

Skirtingų žemės ūkio gamybos sistemų įtaka burokėlių šakniavaisių cheminiams ir elektrocheminiams rodikliams

Asta Minsevičiūtė, Daiva Šileikienė, Laima Česonienė

Aleksandro Stulginskio universitetas

2014 m. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centre Sodininkystės ir daržininkystės instituto bandymų lauke atlikus ekologinėje ir įprastinėje žemės ūkio gamybos ir elektrocheminius rodiklius, nustatyta, kad redokso potencialo skaitinės vertės rH (18, sistemose auginamų burokėlių veislių (*Rikiai*, *Forono* ir *Boltardy*) visų tirtų veislių šakniavaisiuose rodo reduktyvinę aplinką. Ekologiškų burokėlių *Forono* ir *Boltardy* šakniavaisiai sukauptė iš esmės daugiau nitratų nei *Rikiai* veislių burokėlių šakniavaisiai. Tarp visų tirtųjų veislių nustatyti esminiai nitratų kiekii skirtumai, lyginant ekologinės ir įprastinės žemės ūkio gamybos sistemų šakniavaisius. Didžiausios savitojo elektros laidžio skaitinės vertės nustatytos ekologinės žemės ūkio gamybos sistemoje auginamų *Forono* veislės burokėlių šakniavaisiuose.

Ekologinė, įprastinė žemės ūkio gamyba, burokėliai, cheminė sudėtis, elektrocheminiai rodikliai

Įvadas

Šiuolaikinei daržininkystei reikalingos daržovių veislės, galinčios sėkmingai konkuruoti maisto pramonės perdirbimo ir visuomeninio maitinimo srityse. Lietuvoje pasiekta nemaža pažanga daržovių produkcijos srityje. Rytų Europos ir Pabaltijo šalyse raudonieji burokėliai yra viena pagrindinių lauko daržovių, juos pralenkia tik kopūstai ir morkos (Petronienė, 2001) Burokėlių derlingumas ir išauginamų šakniavaisių kokybė priklauso nuo auginamų veislių, auginimo gamybos būdo, skirtingų tręšimo ir kitų veiksnių (Karklelienė ir kt., 2013). Lietuvoje burokėliai yra mėgstami dėl vertingų maistinių ir dietinių savybių, nesudėtingo auginimo bei gero laikymosi per žiemą (Petronienė, Viškelis 2004).

Tyrimų tikslas - nustatyti skirtingų žemės ūkio gamybų burokėlių šakniavaisių elektrocheminius ir cheminius rodiklius.

Tyrimų objektas - Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centre Sodininkystės ir daržininkystės instituto bandymų lauke ekologinėje ir įprastinėje žemės ūkio gamybos sistemose auginami burokėlių (*Beta vulgaris L. subsp. vulgaris convar. vulgaris var. vulgaris*) 'Rikiai', 'Forono' ir 'Boltardy' veislių ir hibridų augalai šakniavaisiai.

Tyrimų metodika

Burokėlių elektrocheminių ir cheminių rodiklių tyrimai atlikti ASU Aplinkotyros laboratorijoje. Burokėlių šakniavaisiai nuplauti, tyrimams atrinkti bendrusius kokybės reikalavimus atitinkantys sveiki, nepradėję pūti be kenkėjų ir nepažeisti šakniavaisiai. Sultyse atliekami redokso potencialo skirtumų (Eh, mV), pH ir savitojo elektros laidžio matavimai (mS cm^{-1}). Redokso potencialų skirtumai ir pH matavimai atlikti potenciometrinio metodu, naudojant skirtingus elektrodus (Mickevičius, 2000). Savitasis elektros laidis nustatytas konduktometriniu metodu

Bandymų lauke vyrauja priešmėlis ant lengvo priemolio karbonatingasis sekliai glėjiškas išplautžemis (*IDg 8-k, /Calc(ar)I – Epiphypogleyc Luvisols – LVg-p-w-cc*). Auginta pagal dvi auginimo technologijas (ekologinę ir intensyviąją). Burokėliai ekologinės ūkio dalies bandymų lauke sėti gegužės 15 d., o intensyvios dalies bandymų lauke – gegužės 16 d., rankine sėjama, lygiame

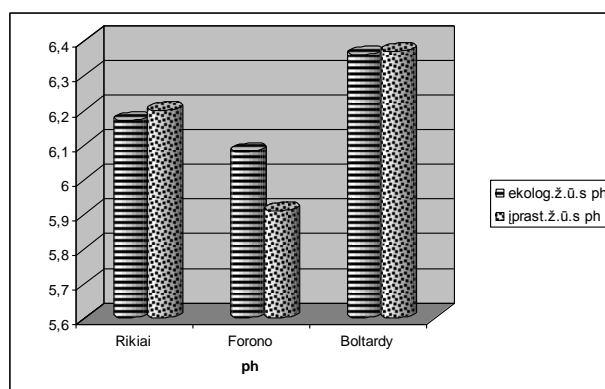
paviršiuje, 70 cm tarpueiliais, dviem eilutėmis. Per vegetaciją purenta ir ravėta keturis kartus.

Ekologinėje žemės ūkio gamyboje auginamas burokėlių šakniavaisių derlius nuimtas rugsėjo 29 d., pagal intensyvią auginimo technologiją auginami burokėliai nuimti rugsėjo 30 d.

Rezultatai ir aptarimas

Elektrocheminės analizės metu buvo nustatyti trys burokėlių šakniavaisių elektrocheminiai rodikliai: pH, redokso potencialas ir savitasis elektros laidis. Redokso potencialų skirtumai perskaičiuoti į absoliutųjį redokso potencialą rH.

Lyginant skirtingų veislių šakniavaisių pH, didžiausios skaitinės vertės 'Boltardy' veislės burokėlių šakniavaisių ekologinėje ir įprastinėje žemės ūkio gamyboje (6,35 ir 6,33 atitinkamai). Mažiausios skaitinės pH vertės 'Forono' veislės burokėlių šakniavaisių, šios veislės pH skaitinės vertės daugiausiai skiriasi tarp skirtingų ekologinės ir įprastinės gamybos būdų (atitinkamai 6,08 ir 5,82). Gauti rezultatai pateikiami 1 paveiksle.

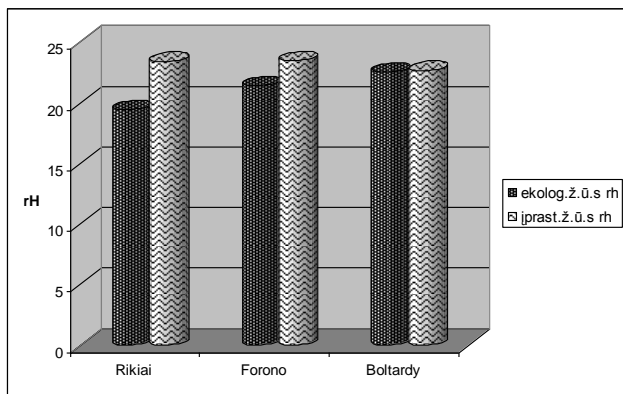


1 pav. *Rikiai*, *Forono* ir *Boltardy* veislės burokėlių, auginamų ekologinėje ir įprastinėje žemės ūkio sistemoje, vidutinės pH vertės

Fig. 1. Riki, and Foron Boltardy beet varieties grown in organic and conventional agricultural system, the pH value of the medium

Burokėlių šakniavaisių veislių 'Rikiai', 'Forono', 'Boltardy' absoliučiojo redokso potencialo duomenys pateikti 2 paveiksle. Visų tirtų veislių redokso potencialo skaitinės vertės žemiau 28, kalbama apie reduktyviąją aplinką. Kai redokso potencialas mažesnis, augalų ląstelės

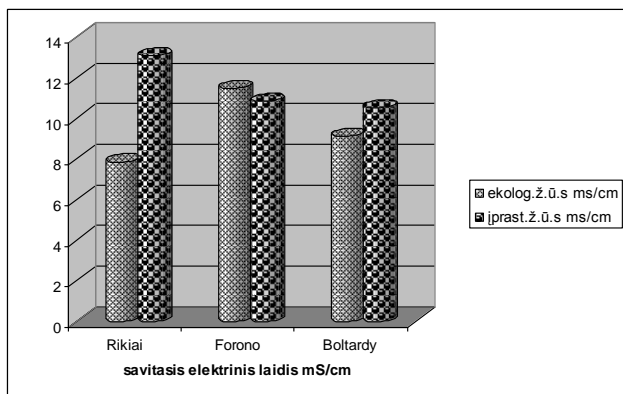
gali daugiau laisvosios entalpijos sunaudoti savo veiklai. Tokie augalai labiau tinka žmogaus organizmui (Rutkoviėnė, 2004). Esminiai rH skirtumai tarp skirtingų gamybos sistemų nustatyti burokėlių šakniavaisių veislei 'Rikiai' (18 ekologinėje ir 24 įprastinėje), kitų veislių rH esminiai nesiskyrė.



2 pav. Rikiai, Forono, Boltardy veislės burokėlių šakniavaisių, augintų ekologinėje ir įprastinėje gamybos sistemoje, vidutinės absoliučiojo dydžio rH vertės

Fig. 2. Riki, and Foron Boltardy beet varieties grown in organic and conventional agricultural system, the average value of rH value of the absolute

'Rikiai', 'Forono', 'Boltardy' veislės burokėlių šakniavaisių, kurie 2014 m. buvo auginti ekologinėje ir įprastinėje žemės ūkio sistemoje savitojo elektros laidžio (mS cm^{-2}) reikšmės pateiktos 3 paveiksle.



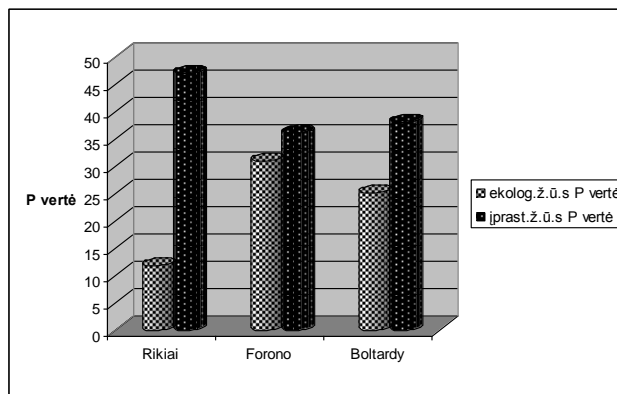
3 pav. Rikiai, Forono, Boltardy veislės burokėlių šakniavaisių, augintų ekologinėje ir įprastinėje žemės ūkio gamybos sistemoje, savitojo elektrinio laidžio (mS cm^{-2}) reikšmės vertės

Fig. 3. Riki, Foron, Boltardy variety of beet root crops grown in organic and conventional agricultural production system, electrical conductivity (mS cm^{-2}) value

Didžiausios savitojo elektros laidžio skaitinės vertės nustatytos šakniavaisių veislei 'Rikiai', augintai įprastinėje žemės ūkio gamyboje ($12,3 \text{ mS cm}^{-2}$). Didžiausias skaitinis skirtumas tarp savitojo elektros laidžio skirtingų gamybos sistemų nustatytas burokėlių šakniavaisių veislei 'Rikiai'. Kitų tirtų veislių skirtumai tarp skirtingų gamybos sistemų neesminiai.

Nustačius elektrocheminius rodiklius, jie įvertinami apskaičiuojant išvestinį dydį produktų energijos vertę P. Duomenys pateikti 4 paveiksle.

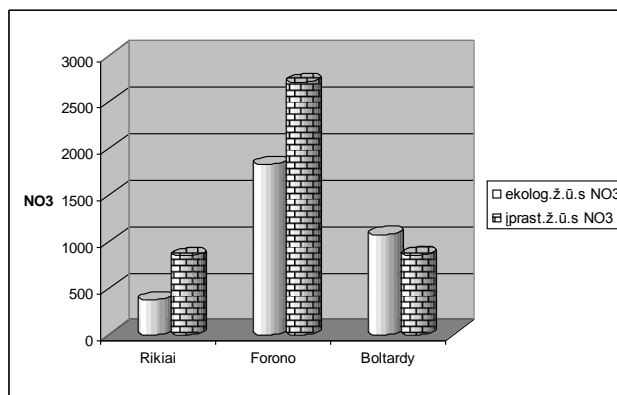
Didžiausia skaitinė P vertė nustatyta įprastinėje žemės ūkio gamybos sistemoje augintų burokėlių šakniavaisių veislei 'Rikiai' 46 mW . Produktas yra vertingesnis, kuo P vertė mažesnė. Atlikus tyrimą nustatyta, kad energijos vertė visų tirtų veislių burokėlių šakniavaisių ekologinėje žemės ūkio gamybos sistemoje yra mažesnė, nei įprastinėje žemės ūkio gamyboje.



4 pav. Rikiai, Forono, Boltardy veislės burokėlių, augintų ekologinėje ir įprastinėje žemės ūkio gamybos sistemoje, vidurkių energinės P vertės

Fig. 4. Riki, Foron, Boltardy variety of beet grown in organic and normal agricultural production system, the average energy value P.

Skirtingose žemės ūkio gamybos sistemose augintų burokėlių cheminio rodiklio nitratų koncentracijos rezultatai pateikti 5 paveiksle.



5 pav. Rikiai, Forono, Boltardy veislės burokėlių šakniavaisių, kurie auginti ekologinėje ir įprastinėje žemės ūkio gamybos sistemoje, sukauptų nitratų vidutinės vertės

Fig. 5. Riki, Foron, Boltardy variety of beet roots, which grow organic and normal agricultural production system, the average value of accumulated nitrates

Didžiausią kiekį nitratų sukauptė 'Forono' veislės burokėlių šakniavaisiai 2600 mg l^{-1} , auginti įprastinėje žemės ūkio gamybos sistemoje. Ekologinėje žemės ūkio gamyboje šios veislės šakniavaisiai sukauptė esminiai mažiau nitratų – koncentracija 1750 mg l^{-1} . Mažiausia nitratų koncentracija nustatyta burokėlių šakniavaisių veislei 'Rikiai' tiek ekologinėje žemės ūkio gamyboje, tiek įprastinėje. Tarp visų tirtų burokėlių veislių nustatyti esminiai nitratų koncentracijos skirtumai.

Išvados

Ekologinėje žemės ūkio gamyboje augintos raudonojo burokėlio (*Beta vulgaris L. subsp. vulgaris convar. vulgaris var. vulgaris*) veislės 'Rikiai', 'Forono', 'Boltardy'. Atlikus elektrocheminius tyrimus, gauti rezultatai rodo, kad žmogaus organizmui labiau tinkamesni ekologinėje žemės ūkio gamyboje auginti burokėliai, nei intensyviosiomis auginimo technologijomis užauginti burokėliai: visų trijų veislių burokėlių šakniavaisių energijos P vertės mažesnės, nei įprastinėje žemės ūkio gamyboje augintų burokėlių. Burokėlių užaugintų ekologinėje žemės ūkio gamyboje elektrocheminių tyrimų rezultatai: pH artėjo prie neutralaus pH. Redokso potencialo skaitinės vertės rH, parodė reduktyvinę aplinką.

Nitratų koncentracijos nustatytos mažesnės visų tirtų veislių burokėlių šakniavaisiuose, augintuose ekologinėje

žemės ūkio gamybos sistemoje, mažiausiai kaupė veislė 'Rikiai'.

Literatūra

1. KARKLELIENĖ R., RADZEVIČIUS A., MAROČKIENĖ N., JUŠKEVIČIENĖ D., DAMBRAUSKIENĖ E., 2013. Raudonojo burokėlio (*Beta vulgaris L. Subsp. Vulgaris convar. Vulgaris var. Vulgaris*) veislė 'Rikiai' ASU Akademija
2. PETRONIENĖ D., VIŠKELIS P. 2004. Biochemical composition and preservation of various red beet cultivars. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 23(3): 89–97.
3. MICKEVIČIUS D. 1999, 2000. Cheminės analizės metodai I, II d.; VDU Kaunas.
4. PEKARSKAS J., BARTAŠEVIČIENĖ B., 2010. Ekologiškai augintų veislių burokėlių derlingumas ir biocheminė sudėtis; ASU Akademija
5. RUTKOVIENĖ V. M., NOMINAITIS S. 2004. Ekologinės produkcijos kokybė. – Akademija., - 67 p.

Asta Minsevičiūtė, Daiva Šileikienė, Laima Česonienė

Influence of different agricultural production systems on beet root chemical and electrochemical parameters.**Summary**

In 2014 Lithuanian Agriculture and Forestry Research Centre of the Institute of Horticulture, field tests carried out in organic and normal agricultural production and electrochemical indicators showed that the redox potential of the numerical value of RH (18, beet varieties cultivated systems (Riki, Foroni Boltardy) of all varieties tested in the roots shows reductive environment. Organic beet root Boltardy Foroni and basically built more than nitrates Riki varieties of beet roots. Among all studied cultivars the essential difference between the amounts of nitrates compared organic and conventional agricultural production systems roots. The highest specific electrical conductivity of the numerical values for organic agricultural production system FORONI grown varieties of beet roots.

Organic agriculture, conventional, beets, chemical composition, electrochemical parameters,

Gauta 2015 m. kovo mėn., atiduota spaudai 2015 m. balandžio mėn.

Asta MINSEVIČIŪTĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir ekologijos instituto magistrantė. Adresas: Studentų g. 15, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 37) 75 22 02, el. paštas: astaite78@gmail.com;

Asta MINSEVIČIŪTĖ. Aleksandras Stulginskis University Faculty of Forestry and Ecology Institute of Environment and Ecology, master student. Address: Studentu street LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 37) 75 22 02, e-mail: astaite78@gmail.com;

Daiva ŠILEIKIENĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakultetas. Aplinkos instituto lektorė. Adresas: Studentų g. 15, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 37) 75 22 02), el. paštas: daiva.sileikiene@asu.lt;

Daiva ŠILEIKIENĖ. Aleksandras Stulginskis University Faculty of Forestry and Ecology Institute, Institute of Ecology and environment, lector. Address: Studentu street LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 37) 75 22 02, e-mail: daiva.sileikiene@asu.lt;

Laima ČESONIENĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakultetas. Aplinkos ir ekologijos instituto vyresnioji mokslo darbuotoja. Adresas: Studentų g. 15, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 37) 75 23 08), e-mail: laima.cesoniene@asu.lt;

Laima ČESONIENĖ. Aleksandras Stulginskis University Faculty of Forestry and Ecology Institute, senior researcher. Address: Studentu street LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 37) 75 23 08, e-mail: laima.cesoniene@asu.lt.