

Lapų trąšų įtaka bulvių gumbų derliui, kokybei ir pelningumui

Gediminas Staugaitis, Renata Laurė

*Lietuvos žemės ūkio universitetas, Studentų g. 11, LT-53361 Akademija, Kauno r.
El. paštas da@lzuu.lt*

2002–2004 m. Lietuvos žemės ūkio universiteto bandymų stotyje atlikti tyrimai, kurių tikslas buvo ištirti lapų trąšų su įvairiomis maisto medžiagomis įtaka bulvių gumbų derliui, kokybei, pelningumui. Bandymai atlikti lengvo priemolio ant vidutinio sunkumo bei sunkaus priemolio karbonatingame sekliai glėjiškame išplautžemyje.

Tyrimais nustatyta, kad lapų trąšos bulvių gumbų derliaus nedidino. Kalcio, boro ir aminorūgščių turinčios lapų trąšos Boramin Ca ir kalio-azoto trąšos Final K mažino nitratų kiekį bulvių gumbuose, o amidinio azoto ir aminorūgščių turinčios lapų trąšos Delfan – didino. Lapų trąšos neturėjo įtakos krakmolo kiekiui gumbuose. Sausųjų medžiagų kiekį gumbuose patikimai didino kalcio, boro ir aminorūgščių turinčios trąšos Boramin Ca. Nė viena naudotų lapų trąšų auginant bulves nedavė pelno, o trejų metų vidutiniais duomenimis nuostolis, tręšiant lapų trąšomis, sudarė nuo 122 iki 415 Lt ha⁻¹, t. y. panašiai tiek, kiek kainuoja lapų trąšos ir purškimas jomis.

Reikšminiai žodžiai: bulvės, gumbų kokybė, lapų trąšos.

Įvadas. Didelis gaminamų lapų trąšų rūšių asortimentas piandien verčia patobulinti šių trąšų naudojimo strategija. Anksčiau lapų trąšos buvo naudojamos augalų mitybos sutrikimams, atsirandantiems dėl maisto medžiagų trūkumo ar jų blokavimo pertręšus, pašalinti (Анпок, 1990). Piandien, taikant intensyvias auginimo technologijas, tręšimas lapų trąšomis tampa neatsiejama šių technologijų dalimi ir skirtas nepalankių klimato, dirvožemio ir kitų sąlygų keliamiems stresams supvelninti (Knittel, Albert, 2003). Be to, didesniems žemės ūkio augalų derliams išauginti reikia daugiau maisto medžiagų, tarp jų ir mikroelementų, o juos patogiausia išpurkšti su lapų trąšomis (Staugaitis, Kučinskas, Matusevičius, 2002).

Kultūrinių augalų rūšys, dažnai ir veislės, labai nevienodai reaguoja į tręšimą lapų trąšomis. Tai susiję su biologiniais, fiziologiniais ar morfologiniais augalų ypatumais (Boyton, 1957, Bergmann, 1986). Intensyviai auginamų žemės ūkio augalų tręšimas lapų trąšomis daugeliu atvejų palankiai veikia jų derlingumą, kokybę, pelningumą (Минеев, 1986). Dažnai šių trąšų įtaka derliaus kokybei būna didesnė nei derlingumui. Bandymų rezultatai rodo, kad azoto trąšos didina žeminių kviečių derlių, baltymų kiekį grūduose ir pelningumą (Šiuliauskas ir kt., 2002; Vaizgirdaitė, Šiuliauskas, 1999), boro trąšos – šakninių salierų derlių ir boro kiekį šakniavaisiuose, gerina jų laikymasi sandėliuojant (Страййтис ir kt., 2004; Dambrauskienė ir kt., 2005), kalcio-boro, azoto-kalio ir mikroelementų trąšos – salyklinių miežių derlių ir stambesnių grūdų

išeiga (Staugaitis, Petrauskienė, 2006).

Įvairių tyrėjų pateikiami lapų trąšų įtakos bulvių gumbų derliui ir kokybei duomenys skiriasi. Nurodoma, kad papildomas bulvių tręšimas per lapus skystų kompleksinių ar birių mineralinių trąšų tirpalais didina sausųjų medžiagų bei krakmolo kiekį gumbuose, padidina lapų asimiliacinio paviršiaus plotą ir pasėlio fotosintetinį potencialą, todėl bulvių vegetacijos periodas pailgėja 1–8 dienomis. Padidėja pasėlio fotosintezės produktyvumas, didėja bendras ir prekinių gumbų derlius (Kviklienė, 1997; Kviklienė, Šiuliauskas, 1998). Kitų tyrėjų duomenimis, bulves patręšus lapų trąšomis, fotosintezės procesas suintensyvėja 25–30 %, daugiau maisto medžiagų pereina iš bulvių lapų į gumbus, dėl to derlius padidėja net 15–20 % (Коломейченко, 1993). Tačiau 2001–2003 m. LŽŪU bandymų stotyje atlikti bandymai parodė, kad bulvių tręšimas per lapus kompleksinėmis trąšomis, kuriose yra azoto, fosforo, kalio ir mikroelementų, du kartus per vegetaciją padidina ankstyvųjų gumbų derlių tik vienus metus iš trejų ir tai tik 4 %, o vėlyvųjų – dvejus (sausringais ir normalaus drėgnumo) metus iš trejų (Staugaitis ir kt., 2005, 2006). Vokiečiai nurodo, kad tręšiant bulves lapų trąšomis, jų veiksmingumas priklauso nuo metų sąlygų, o ypatingos svarbos jie teikia azotui, magniui ir mikroelementams – manganui, cinkui, variui, borui (Knittel, Albert, 2003).

Lietuvoje bulvių tręšimas lapų trąšomis tyrinėtas mažai, trūksta duomenų apie lapų trąšų su azotu, kaliumu, kalciumu, boru, mikroelementais, aminorūgštimis įtaką augalų derliui ir kokybei.

Tyrimų tikslas – ištirti lapų trąšų su įvairiomis maisto medžiagomis įtaką bulvių gumbų derliui, kokybei ir pelningumui.

Tyrimo objektas, metodai ir sąlygos. Tyrimai atlikti Lietuvos žemės ūkio universiteto bandymų stotyje 2002–2004 metais. Bandymai su bulvėmis atlikti pagal schemą: 1 – kontrolė (be lapų trąšų) – fonas $N_{120}P_{120}K_{240}$; 2 – fonas + augalai purkšti Final K po 3 l ha⁻¹ per lapus du kartus; 3 – fonas + augalai purkšti Aton AZ po 2 l ha⁻¹ per lapus du kartus; 4 – fonas + augalai purkšti Delfan po 1,5 l ha⁻¹ per lapus du kartus; 5 – fonas + augalai purkšti Boramin Ca po 2 l ha⁻¹ per lapus du kartus.

Purkšti per lapus naudotų trąšų sudėtis (skaičiuojant pagal tūrį):

- * Final K (iki 2007 m. trąša vadinta Fainal K): 46,19 % K₂O, 4,47 % N, 1,49 % EDTA;
- * Aton AZ: 1,26 % Zn, 0,82 % Mn, 1,05 % Fe, 0,11 % B, 0,11 % Mo, 0,83 % Ca, 5,85 % laisvųjų aminorūgščių;
- * Delfan: 3,36 % azoto (N), iš jų: organinio – 2,65 %, amidinio – 0,71 %. Organinių medžiagų – 20,42 %, aminorūgščių – 11,1 %;
- * Boramin Ca: 7,38 % Ca, 0,27 % B, 5,85 % aminorūgščių.

Lapų trąšų normos bulvėms parinktos, remiantis šias trąšas gaminančios firmos „Tradecorp“ (Ispanija) rekomendacijomis.

2002 m. auginta vidutiniškai ankstyva bulvių veislė ‘Impala’, 2003 ir 2004 m. – vidutiniškai vėlyva veislė ‘Cosmos’. Tai vartoti šviežios skirtos olandų firmos „Agrico“ selekcijos bulvės. Bandymų laukeliuose bulvės sodintos 70 × 30 cm atstumais. Bulvėms sudygus, jos buvo kaupiamos. 2002 ir 2003 m. nuo kolorado vabalų bulvės du kartus

purškto 0,1 l ha⁻¹ Fastako, o nuo bulvių maro – 2 kg ha⁻¹ Akrobato MC. 2004 m. nuo kolorado vabalų bulvės du kartus purškto Aktara (90 g ha⁻¹), o nuo bulvių maro – Tatu (4 l ha⁻¹). Prieš sodinant bulves, dirva tręšta N₁₂₀P₁₂₀K₂₄₀, įterpiančią 1 200 kg ha⁻¹ kompleksinių trąšų Cropcare 10-10-20.

Bulvės sodintos gegužės mėnesio pirmąjį dešimtadienį, o derlius nuimtas rugsėjo pirmąjį dešimtadienį. Lapų trąšomis Aton AZ, Delfan ir Boramin Ca augalai pirmą kartą tręšti butonizacijos tarpsnio pabaigoje ir žydėjimo pradžioje, t. y. birželio viduryje, o antrą kartą – gumbams pradėjus formuotis, liepos pradžioje. Final K trąšomis augalai pirmą kartą tręšti gumbams pradėjus formuotis, liepos mėnesio pradžioje, antrą kartą – gumbams intensyviai augant, liepos pabaigoje.

Bendras bulvių laukelio plotas buvo 10,5 m², apskaitomas – 8,4 m². Kiekvienas bandymų variantas kartotas po keturis kartus, laukeliai bandyme buvo išdėstyti randomizuotai.

Įrengus bandymą, dirvožemio mėginiai bendrai agrocheminei charakteristikai atlikti buvo imti iš 0–20 cm sluoksnio, o mineraliniam azotui nustatyti – iš 0–30 ir 31–60 cm sluoksnių. Kiekvieno pakartojimo jungtiniame ėminyje buvo nustatoma: pH_{KCl} – potenciometrinio metodu; humusas – Tiurino metodu; judriųjų P₂O₅ ir K₂O kiekiai – A-L metodu; mineralinis azotas (N-NO₃ + N-NH₄) – kolorimetriniu metodu.

Bulvių gumbų mėginiai cheminėms analizėms atlikti buvo imti iš pirmojo ir trečiojo pakartojimų nuimant derlių. Sausosios medžiagos bulvių gumbuose nustatytos džiovinant mėginius 70 °C temperatūroje iki nekintamo svorio, nitratai – jonometrinio būdu, krakmolas – lyginamuoju svorio metodu Parovo svarstyklėmis.

Gumbų derliaus duomenų statistinis patikimumas apskaičiuotas dispersinės analizės metodu. Gumbų kokybės aritmetinis vidurkis ir kvadratinis nuokrypis pateikti 2 ir 3 lentelėse. Ekonominiai apskaičiavimai atlikti imant faktines gamybos išlaidas, bulvių supirkimo kainas iš mėnesinio žurnalo „AgroRINKA“, trąšų kainas – iš trąšomis prekiaujančios firmos „Grow How“ kainorapčio.

Bandymuose dirvožemis buvo karbonatingas sekliai glėjiškas išplautžemis, dirvožemio granulimetrinė sudėtis – lengvas priemolis ant vidutinio sunkumo bei sunkaus priemolio. Ariamajame dirvožemio sluoksnyje rasta: pH_{KCl}: 2002 m. – 6,6; 2003–2004 m. – 7,2–7,6; judriojo fosforo (P₂O₅) – 216–275 mg kg⁻¹, judriojo kalio (K₂O) – 134–187 mg kg⁻¹, humuso – 1,47–2,11 %. Prieš bulvių sodinimą 0–60 cm dirvožemio sluoksnyje mineralinio azoto buvo vidutiniškai: 2002 m. – 139 kg ha⁻¹, 2003 m. – 48 kg ha⁻¹, 2004 m. – 104 kg ha⁻¹. Judriųjų kalcio (Ca) ir magnio (Mg) dirvožemio ariamajame sluoksnyje buvo daug – atitinkamai 3 020–4 900 ir 410–726 mg kg⁻¹, judriojo boro vidutiniai kiekiai – 0,33–0,53 mg kg⁻¹, judriojo mangano didesni už vidutinius kiekiai – 52–64 mg kg⁻¹, judriojo vario – vidutiniškai 2,3–2,8 mg kg⁻¹, judriojo cinko mažai – 1,0–1,1 mg kg⁻¹, judriojo molibdeno mažai ir labai mažai – 0,059–0,061 mg kg⁻¹. Taigi dirvožemis buvo tipingas šiam šalies regionui, pagal agrocheminius rodiklius tinkamas bulvėms auginti, tačiau dėl dirvožemio granulimetrinės sudėties po didesnių liūčių vanduo stovėdavo tarp plysviuose ir žemesnėse įdubose gumbai užmirkdavo.

Meteorologinės sąlygos tyrimų metais buvo nevienodos. 2002 metais augalų vegetacijos metu buvo neįprastai karšta, ypač gegužės ir rugpjūčio mėnesiais. Vidutinė

mėnesio temperatūra buvo atitinkamai 3,3 ir 4,0 °C aukštesnė už daugiametę. Be to, gegužės, liepos ir rugpjūčio mėnesiais kritulių iškrito gerokai mažiau nei daugiametė norma. Ypač didelė sausra vyravo nuo liepos vidurio iki bulviakasio ir bulvių gumbų derlius tais metais labai sumažėjo. 2003 metais vidutinė oro temperatūra gegužės, liepos, rugpjūčio mėnesiais buvo aukštesnė už daugiametę, o dirva – normaliai drėgna. Kiek daugiau kritulių iškrito liepos mėnesio antrąjį bei trečiąjį dešimtadienius, tačiau rugpjūčio ir rugsėjo mėnesiais dirva buvo normaliai drėgna ir tai palankiai veikė gumbų formavimąsi. 2004 metai buvo vėsūs. Pavasaris labai užsitęsė, bulvės sunkiai dygo ir lėtai augo. Vidutinė oro temperatūra gegužės, birželio ir liepos mėnesiais buvo 0,7–1,3 °C žemesnė už daugiametę. Kritulių gegužės mėnesį iškrito trečdaliu mažiau nei norma, kitais mėnesiais kritulių kiekiai buvo artimi daugiametėms. Lydavo nedaug, bet dažnai, dienos buvo apsiniaukusios, todėl krituliai lėtai garavo ir dirva buvo drėgna. Dėl tokių orų rugpjūčio mėnesio pradžioje intensyviai plito bulvių maras. Dėl to augalai anksti numetė lapus ir tai turėjo įtakos bulvių derlingumui.

Rezultatai. Nė vienas tyrimų metais lapų trąšos bulvių gumbų derliaus iš esmės nedidino (1 lentelė). Atskirais metais gautos tik didėjimo ar mažėjimo tendencijos, tačiau trejų metų vidutiniais duomenimis derliaus priedo svyravimo intervalas nesudarė vieno procento. Taigi net ir esant skirtingoms metų sąlygoms, naudotos lapų trąšos iš esmės nedidino gumbų derliaus.

1 lentelė. Lapų trąšų įtaka bulvių gumbų derliui

Table 1. Leaf-feeding effect on the potato tuber yield

Variantas Treatment	2002 m.		2003 m.		2004 m.		Vidurkis Average	
	t ha ⁻¹	derliaus priedas yield increase, %	t ha ⁻¹	derliaus priedas yield increase, %	t ha ⁻¹	derliaus priedas yield increase, %	t ha ⁻¹	derliaus priedas yield increase, %
Be lapų trąšų No leaf-feeding	35,7	-	52,7	-	36,3	-	41,6	
Final K 3 × 3 l ha ⁻¹	32,6	-8,7	54,9	4,2	37,5	3,3	41,7	0,2
Aton AZ 2 × 2 l ha ⁻¹	35,2	-1,4	51,9	-1,5	37,8	4,1	41,6	0
Delfan 1,5 × 1,5 l ha ⁻¹	37,2	4,2	50,1	-4,9	36,7	1,1	41,3	-0,7
Boramin Ca 2 × 2 l ha ⁻¹	37,6	5,3	52,1	-1,1	35,1	-3,3	41,6	0
R ₀₅ / LSD ₀₅	4,80		6,11		4,64		5,18	

Lapų trąšos nedaug turėjo įtakos gumbų dydžiui. Smulkesnių kaip 5,5 cm dydžio gumbų daugiau buvo augalus patręšus kalcio, boro ir aminorūgščių turinčiomis Boramin Ca trąšomis, o kiek mažiau tokio skersmens gumbų gauta, augalus patręšus amidinio azoto ir aminorūgščių turinčiomis Delfan trąšomis (2 lentelė). Kalcio, boro ir aminorūgščių turinčios Boramin Ca trąšos ir kalio-azoto trąšos Final K mažino nitratų kiekį gumbuose, o amidinio azoto ir aminorūgščių turinčios Delfan trąšos – didino. Tai rodo, kad kalcis ir kalis nitratų kiekį bulvių gumbuose mažina, o azotas – beveik visada didina. Tai nurodo ir kiti tyrėjai (Simanavičienė ir kt., 1997).

2 lentelė. Lapų trašų įtaka ne didesnių kaip 5,5 cm dydžio gumbų derliui ir nitratų kiekiui gumbuose

Table 2. Leaf-feeding effect on the yield of potato tubers smaller than 5,5 cm and on the content of nitrates in tubers

Variantas Treatment	Metai Year	Ne didesnių kaip 5,5 cm dydžio gumbų derlius Yield of potato tubers smaller than 5,5 cm		Nitratai Nitrates	
		t ha ⁻¹	% nuo bendro gumbų derliaus % of tuber yield	mg kg ⁻¹	padidėjo dalimis increase, mg kg ⁻¹
Be lapų trašų No leaf-feeding	2002	4,9 ± 1,9	13,7	146 ± 26	-
	2003	6,2 ± 1,3	11,8	157 ± 13	-
	2004	4,1 ± 1,0	11,3	39 ± 10	-
	\bar{x}	5,1 ± 1,4	12,3	114 ± 16	-
Final K 3 × 3 l ha ⁻¹	2002	4,1 ± 2,5	12,6	95 ± 11	-51
	2003	6,5 ± 1,0	11,8	148 ± 19	-9
	2004	4,3 ± 1,1	11,5	43 ± 4	4
	\bar{x}	5,0 ± 1,5	12,0	95 ± 11	-19
Aton AZ 2 × 2 l ha ⁻¹	2002	4,9 ± 1,0	13,9	153 ± 28	7
	2003	6,1 ± 1,1	11,8	127 ± 11	-30
	2004	3,9 ± 0,8	10,3	23 ± 5	-16
	\bar{x}	5,0 ± 1,0	12,0	101 ± 15	-13
Delfan 1,5 × 1,5 l ha ⁻¹	2002	5,1 ± 0,8	13,7	249 ± 34	103
	2003	5,6 ± 1,1	11,2	125 ± 0	-32
	2004	3,8 ± 1,2	10,4	49 ± 13	10
	\bar{x}	4,8 ± 1,0	11,8	141 ± 16	27
Boramin Ca 2 × 2 l ha ⁻¹	2002	6,5 ± 2,2	17,3	131 ± 14	-15
	2003	7,2 ± 0,4	13,8	124 ± 6	-33
	2004	4,3 ± 0,9	12,3	31 ± 3	-8
	\bar{x}	6,0 ± 1,2	14,5	95 ± 8	-19

Sausųjų medžiagų ir krakmolo kiekis bulvių gumbuose pastebimai priklausė nuo metų meteorologinių sąlygų, o lapų trašų įtaka buvo mažesnė (3 lentelė). Trejų metų vidutiniais duomenimis sausųjų medžiagų kiekį gumbuose iš esmės didino tik kalcio, boro ir aminorūgščių turinčios Boramin Ca trašos. Tyrimų metais naudotų lapų trašų įtaka sausųjų medžiagų kiekiui buvo nevienoda. 2002 m. visos lapų trašos didino sausųjų medžiagų kiekį, o 2003 m. jis patikimai didėjo tręšiant Boramin Ca trašomis ir patikimai mažėjo tręšiant Delfan trašomis. 2004 m. daugelis naudotų lapų trašų neišsiskyrė savo įtaka sausųjų medžiagų kiekiui, tik Delfan jų kiekį didino.

Trejų metų vidutiniais duomenimis lapų trašos esminės įtakos krakmolo kiekiui gumbuose neturėjo. Tačiau vertinant lapų trašų įtaka krakmolo kiekiui atskirais metais, pastebėta, kad 2003 m. krakmolo kiekį mažino amidinio azoto ir aminorūgščių turinčios lapų trašos Delfan bei mikroelementų ir aminorūgščių turinčios Aton AZ trašos, o 2004 m. – kalcio, boro ir aminorūgščių turinčios Boramin Ca trašos.

3 lentelė. Lapų trašų įtaka sausųjų medžiagų ir krakmolo kiekiui bulvių gumbuose

Table 3. Leaf-feeding effect on dry matter and starch content in potato tubers

Variantas Treatment	Metai Year	Sausosios medžiagos Dry matter		Krakmolas Starch	
		%	padidėjo dalimis increase, %	%	padidėjo dalimis increase, %
Be lapų trašų No leaf-feeding	2002	16,24 ± 0,24	-	11,21 ± 0,22	--
	2003	22,26 ± 0,25	-	14,45 ± 0,35	-
	2004	18,04 ± 0,90	-	11,65 ± 0,77	-
	\bar{x}	18,85 ± 0,46	-	12,44 ± 0,45	-
Final K 3 × 3 l ha ⁻¹	2002	17,03 ± 0,53	0,79	11,34 ± 0,36	0,13
	2003	22,23 ± 0,23	-0,03	14,55 ± 0,21	0,10
	2004	18,05 ± 0,04	0,01	11,10 ± 0,85	-0,55
	\bar{x}	19,10 ± 0,27	0,25	12,33 ± 0,47	-0,11
Aton AZ 2 × 2 l ha ⁻¹	2002	16,71 ± 0,17	0,47	11,35 ± 0,16	0,14
	2003	22,62 ± 0,36	0,36	13,86 ± 0,21	-0,59
	2004	18,22 ± 0,31	0,18	11,80 ± 0,00	0,15
	\bar{x}	19,18 ± 0,18	0,33	12,34 ± 0,25	-0,10
Delfan 1,5 × 1,5 l ha ⁻¹	2002	16,60 ± 0,51	0,36	11,10 ± 0,20	-0,11
	2003	20,80 ± 0,32	-1,46	14,80 ± 0,85	0,35
	2004	19,00 ± 0,77	0,96	10,50 ± 0,00	-1,15
	\bar{x}	18,80 ± 0,53	-0,05	12,13 ± 0,35	-0,31
Boramin Ca 2 × 2 l ha ⁻¹	2002	17,00 ± 0,44	0,76	11,14 ± 0,26	-0,07
	2003	23,46 ± 0,17	1,20	13,90 ± 0,71	-0,55
	2004	17,90 ± 0,17	-0,16	11,70 ± 0,84	0,05
	\bar{x}	19,45 ± 0,26	0,60	12,25 ± 0,60	-0,19

Ekonominiai apskaičiavimai parodė, kad tyrimų metais, įvertinus tų metų išlaidas ir supirkimo kainas, bulvės iš hektaro davė 9,8–20,1 tūkst. litų pajamų, o gamybinis pelnas įvairavo nuo 4,5 iki 14,8 tūkst. litų (4 lentelė). Bulvių gamybinės išlaidos, netrešiant lapų trašomis, tyrimų metais buvo vienodos ir sudarė 5 120 Lt ha⁻¹, o trašų išlaidos, įskaitant trešimą, įvairavo nuo 149 194 Lt ha⁻¹. Bulvių gumbų supirkimo kainos 2002 ir 2003 metais buvo tokios pačios: ekstra klasės – 400, pirmosios klasės – 200 ir mažų bulvių – 120 Lt t⁻¹, o 2004 metais jos buvo kiek kitokios – atitinkamai 350, 200 ir 150 Lt t⁻¹.

Trejų metų vidutiniais duomenimis, auginant bulves, nė viena naudota lapų traša nebuvo efektyvi ir nedavė pelno. Nuostolis, trešiant lapų trašomis, sudarė nuo 122 iki 415 Lt ha⁻¹. Kalio-azoto trašos Final K ir amidinio azoto bei aminorūgščių turinčios lapų trašos Delfan davė labai nedidelį pelną dvejus metus iš trejų, o mikroelementų ir aminorūgščių turinčios Aton AZ trašos bei kalcio, boro ir aminorūgščių turinčios Boramin Ca trašos – tik vienus metus. Taigi lapų trašos neturėjo įtakos bulvių gumbų derliui, o nuostoliai patirti dėl lapų trašų ir trešimo išlaidų. Didesnis nuostolis, patrešus lapų trašomis Boramin Ca, patirtas dėl mažesnio gumbų derliaus 2002 ir 2003 metais.

4 lentelė. Lapų trąšų įtaka bulvių pelningumui, Lt ha⁻¹

Table 4. Leaf-feeding effect on profitability of potato crop (Lt ha⁻¹)

Variantas Treatment	Metai Year	Pajamos už produkciją Income	Gamybinis pelnas Raw profit	Pelnas, palyginti su kontrole Profit compared to not fertilized treatment
Be lapų trąšų No leaf-feeding	2002	10 828	5 708	-
	2003	19 344	14 224	-
	2004	11 871	6 751	-
	\bar{x}	14 014	8 894	-
Final K 3 × 3 l ha ⁻¹	2002	9 872	4 558	-1 150
	2003	20 140	14 826	620
	2004	12 246	6 932	181
	\bar{x}	14 086	8 772	-122
Aton AZ 2 × 2 l ha ⁻¹	2002	10 628	5 333	-375
	2003	19 092	13 797	-427
	2004	12 433	7 138	387
	\bar{x}	14 051	8 756	-138
Delfan 1,5 × 1,5 l ha ⁻¹	2002	11 352	6 083	375
	2003	18 472	13 203	-1 021
	2004	12 086	6 817	66
	\bar{x}	13 970	8 701	-193
Boramin Ca 2 × 2 l ha ⁻¹	2002	11 100	5 809	110
	2003	18 784	13 493	-731
	2004	11 414	6 123	-628
	\bar{x}	13 766	8 475	-415

Aptarimas. Pastaruoju metu trąšomis prekiaujančios firmos ir daugelis konsultantų tvirtina, kad žemės ūkio augalų tręšimas lapų trąšomis yra neatsiejama auginimo technologijos dalis, ir rekomenduoja tręšti, kartu naudojant augalų apsaugos priemones. Tačiau ne visus augalus šios trąšos veikia efektyviai. Tai rodo ir mūsų su bulvėmis atlikti bandymai. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad mūsų bandymo dirvožemis buvo gerai sukultūrintas, jame buvo pakankamai maisto medžiagų, o pagrindiniam augalų tręšimui naudotos kompleksinės trąšos su mikroelementais. Tai reiškia, kad augalams maisto medžiagų pakako ir tręšimas lapų trąšomis buvo nereikalingas. Remiantis šių tyrimų rezultatais, reikėtų atsargiau rekomenduoti tręšti bulves lapų trąšomis. Tai svarbu ir tuo pažiūriu, kad Europos Sąjungoje numatoma iki 2013 m. labai sumažinti augalų apsaugos priemonių naudojimą.

Išvados. 1. Lapų trąšos bulvių gumbų derliaus nedidino.

2. Kalcio, boro ir aminorūgščių turinčios lapų trąšos Boramin Ca ir kalio-azoto trąšos Final K mažino nitratų kiekį bulvių gumbuose, o amidinio azoto ir aminorūgščių turinčios lapų trąšos Delfan – didino.

3. Lapų trąšos neturėjo įtakos krakmolo kiekiui gumbuose, o sausųjų medžiagų kiekį gumbuose patikimai didino kalcio, boro ir aminorūgščių turinčios Boramin Ca trąšos.

4. Nė viena iš naudotų lapų trąšų, auginant bulves, nedavė pelno, o vidutiniais trejų metų duomenimis nuostoliai, tręšiant lapų trąšomis, sudarė nuo 122 iki 415 Lt ha⁻¹, t. y. panašiai tiek, kiek sudaro jų kaina ir tręšimo išlaidos.

Gauta 2007 10 31
Parengta spausdinti 03 26

Literatūra

1. Bergmann W. 1986. Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. Entstehung, visuelle und analytische Diagnose. Jena, VEB Gustav Verlag, 97–202.
2. Boyton D. 1957. Augalų maitinimas pro lapus. Augalų maitinimas pro lapus. Mokslinės literatūros leidykla, Vilnius, 7–34.
3. Dambrauskienė E., Viškelis P., Staugaitis G. 2005. Storability of celery under additional fertilization with boric fertilizers. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 24(3): 392–402.
4. Knittel H., Albert E. 2003. Dünger und Düngung. Bergen-Dumme, Agrimedia, 151–161.
5. Kviklienė N. 1997. Papildomas bulvių tręšimas pro lapus: daktaro disertacija. Kaunas- Akademiija.
6. Kviklienė N., Šiuliauskas A. 1998. Papildomas bulvių tręšimas per lapus. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 17(1): 110–121.
7. Simanavičienė O., Staugaitis G., Antanaitis A. 1996. Dirvožemio agrocheminių savybių įtaka bulvių ir lauko daržovių derliui bei kokybei. *Žemės ūkio mokslai*, 2: 60–67.
8. Staugaitis G., Kučinskas J., Matusevičius K. 2002. Makro- ir mikroelementų Reikšmė skirtingo derlingumo bulvėms. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 21(2): 78–87.
9. Staugaitis G., Kučinskas J., Petrauskienė R., Dalangauskienė A. 2006. Trašų įtaka ankstyvosioms bulvėms. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(1): 216–227.
10. Staugaitis G., Kučinskas J., Petrauskienė R., Dalangauskienė A. 2005. Viananarių, kompleksinių ir lapų trašų įtaka vidutinio vėlyvumo bulvių ‘Cosmos’ derliui. *Vagos*, 67(20): 37–43.
11. Staugaitis G., Petrauskienė R. 2006. Lapų trašų įtaka miežių derliui, kokybei ir pelningumui. *Žemdirbystė*, 93(2): 54–64.
12. Šiuliauskas A., Vagusevičienė I., Liakas V. 2002. Žieminių kviečių tręšimo per lapus agroekonominis įvertinimas. *Žemės ūkio mokslai*, 2: 22–27.
13. Vaizgirdaitė I., Šiuliauskas A. 1999. Papildomo tręšimo per lapus įtaka žieminių ir vasarinių kviečių derliui bei grūdų kokybei. *Žemdirbystė*, 68: 35–49.
14. Анспок П. И. 1990. Рациональные способы использования микроэлементов в Латвии. *Агрехимия*, 11: 140–150.
15. Коломейченко В. В. 1993. Проблемы и методы изучения фотосинтетической продуктивности растений. Совершенствование преподавания физиологии растений и повышение эффективности научного исследования физиологии растений в вузах. Москва, 71–78.
16. Минеев Г. В. 1986. Комплексные удобрения. Агропромиздат, Москва, 79–100.
17. Стаугайтис Г., Вишкялис П., Дамбраускене Е. 2004. Внекорневое внесение бора под корневой сельдерей. Научные труды Калининградского государственного университета, 79–84.

Leaf-feeding fertilizer effect on the yield, quality and profitability of potato crops

G. Staugaitis, R. Laurė

Summary

Experiments were carried out at the Lithuanian University of Agriculture in 2002–2004. Aim of these experiments was to evaluate an effect of leaf-feeding fertilizers, containing different nutrients, on yield, tuber quality and profitability of potato crop. Experimental site's soil is Calcari-Epihypogleyic Luvisols, light loam on medium and clay loam.

According to the results of research, application of leaf-feeding fertilizers on potato crop did not result in statistically significant yield increase. Leaf-feeding with *Boramin Ca*, containing calcium, boron and amino acids, and *Final K*, containing potassium and nitrogen, resulted in lower content of nitrates in potato tubers, while application of *Delfan*, containing amide form of nitrogen and amino acids, increased it. Leaf-feeding had no effect on starch content in potato tubers. Statistically significant increase of dry matter content in potato tubers was recorded after leaf-feeding with *Boramin Ca*, containing calcium, boron and amino acids. Leaf-feeding of potato crop with any of tested fertilisers was not profitable. According to the average data of three years of experiment, financial losses caused by the leaf-feeding were within the range of 122–415 Lt ha⁻¹. This sum reflects the costs of purchase of leaf-feed fertilisers and fertiliser application expenditures.

Key words: potato, tuber quality, leaf-feed fertilisers.