

Reakcija šećerne repe na gnojidbu peletiranim organskim i mineralnim gnojivima

Sažetak

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj gnojidbe peletiranim organskim gnojivima (Phenix i Bio-rex) i mineralnim gnojivima te njihovom kombinacijom na prinos i tehnološku kvalitetu korijena šećerne repe. Istraživanja su provedena na antropogeniziranom eutrično smeđem tlu, na slabo zamočvarenoj ilovači u Zagrebu od 2012. – 2014. godine. U istraživanje je bilo uključeno šest varijanti gnojidbe: kontrola – bez gnojidbe; Phenix 0,6 t/ha; Bio-rex 1,0 t/ha; mineralno gnojivo (NPK = 113:190:270), mineralno gnojivo (NPK = 83:160:240) + Phenix 0,6 t/ha i mineralno gnojivo (NPK = 83:160:240) + Bio-rex 1,0 t/ha. Na prinos i tehnološku kvalitetu korijena šećerne repe značajno su utjecale vremenske prilike, prvenstveno količina i raspored oborina. Značajno veći prinos korijena i šećera postignut je primjenom mineralnih gnojiva te kombinacijom mineralnih i organskih gnojiva u odnosu na kontrolu i primjenu samo organskih gnojiva. Istraživane varijante gnojidbe nisu imale značajan utjecaj na sadržaj šećera u korijenu, ali je najveće iskorištenje na digestiju ostvareno primjenom samo organskih gnojiva Phenix i Bio-rex.

Ključne riječi: šećerna repa, Phenix, Bio-rex, prinos korijena, sadržaj šećera

Uvod

Šećerna repa stvara veliku količinu organske tvari za čiju izgradnju je prijeko potrebno osigurati dovoljno hranjivih elemenata u pristupačnom obliku. S obzirom na zahtjeve šećerne repe preporučuje se primjena mineralnih i organskih gnojiva. Organska gnojiva predstavljaju važan izvor dušika, a kombinacija organskih i mineralnih gnojiva često se koristi za povećanje plodnosti tla. Međutim, organska gnojiva sporije otpuštaju dušik u tlo (Cardarelli i sur. 2009.). Gnojidba šećerne repe vrlo je specifična jer treba postići visok prinos korijena i veliki udio šećera, a male količine topivih nešećera u korijenu. Nedostatak kao i prevelike količine hranjiva utječu na konačni prinos, ali i na kvalitetu korijena, stoga je pravilna gnojidba od presudne važnosti za uspješnu proizvodnju šećerne repe (Pospišil, 2010.). Gnojidba šećerne repe mineralnim i organskim gnojivima obrađena je u radovima mnogih istraživača, a rezultati koji se navode često su vrlo različiti (Lüdecke, 1956., Karpenko 1964., Pospišil, 1991., Kristek i sur. 2004., Malnou i sur. 2008., Kristek i sur. 2008., Kristek i sur. 2011.). To je i razumljivo ako se ima u vidu da učinak gnojiva ovisi o klimatskim uvjetima, plodnosti tla, predusjevu, načinu i vremenu primjene gnojiva, tj. ima regionalni karakter. U nas je prisutan trend smanjenja gnojidbe organskim gnojivima zbog nedovoljne količine kvalitetnih organskih gnojiva i njihove tehnički skupe i loše primjene (Pospišil, 2013.). Od organskih gnojiva najveću važnost ima stajski gnoj.

Kako bi se prevladali problemi vezani uz nedostatak stajskog gnoja koji su uvjetovani smanjenjem broja stoke, na našem tržištu pojavila su se peletirana organska gnojiva. Važnost spomenutih gnojiva utoliko je veća ukoliko nam je poznata činjenica da termički obrađeno peletirano organsko gnojivo u svom sastavu nema niti bi trebalo imati štetne primjese poput sjemenki korova, uzročnika bolesti i štetnika (Rotim, 2016.).

¹ Prof. dr. sc. Milan Pospišil, prof. dr. sc. Ana Pospišil, Marina Brčić, dipl. ing. agr., Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, e-mail: mpospisil@agr.hr

Cilj ovih istraživanja bio je utvrditi utjecaj gnojidbe peletiranim organskim (Phenix i Bio-rex) i mineralnim gnojivima te njihovom kombinacijom na prinos i tehnološku kvalitete korijena šećerne repe.

Materijal i metodika istraživanja

Istraživanja su provedena kroz gnojidbene pokuse postavljene na pokusnom polju Agronomskog fakulteta u Zagrebu (Maksimir) od 2012. – 2014. godine. U istraživanje je bilo uključeno šest varijanti gnojidbe: 1) Kontrola - bez gnojidbe; 2) Phenix 0,6 t/ha; 3) Bio-rex 1,0 t/ha; 4) Mineralno gnojivo (113 kg/ha N, 190 kg/ha P₂O₅ i 270 kg/ha K₂O); 5) Mineralno gnojivo (83 kg/ha N, 160 kg/ha P₂O₅ i 240 kg/ha K₂O) + Phenix 0,6 t/ha i 6) Mineralno gnojivo (83 kg/ha N, 160 kg/ha P₂O₅ i 240 kg/ha K₂O) + Bio-rex 1,0 t/ha). Prema navodima proizvođača Phenix je sušeni ptičji i pileći gnoj, sušena borlanda bez amonijevih soli, sadrži 6% N, 8% P₂O₅, 15% K₂O i 50% organske tvari. Bio-rex je mješavina govedjeg, pilećeg i konjskog gnoja, dehidriranog s dodatkom humusa, a sadrži 2,8% N, 3% P₂O₅, 2% K₂O i 65% organske tvari. Uz organska gnojiva korištena su i mineralna gnojiva: NPK 7:20:30, NPK 15:15:15 i KAN. Osnovna gnojidba s 800 kg/ha NPK 7:20:30 obavljena je u jesen prije oranja (varijanta 4., 5. i 6.), a startna s 200 kg/ha NPK 15:15:15 u proljeće prilikom predsetvene obrade tla (varijanta 3.). Gnojidba Phenixom i Bio-rexom obavljena je također u proljeće neposredno prije predsetvene obrade tla (varijanta 2., 3., 5. i 6.). Ostatak dušika (100 kg/ha KAN-a) primijenjen je u jednoj prihrani u fazi 3-4 lista repe (varijanta 4., 5. i 6.). Pokusi su bili postavljeni prema shemi slučajnog bloknoeg rasporeda u pet ponavljanja. Veličina obračunske parcele u vađenju iznosila je 10 m². U pokusu je korištena sorta Torda. Sjetva šećerne repe obavljena je 28. 3. 2012., 19. 4. 2013. i 14. 4. 2014. godine, na međuredni razmak od 45 cm. Planirani sklop od 100.000 biljaka/ha postignut je korekcijom u fazi 2 – 3 lista repe. Vađenje repe obavljeno je ručno, u drugoj dekadi listopada. Nakon vađenja utvrđen je prinos korijena šećerne repe. U "Venema" laboratoriju Viro tvornice šećera d.d. u Virovitici određeni su čistoća, sadržaj šećera, sadržaj Na, K i alfa-amino dušika po standardnim metodama. Na osnovi tih pokazatelja prema Braunschweigerovoj formuli izračunati su sadržaj šećera u melasi i prinos šećera po hektaru (Buchholz i sur. 1995.). Dobiveni rezultati istraživanja statistički su obrađeni analizom varijance (Mstat-C program, 1990.). Prosječne vrijednosti utvrđenih pokazatelja testirane su Duncan's multiple range testom na razini 5% i 1%, a u tablicama je prikazana analiza samo za 5 %.

Vremenske prilike i obilježja tla

Za analizu vremenskih prilika korišteni su podaci meteorološke postaje Zagreb - Maksimir (tablica 1 i 2). Godine u kojima su izvođeni pokusi međusobno su se znatno razlikovale po vremenskim prilikama. Dvije su bile sušne (2012. i 2013.), odnosno s nedostatkom oborina u vrijeme porasta zadebljalog korijena šećerne repe (srpanj, kolovoz), a jedna (2014. godina) je bila izrazito vlažna. U 2012. godini nedostatak oborina bio je osobito izražen u kolovozu (samo 9,8 mm), a suvišak u lipnju i rujnu. U 2013. godini manji nedostatak oborina pojavio se u lipnju, a znatno veći u srpnju kada šećerna repa ima najveće potrebe za vodom. U vegetaciji 2014. godine palo je čak 942 mm oborina, što je za 39,8 % više od višegodišnjeg prosjeka. U sve tri godine istraživanja tijekom rujna, pa i listopada tj. u fazi najvećeg porasta sadržaja šećera, palo je znatno više oborina od optimalnih (35 - 40 mm mjesečno) što se negativno odrazilo na sazrijevanje repe odnosno sadržaj šećera u korijenu.

U sve tri godine istraživanja prosječne srednje mjesečne temperature zraka bile su više u odnosu na višegodišnji prosjek, što je za šećernu repu nepovoljno jer je to znatno iznad optimalnih temperatura za rast i razvoj repe. Osobito vruće bilo je u srpnju i kolovozu 2012. i 2013. godine, kada su srednje mjesečne temperature zraka bile za 4,3 - 5,8 °C iznad optimalnih temperatura (18,2 - 18,5 °C) za rast i razvoj šećerne repe.

Tablica 1. Mjesečne količine oborina (mm) u godinama istraživanja i višegodišnji prosjek za meteorološku postaju Zagreb - Maksimir

Mjesec	Godina			Višegodišnji prosjek
	2012.	2013.	2014.	1981.-2010.
Travanj	51,3	56,1	70,4	59,5
Svibanj	81,8	94,0	145,0	68,6
Lipanj	127,9	48,7	147,0	97,4
Srpanj	56,3	33,2	157,8	71,4
Kolovoz	9,8	145,2	115,2	96,2
Rujan	120,0	111,9	178,6	94,1
Listopad	85,4	29,3	128,0	80,0
Ukupno	532,5	518,4	942,0	567,2

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, 2015.

Tablica 2. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) u godinama istraživanja i višegodišnji prosjek za meteorološku postaju Zagreb - Maksimir

Mjesec	Godina			Višegodišnji prosjek
	2012.	2013.	2014.	1981.-2010.
Travanj	12,5	13,0	13,3	11,4
Svibanj	16,7	16,4	15,7	16,5
Lipanj	22,0	20,0	20,2	19,6
Srpanj	24,2	23,3	21,8	21,5
Kolovoz	24,0	22,5	20,2	20,8
Rujan	18,1	15,9	16,2	16,3
Listopad	11,8	13,4	13,6	11,3
Prosjeck	18,5	17,8	17,3	16,8

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, 2015.

Tlo na kojemu su bili postavljeni pokusi je eutrično smeđe, antropogenizirano na slabo zamočvarenoj ilovači (Vidaček i sur. 1994.). Ovo je tlo homogene stratigrafske građe i praškasto ilovaste teksture. Slabo kisele je reakcije (pH u KCl = 6,20), sadrži 1,77 % humusa i 0,11 % dušika. Dobro je opskrbljeno biljci pristupačnim fosforom (AL - P₂O₅ = 34,54 mg/100 g tla) i kalijem (AL - K₂O = 25,0 mg/100 g tla).

Rezultati istraživanja i rasprava

Značajno najveći prinos korijena (89,35 t/ha) postignut je u 2014. godini (tablica 3). Zbog suše u vrijeme porasta zadebljalog korijena, najmanji prinos ostvaren je u 2013. godini. U prosjeku istraživanja značajno veći prinosi korijena ostvareni su primjenom samo mineralnih gnojiva te mineralnih gnojiva u kombinaciji s organskim gnojivima Phenix i Bio-rex u odnosu na kontrolu i primjenu samo organskih gnojiva. Na prinos korijena signifikantan utjecaj imala je interakcija između godine i gnojidbe. U vlažnoj godini (2014.) značajno veći prinosi ostvareni su gnojdbom s mineralnim gnojivima i mineralnim gnojivima u kombinaciji s organskim gnojivima. Zimny i sur. (2007.) dobili su povećanje mase pojedinih korijenova nakon primjene organskih gnojiva u količini od 100 kg N/ha i povećanje dužine korijena nakon primjene 140 kg N/ha. Halvorson i Hartman (1974.) navode da stajski gnoj, ovisno o količini, može imati pozitivan učinak na prinos korijena šećerne repe i na njegovu kvalitetu (sadržaj šećera i čistoća). Za razliku od ovih istraživanja, König i Koch (2004.) nisu dobili povećanje prinosa korijena šećerne repe primjenom organskih gnojiva u količini od 50 kg N/ha. Utvrdili su i smanjenje prinosa korijena u godini s nedostatkom oborina.

Tablica 3. Prinos korijena šećerne repe (t/ha) u ovisnosti o gnojidbi organskim i mineralnim gnojivima te njihovom kombinacijom

Varijanta gnojidbe	Godina			Prosjek
	2012.	2013.	2014.	
Kontrola - bez gnojidbe	60,86 ef	44,54 h	76,51 c	60,64 c
Phenix 0,6 t/ha	66,78 de	46,32 h	83,24 b	65,44 b
Bio-rex 1,0 t/ha	62,51 e	44,43 h	84,75 b	63,90 bc
Mineralno gnojivo (N:P:K = 113:190:270)	66,28 de	51,01 gh	95,89 a	71,06 a
Mineralno gnojivo (N:P:K = 83:160:240) + Phenix 0,6 t/ha	67,64 de	54,95 fg	98,75 a	73,78 a
Mineralno gnojivo (N:P:K = 83:160:240) + Bio-rex 1,0 t/ha	72,02 cd	49,32 gh	96,99 a	72,77 a
Prosjek	66,02 b	48,43 c	89,35 a	67,93

U niti jednoj godini vremenske prilike odnosno godina nisu značajno utjecale na sadržaj šećera u korijenu (tablica 4). U prosjeku istraživanja najveći sadržaj šećera (15,91%) ostvaren je na kontrolnoj varijanti (bez gnojidbe). Na varijantama gdje su dodana mineralna i organska gnojiva, proizvedeni korijen imao je čak niži sadržaj šećera, ali te razlike su male i statističke neopravdane, izuzev kod primjene mineralnih gnojiva u kombinaciji s Phenixom gdje je ostvarena značajno manja digestija. To znači da su pokusi postavljeni na tlu dobre prirodne plodnosti, na kojem je primjena većih količina gnojiva od potrebnih (osobito dušika iz organskih gnojiva) djelovala negativno na sadržaj šećera. Buraczynska i Ceglarek (2003.) utvrdili su da je primjena organskih gnojiva povećala sadržaj šećera i utjecala na smanjenje udjela deformiranih korijena u ukupnom prinosu.

Tablica 4. Sadržaj šećera u korijenu šećerne repe (%) u ovisnosti o gnojidbi organskim i mineralnim gnojivima te njihovom kombinacijom

Varijanta gnojidbe	Godina			Prosjek
	2012.	2013.	2014.	
Kontrola - bez gnojidbe	16,07	15,59	16,06	15,91 a
Phenix 0,6 t/ha	15,96	15,60	15,56	15,70 ab
Bio-rex 1,0 t/ha	15,59	15,40	15,65	15,55 ab
Mineralno gnojivo (N:P:K = 113:190:270)	15,83	15,45	15,71	15,66 ab
Mineralno gnojivo (N:P:K = 83:160:240) + Phenix 0,6 t/ha	15,37	15,17	15,45	15,33 b
Mineralno gnojivo (N:P:K = 83:160:240) + Bio-rex 1,0 t/ha	15,63	15,65	15,57	15,62 ab
Prosjek	15,74	15,48	15,67	15,63

Najmanje vrijednosti za sadržaj šećera u melasi (1,12%) utvrđene su u 2014. godini, a najveće (1,46%) u 2012. godini (tablica 5). U prosjeku za sve tri godine istraživanja, najmanji sadržaj šećera u melasi, odnosno najkvalitetnija repa dobivena je na varijantama gnojenim samo s organskim gnojivima (Phenix i Bio-rex). Osobito visoke vrijednosti šećera u melasi utvrđene su u 2012. godini na varijantama gnojenim mineralnim gnojivima i kombinacijom mineralnih gnojiva i Bio-rexa.

Tablica 5. Sadržaj šećera u melasi (%) u ovisnosti o gnojidbi organskim i mineralnim gnojivima te njihovom kombinacijom

Varijanta gnojidbe	Godina			Prosjek
	2012.	2013.	2014.	
Kontrola - bez gnojidbe	1,39 bc	1,23 d	1,07 ef	1,23 bc
Phenix 0,6 t/ha	1,35 c	1,18 def	1,05 f	1,19 c
Bio-rex 1,0 t/ha	1,40 bc	1,13 def	1,08 ef	1,21 c
Mineralno gnojivo (N:P:K = 113:190:270)	1,55 a	1,16 def	1,22 d	1,31 a
Mineralno gnojivo (N:P:K = 83:160:240) + Phenix 0,6 t/ha	1,49 ab	1,22 d	1,11 def	1,28 ab
Mineralno gnojivo (N:P:K = 83:160:240) + Bio-rex 1,0 t/ha	1,60 a	1,19 de	1,16 def	1,32 a
Prosjek	1,46 a	1,19 b	1,12 c	1,25

Na iskorištenje na digestiju značajno su utjecali godina i istraživane varijante gnojidbe (tablica 6). U 2013. i 2014. godini ostvareno je značajno veće iskorištenje na digestiju u odnosu na 2012. godinu. U prosjeku, najveće iskorištenje na digestiju ostvareno je na kontrolnoj varijanti i varijantama gnojenim samo organskim gnojivima.

Obilna ishrana, osobito dušikom, smanjila je iskorištenje na digestiju. Uzrok tome je vrlo nekvalitetna repa, osobito u 2012. godini s visokim sadržajem melasotvornih tvari (u prvom redu alfa-amino N).

Tablica 6. Iskorištenje na digestiju (%) u ovisnosti o gnojidbi organskim i mineralnim gnojivima te njihovom kombinacijom

Varijanta gnojidbe	Godina			Prosjek
	2012.	2013.	2014.	
Kontrola - bez gnojidbe	87,64 fg	88,25 cdef	89,61 a	88,50 a
Phenix 0,6 t/ha	87,80 efg	88,58 bcdef	89,36 ab	88,58 a
Bio-rex 1,0 t/ha	87,06 gh	88,74 abcde	89,26 abc	88,35 a
Mineralno gnojivo (N:P:K = 113:190:270)	86,44 hi	88,59 bcdef	88,40 bcdef	87,81 b
Mineralno gnojivo (N:P:K = 83:160:240) + Phenix 0,6 t/ha	86,34 hi	87,97 defg	88,92 abcd	87,74 b
Mineralno gnojivo (N:P:K = 83:160:240) + Bio-rex 1,0 t/ha	85,90 i	88,57 bcdef	88,69 abcde	87,72 b
Prosjek	86,86 b	88,45 a	89,04 a	88,12

Prosječni prinos šećera u istraživanju iznosio je 9,36 t/ha (tablica 7), što je na razini očekivanog za ovo proizvodno područje. Međutim, vidljive su velike razlike u prinosu šećera među godinama istraživanja, što je posljedica ekstremnih vremenskih prilika tijekom vegetacije. Značajno najveći prinos šećera, u prosjeku 12,43 t/ha, ostvaren je u 2014. godini s iznadprosječnom količinom oborina u vegetaciji. U prosjeku za sve tri godine istraživanja gnojidbom s mineralnim gnojivima te kombinacijom mineralnih i organskih gnojiva značajno je povećan prinos šećera u odnosu na kontrolu i gnojidbu samo organskim gnojivima. Iz međusobne interakcije godine i gnojidbe vidimo da su veći prinosi šećera dobiveni gnojidbom s mineralnim gnojivima i kombinacijom mineralnih i organskih gnojiva u klimatski povoljnijoj 2014. godini. Krištaponyte (2003.) navodi da je najveći prinos korijena i biološki prinos šećera dobiven kombinacijom mineralnih i organskih gnojiva. Waclawowicz i sur. (2012.) dobili su povećanje prinosa korijena šećerne repe i prinosa šećera primjenom vermikomposta do količine od 220 kg/ha N. Međutim, kod intenzivne gnojidbe organskim dušikom došlo je do smanjenja sadržaja šećera u korijenu.

Tablica 7. Tehnološki prinos šećera (t/ha) u ovisnosti o gnojidbi organskim i mineralnim gnojivima te njihovom kombinacijom

Varijanta gnojidbe	Godina			Prosjek
	2012.	2013.	2014.	
Kontrola - bez gnojidbe	8,56 de	6,13 g	11,00 b	8,57 c
Phenix 0,6 t/ha	9,35 cd	6,38 g	11,55 b	9,09 b
Bio-rex 1,0 t/ha	8,43 e	6,09 g	11,83 b	8,78 bc
Mineralno gnojivo (N:P:K = 113:190:270)	9,09 cde	7,00 fg	13,29 a	9,79 a
Mineralno gnojivo (N:P:K = 83:160:240) + Phenix 0,6 t/ha	8,98 cde	7,34 f	13,56 a	9,96 a
Mineralno gnojivo (N:P:K = 83:160:240) + Bio-rex 1,0 t/ha	9,66 c	6,83 fg	13,37 a	9,95 a
Prosjek	9,01 b	6,63 c	12,43 a	9,36

Zaključak

Na osnovi trogodišnjih rezultata istraživanja gnojidbe šećerne repe mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- prinos i kvaliteta korijena značajno su ovisili o godini istraživanja (vremenskim prilikama)
- značajno najveći prinos korijena (89,35 t/ha) i šećera (12,43 t/ha) ostvaren je u klimatski povoljnijoj 2014. godini
- primjenom mineralnih gnojiva i kombinacijom mineralnih i organskih gnojiva bitno je povećan prinos korijena i šećera.
- istraživane varijante gnojidbe nisu imale značajan utjecaj na sadržaj šećera u korijenu, ali je najveće iskorištenje na digestiju, odnosno najmanji sadržaj šećera u melasi ostvaren gnojidbom samo organskim gnojivima Phenix i Bio-rex
- količinu mineralnih i organskih gnojiva za gnojidbu šećerne repe treba precizno izračunati za svako tlo posebno te pravovremeno primijeniti gnojiva.

Literatura

- Buchholz, K., Märländer, B., Puke, H., Glattkowski, H., Thielecke, K. (1995). Re-evaluation of technical value of sugar beet. *Zuckerindustrie*, 120: 113-121.
- Buraczynska, D., Ceglarek, F. (2003). The effect of organic and mineral fertilization on the technological quality of sugar beet roots. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio E, Agricultura* 58: 141-153.
- Cardarelli, M., Salerno, A., Rea, E., Colla, G. (2009). Nitrogen availability from organic and organic-mineral fertilizers. *Proceedings 18th Symposium of the international scientific centre of fertilizers, Rome, Italy, 8-12 November 2009.*, p. 235-240.
- Halvorson, A. D., Hartman, G. P. (1974). Longtime influence of organic and inorganic nitrogen sources and rates on sugarbeet yield and quality. *Sugarbeet Research and Extension Reports*, 5: 77-79.
- Karpenko, P. V. (1964). *Sveklodovstvo*. Kolos, Moskva
- König, H. P., Koch, H. J. (2004). Organic sugar beet production. Weed control and organic fertilisation. *Zuckerrübe* 53(3): 126-128.
- Kristek, A., Kristek, S., Antunović, M. (2004.). Utjecaj gnojidbe i primjene herbicida na biogenost tla i elemente prinosa šećerne repe. *Poljoprivreda*, 10(1): 35-42.
- Kristek, S., Kristek, A., Evacić, M. (2008). Influence of nitrogen fertilization on sugar beet root yield and quality. *Cereal research communications*, 36(1/5): 371-374.
- Kristek, A., Kristek, S., Antunović, M., Varga, I., Katusić, J. Besek, Z. (2011.). Utjecaj tipa tla i gnojidbe dušikom na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe. *Poljoprivreda*, 17(1): 16-22.
- Kristáponyite, I. (2003). The influence of organic and mineral fertilizers on sugar beet productivity. *Zemdirbyste, Mokslo Darbai* 81: 64-72.
- Lüdecke, H. (1956.). Šećerna repa (prijevod). *Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb*
- Malnou, C. S., Jaggard, K. W., Sparke, D. L. (2008). Nitrogen fertilizer and the efficiency of the sugar beet crop in late summer. *European Journal of Agronomy*, 28: 47-56.
- Mstat-C. (1990.). *Microcomputer statistical program*. Michigan State University
- Pospišil, M. (1991.). Reakcija šećerne repe na način dorade sjemena i gnojidbu nekim organskim gnojivima. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 56(1-2):7-22
- Pospišil, M. (2010). Proizvodnja šećerne repe u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite*. 10(3): 141-144.
- Pospišil, M. (2013.). Ratarstvo II. dio – industrijsko bilje. *Zrinski d.d. Čakovec*
- Rotim, N. (2016.) Stajski gnoj ili organska peletirana gnojiva? *Glasnik zaštite bilja* 39(4):29-32.
- Vidaček, Z., Sraka, M., Husnjak, S., Pospišil, M. (1994.). Lizimetrijsko mjerenje otečanja vode iz tla u uvjetima agroekološke postaje Zagreb - Maksimir. *Znanstveni skup "Poljoprivreda i gospodarenje vodama", Bizovačke Toplice, 17.-19. studenog 1994. godine, Priopćenja*: 223-232.
- Wacławowicz, R., Zimny, L., Malak, D., Kuc, P. (2012). Wpływ nawożenia wermikompostem oraz azotem na plonowanie buraka cukrowego (The effect of vermicompost and nitrogen fertilization on yielding of sugar beet). *Zesz. Nauk. UP Wroc., Rol. CII*, 588: 177-186.
- Zimny, L., Wacławowicz, R., Malak, D. (2007). The effect of varying organic and nitrogen fertilization on morphological features of sugar beet roots. *Fragmenta Agronomica* 24(4): 299-304.

Response of sugar beet to fertilization with pelleted organic and mineral fertilizers

Summary

The aim of the research was to determine the influence of fertilization with pelleted organic fertilizers (Phenix and Bio-rex) and mineral fertilizers and its combination on yield and technological quality of sugar beet root. Investigations were carried out on antropogenized eutric brown soil, on slightly luvic loam in Zagreb during 2012 – 2014. The research included six fertilization variants: control – unfertilized; Phenix 0.6 t/ha; Bio-rex 1.0 t/ha; mineral fertilizer (NPK = 113:190:270); mineral fertilizer (NPK = 83:160:240) + Phenix 0.6 t/ha and mineral fertilizer (NPK = 83:160:240) + Bio-rex 1.0 t/ha. Weather conditions, especially precipitation amount and distribution, had significant influence on yield and technological quality of sugar beet root. Significantly higher root and sugar yield were obtained with mineral fertilizers and combination of mineral and organic fertilizers. Fertilization with organic and mineral fertilizers had no effect on sugar content in root but the highest sugar utilization of digestion was achieved applying the organic fertilizers Phenix and Bio-rex.

Kew words: sugar beet, Phenix, Bio-rex, root yield, sugar content