 1992).

Gnojdbeni tretman Kontrola pokazao je signifikantno veću količinu Ca u odnosu na gnojdbene tretmane s organskim gnojivom. I dok je razlika između Kontrole i "BioPlant tlo" tretmana objašnjiva potencijalnim antagonizmom K i Ca (Marshner, 2003), ostaje nejasna signifikantno najmanja koncentracija K i Ca u folijarnom BioPlant gnojdbenom tretmanu. Koncentracija Ca neovisno o gnojdbenom tretmanu (2,2-2,6 %) u ovom istraživanju u skladu je s navodima Jana i sur. (2011) od 2,5 % Ca u suhoj tvari lista *Cichorium intybus* L.

Signifikantno najveću koncentraciju Mg pokazao je ponovno gnojdbeni tretman "BioPlant tlo" dok za razliku od kalcija nije utvrđena signifikantna razlika između ostalih gno-

jidbenih tretmana. Općenito dobivene koncentracije Mg kreću se u rasponu vrijednosti koje je u svom istraživanju za radič prikazala Ćustić (1996) (2,00 do 3,10%).

Tablica 2. Mineralni sastav listova radiča u ovisnosti o gnojidbenom tretmanu.

TRETMAN	P g kg ⁻¹	K g kg ⁻¹	Ca g kg ⁻¹	Mg g kg ⁻¹	Fe mg/kg	Zn mg/kg	Mn mg/kg
Kontrola	20,00 c	40,80 b	26,20 a	2,80 b	194,00	42,00	68,80
BioPlant tlo	27,00 a	41,60 a	24,00 b	3,10 a	378,37	48,20	68,87
BioPlant fol	23,00 b	39,20 c	22,10 c	2,60 b	185,40	42,90	56,97

Različita slova predstavljaju značajno različite vrijednosti prema Tukeyevom testu, p≤0,05.

Vrijednosti kojima nije pridruženo slovo nisu značajno različite.

Iako nisu utvrđene signifikantno značajne razlike u koncentraciji Fe, Zn i Mn, u suhoj tvari lista radiča, relativno najveće vrijednosti Fe i Zn prikazao je ponovno gnojidbeni tretman "BioPlan tlo". Posljedično, preračunato na prosječnu količinu minerala u 100 g svježe tvari (SvjT) radiča (Tablica 3.) dnevni unos Fe prilikom konzumacije radiča iz gnojidbenog tretmana BioPlant tlo zadovoljava 51,70 % RDA vrijednosti za djecu od 4-8 godina, 47,00-64,63 % RDA za muškarce odnosno 28,72-64,63 % RDA za žene. Vezano s tim prikazane vrijednosti kontrolnog gnojidbenog tretmana znatno su niže i kreću se od 27,90 % za djecu od 4-8 godina ili 25,36-34,88 % RDA za muškarce, odnosno 15,50-34,88 za žene (Tablica 4a). Prikazani podaci važni su zbog činjenice što je čak 60 % svjetske populacije deficitarno željezom (White i Broadley, 2009). Kod Zn pak nisu uočene velike postotne razlike između gnojidbenih tretmana u odnosu na RDA vrijednosti (Tablica 4b.).

Tablica 3. Prosječna količina minerala u 100 g svježih listova u ovisnosti o gnojidbenom tretmanu

TRETMAN	Fe mg100 g ⁻¹	Zn mg100g ⁻¹	Mn mg100g ⁻¹
Kontrola	2,79	0,61	1,00
BioPlant tlo	5,17	0,66	0,94
BioPlant fol	2,80	0,64	0,85

Različita slova predstavljaju značajno različite vrijednosti prema Tukeyevom testu, p≤0,05.

Vrijednosti kojima nije pridruženo slovo nisu značajno različite.

Tablica 4a. Postotak (%) preporučenog dnevnog unosa (eng. RDA⁽¹⁾) za Fe temeljene na dnevnom unosu 100 g svježih listova radiča za različite gnojidbene tretmane.

	Fe (mg/d)	Kontrola % RDA	BP tlo % RDA	BP fol % RDA
Djeca				
4-8 godina	10	27,90	51,70	28,00
Muškarci				
9-13 godina	8	34,88	64,63	35,00

14-18 godina	11	25,36	47,00	25,45
19-30 godina	8	34,88	64,63	35,00
31-50 godina	8	34,88	64,63	35,00
50-70 godina	8	34,88	64,63	35,00
> 70 godina	8	34,88	64,63	35,00
Žene				
9-13 godina	8	34,88	64,63	35,00
14-18 godina	15	18,60	34,47	18,67
19-30 godina	18	15,50	28,72	15,56
31-50 godina	18	15,50	28,72	15,56
50-70 godina	8	34,88	64,63	35,00
> 70 godina	8	34,88	64,63	35,00
Trudnice				
≤ 18 godina	27	10,33	19,15	10,37
19-30 godina	27	10,33	19,15	10,37
31-50 godina	27	10,33	19,15	10,37
Dojilje				
≤ 18 godina	10	27,90	51,70	28,00
19-30 godina	9	31,00	57,44	31,10
31-50 godina	9	31,00	57,44	31,10

Izračun je temeljen na sljedećoj jednadžbi: Gnojidbeni tretman (% Fe) = Gnojidbeni tretman (Fe (mg 100 g⁻¹ (SvjT)))/RDA⁽¹⁾ (Fe (mg))*100.

Tablica 4b. Postotak (%) preporučenog dnevnog unosa (eng. RDA⁽¹⁾) za Zn temeljene na dnevnom unosu 100 g svježih listova radiča za različite gnojidbene tretmane.

	Zn (mg/d)	Kontrola % RDA	BP tlo % RDA	BP fol % RDA
Djeca				
4-8 godina	5	12,20	13,20	12,80
Muškarci				
9-13 godina	8	7,63	8,25	8,00
14-18 godina	11	5,55	6,00	5,82
19-30 godina	11	5,55	6,00	5,82
31-50 godina	11	5,55	6,00	5,82
50-70 godina	11	5,55	6,00	5,82
> 70 godina	11	5,55	6,00	5,82
Žene				
9-13 godina	8	7,63	8,25	8,00
14-18 godina	9	6,78	7,33	7,11

19–30 godina	8	7,63	8,25	8,00
31-50 godina	8	7,63	8,25	8,00
50-70 godina	8	7,63	8,25	8,00
> 70 godina	8	7,63	8,25	8,00
Trudnice				
≤ 18 godina	12	5,08	5,50	5,33
19-30godina	11	5,55	6,00	5,82
31-50 godina	11	5,55	6,00	5,82
Dojilje				
≤ 18 godina	13	4,69	5,08	4,92
19-30godina	12	5,08	5,50	5,33
31–50 godina	12	5,08	5,50	5,33

Izračun je temeljen na sljedećoj jednadžbi: Gnojidbeni tretman (%) (Zn) = Gnojidbeni tretman (Zn (mg 100 g⁻¹ (SvjT)))/RDA⁽¹⁾ (Zn(mg))*100.

Zaključak

Primjena organskog gnojiva (s huminskom i fulvičnom kiselinom i dodatkom makro i mikroelementa) u tlo pozitivno je djelovala na koncentraciju P, K i Mg u lišću radiča, dok isti učinak nije zabilježen pri njegovoj folijarnoj aplikaciji. Također, iako nije bilo statistički značajnih razlika između gnojidbenih tretmana, relativno veće količine Fe u svježoj i suhoj tvari listova radiča ukazuju da kod primjene navedenog organskog gnojiva putem tla postoji mogućnost povećane nutritivne vrijednosti radiča.

Literatura

- AOAC** 1995. Official Method of Analysis of AOAC International. AOAC International, Arlington.
- Bergmann, W.** 1992. Nutritional Disorders of Plants. Development, Visual and Analytical Diagnosis. Gustav Fisher Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 741 p.
- Čustić, M.** 1996. Djelovanje gnojidbe dušikom na aminokiselinski sastav glavatog radiča. Doctoral thesis, Faculty of Agriculture, University of Zagreb, 109 p.
- Čustić, M., Poljak, M., Čoga, L., Čosić, T., Ljubičić, M., Pavlović, I. and Toth, N.** 2003. Mineralni sastav radiča (*Cichorium intybus* var. *foliosum* L.) pri različitim gnojidbama. 38. znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija, Hrvatska, pp. 287-289.
- Čustić, M., Poljak, M., Čoga, L., Čosić, T., Toth, N. and Pecina, M.** 2003. The influence of organic and mineral fertilization on nutrient status, nitrate accumulation, and yield of head chicory. *Plant, Soil and Environment* 49(5):218-222.
- Ekholm, P., Reinivuo, H., Mattila, P., Pakkala, H., Koponen, J., Happonen, A., Hellström, J. and Ovaskainen, M. L.** 2007. Changes in mineral and trace element contents of cereals, fruits and vegetables in Finland. *J. Food Comp. Anal.* 20:487-495.
- Herak Čustić, M., Horvatić, M. and Pecina, M.** 2009. Nitrogen fertilization influences protein nutritional quality in red head chicory. *J. Plant Nutr.* 32(4):598-609.
- Imas, P.** 2000. Integrated Nutrient Management for Sustaining Crop Yields in Calcareous Soils. Available at <http://www.ipipotash.org/presentn/inmfscy.html> (accessed July 2012).

www.ipipotash.org/presentn/inmfscy.html (accessed July 2012).

- Jan, G., Kahan, M., Ahmad, M., Iqbal, Z., Afzal, A., Afzal, M., Shah, G.M., Majid, A., Fiaz M., Zafar, M., Waheed, A. Gul, F.** (2011). Nutritional analysis, micronutrients and chlorophyll contents of *Cichorium intybus* L. *Journal of Medicinal Plants Research* 5(12): 2452-2456.
- Lešić R., Borošić, J., Butorac, I., Čustić, M., Poljak, M., Romić, D.** 2002. Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec, 627 p.
- Marschner, H.** 2003. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd edn. Academic Press, London, 889 p.
- Müller, K. and Hippe, J.** 1987. Influence of differences in nutrition on important quality characteristics of some agricultural crops. *Plant and Soil* 100:35-45.
- Mylonas, V. A., Mccants, C. B.** (1980). Effects of humic and fulvic acids on growth of tobacco. *Plant and Soil*, 54(3), 485-490.
- Nicoletto, C., Pimpini, F.** (2010). Influence of the forcing process on some qualitative aspects in radicchio "Rosso di Treviso tardivo" (*Cichorium intybus* L., group rubifolium). 1. Nitrate, nitrite and organic nitrogen. *Italian Journal of Agronomy*, 4(4), 137-146.
- Obreza, T. A., Zekri, M. and Calvert, D. V.** 2012. Citrus fertilizer management on calcareous soils. Available at <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/CH/CH08600.pdf> (accessed July 2012).
- Poniedziałek, M., Sękara, A., Jędrszczyk, E. and Ciura, J.** 2005. Nickel and manganese accumulation and distribution in organs of nine crops. *Folia Hort.* 17(1):11-22.
- Rangarajan, A., Ingall, B.** (2001). Mulch color affects radicchio quality and yield. *HortScience*, 36(7), 1240-1243.
- Rengel, Z., Batten, G. D., Crowley, D. E.** (1999). Agronomic approaches for improving the micronutrient density in edible portions of field crops. *Field Crops Res.* 60:27-40.
- White, P. J., Broadley, M. R.** (2009). Biofortification of crops with seven mineral elements often lacking in human diets - iron, zinc, copper, calcium, magnesium, selenium and iodine. *New Phytol.* 182:49-84.
- ⁽¹⁾Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Elements. Available at: http://iom.edu/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRIs/RDA%20and%20AIs_Vitamin%20and%20Elements.pdf (Pristupljeno, Svibanj, 2013).

scientific study

Mineral content and nutritive value of radicchio (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum* Hegi) between different fertilization treatments

Summary

Vegetable mineral content represents an important source of minerals that are involved in basic metabolic processes in human body. Nevertheless, growing vegetable on alkaline, calcareous soils may result with P, Zn, Mn and Fe plant deficiency since these elements are firmly bound in precipitates of low solubility and consequently their availability to plants is markedly decreased.

Therefore, the aim of our experiment was to determine influence of different fertilization treatments on mineral and nutritional value of radicchio as valuable food.

The results showed that soil application of organic fertilizer (with humic and fulvic acid + macro and microelements) significantly increased P, K and Mg radicchio leaf concentration. Furthermore, in comparison to the other treatments, relative increase of iron content within organic fertilizer soil application is noticeable.

Keywords: humic acid, fulvic acid, alkaline soil, % RDA, *Cichorium intybus* L. var. *foliosum* Hegi