

Cheminių ir holistinių tyrimo metodų taikymas skirtingų technologijų aktinidijų (*Actinidia Kolomikta*) vaisių rodikliams vertinti

Skirmantė Bastytė, Daiva Šileikienė

Aleksandro Stulginskio universitetas

Darbo tikslui pasiekti tyrėme šviežių skirtingų aktinidijų veislės vaisius kokybiniams rodikliams. Pagal skirtingus tyrimo metodus elektrocheminių rodiklių visumą (P vertė) ir cheminį rodiklį vitamino C rodo vertingesnes Landė veislės vaisius, todėl galima teigti, kad pagal šį rodiklį Landė veislės aktinidijos vaisiai yra tinkamiausios žmogaus organizmui, o pagal elektrocheminį rodiklį biokristalizacija Paukštė šakarva veislės vaisia. Atlikti pirminiai biokristalizacijos metodo tyrimai su skirtingų veislių šviežiomis aktinidijomis.

Aktinidijų veislės, elektrocheminiai rodikliai, biokristalizacija, cheminiai rodikliai

Įvadas

Lietuvoje uogininkystės sektorius nėra didelis. Jis sukuria tik apie 1% bendrosios žemės ūkio produkcijos. Šalyje mažai užauginama vaisių ir uogų, kurie netenkina net vietinės rinkos poreikių. Sektoriaus ypatybes formuoja klimatinės sąlygos, techninė pažanga bei ūkininkų, auginančių vaisius ir uogas, sugebėjimas konkuruoti su kitų šalių produkcija. Šalyje verslinė sodininkystė vystoma dviem kryptimis: vaisiai ir uogos auginamos desertui, uogos auginamos giliai užšaldyti bei perdirbti, o vaisiai – koncentruotoms sultims. „Dėl importuojamų, eksportuojamų ir vidaus rinkai tiekiamų šviežių vaisių ir daržovių atitikties prekybos standartams patikros taisyklių patvirtinimo“.

Lietuva puoselėja galias uogininkystės tradicijas. Augintojai naudoja mažiau augalų apsaugos priemonių nei šiltesnio klimato kraštuose, todėl rinkoje įgyjamas pranašumas. Vaisių ir uogų auginimas yra pelningas žemės ūkio verslas visose šalyse. Lietuva – ne išimtis. Šiuo metu Lietuvoje yra 42,5 tūkst. ha sodų ir uogynų. Plotas įspūdingas, nustebinantis ne vieną užsienio specialistą. Tačiau tai tik statistiniai duomenys, atspindintys ne tik verslinių sodų plotus, bet ir mėgėjiškus kolektyvinius bei sodybų sodus. (Meilikienė, 2006)

Aktinidija yra viena iš perspektyviausių augalų, kurios vaisiai kaupia biologiškai aktyvių medžiagų kompleksus. Biologiškai aktyvios aktinidijų uogų medžiagos didina organizmo atsparumą infekcinėms ligoms, atstato judrumą, darbingumą, neleidžia kauptis cholesteroliui ir saugo nuo sklerozės, gerina raumenų tonusą ir lytinių liaukų funkcijas. Uogose esantys vitaminai padeda apsaugoti nuo kai kurių širdies ir kraujagyslių sistemos ligų. Įrodytas jose esančių vitaminų antivėžinis aktyvumas. Aktinidijos uogos pasižymi dideliu vitamino C kiekiu, kuris sudaro net 1% uogos masės ir tai yra visa vitamino C dienos norma. Aktinidijų uogose C vitamino yra tiek pat, kiek ir erškėtuogėse, 10 kartų daugiau nei juoduosiuose serbentuose, 20 kartų – nei citrinose, net 40 kartų – nei obuoliuose ir 200 kartų daugiau negu vynuogėse. (Pranckietis, 1998).

Vienas suaugęs aktinidijos krūmas gali aprūpinti šeimą vitamino C kiekiu ištiesus metus. Užtenka kasdien suvalgyti po 3–5 šviežias ar džiovintas uogas ir organizmas apsirūpina reikiamu šio vitamino kiekiu. Uogas galima valgyti šviežias, virti ir gaminti sultis. Gerai laikosi šaldytos, džiovintos uogos. Daug vitamino C išlieka ir

džiovintose uogose. Uogose susikaupia netik daug vitamino C, bet ir nemažai sacharidų, kalio, cinko, ir kitų elementų (Venskutonis, 1991).

Tyrimų metodika

Tyrimo objektas - skirtingos aktinidijų veislės 'Landė' 'Lankė' 'Laiba' bei 'Paukštės Šakarva' liofilizuoti, šaldyti ir žali vaisiai. Šie aktinidijų vaisiai buvo surinkti Aleksandro Stulginskio universiteto polmologinio sodo aktinidyne.

Elektrocheminiai aktinidijų tyrimai atlikti ASU, Aplinkos ir ekologijos institute, Aplinkos tyrimų laboratorijoje.

pH – pagal Meier – Ploeger (1988);

Redokso potencialas R - pagal Kollath, 1987; matuojant potencialų skirtumą Eh (mV). Medicinoje ir biologijoje redokso potencialas išreiškiamas rH verte. Ši vertė yra apskaičiuojama pagal Klarko formulę, kuri yra pateikta žemiau:

$$rH = ((Eh + 200) / 30) + 2 \cdot pH, \quad (1)$$

čia Eh – potencialų skirtumas tarp elektrodų.

Savitasis elektros laidis, konduktimetrinė analizė pagal LST ISO 11265:1994.

Produkto energijos vertė P. Produkto energijos vertė nustatoma iš savitojo elektrinio laidumo, redokso potencialo ir pH rodiklių. Formulė, pagal kurią yra apskaičiuojama produkto energijos vertė pateikiama žemiau:

$$P[\mu W] = [29,07 \text{ mV} \cdot (rH - 2PH)^2 rH_0^{-1}], \quad (2)$$

čia rH – absoliuti redokso potencialo skaitinė vertė, rH_0^{-1} - perskaičiuotas savitasis elektrinis laidis.

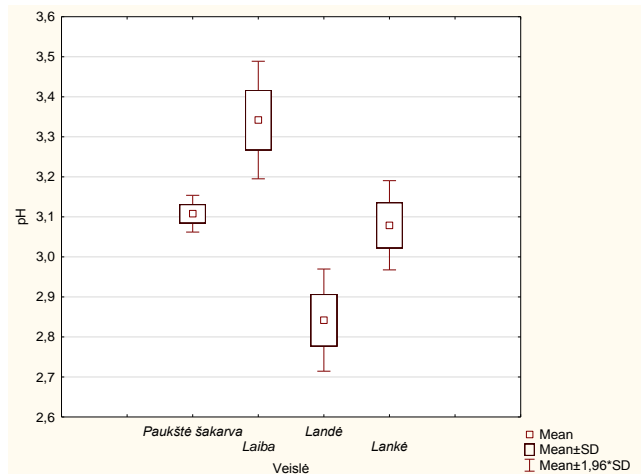
Vitamino C nustatytas AF maisto ir žaliavos tyrimų laboratorijoje. Metodas pagrįstas jo redukciniams savybėmis. Askorbo rūgštis redukuoja mėlynos spalvos 2,6-dichlorfenolindofenolą (Tilmano reagentą), padarydama jį bespalviu, o rūgščioje aplinkoje – rausvu. Šios reakcijos metu askorbo rūgštis oksiduoja į dehidroaskorbo rūgštį.

Biokristalizacijos metodas. Metodo esmė – kristalogramų, gautų iš augalinių ekstraktų ir druskų tirpalų vertinimas (n-5). Augalinis ekstraktas keičia struktūrą,

kurias sudaro neorganinis reagentas vario chloridas (CuCl_2) (Balzer-Graf, 1991). Struktūrų formavimosi principai leidžia įprastinius kokybės tyrimo metodus, apribotus medžiagų kiekybinės sudėties nustatymu, praplėsti ir papildyti gyvos sistemos savifunktionalumo tyrimu. Vertinimo skalė nuo 1,0 iki 5,0 balų: 1 – silpniausiai išreikštas vaizdinis požymis, 5 – stipriausiai išreikštas vaizdinis požymis. Kuo didesnė balo skaitinė vertė, tuo produkto energetinė vertė didesnė ir produktas tinkamesnis žmogaus organizmui. Apskaičiuotus suminių balų skaičių, vertinama produkto energijos vertė.

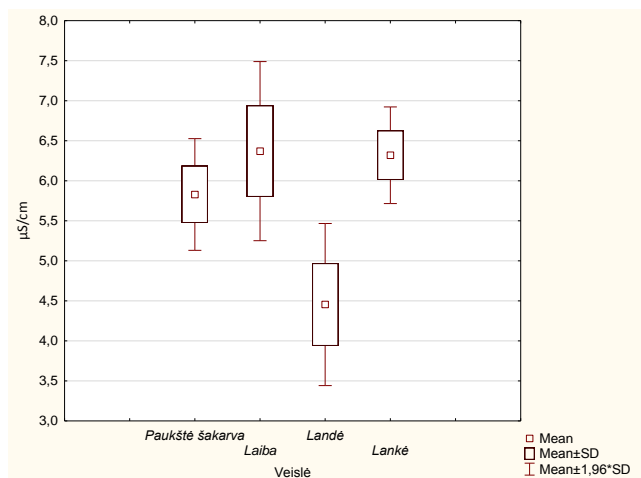
Rezultatai ir aptarimas

Atlikus šviežių aktinidijų vaisių elektrocheminę analizę, nustatyti elektrocheminiai rodikliai: vandenilio jonų koncentracija – pH vertė, redokso potencialas ir savitasis elektrinis laidis. Iš gautų rezultatų apskaičiuota energijos vertė P.



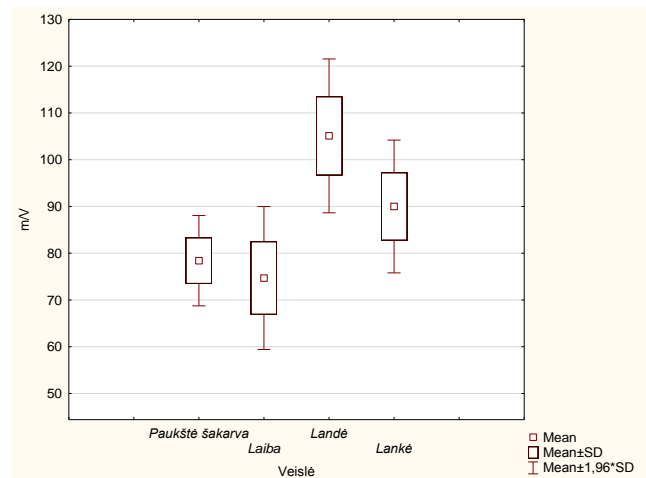
1 pav. Aktinidijų vaisių pH skirtumų analizė
Fig. 1. Analysis of pH difference of actinidia fruit

Lyginant aktinidijų šviežių vaisių skirtingų veislių pH skirtumą vaisiuose nustatyti esminiai skirtumai, tarp *Laiba* ir *Landė* veislių kai reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.



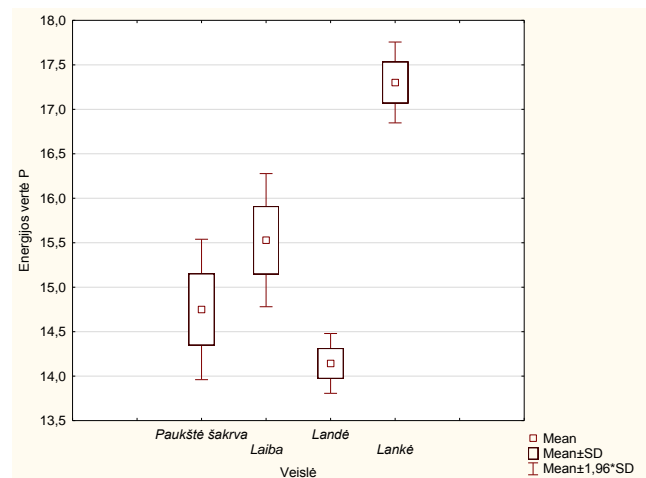
2 pav. Aktinidijų vaisių savitojo elektrinio laidžio skirtumų analizė
Fig. 2 Analysis of electrical conductivity of actinidia fruit

Lyginant šviežių aktinidijų skirtingų veislių savitąjį elektrinį laidį vaisiuose nustatyti, kad esminiai skirtumai yra tarp *Landė* ir *Lankė* veislių kai reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.



3 pav. Aktinidijų vaisių redokso potencialo skirtumų analizė
Fig. 3. Analysis of redox potential of actinidia fruit

Lyginant šviežių aktinidijų skirtingų veislių redokso potencialą vaisiuose nustatyta, kad esminių skirtumų tarp veislių nėra.

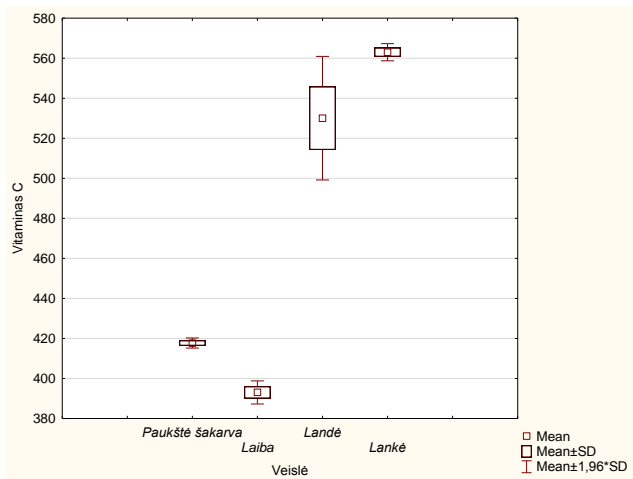


4 pav. Aktinidijų vaisių energijos P vertės skirtumų analizė
Fig. 4. Analysis of energy value P of actinidia fruit

Lyginant šviežių aktinidijų skirtingų veislių energijos vertes P vaisiuose nustatyta, kad esminiai skirtumai yra tarp *Landė* ir *Lankė* veislių, kai reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.

Laikoma, kad kuo produkto energijos vertė mažesnė, tuo produktas labiau tinka žmogaus organizmui (Hoffmann, 1991)

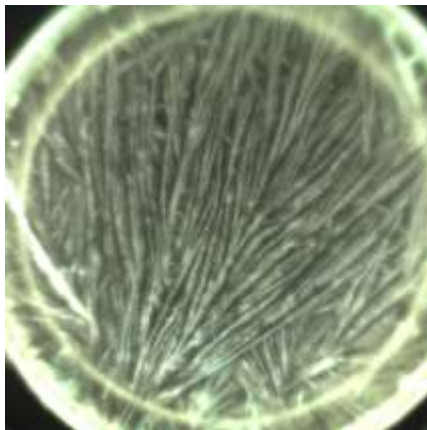
Libiausiai Lietuvoje vertinama aktinidijų savybė – išskirtinai didelis vitamino C kiekis – iki 1 proc. visos vaisių masės. Cheminių tyrimo metodų taikymo palyginimui atlikta aktinidijų *Paukštės Šakarva*, *Laiba*, *Landė*, *Lankė* šviežių vaisių vitamino C analizė.



5 pav. Aktinidijų vaisių vitamino C skirtumų analizė
Fig. 5. Analysis of vitamin C actinidia fruit

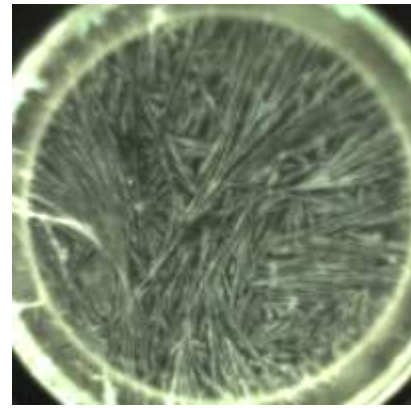
Lyginant šviežių skirtingų aktinidijų veislių vitamino C vaisiuose nustatyta, kad esminiai skirtumai yra tarp Laiba ir Landė veislių, kai reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.

Holistiniai metodai, t.y. metodai, įvertinantys reiškinį ar objektą kaip tam tikrą vientisą visumą, netolygią jos atskirų elementų sumai.



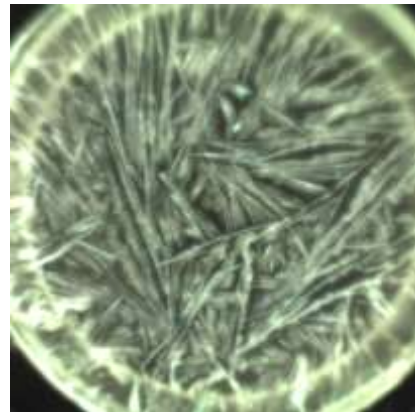
9 pav. Paukštė šakarva kristalograma
Fig.9. Crystallogram of Paukštė šakarva

Vertinant aktinidijų veislės *Paukštė šakarva* kristalogramoje susiformavęs neryškus kristalizacijos centrinis išsidėstymas. Šakos yra ilgos, taisyklingos formos. Ši kristalograma pasižymi gausiu šakų užpildymu. Lyginant su kitomis kristalogramomis, ji sudaro stipriausio modelio įvaizdį iš pateiktų kristalogramų.



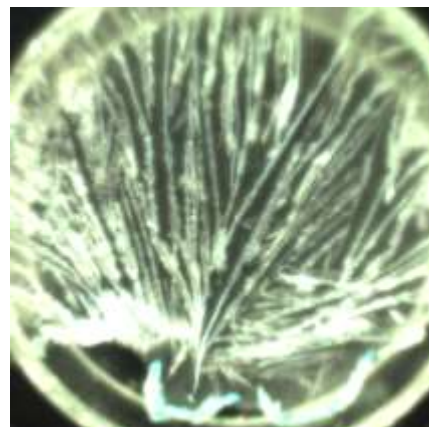
10 pav. Laiba kristalograma
Fig. 10. Crystallogram of Laiba

Pateiktoje aktinidijų veislės *Laiba* kristalogramoje nėra susiformavę kristalizacijos centrinių išsidėstymų, šakos nėra ryškios. Matyti švelniai lenktos šakos, stipriai iššakojusios linijos.



11 pav. Landė kristalograma
Fig. 11. Crystallogram of Landė

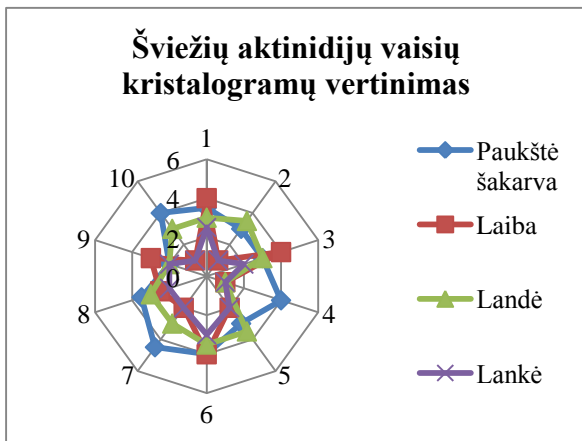
Gautoje aktinidijų veislės *Landė* kristalogramoje nėra susiformavę kristalizacijos centrinių išsidėstymų, šakos nėra taisyklingos formos, trumpos, pasižymi gausiu šakų užpildymu.



12 pav. Lankė kristalograma
Fig. 12. Crystallogram of Lankė

Pateiktoje aktinidijų veislės *Lankė* kristalogramoje susiformavęs neryškus kristalizacijos centrinis

išsidėstymas. Kristalograma nepasižymi gausiu šakų užpildymu.



13 pav. Aktinidijų *Paukštė šakarva*, *Laiba*, *Landė*, *Lankė* kristalogramų kriterijų vertinimas balais (skalė 1-5), n-5

Fig. 13. Actinidia *Paukštė šakarva*, *Laiba*, *Landė*, *Lankė* crystalogram criteria rate pions (scale 1-5), n-5

Apibendrinus šviežių skirtingų aktinidijų vaisių *Paukštė šakarva*, *Laiba*, *Landė*, *Lankė* kristalogramų kriterijų vertinimo vidurkius, matyti jog *Paukštė šakarva* veislės vaisiai įvertinti aukštesnės skaitinės vertės balais, nei kitos aktinidijų veislės.

Skirmantė Bastytė, Daiva Šileikienė

The application of chemical and holistic test methods to assess qualitative indicators of different technologies of actinidia

Summary

The work analyses of fresh fruit of different actinidia quality farming. According to different methods of electrochemical indices (P value) and the chemical indicator of vitamin C show more valuable fruits of the *Landė* therefore one can state that actinidia fruits *Landė* based on this index are the most appropriate to human body, and by biocrystallization according to the electrochemical indicator *Paukštė šakarva* fruit. Initial studies of biocrystallization method with fresh actinidias of different breeds were performed.

Quality farming production, warehousing, electrochemical methods, biocrystallization, Daucus carota

Gauta 2018 m. kovo mėn., atiduota spaudai 2018 m. balandžio mėn.

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

Išvados

1. Atlikus šviežių skirtingų aktinidijų veislių elektrocheminius kokybės rodiklius apskaičiuota energijos vertė P rodo, kad *Landė* veislės vaisiuose skaitinės energijos vertės P mažesnės (14,2), nei *Paukštė šakarva* (14,7), *Laiba* (15,5) ir *Lankė* (17,3) aktinidijų veislėse.

2. Vertinant vitamino C skirtingų aktinidijų veislių vaisiuose skaitinės vertės esminiai didesnės *Lankė* veislės vaisiuose, lyginant su *Paukštės šakarva* ir *Laiba* veislėmis.

3. Vertinant aktinidijų kristalogramų kriterijus *Paukštė šakarva* veislės vaisiai įvertinti didesnės skaitinės vertės balais, nei *Laiba*, *Landė*, ar *Lankė* veislės vaisiai.

Literatūra

- MELNIKIENĖ R. Lietuvos žemės ir maisto ūkis 2005.
- PRANCKIETIS, V. *Margalapės aktinidijos*. Vilnius, 1998. 61 p.
- Lietuvos Respublikos Žemės ūkio Ministerija. Lietuvos Sodinininkystės Ir Daržininkystės Institutas. Baltai. 2003. Privalomieji kokybės reikalavimai šviežiams vaisiams ir daržovėms
- HOFFMANN M. Elektrochemische Merkmale zur Differenzierung von Lebensmitteln. Karlsruhe 1991.
- Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro. SODININKYSTĖ IR DARŽININKYSTĖ: AGROBIOLOGINIAI PAGRINDAI IR TECHNOLOGIJOS 2017.
- PRANCKIETIS, V.; PAULASKIENĖ, A. Vaistinės augalinės žaliavos auginimo ir džiovavimo technologijos 2014.
- LATOCHA P, KUPRA T, WOLOSIAK R., WOROBIEJ, E WILCZAK J. Antioxidant activity and chemical difference in fruit of different Actinidia sp. International journal of food sciences and nutrition 2010.