

III skyrius. AUGALININKYSTĖ

ISSN 1392-3196

Žemdirbystė. Mokslo darbai, 2005, 1, 89, 67-80

UDK 633.491:631.526.32:631.559:581.19

BULVIŲ AUGIMO SĄLYGŲ IR VEISLĖS ĮTAKA DERLIUI IR JO KOKYBEI

Kęstutis RAINYS, Vidmantas RUDOKAS

Lietuvos žemdirbystės institutas
N. Elmininkai, Anykščių rajonas
El.p. elmininkai@lzi.lt

Santrauka

Lietuvos žemdirbystės instituto Elmininkų bandymų stotyje smėlingame lengvo priemolio karbonatingame giliau glėžiškame išplautžemyje (IDg4-k) daryti tręšimo bandymai su penkiomis įvairaus ankstyvumo bulvių veislėmis. Straipsnyje pateikti 2000-2002 metų tyrimų duomenys apie skirtingų trąšų poveikį įvairių veislių bulvių gumbų produktyvumui, krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekiui gumbuose.

Atliktų tyrimų duomenimis, tirtų veislių bulvių derliui įtakos turėjo tręšimas mineralinėmis trąšomis bei jų deriniais, veislės genetinės savybės ir meteorologinės sąlygos bulvių vegetacijos metu.

Vidutiniais trejų metų tyrimų duomenimis, gausiausiai (21,8-27,4 t ha⁻¹) derėjo vidutinio vėlyvumo 'Hermes' bulvės. Derlingiausi buvo 2000 m., kai užaugo didžiausias (19,3-36,0 t ha⁻¹) visų veislių bulvių derlius. Geriausiai derėjo bulvės, tręštos mineralinių trąšų N₉₀P₉₀K₁₈₀ mišiniu ir kompleksinėmis mineralinėmis trąšomis N₉₀P₉₀K₁₈₀ su mikroelementais – užderėjo atitinkamai 20,6-26,1 t ha⁻¹ ir 21,4-27,4 t ha⁻¹.

Kompleksinės mineralinės trąšos N₉₀P₉₀K₁₈₀ su mikroelementais gumbų derliui turėjo didesnę įtaką negu mineralinių trąšų N₉₀P₉₀K₁₈₀ mišinys. Krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekis įvairių veislių bulvių gumbuose labiausiai priklausė nuo genetinių veislės savybių ir meteorologinių sąlygų bulvių vegetacijos metu. Tirtų trąšų įtaka minėtiems rodikliams buvo neesminė. Vidutiniais trejų metų duomenimis, nukasus bulves, daugiausiai krakmolo ir sausųjų medžiagų sukauptė vidutinio ankstyvumo 'Lady Rosetta' (17,0-17,9 ir 23,2-24,21 %) ir vidutinio vėlyvumo 'Saturna' (17,1-17,4 ir 23,5-23,8 %) bulvės. Patręšus mėšlu, didėjo tirtų veislių bulvių krakmolingumas ir sausųjų medžiagų kiekis gumbuose – atitinkamai 14,9-17,9 ir 21,2-24,2 %.

Reikšminiai žodžiai: bulvės, veislė, trąšos, krakmolai, sausosios medžiagos, traškučiai.

Įvadas

Bulvių maistinę vertę lemia kokybė, nuo kurios priklauso jų tinkamumas perdirbimui. Kokybės rodikliai priklauso nuo genotipo, aplinkos sąlygų bei šių veiksnių tarpusavio sąveikos /Haris, 1992/. Iš perdirbtų bulvių produktų populiariausi yra bulvių traškučiai. Šių produktų gamybai skirtos bulvės ir jų veislės privalo atitikti tam tikrus kokybės reikalavimus pagal išorinę gumbų kokybę bei cheminę jų sudėtį. Svarbiausi reikalavimai bulvėms, skirtoms perdirbimui, yra veislės tinkamumas ir geras išsilaikymas iki naujo derliaus, nes tuomet galima prailginti bulvių tinkamumo perdirbimui laiką.

Perdirbimui į riebaluose virtus produktus labiausiai tinka tokios bulvės, kurios verdamos nesubyra, yra kietos konsistencijos, o svarbiausia turi mažai redukuojančio cukraus.

Manoma, kad bulvių cheminė sudėtis turi lemiamos įtakos perdirbimo produktų kokybei /Putz, 1995/. Pramonei skirtų bulvių sudėtyje turi būti kuo daugiau sausųjų medžiagų ir krakmolo /Rogozinska, 1995/. Todėl perdirbimui rekomenduojamos bulvės, turinčios ne mažiau kaip 20 % ar net 22 % sausųjų medžiagų /Putz, 1995/. Sausųjų medžiagų ir krakmolo kiekis bulvių gumbuose turi įtakos traškučių išeigai bei jų traškumui ir perdirbimo efektyvumui. Traškučiai, pagaminti iš tinkamų šio produkto gamybai bulvių, privalo būti šviesūs, aukso geltonumo spalvos, be parudavimo žymių /Lazauskas, Simanavičienė, 1995/. Iš krakmolingesnių bulvių su didesniu sausųjų medžiagų kiekiu pagaminama daugiau ir geresnės kokybės produkcijos /Haris, 1992/. Ankstyvųjų veislių bulvės dažnai sukaučia mažiau sausųjų medžiagų negu vėlyvųjų. Didžiausias sausųjų medžiagų kiekis, esant optimalioms augimo sąlygoms, susikaupia tik subrendusiuose bulvių stiebagumbuose. Šis reiškinys riboja bulvių perdirbimo procesą ankstyvuojų sezono metu /Haris, 1992; Kolbe, 1995/. Krakmolos yra pagrindinis angliavandenių šaltinis bulvėse /Burton, 1989/. Kadangi 60-80 % sausųjų medžiagų sudaro krakmolos, tarp šių junginių yra labai stipri koreliacija /Iritani, Weller, 1981/. Sausųjų medžiagų kiekiui įtakos turi įvairūs veiksniai, tarp kurių esminiai šie: gumbų subrendimas, augimo pobūdis, augalo pasisavinamų mineralinių medžiagų ir vandens kiekis /Haris, 1992/.

Bulvių gumbų derliaus pokyčiai priklauso nuo tręšimo lygio, veislės bei agrotechnikos. Bulvių derlių bei tręšimo efektyvumą lemia atskirų mėnesių, dešimtadienių ir netgi trumpesnių periodų orai /O'Beirne, Cassicy, 1990; Amberger, 1997; Švedas, Kupčinskas, Simanauskytė, 1999/. Mineralinių trąšų efektyvumas yra didesnis nei organinių /Antanaitis, Švedas, 2000/. Optimaliai subalansavus tręšimą NPK trąšomis, gaunamas bulvių gumbų derliaus priedas, tačiau padidinus kurio nors elemento kiekį, derlius nepadidėja, netgi sumažėja.

Mineralinių trąšų efektyvumas bulvėms priklauso ir nuo judriųjų fosforo, kalio ir mineralinio azoto kiekio dirvožemyje. Didesnės nei optimalios derliui išauginti azoto normos mažina sausųjų medžiagų kiekį /Simanavičienė, Staugaitis, Antanaitis, 1996/.

Priklausomai nuo išberiamų mineralinių trąšų formų ir normų bei jų santykio, bulvių gumbuose gali padidėti arba sumažėti sausųjų medžiagų, krakmolo, baltymų bei kitų medžiagų /Reust, 1994; Lazauskas, Simanavičienė, 1995/.

Tręšiant bulves mineralinėmis bei organinėmis trąšomis, labai svarbu tinkamos jų normos. Jei bulvės netręstos mėšlu, nuo didėjančių mineralinių NPK normų nuosekliai didėja gumbų derlius /Mašauskas, Adomavičiūtė, Vasiliauskienė, 1995/.

Teigiama, kad krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekis taip pat priklauso nuo mineralinių ir organinių trąšų. Didėjant trąšų normoms, mažėja krakmolo ir sausųjų medžiagų gumbuose, dėl to mažėja pagamintos produkcijos išeiga. Nuo bulvių veislės priklauso trąšų įtaka jų derliui ir kokybei (vienos veislės yra reiklesnės trąšoms, kitoms jų poreikis mažesnis), tačiau nustatyta, kad didėjant tręšimo normoms, visų veislių bulvių gumbuose krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekis mažėja /Haris, 1992/. Bulvėms trąšos nėra tokios reikšmingos kaip klimatas ar dirvožemis /Rogozinska, 1995/. Norint bulves išlaikyti ilgesnį laiką, reikėtų mažiau skirti azoto trąšų, daugiau fosforo ir kalio, tuomet būna gera bulvių kokybė ir maži laikymo nuostoliai /Karmanov ir kt., 1988; Kolbe, 1995; Rogozinska, 1995/. Nors pateikta daug bulvių auginimo rekomendacijų, tačiau niekur tiksliai nenurodyta, koks geriausias NPK trąšų santykis bulvėms, skirtoms traškučiams gaminti.

Gumbų vystymosi metu dirvoje esant pakankamai drėgmės ir maisto medžiagų, gaunama didesnė biomasė, gausesnis stambių ir vidutinių gumbų derlius, sausųjų medžiagų

kiekis /Cao, Tibbits, 1994/. Bulvėms augimo metu stokojant drėgmės, mažėja gumbų ir sausųjų medžiagų derlius /Deblonde ir kt., 1999/. Šaltais, drėgnais ar labai sausais metais bei esant trumpam augimo sezonui gaunamas mažesnis sausųjų medžiagų procentas gumbuose ir jų derlius. Dirvožemio drėgmės įtaka gumbų sausųjų medžiagų kiekiui yra sudėtinga ir priklauso nuo augalo augimo ir vystymosi tarpsnio /Harris, 1992; Kolbe, 1995/.

Ne visi Lietuvos bulvių augintojai sugeba išauginti bulves, atitinkančias perdirbimo pramonės keliamus reikalavimus. Tyrimų tikslas – nustatyti, kokią įtaką turi meteorologinės sąlygos ir tręšimas skirtingų veislių bulvių derliui bei krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekiui gumbuose.

Tyrimų sąlygos ir metodai

Lauko bandymai ir laboratorinės analizės atliktos 2000-2002 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Elmininkų bandymų stotyje smėlingame lengvo priemolio karbonatingame giliau glėjiškame išplautžemyje (IDg4-k). Karbonatinga uoliena – nevienodame (47-120 cm) gylyje, įvairuojanti net ir mažame plotelyje.

Granulimetrinė sudėtis humusiniame sluoksnyje – moreninis smėlingas lengvas priemolis, artimas priešmėliui. Podirvyje yra moreninis vidutinio sunkumo ar lengvas priemolis, kai kur – vidutinio sunkumo, kartais net sunkus, limnoglacialinės kilmės priemolis, giliau – moreninis lengvas priemolis.

Dirvožemio armuo pH_{KCl} 4,3-6,3, mažo humusingumo – 1,05-1,85 % (Heraus aparatu). Bendrojo azoto kiekis (Kjeldalio metodu) – 0,090-0,139 %, judriųjų P_2O_5 – 139-267 mg/kg, K_2O – 119-209 mg/kg (Egnerio-Rimo-Domingo (A-L) metodu).

Lauko bandymuose augintos penkių įvairaus ankstyvumo Lietuvoje registruotų veislių bulvės. Preliminarių tyrimų ir literatūros duomenimis, visos tirtos veislės tinkamos pramoniniam perdirbimui: ankstyvosios ‘Goda’ ir ‘Vokė’, vidutinio ankstyvumo ‘Lady Rosetta’, vidutinio vėlyvumo ‘Saturna’ ir ‘Hermes’. Tirtų veislių gumbuose krakmolas nustatytas lyginamojo svorio metodu iš to išskaičiuojant sausųjų medžiagų kiekį.

Tręšimo variantai: 1. Mėšlas – 40 t/ha. 2. Smulkinti šiaudai + mineralinių trąšų mišinys ($N_{45}P_{45}K_{90}$). 3. Mineralinių trąšų mišinys ($N_{90}P_{90}K_{180}$). 4. Kompleksinės mineralinės trąšos ($N_{90}P_{90}K_{180}$) su mikroelementais.

Pradinio laukelio plotas – 9,8 m² (1,4 m x 7 m), apskaitinio – 7,0 m² (1,4 m x 5 m). Variantai išdėstyti atsitiktinai, mikrolaukelių metodu. Visų tirtų veislių bulvės 2000 m. tirtos – 4-iais, 2001 ir 2002 m. – 6 pakartojimais.

Priešsėlis – žieminiai kviečiai. Antrame tręšimo fone žieminių kviečių šiaudai susmulkinti ir paskleisti pjūties metu ir sekliai užarti, prieš tai 1 tonai šiaudų išbėrus po 10 kg azoto karbamido pavidalu. Bulvėms žemės dirbimas – įprastas (po priešsėlio derliaus nuėmimo skustos ražienos, vėliau suarta 20-25 cm. gyliu). Pavasarį laukas du kartus nukultivuotas: pirmą kartą sekliai, antrą – 10-12 cm gyliu ir prieš bulviasodį suvagotas.

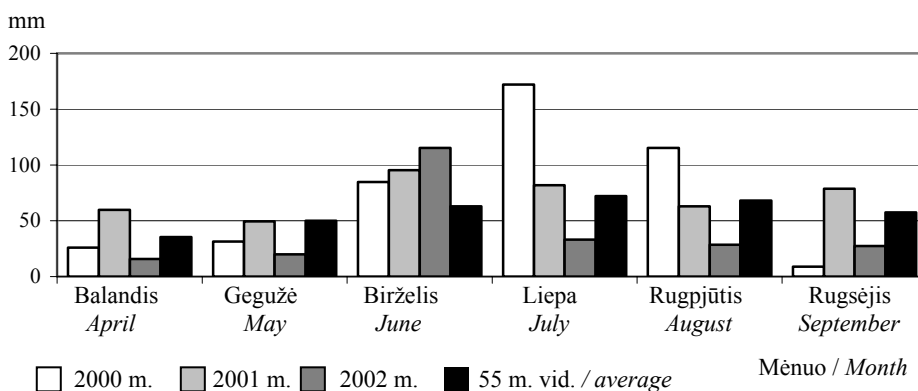
Mėšlu tręšta rudenį, mineralinėmis trąšomis – pavasarį. Antrajame ir trečiajame tręšimo fonuose tręšta amonio sulfatu (N – 20,8 %), granuliuotu superfosfatu (P_2O_5 – 19,0 %) ir kalio chloridu (K_2O – 60,0 %), ketvirtajame – kompleksinėmis trąšomis su mikroelementais Kemira Horti 3 (10-10-20 + Mg 4,1 %, S 11,0 %, B 0,15 %, Cu 0,1 %, Fe 0,1 %, Mn 0,7 %, Mo 0,01 %, Zn 0,1 %, Se 0,0006 %). Trąšų norma nurodyta lentelėse.

Visų tirtų veislių sėkla prieš bulviasodį paruošta rankomis, sodinta dvieile sodinamąja vienu metu gegužės pirmoje pusėje, kai dirvos temperatūra 10 cm gylyje būdavo 7-8°C, 0,7 m tarpueiliais, 0,3 m atstumu. Sėklos norma – 3,5 t ha⁻¹.

Pasėlių priežiūra – įprasta (2-3 kartus kaupta ir akėta prieš sudygstant, 2 kartus kaupta sudygus). Fungicidai prieš marą naudoti pagal NegFry negatyvių prognozių signalus.

Visų tirtų veislių subrendusios bulvės nukastos elevatorine kasamąja. Nuėmus derlių, lyginamojo svorio metodu nustatytas krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekis (%) bulvių gumbuose /Širokov, 1964; Gould, 1988; Demin, Sviridov, 1997; Schumann, Henze, 2000/.

Meteorologinėms sąlygoms įvertinti naudotasi Elmininkų bandymų stoties stacionarioje meteorologinėje aikštelėje registruotais parodymais (1 pav.).



1 paveikslas. Vegetacijos periodo kritulių suma (mm) mėnesiais, 2000-2002m.

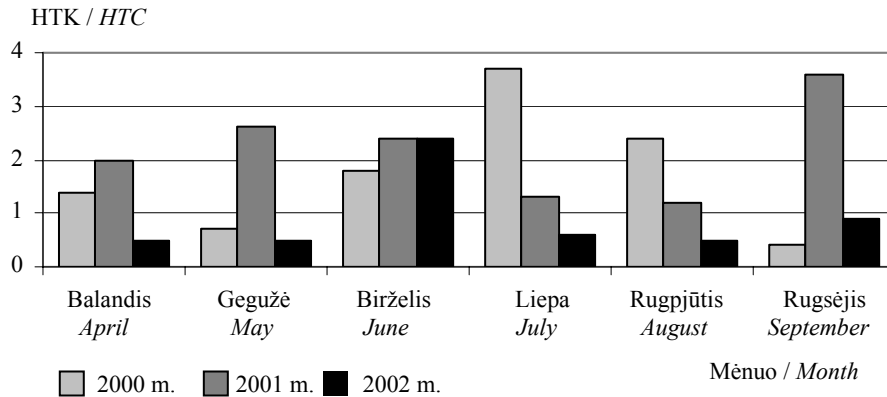
Figure 1. Sum total of precipitation (mm) in months during the growing period in 2000-2002

2000 metai buvo nelabai palankūs bulvėms augti, nes pavasario būta perdėtai sauso, o vasara – labai lietinga ir vėsi. Ruduo sausas, bet vėsus. Vertinant tų metų augalų vegetacijos gamtines sąlygas, reikia pažymėti, kad nors maras labai pažeidė bulvienojus, o dėl drėgmės pertekliaus jau derliaus nuėmimo metu buvo nemažai supuvusių gumbų, tačiau užaugo gausus gumbų derlius.

2001 m. vegetacijos periodo meteorologinės sąlygos buvo ne tokios palankios kaip 2000-aisiais. Pavasaris buvo šaltas ir vėlyvas. Pasodintos bulvės dygo esant vėsiam ir drėgnam orui. Vidutinė birželio mėnesio oro temperatūra buvo 2,5°C žemesnė už vidutinę daugiametę, o kritulių suma 1,5 karto didesnė negu daugiametė. Vidutinė liepos mėnesio oro temperatūra buvo net 3,8°C aukštesnė už vidutinę daugiametę. Rugsjūtį, gumbų intensyvaus augimo metu, vyravo šilti ir sausi orai. Gautas mažesnis smulkių gumbų bulvių derlius. Gumbai sukaupe mažiau krakmolo ir sausųjų medžiagų.

2002 m. vegetacijos periodas nebuvo palankus bulvėms augti, nes nuolat trūko drėgmės ir buvo labai karšta. Tik bulvių butonizacijos metu vyravo šilti ir drėgni orai. Bulvės pražydo dar neužskleidusios tarpuvagių, nes vyravo labai sausi ir karšti orai. Sąlygos gumbams megzti ir augti buvo nepalankios, bet tokiomis sąlygomis bulvės sukaupe daug krakmolo ir sausųjų medžiagų.

Atskiri tyrimų metai buvo skirtingi ir oro temperatūros požiūriu. Pagal hidroterminius koeficientus galima teigti, kad bulvėms labai nepalankūs buvo 2002 metai. Vegetacijos periodų drėgnumo būklei apibūdinti hidroterminis koeficientas (HTK) apskaičiuotas pagal G. Selianinovo formulę (2 pav.).



2 paveikslas. Atskirų mėnesių hidroterminis koeficientas (HTK), 2000-2002 m.
Figure 2. Hydrothermal coefficient (HTC) of individual months in 2000-2002

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Skirtingų veislių bulvių gumbų derlius priklausė nuo veislės savybių (genotipo), meteorologinių sąlygų ir tręšimo (1 lentelė).

Vidutiniais trejų metų tyrimų duomenimis, prasčiausiai derėjo (17,6-26,3 t ha⁻¹) vidutinio ankstyvumo bulvės 'Lady Rosetta'. Tai dėsninga, nes, vertinant pagal bandymų stotyje atliktų tyrimų rezultatus bei gamybinę patirtį, pastebėta, kad ši veislė, turinti savyje gerų, perdirbamąją pramonę tenkinančių savybių, yra nelabai tinkama mūsų meteorologinėms sąlygoms bei jautriai reaguojanti į technologinius pokyčius.

Iš dviejų tirtų ankstyvųjų 'Vokė' ir 'Goda' veislių derlingesnės buvo bulvės 'Goda', išauginusios vidutiniškai 19,9-26,5 t ha⁻¹ gumbų. Tarp vėlyvųjų veislių geriausiai derėjo vidutinio vėlyvumo bulvės 'Hermes', užauginusios vidutiniškai 21,8-27,4 t ha⁻¹ gumbų. Tirtas veisles palyginus tarpusavyje, vidutiniais trejų metų tyrimų duomenimis, ankstyvųjų bulvių 'Goda' derlius buvo viena tona iš hektaro mažesnis nei vidutinio vėlyvumo bulvių 'Hermes'. Tačiau šis dėsningumas nebuvo būdingas visiems tyrimų metams. 2000 m. tarp tirtų ankstyvųjų veislių gausiau derėjo ankstyvosios 'Vokė' (20,6-36,0 t ha⁻¹). Vėlyvųjų veislių grupėje derlingiausios buvo vidutinio vėlyvumo bulvės 'Saturna' (27,0-35,4 t ha⁻¹). Mažiausiai gumbų užaugino vidutinio ankstyvumo bulvės 'Lady Rosetta' (19,3-23,6 t ha⁻¹). 2001 m. gerai derėjo ankstyvosios bulvės 'Goda' (18,2-26,6 t ha⁻¹), vidutinio vėlyvumo bulvės 'Hermes' (19,2-25,8 t ha⁻¹). Mažiausiai gumbų (14,3-19,5 t ha⁻¹) užaugino vidutinio ankstyvumo bulvės 'Lady Rosetta'. Kai 2002 m. dėl sausų orų trūko drėgmės, iš ankstyvųjų veislių gausiausiai derėjo vidutinio ankstyvumo bulvės 'Lady Rosetta', užauginusios 16,8-21,0 t ha⁻¹. Dėl optimalių meteorologinių sąlygų šių bulvių gumbų mezgimo metu gautas gausus stambių gumbų derlius. Kaip ir antraisiais tyrimų metais, derlingiausios buvo vidutinio vėlyvumo bulvės 'Hermes' (18,7-22,7 t ha⁻¹). 2002 m. sausra neigiamai paveikė ankstyvasias bulves 'Vokė' – užaugo tik 9,9-18,0 t ha⁻¹ gumbų derlius.

Visų tirtų veislių bulvių gumbų derlius priklausė nuo veislės genotipo, tyrimų metų meteorologinių sąlygų bulvių vegetacijos metu bei tręšimo (1 lentelė). Bulvėms palankiausi buvo 2000 metai – visų tirtų veislių derlius 19,3-36,0 t ha⁻¹. Gumbų derliumi (9,9-22,7 t ha⁻¹) mažiausiai dosnūs buvo 2002 metai, nes beveik visą vegetacijos periodą buvo neįprastai

karšta ir trūko drėgmės. 2001 m. meteorologinės sąlygos bulėms augti buvo nepalankios. Dėl drėgnų ir vėsių orų po bulviasodžio bulvės ilgai dygo. Atšilo tik bulvėms pradėjus žydėti. Tuo metu, vyraujant labai karštiesiems orams, sutriko bulvių mezgimas. Tirtų veislių bulvių derlius gautas 14,3-26,6 t ha⁻¹.

1 lentelė. Tręšimo įtaka įvairių veislių bulvių produktyvumui

Table 1. Effects of fertilization on the productivity of different potato varieties

Elmininkų bandymų stotis, 2000-2002 metai

Elmininkai Research Station, 2000-2002

Veislė (A veiksnys) <i>Variety</i> (A factor)	Variantas (B veiksnys) <i>Treatment (B factor)</i>	Bulvių gumbų derlius t ha ⁻¹ , bandymo vykdymo metai (C veiksnys) <i>Potato tuber yield t ha⁻¹,</i> <i>experimental year (C factor)</i>				Vidurkis <i>Average</i>
		2000 m.	2001 m.	2002 m.		
1	2	3	4	5	6	
'Goda'	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	29,0	18,2	12,4	19,9	
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	27,6	22,8	16,9	22,4	
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	34,6	23,9	17,8	25,4	
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	33,8	26,6	19,0	26,5	
R ₀₅ / LSD ₀₅		3,65**	1,42**	1,54**	3,38**	
'Vokė'	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	26,2	16,7	9,9	17,6	
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	20,6	21,9	14,4	19,0	
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	36,0	23,0	17,0	25,3	
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	34,5	26,4	18,0	26,3	
R ₀₅ / LSD ₀₅		4,27**	2,43**	0,98**	6,85*	
'Lady Rosetta'	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	21,0	14,3	16,8	17,4	
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	19,3	16,9	20,0	18,7	
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	23,0	18,2	20,7	20,6	
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	23,6	19,5	21,0	21,4	
R ₀₅ / LSD ₀₅		3,39	1,80**	1,70**	2,28*	

1 lentelės tęsinys
Table 1 continued

1	2	3	4	5	6
'Saturna'	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	28,7	20,9	14,1	21,2
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	27,0	22,3	16,0	21,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	35,4	23,2	19,1	25,9
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	30,1	25,6	19,6	25,1
	R ₀₅ / LSD ₀₅	4,35**	1,23**	1,27**	3,85
'Hermes'	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	27,4	19,2	18,7	21,8
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	25,0	22,9	20,8	22,9
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	33,0	23,4	21,9	26,1
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	33,7	25,8	22,7	27,4
	R ₀₅ / LSD ₀₅	3,04**	1,28**	2,18**	3,88*
R ₀₅ / LSD ₀₅ A = 0,55**, R ₀₅ / LSD ₀₅ B = 0,49**, R ₀₅ / LSD ₀₅ C = 0,43**, R ₀₅ / LSD ₀₅ AB = 1,10**, R ₀₅ / LSD ₀₅ AC = 0,96**, R ₀₅ / LSD ₀₅ BC = 0,96**, R ₀₅ / LSD ₀₅ ABC = 1,91**					

* Duomenys patikimi esant P ≤ 0,05 tikimybės lygiui / *Data significant at P ≤ 0.05 probability level*

** Duomenys patikimi esant P ≤ 0,01 tikimybės lygiui / *Data significant at P ≤ 0.01 probability level*

2000-2002 m. vidutiniais duomenimis, visų tirtų veislių didžiausias derlius gautas tręšiant jas mineralinių trąšų N₉₀P₉₀K₁₈₀ mišiniu (20,6-26,1 t ha⁻¹) ir kompleksinėmis mineralinėmis trąšomis (21,4-27,4 t ha⁻¹), palyginus su mėšlu tręstomis bulvėmis (17,4-21,8 t ha⁻¹). Kompleksinės mineralinės trąšos derliaus atžvilgiu buvo pranašesnės už mineralinių trąšų mišinį. Vidutiniais duomenimis, nuo kompleksinių trąšų visų tirtų veislių bulvės užaugino patikimą (3,9-8,7 t ha⁻¹) derliaus priedą. Nuo smulkintų šiaudų ir mineralinių trąšų N₄₅P₄₅K₉₀ mišinio didėjo tirtų veislių bulvių gumbų derlius, tačiau derliaus priedai buvo nepatikimi.

Atsižvelgiant į trąšų formas ir normas bei jų santykį, bulvių gumbuose gali kisti sausųjų medžiagų, krakmolo bei kitų medžiagų kiekis. Taip pat gali kisti dydis ir forma, jautrumas mechaniniams pažeidimams ir ligoms, gumbų, kaip maisto produkto ar perdirbimo žaliavos, savybės.

Tyrimų duomenimis, krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekis priklausė nuo veislės, meteorologinių sąlygų (oro temperatūros, kritulių kiekio) bulvių vegetacijos metu ir tręšimo (2 ir 3 lentelė). Tačiau trąšų įtaka skirtingų veislių bulvėms ne visuomet buvo statistiškai patikima. Trejų bandymų metų vidutiniais duomenimis, visų tirtų bulvių veislių tręšimas smulkintais šiaudais su mineralinių trąšų mišiniu, lyginant su mėšlu, didino gumbų derlių (0,6-2,5 t ha⁻¹), bet jis nebuvo statistiškai patikimas.

Vidutiniais tyrimų duomenimis, daugiausiai (17,0-17,9 ir 23,2-24,21 %) krakmolo ir sausųjų medžiagų gumbuose sukauptė vidutinio ankstyvumo 'Lady Rosetta' ir vidutinio vėlyvumo 'Saturna' (17,1-17,4 ir 23,5-23,8 %) bulvės (2 ir 3 lentelė). Mažiausiai (14,2-14,9 % ir 20,6-21,2 %) šių medžiagų gumbuose sukauptė ankstyvosios bulvės 'Goda'. Skirtingais tyrimų metais šie dėsningumai nebuvo vienodi. 2000 m. buvo krakmolingiausios (16,4-

17,4 %) bei daugiausiai sausųjų medžiagų gumbuose sukaupė (22,8-23,7 %) vidutinio vėlyvumo bulvės ‘Saturna’ ir ankstyvosios ‘Vokė’ (atitinkamai 16,3-17,3 ir 22,7-23,7 %). Bulvės ‘Goda’ buvo mažiausiai krakmingos (13,7-15,4 %), sausųjų medžiagų sukaupė 20,1-21,8 %. 2001 m. daugiausiai šių angliavandenių taip pat sukaupė vidutinio vėlyvumo ‘Saturna’ (15,4-16,6 ir 21,8-22,9 %) ir ankstyvosios ‘Vokė’ (15,3-16,6 ir 21,7-22,9 %), mažiausiai – ankstyvosios ‘Goda’ (13,1-14,4 ir 19,4-20,7 %) bulvės. Ir 2002 m., kai gamtinės sąlygos buvo palankios krakmolo ir sausųjų medžiagų kaupimuisi, bulvių ‘Goda’ veislės gumbai vėl buvo mažiausiai krakmingi – 14,9-16,5 %, sausųjų medžiagų rasta 21,3-22,8 %. Minėti metai krakmolo ir sausųjų medžiagų kaupimuisi palankiausi buvo vidutinio ankstyvumo ‘Lady Rosetta’ veislės bulvėms. Jos užaugino gausų krakmingų (19,5-21,0 %) gumbų derlių, o sausiosios medžiagos sudarė 25,8-27,1 %. Vidutinio vėlyvumo bulvių veislės ‘Saturna’ gumbuose šie angliavandeniai sudarė atitinkamai 18,5-19,3 ir 24,9-25,5 %.

2 lentelė. Tręšimo įtaka įvairių veislių bulvių krakmolo kiekiui %

Table 2. Effects of fertilization on the starch content (%) in different potato varieties

LŽI Elmininkų bandymų stotis, 2000-2002 m.

LIA Elmininkai Research Station, 2000-2002

Veislė (A veiksnys) <i>Variety</i> (A factor)	Variantas (B veiksnys) <i>Treatment (B factor)</i>	Bandymo vykdymo metai (C veiksnys) <i>Experimental year (C factor)</i>			Vidurkis <i>Average</i> %
		2000 m. %	2001 m. %	2002 m. %	
1	2	3	4	5	6
‘Goda’	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	13,7	14,4	16,5	14,9
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	14,5	13,2	15,7	14,5
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	14,2	13,1	15,3	14,2
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	15,4	13,6	14,9	14,6
<i>R₀₅ / LSD₀₅</i>		1,64	1,00	1,08*	1,48
‘Vokė’	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	16,5	16,6	16,2	16,4
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	16,3	15,7	15,8	15,9
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	16,6	15,3	15,0	15,6
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	17,3	14,8	16,4	16,2
<i>R₀₅ / LSD₀₅</i>		1,37	1,81	1,17	1,27
‘Lady Rosetta’	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	16,4	16,3	21,0	17,9
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	15,8	15,3	19,8	17,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	17,0	15,7	19,5	17,4
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	16,2	16,0	20,1	17,4
<i>R₀₅ / LSD₀₅</i>		1,62	1,56	1,36	0,91

2 lentelės tęsinys
Table 2 continued

	1	2	3	4	5	6
'Saturna'		Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	16,4	16,2	19,3	17,3
		Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	17,0	16,6	18,5	17,4
		N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	17,4	15,4	18,6	17,1
		N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	17,1	16,4	18,6	17,4
<i>R₀₅ / LSD₀₅</i>			1,58	1,02	1,45	1,05
'Hermes'		Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	17,0	16,3	18,3	17,2
		Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	15,7	16,1	17,1	16,3
		N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	15,9	15,9	16,6	16,1
		N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	17,2	16,4	16,4	16,7
<i>R₀₅ / LSD₀₅</i>			1,90	1,49	1,84	1,17
<i>R₀₅ / LSD₀₅ A = 0,37** , R₀₅ / LSD₀₅ B = 0,33** , R₀₅ / LSD₀₅ C = 0,29** , R₀₅ / LSD₀₅ AB = 0,74 , R₀₅ / LSD₀₅ AC = 0,64** , R₀₅ / LSD₀₅ BC = 0,64** , R₀₅ / LSD₀₅ ABC = 1,28</i>						

* Duomenys patikimi esant $P \leq 0,05$ tikimybės lygiui / *Data significant at $P \leq 0.05$ probability level*

** Duomenys patikimi esant $P \leq 0,01$ tikimybės lygiui / *Data significant at $P \leq 0.01$ probability level*

Bulvės, perdirbamos į traškučius, privalo turėti apie 16-18 % krakmolo ir 22-25 % sausųjų medžiagų. Visų tirtų veislių bulvės, išskyrus ankstyvasias 'Goda', sukaupusios pakankamą šių medžiagų kiekį, buvo tinkamos traškučiams gaminti. Vidutiniais trejų tyrimų metų duomenimis, optimaliausias krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekį sukaupė vidutinio ankstyvumo 'Lady Rosetta' – atitinkamai 17,0-17,9 ir 23,2-24,2 %, vidutinio vėlyvumo 'Saturna' – 17,1-17,4 ir 23,5-23,8 % bei 'Hermes' – 16,1-17,2 ir 22,5- 23,5 %. Pastebėta, kad bulvių veislė 'Hermes' yra stambiagumbė, todėl, renkantis šią veislę perdirbimui, vertėtų pagalvoti apie tinkamą agrotechniką, kad bulvių gumbai išaugtų optimalaus dydžio. Tik ankstyvosios bulvės 'Vokė' sukaupė mažiau krakmolo ir sausųjų medžiagų (atitinkamai 15,6-16,4 ir 22,1-22,8 %), nei kitos tirtos veislės. Nors 'Vokė' veislės bulvių gumbuose sukauptas krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekis yra artimas žemiausiai bazinei ribai, tačiau patirtis rodo, kad iš šios veislės bulvių pagaminti traškučiai yra geros kokybės.

Įvertinus trejų tyrimų metų vidutinius duomenis nustatyta, kad ankstyvosios bulvės 'Goda' gumbuose sukaupia apie 14,2-14,9 % krakmolo, – tai mažiau negu bazinis krakmolingumas. Sausųjų medžiagų kiekis taip pat mažas – 20,6-21,2 %. Todėl 'Goda' nerekomenduotina traškučiams gaminti, bet ji galėtų būti tinkama bulvių lazdelėms gaminti.

Analizuojant atskirų tyrimų metų duomenis, visų tirtų veislių bulvės, išskyrus ankstyvąją 'Vokė', krakmolingiausios (14,9-21,0 %) su didžiausiu (21,3-27,1 %) sausųjų medžiagų kiekiu buvo sausringais 2002 metais. Mažiausiai šių medžiagų (atitinkamai 13,1-16,6 ir 19,4-22,9) sukaupė drėgnais 2001 m. Tyrimais nustatyta, gamyboje patirta, kad vėsiais ir lietingais metais bulvės sukaupia mažiau sausųjų medžiagų negu vyraujant šiltemis

ir sausiems orams. Tai patvirtina ir 2 lentelėje pateikti tyrimų duomenys. Tačiau šis dėsningumas buvo būdingas ne visoms veislėms. 2000 m. ankstyvųjų bulvių ‘Vokė’ gumbai buvo krakmolingiausi (16,3-17,3 %) ir daugiausiai sukaupe sausųjų medžiagų (22,7-23,7 %). 2002 m. pastarosios veislės bulvių gumbai buvo sukaupe mažiausią minėtų angliavandenių kiekį (atitinkamai 15,0-16,4 ir 21,5-22,7 %). Šie duomenys rodo, jog bulvių derlius ir jo cheminė sudėtis priklauso nuo daugelio įvairių veiksnių, kurių įtaka net tomis pačiomis sąlygomis ne visuomet būna vienoda atskiroms veislėms.

3 lentelė. Tręšimo įtaka įvairių veislių bulvių sausųjų medžiagų kiekiui %

Table 3. Effects of fertilization on dry matter content (%) in the tubers of different potato varieties

LŽI Elmininkų bandymų stotis, 2000-2002 m.
LIA Elmininkai Research Station, 2000-2002

Veislė (A veiksnys) <i>Variety</i> (A factor)	Variantas (B veiksnys) <i>Treatment (B factor)</i>	Bandymo vykdymo metai (C veiksnys) <i>Experimental year (C factor)</i>			Vidurkis <i>Average</i>
		2000 m.	2001 m.	2002 m.	
		%	%	%	
1	2	3	4	5	6
‘Goda’	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	20,1	20,7	22,8	21,2
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	21,0	19,6	22,0	20,9
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	20,6	19,4	21,7	20,6
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	21,8	20,0	21,3	21,0
<i>R₀₅ / LSD₀₅</i>		1,62	1,01	0,97*	1,43
‘Vokė’	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	22,9	22,9	22,5	22,8
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	22,7	22,1	22,1	22,3
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	23,0	21,7	21,5	22,1
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	23,7	21,2	22,7	22,5
<i>R₀₅ / LSD₀₅</i>		1,31	1,75	1,13	1,19
‘Lady Rosetta’	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>	22,8	22,6	27,1	24,2
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>	22,2	21,6	25,9	23,2
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	23,4	22,0	25,8	23,7
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>	22,5	22,4	26,2	23,7
<i>R₀₅ / LSD₀₅</i>		1,57	1,52	1,24	0,86

3 lentelės tęsinys
Table 3 continued

	1	2	3	4	5	6
'Saturna'	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>		22,8	22,6	25,5	23,6
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>		23,3	22,9	25,1	23,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀		23,7	21,8	24,9	23,5
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>		23,4	22,8	24,9	23,7
R ₀₅ / LSD ₀₅			1,51	1,01	1,56	0,92
'Hermes'	Mėšlas – 40 t ha ⁻¹ <i>Farmyard manure – 40 t ha⁻¹</i>		23,3	22,7	24,6	23,5
	Šiaudai + N ₄₅ P ₄₅ K ₉₀ <i>Straw + N₄₅P₄₅K₉₀</i>		22,0	22,4	23,4	22,6
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀		22,3	22,3	22,9	22,5
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ su mikroelementais <i>N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements</i>		23,5	22,8	22,8	23,0
R ₀₅ / LSD ₀₅			1,81	1,44	1,74	1,11
R ₀₅ / LSD ₀₅ A = 0,36**, R ₀₅ / LSD ₀₅ B = 0,32**, R ₀₅ / LSD ₀₅ C = 0,28**, R ₀₅ / LSD ₀₅ AB = 0,71, R ₀₅ / LSD ₀₅ AC = 0,62**, R ₀₅ / LSD ₀₅ BC = 0,62**, R ₀₅ / LSD ₀₅ ABC = 1,24						

* Duomenys patikimi esant $P \leq 0,05$ tikimybės lygiui / *Data significant at $P \leq 0.05$ probability level*

** Duomenys patikimi esant $P \leq 0,01$ tikimybės lygiui / *Data significant at $P \leq 0.01$ probability level*

Atliktų tyrimų duomenys rodo, jog naudotos trąšos turėjo nežymią įtaką krakmolo bei sausųjų medžiagų kiekiui bulvių gumbuose. Trąšų poveikis priklausė nuo bulvių veislės savybių ir meteorologinių sąlygų bulvių vegetacijos metu. Tirtos trąšos nei vienais tyrimų metais neturėjo esminės įtakos krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekiui ankstyvųjų 'Vokė' ir vidutinio vėlyvumo 'Saturna' bulvių gumbuose. Minėtų medžiagų kiekiui vidutinio ankstyvumo 'Lady Rosetta' ir vidutinio vėlyvumo 'Hermes' bulvių gumbuose tirtų trąšų įtaka buvo pastebima tik sausringais 2002 m. 'Lady Rosetta' veislės bulves patręšus mineralinių trąšų N₉₀P₉₀K₁₈₀ mišiniu, krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekis (atitinkamai 19,5 % ir 25,8 %) iš esmės sumažėjo, palyginus su mėšlu tręstomis bulvėmis (atitinkamai 21,0 % ir 27,1 %). Bulves 'Hermes' patręšus kompleksinėmis mineralinėmis trąšomis N₉₀P₉₀K₁₈₀ su mikroelementais, krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekis jose iš esmės sumažėjo (atitinkamai 16,4 % ir 22,8 %), palyginus su mėšlu tręstomis bulvėmis (atitinkamai 18,3 % ir 24,6 %). Ankstyvosios bulvės 'Goda' buvo jautriausios tręšimui. Tačiau atskirais bandymų metais tirtos skirtingos trąšos krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekiui šios veislės bulvių gumbuose turėjo nedėsninę įtaką. 2000 m. statistiškai patikimą didžiausią krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekį, palyginus su mėšlu tręštu variantu (atitinkamai 13,7 % ir 20,1 %) bulvės 'Goda' sukauptė kompleksinėmis mineralinėmis trąšomis N₉₀P₉₀K₁₈₀ su mikroelementais tręstame variante (atitinkamai 15,4 % ir 21,8 %). 2001 m. bulves 'Goda' patręšus mineralinių trąšų N₉₀P₉₀K₁₈₀ mišiniu bei smulkintais šiaudais su mineralinėmis trąšomis N₄₅P₄₅K₉₀, sukaupta iš esmės mažiau krakmolo ir sausųjų medžiagų (atitinkamai 13,1 % ir 19,4 %; 13,2 ir 19,6 %), nei patręšus mėšlu (atitinkamai 14,4 % ir 20,7 %). 2002 m. bulvės 'Goda', tręstos

mineralinių trąšų $N_{90}P_{90}K_{180}$ mišiniu bei kompleksinėmis mineralinėmis trąšomis $N_{90}P_{90}K_{180}$ su mikroelementais, sukaupė iš esmės mažiau krakmolo ir sausųjų medžiagų (atitinkamai 15,3 % ir 21,7 %; 14,9 % ir 21,3-20,7 %), palyginus su mėšlu tręštomis bulvėmis (atitinkamai 16,5 % ir 22,8 %). Iš 2 ir 3 lentelėse pateiktų vidutinių krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekio duomenų matyti, jog daugiausiai šių medžiagų tirtų veislių bulvės sukaupė tręšiant jas mėšlu (atitinkamai 14,9-17,9 % ir 21,2-24,2 %), mažiausiai – tręšiant mineralinių trąšų $N_{90}P_{90}K_{180}$ mišiniu (atitinkamai 14,2-17,4 % ir 20,6-23,7 %). Matyt, šių medžiagų sumažėjo dėl chloro, esančio tręšimui naudotame kalio chloride. Vis dėlto skirtumai tarp atskirų tręšimo variantų yra neesminiai, todėl galima teigti, jog tyrimuose naudotos trąšos turėjo neesminę įtaką krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekiui skirtingų veislių bulvių gumbuose.

Išvados

1. Vidutiniais duomenimis, gausiausiai (21,8-27,4 t ha⁻¹) derėjo vidutinio vėlyvumo bulvės ‘Hermes’, mažiausią gumbų derlių (17,4-21,4 t ha⁻¹) užaugino vidutinio ankstyvumo bulvės ‘Lady Rosetta’.

2. Vidutiniais tyrimų duomenimis, naudotų trąšų įtaka tirtų bulvių veislių gumbų krakmolingumui ir sausųjų medžiagų kiekiui (0,4 procentinio vieneto) esminės įtakos neturėjo. Daugiausiai šių angliavandenių bulvių gumbuose nustatyta tręšiant jas mėšlu (atitinkamai 14,9-17,9 % ir 21,2-24,2 %), mažiausiai – tręšiant mineralinių trąšų $N_{90}P_{90}K_{180}$ mišiniu (atitinkamai 14,2-17,4 % ir 20,6-23,7 %).

3. Visų tirtų veislių bulvių didžiausias gumbų derlius (19,3-36,0 t ha⁻¹) gautas lietingais 2000 m., mažiausias (9,9-22,7 t ha⁻¹) – sausringais 2002 metais.

4. Visų tirtų veislių bulvių iš esmės didžiausias derlius gautas tręšiant jas mineralinių trąšų $N_{90}P_{90}K_{180}$ mišiniu (20,6-26,1 t ha⁻¹) ir kompleksinėmis mineralinėmis trąšomis $N_{90}P_{90}K_{180}$ su mikroelementais (21,4-27,4 t ha⁻¹), palyginus su mėšlu tręštomis bulvėmis (17,4-21,8 t ha⁻¹). Kompleksinės mineralinės trąšos derliaus atžvilgiu buvo pranašesnės už mineralinių trąšų $N_{90}P_{90}K_{180}$ mišinį.

5. Vidutiniais trejų tyrimų metų duomenimis, didžiausią krakmolo ir sausųjų medžiagų procentą sukaupė vidutinio ankstyvumo ‘Lady Rosetta’ (atitinkamai 17,0-17,9 % ir 23,2-24,21 %) ir vidutinio vėlyvumo ‘Saturna’ (atitinkamai 17,1-17,4 % ir 23,5-23,8 %) bulvės, mažiausiai – ankstyvosios ‘Goda’ (atitinkamai 14,2-14,9 % ir 20,6-21,2 %). Visų tirtų veislių bulvės, išskyrus ankstyvasias ‘Goda’, pagal krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekį buvo tinkamos perdirbti į traškučius.

6. Sausais 2002-aisiais tyrimų metais tirtų veislių bulvės buvo krakmolingiausios (14,9-21,0 %) ir sukaupė daugiausiai sausųjų medžiagų (21,3-27,1 %), mažiausi šių medžiagų rodikliai (atitinkamai 13,1-16,6 % ir 19,4-22,9 %) gauti drėgnais 2001 metais.

Gauta 2004 11 17

Pasirašyta spaudai 2005 03 24

LITERATŪRA

1. Amberger A. Düngung der Kartoffel // Kartoffelbau. - 1997, No. ½, S.26-29
2. Antanaitis Š., Švedas A. Bulvių derliaus ir cheminių elementų koncentracijos gumbuose ryšys su dirvožemio agrocheminėmis savybėmis // Žemdirbystė: mokslo darbai. - Akademija, 2000, t.70, p.33-47
3. Burton W.G. The potato: Third Edition // Longman Scientific & Technical. - New York, 1989. - 742 p.

4. Cao W., Tibbitts T.W. Phasic temperature change patterns affect growth and tuberization in potatoes // *Journal of the American Horticultural Sciences Society*. - 1994, vol.119, p.775-778
5. Deblonde P.M.K., Haverkort A.J., Ledent J.F. Responses of early and late potato cultivars to moderate drought conditions: agronomic parameters and carbon isotope discrimination // *European Journal of Agronomy*. - 1999, vol.11, p.91-105
6. Demin V.A., Demin N.I., Sviridov D.A. Opredelenie soderžanija krachmala v kartofele po udel'nomu vesu klubnej // *Izvestija TSChA*. - 1997, Vyp.2, s.207-211
7. Haris P. The Potato Crop: the scientific basis for improvement // *Chapman & Hall*. - 1992. - 909 p.
8. Iritani W.M., Weller L.D. Sugar developmen in potatoes // *Extension Bulletin. Washington State Univerity Cooperative Extension*. - 1981, No.0717, p.3-15
9. Karmanov S. N., Kirjuchin V.P., Koršunov A.V. Urožaj i kačestvo kartofelja. - Moskva, 1988. - 165 s.
10. Kolbe H. Einflußfaktoren auf die Inhaltsstoffe der Kartoffel. Teil. 1: Trockensubstans und Stärke // *Kartoffelbau*. - 1995, No.10, S.404-411
11. Lazauskas J., Simanavičienė O. Bulvės. - Vilnius, 1995. - 140 p.
12. Mašauskas V., Adomavičiūtė J., Vasiliauskienė V. ir kt. Augalų derliaus ir jo kokybės priklausomumas nuo mineralinių NPK trąšų normų // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI*. - Dotnuva-Akademija, 1995, t.44, p.112-123
13. O'Beirne D., Cassicy J.C. Effects of nitrogen fertiliser on yield, dry matter content and flouriness of potatoes // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. - 1990, vol.52, p.351- 363
14. Putz B. Derzeitiger Wissenstand zu Blau – und Schwarzfleckigkeit bzw. Beschädigungen // *Kartoffelbau*. - 1995, No.7, S.284-286
15. Reust W. Physiologische Veränderungen der kartoffelknolle nach der Ernte // *Kartoffelbau*. - 1994, No.9, p.270-272
16. Rogozinska I. Einfluß auf in Inhaltsstoffe in Kartoffeln während der Lagerungszeit // *Kartoffelbau*. - 1995, No.4, S.180-182
17. Rogozinska I. Stickstoffdüngung und Wärend der lagerungszeit // *Kartoffelbau*. - 1995, No.4, S.180-182
18. Schuhmann P., Henze G. Stand und Entwicklungstrends der Vermaktung von Kartoffeln // *Kartoffelbau*. - 2000, No.8, S.392-398
19. Simanavičienė O., Staugaitis G., Antanaitis A. Dirvožemio agrocheminių savybių įtaka bulvių ir lauko daržovių derliui bei kokybei // *Žemės ūkio mokslai*. - 1996, Nr.2, p.60-67
20. Širokov E.P. Praktikum po chraneniju i pererabotke plodov i ovoščej. - Moskva, 1964. - 247 s.
21. Švedas A., Kupčinskas V., Simanauškytė E. Žemės ūkio augalų derliaus kitimas Pietryčių Lietuvos lengvos granulometrinės sudėties dirvožemiuose // *Žemdirbystė: mokslo darbai*. - Akademija, 1999, t.66, p.91-107

POTATO TUBER YIELD AND QUALITY AS AFFECTED BY GROWING CONDITIONS AND VARIETAL PECULIARITIES

K. Rainys, V. Rudokas

Summary

Research on the effects of different fertilizers on potato yield, starch and dry matter content was carried out at the Lithuanian Institute of Agriculture's Elmininkai Research Station during the period 2000-2002. Five Lithuania-registered potato varieties of different maturity groups were grown in the fields with different fertilization background: early 'Goda' and 'Vokė', medium early 'Lady Rosetta', medium late 'Saturna' and 'Hermes'.

Experimental evidence suggests that potato tuber yield was affected by different fertilizers applied, as well as by the varietal characteristics and the weather conditions during the potato growing season. According to three-years' averaged data, most productive were found to be medium-late 'Hermes' (21.8-27.4 t ha⁻¹). The highest yields of all potato varieties (19.3-36.0 t ha⁻¹) were harvested in 2000. Using compound mineral fertilizers N₉₀P₉₀K₁₈₀ and complex mineral fertilizers N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements, the highest yields (20.6-26.1 t ha⁻¹ and 21.4-27.4 t ha⁻¹) were harvested. Complex mineral fertilizers N₉₀P₉₀K₁₈₀ with microelements were superior to compound mineral fertilizers N₉₀P₉₀K₁₈₀ in terms of potato tuber yield. The weather conditions during the potato vegetative growth period and varietal characteristics had an impact on starch and dry matter content in potato tubers. The fertilizers used in the trial had no significant effect on these indicators. Three years' averaged experimental findings indicate that the highest content of starch and dry matter was identified for the medium early variety 'Lady Rosetta' (17.0-17.9 % and 23.2-24.21 %) and the medium late variety 'Saturna' (17.1-17.4 % and 23.5-23.8 %). The highest starch and dry matter content in different potato varieties was found in 2002 (14.9-21.0 % and 21.3-27.1 %). Using manure (40 t ha⁻¹), the highest starch and dry matter content (14.9-17.9 % and 21.2-24.2 %) was found in the tubers of most varieties studied.

Key words: potatoes, variety, fertilizers, starch, dry, matter, chips.