



**NATIONAL
FOOD
CLUSTER**
Lithuania



Interreg
Baltic Sea Region



EUROPEAN
REGIONAL
DEVELOPMENT
FUND

NovelBaltic

INOVATYVIŲ, BIOLOGIŠKAI VERTINGŲ MAISTO PRODUKTŲ KŪRIMAS: MOKSLO IR VERSLO BENDRADARBIAVIMAS

Pranas Viškėlis
LAMMC SDI, LMA

Aktualumas

- Vaisių, uogų ir daržovių reikšmė žmogaus organizmui neįkainuojama, tai bene pagrindinis vitaminų, mineralinių medžiagų, fenolinių junginių bei kitų antioksidantų, maistinių skaidulų šaltinis.
- Iš vaisių, uogų, daržovių bei aromatinių augalų kuriami ir gaminami įvairūs funkcionalieji ingredientai, maisto papildai bei vaistų substancijos.
- Europoje 2017 metais vaisių ir daržovių produkcija siekė 121 mln. tonų, o statistinis europietis suvartoja jų iki 170 kg per metus.

Aktualumas

- Lietuvoje užauginama apie 20.000 tonų obuolių, 13.000 tonų juodųjų serbentų, 1.500 tonų braškių.
- Suvartojimas išlieka 2 kartus mažesnis negu kad reikia pagal mitybos rekomendacijas.
- Ypatingas dėmesys turi būti atkreiptas į inovacijas atrenkant vertingas vaisių, uogų ir daržovių veisles, auginant, saugant bei perdirbant juos taip, kad maksimaliai būtų išsaugota jų maistinė vertė.

Problemos

- ❑ Nežiūrint tobulėjančių vaisių ir daržovių saugojimo technologijų, iki 50 proc. jų derliaus sunaikina kenksmingi mikroorganizmai /Viskelis et. al., 2011; Janisiewicz, Korsten, 2002/.
- ❑ Pastarąjį dešimtmetį pasaulyje ryškėja akivaizdus poslinkis nuo cheminių link biologinių ir fizikinių mikroorganizmų kontrolės metodų.
- ❑ Plėtojama visiškai nauja neterminių apdorojimo/perdirbimo technologijų koncepcija /Barbosa-Canovas, 1999; Luksiene, Viskelis, 2012/.

Bendradarbiavimo prielaidos

- ❑ Nacionalinis maisto ūkio klasteris
- ❑ Integruoto mokslo, studijų ir verslo centro (slėnio) „Nemunas“ Komunikavimo ir technologijų perdavimo centro ir jo infrastruktūros sukūrimo I etapas: atviros prieigos vaisių ir daržovių perdirbimo technologijų modeliavimo laboratorijos steigimas (projekto Nr. VP2-1.4-ŪM-04-V-01-003)
- ❑ INOKLASTER LT+



baltfood BSR Food Cluster

Kaunas, 29th September 2009



baltfood c/o LUEBECK Business Development Corporation
Falkenbergsgå 11, D-22584 Lübeck
Phone: +49 (0) 451 70555-0 · Fax: +49 (0) 451 70555-20
www.baltfood.com · info@baltfood.com



Partnered by the European Union
European Regional Development Fund



Background

- baltfood is a EU co-financed project running from 2009 to 2011
- The project is managed by the LUEBECK Business Development Corp. and run jointly by 13 food cluster organisations in the Baltic Sea Region
- The main subject is to enhance innovations in the food sector of the participating regions



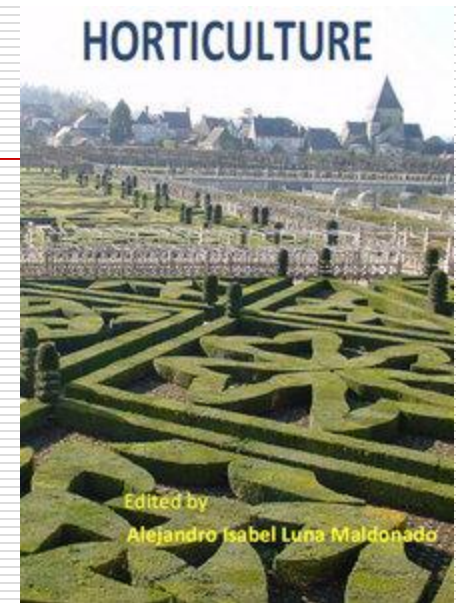
MTEP tikslas

- ❑ Ištirti biologiškai vertingų medžiagų, kontaminantų bei kokybės pokyčius auginant, laikant, perdirbant vaisius, uogas ir daržoves, optimizuoti jų laikymo bei perdirbimo technologinius procesus, kurti inovatyvių produktų bei technologijų prototipus.



Technologijos

- Viskelis P., Bobinaite R., Rubinskiene M., Sasnauskas A., Lanauskas J. Chemical composition and antioxidant activity of small fruits // In: Horticulture. Ed. A.I.L. Maldonado. InTech. 2012. P. 75-102.
- Juodeikiene G., Bartkiene E., Viskelis P., Urbonaviciene D., Eidukonyte D., Bobinas C. Fermentation processes using lactic acid bacteria producing bacteriocins for preservation and improving functional properties of food products. In: Advances in Applied Biotechnology. Ed. M. Petre. InTech, 2012, p. 63-100.

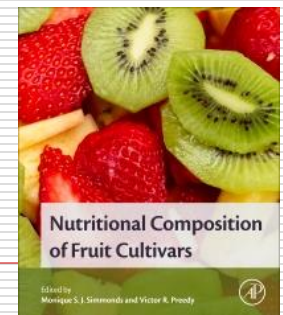
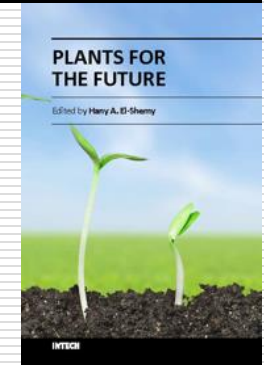


Technologijos

Urbonaviciene D., Viskelis P., Bartkiene E., Juodeikiene G., Vidmantiene D. The Use of Lactic Acid Bacteria in the Fermentation of Fruits and Vegetables – Technological and Functional Properties // In: Biotechnology. Ed. Deniz Ekinci. InTech, 2015. P. 135-164.

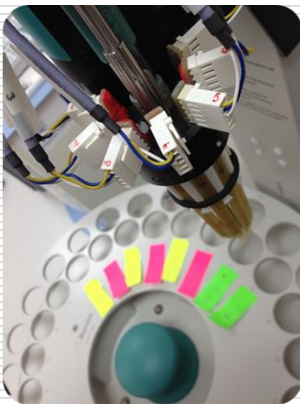
Viskelis P., Radzevicius A., Urbonaviciene D., Viskelis J., Karkleliene R., Bobinas C. Biochemical parameters in tomato fruits from different cultivars as functional foods for agricultural, industrial, and pharmaceutical uses //In: Plants for the Future. Ed. Hany El-Shemy. InTech, Rijeka. 2015. P. 45-77

Bobinaitė, R., Viškėlis, P., Venskutonis, P.R. Chemical Composition of Raspberry (*Rubus* spp.) Cultivars. In: Simmonds, M.S.J., Preedy, V.R. (Eds.), Nutritional Composition of Fruit Cultivars. Academic Press. 2016. P. 713–731.



Vaisių, uogų ir daržovių kokybės formavimosi dėsningumų tyrimai naujų produktų kūrimui

- Tiriama Lietuvos agroklimatinėmis sąlygomis išauginamų vaisių, uogų ir daržovių kokybės, juslinių savybių, fizikinių parametrų, skirtingų veislių fiziologinių parametrų rodikliai.
- Pvz., askorbo rūgštis, polifenoliai neprinokusių obuoliuose..



Polifenoliai

- Fenolinės fitocheminės medžiagos yra natūralūs antioksidantai, esantys vaisiuose ir daržovėse. Fotocheminės fenolinės medžiagos gali dalyvauti genų ekspresijos veikloje. Todėl fenolinių junginių tyrimams kuriant naujus produktus skirta didelė reikšmė.

UAB „Salpronė“, „Pjaustytų obuolių apsaugojimo nuo polifenolių oksidacijos ir vaisių rudavimo tyrimai“



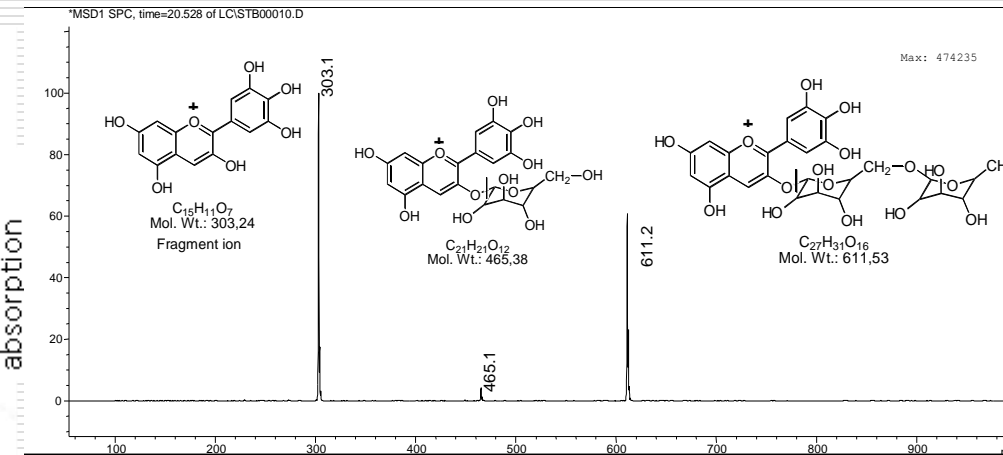
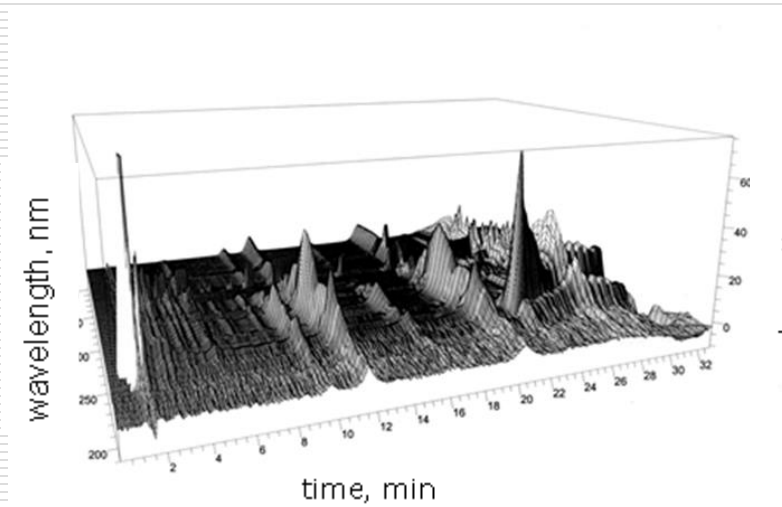
Polifenoliai obuoliuose



Veislė	‘Aldas‘	‘Auksis‘	‘Ligol‘	‘Šampion‘
Fenolinių junginių kiekis, µg/g				
Hiperozidas	191,2	52,4	68,3	137,3
Izokvercitrinas	40,3	26,2	25,7	34,1
Rutinas	16,4	12,6	14,8	12,8
Avikuliarinas	194,2	58,8	52,7	81,2
Kvercitrinas	130,6	44,6	76,7	70,0
(+) Katechinas	145,7	148,2	50,1	129,7
(-) Epikatechinas	447,6	299,1	236,5	684,0
Chlorogeno rūgštis	2228,4	1618,8	687,2	341,3
Floridzinas	142,4	90,7	68,5	63,8
Suminis visų fenolinių junginių kiekis	3496,5	2325,4	1254,9	1520,1

Antocianinai

- Antocianinai įdomūs ir vertingi kaip antioksidantai bei kaip natūralūs maisto dažai

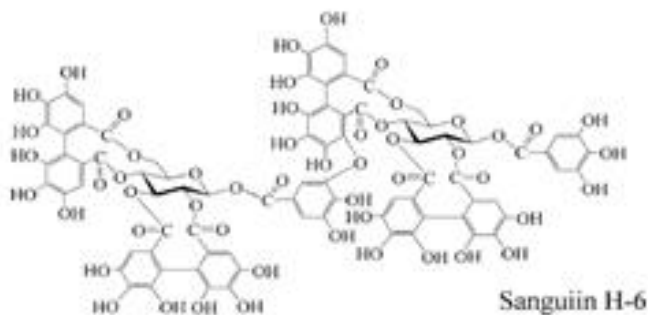


Pagrindinių juodųjų serbentų antocianinų masių spektras





□ Eureka projektas E! 3490- HEALTHFOOD „Functional Food Ingredients From Plant Products“

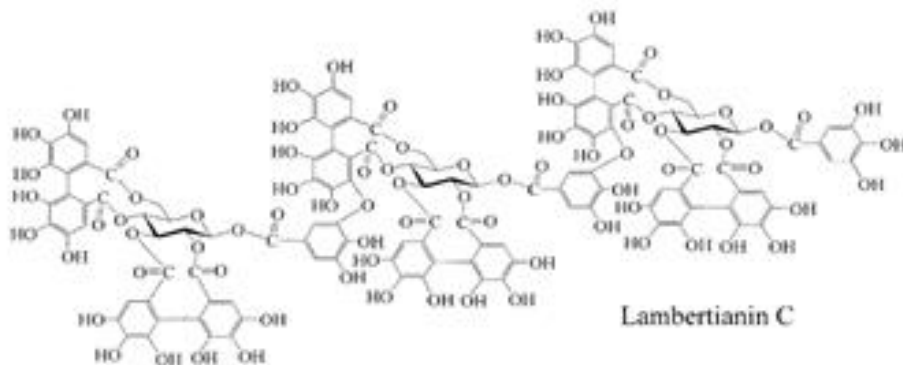


Elagotaninai aviečių išspaudose

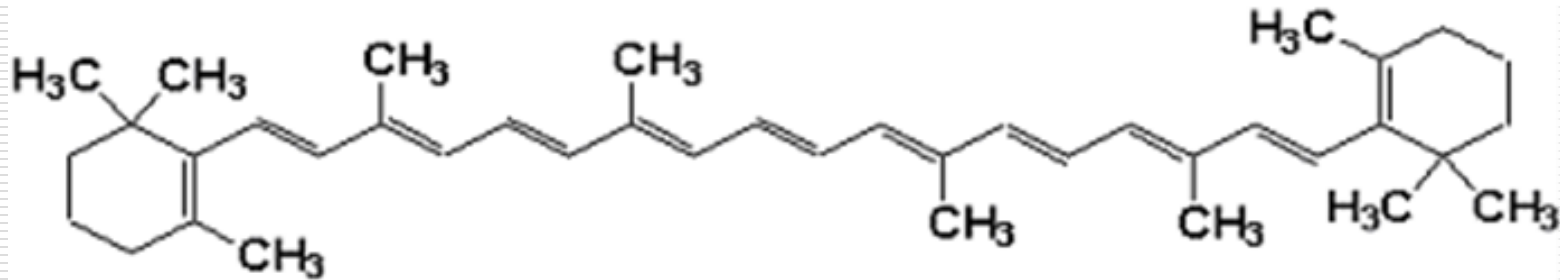
Sukurta elagotaninų biorafinavimo technologija

Sukurti naujų produktų prototipai

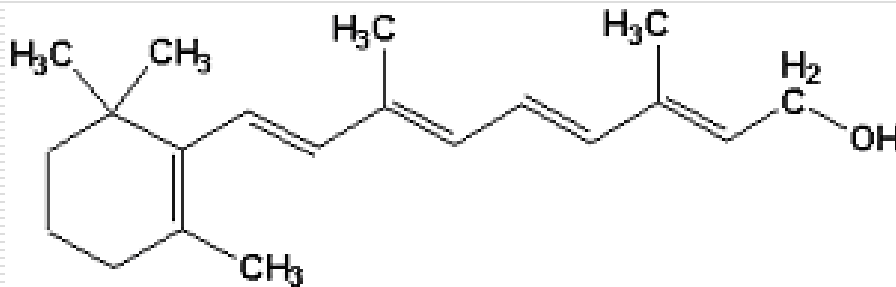
Apginta daktaro disertacija



Kita biologiškai aktyviųjų junginių grupė – karotenoidai



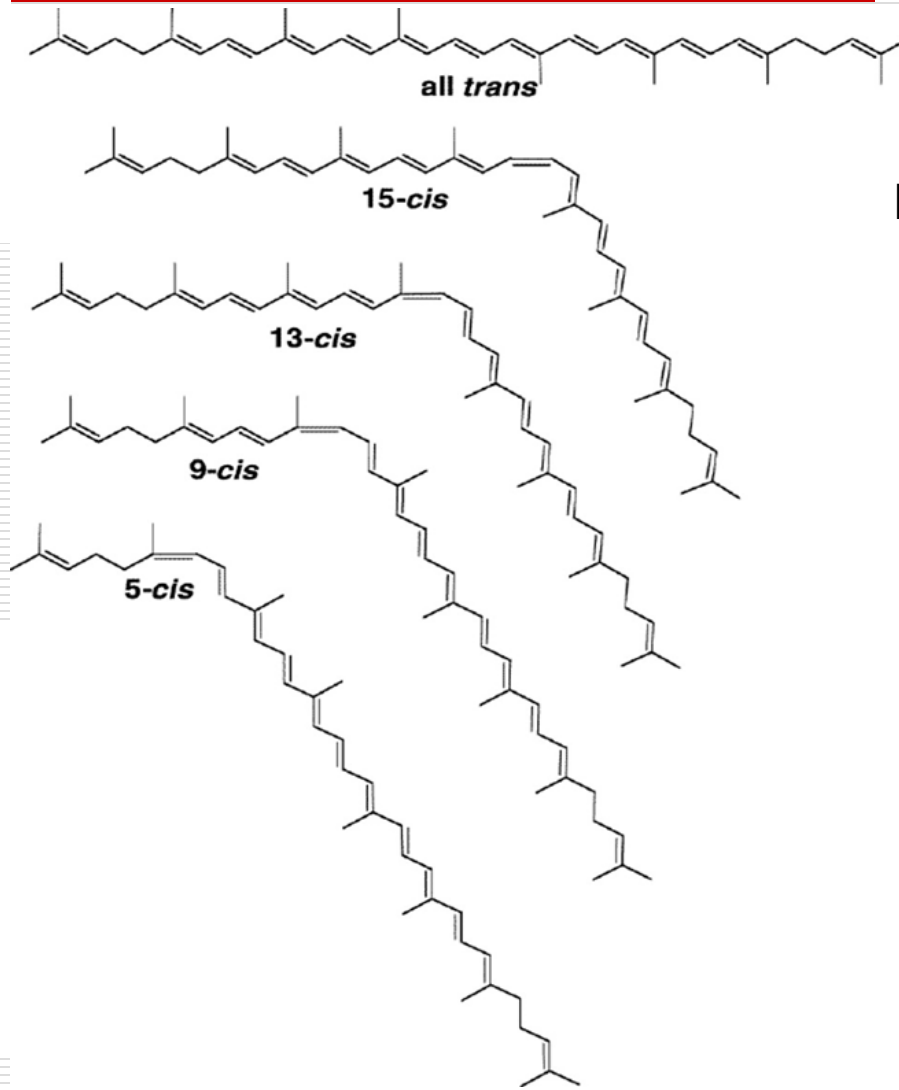
β-karotenas



Vitaminas A

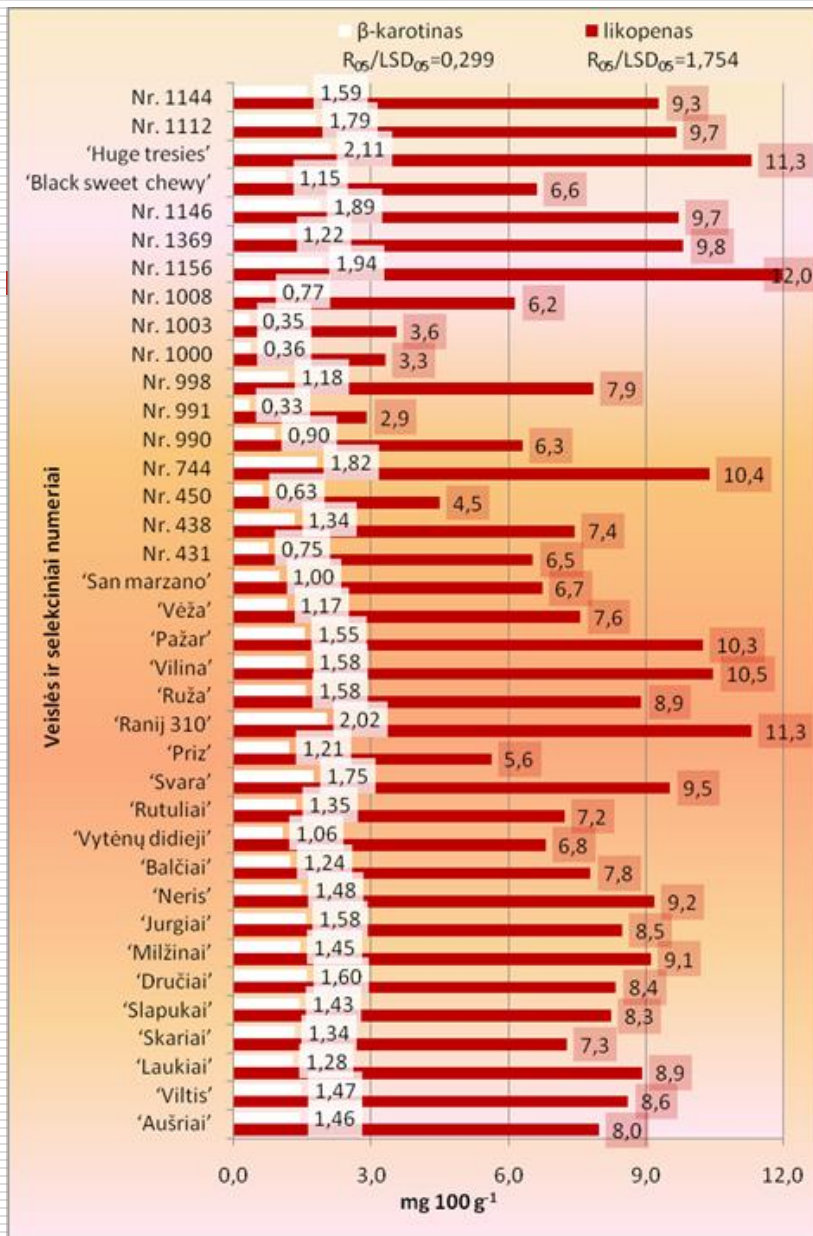


Kita biologiškai aktyviųjų junginių grupė – karotenoidai

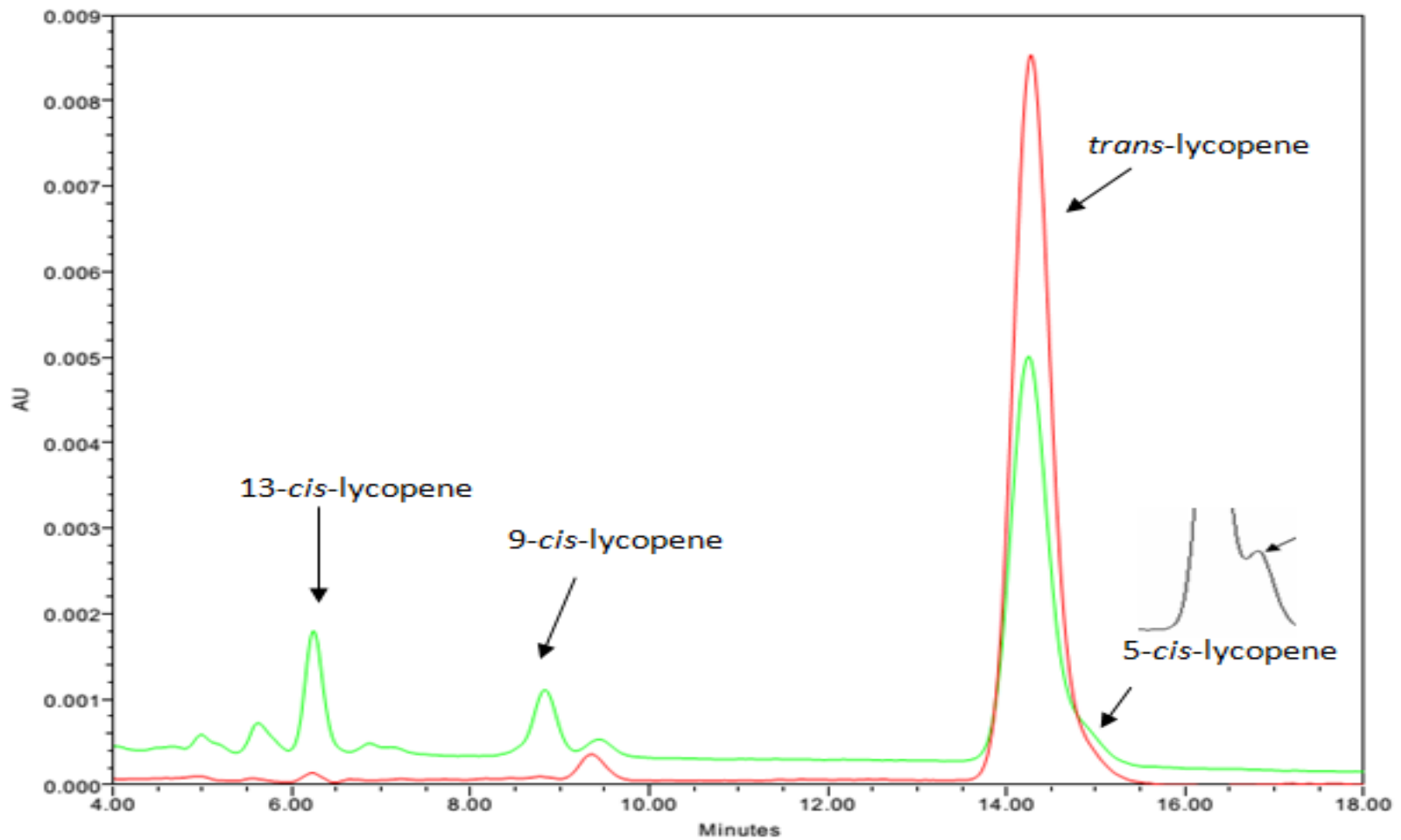


Likopenas ir jo izomerai



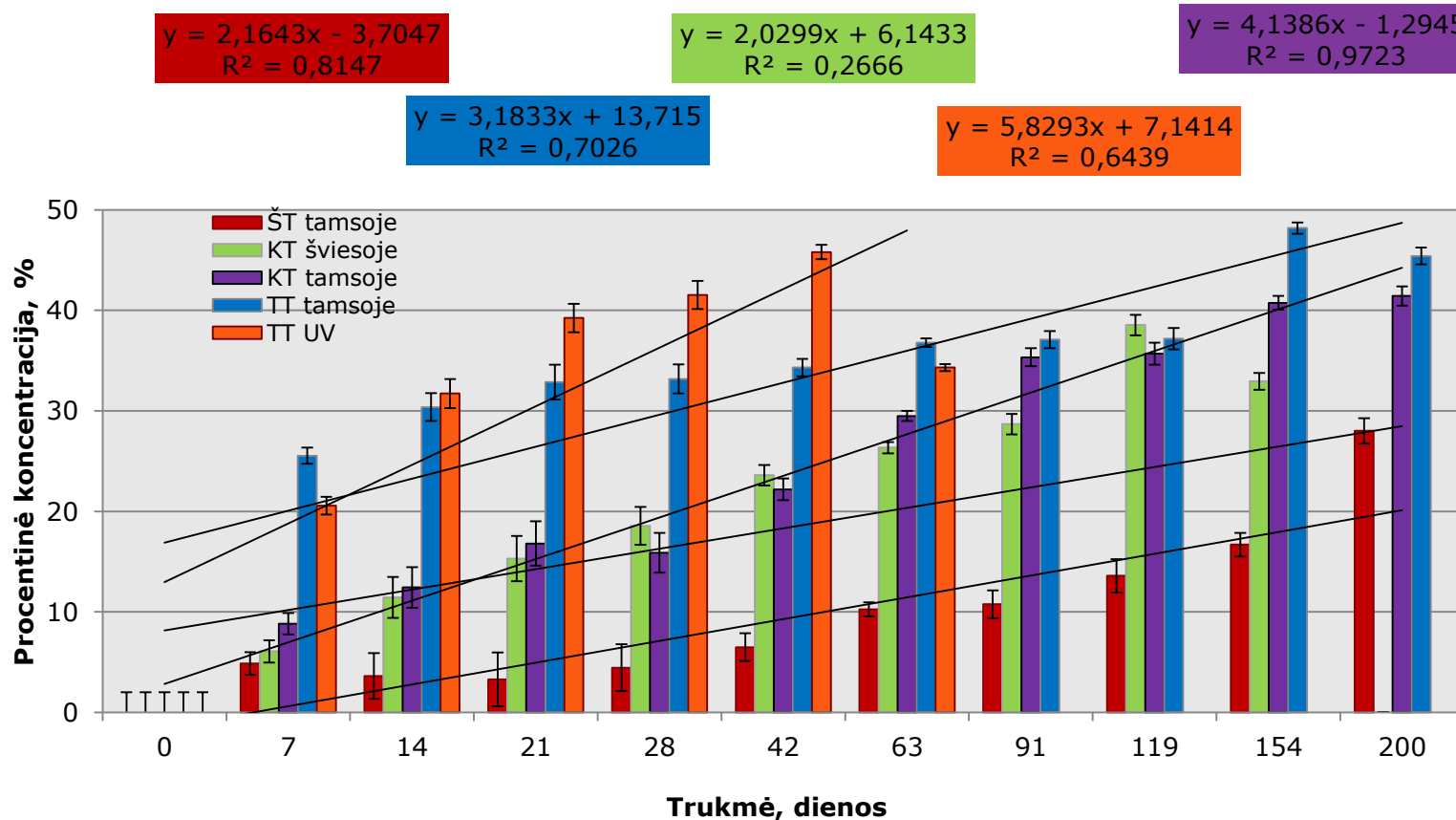


β -karoteno ir likopeno kiekiai pomidorų vaisiuose



Likopeno ir jų izomerų identifikavimas ESCH

Likopeno stabilumas esant skirtingoms temperatūroms ir apšvitoms aliejinėje modelinėje sistemoje



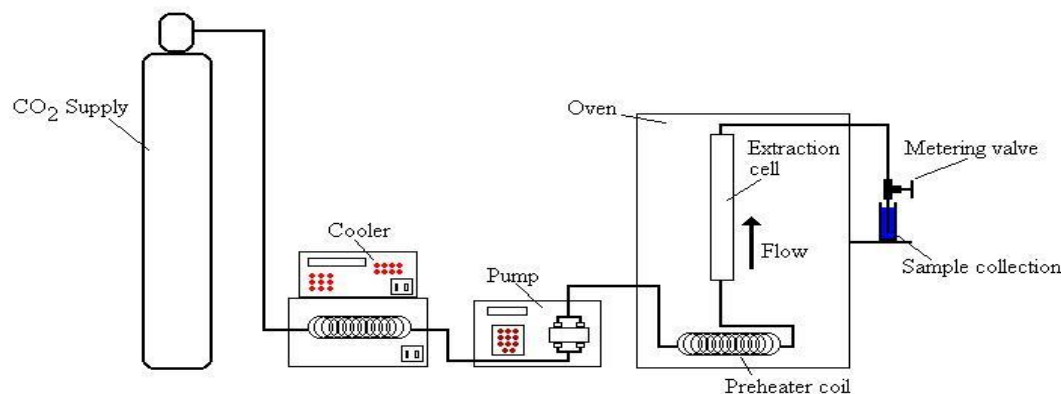
Bendras *cis*-likopeno izomerų pokytis po 200 dienų skirtingose laikymo sąlygose

Likopeno ekstrakcija iš pomidorų išspaudų superkritiniu anglies dvideginiu (SKE-CO₂) parametru optimizavimas ir ekstraktų sudėties įvertinimas

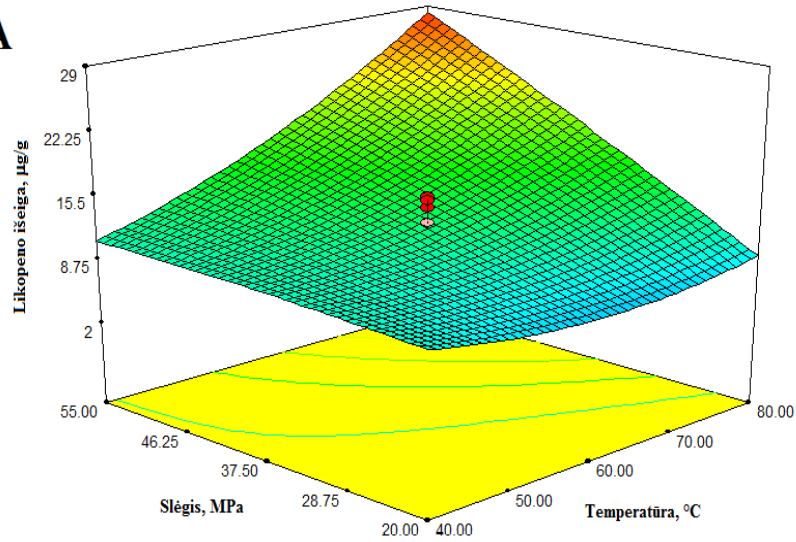
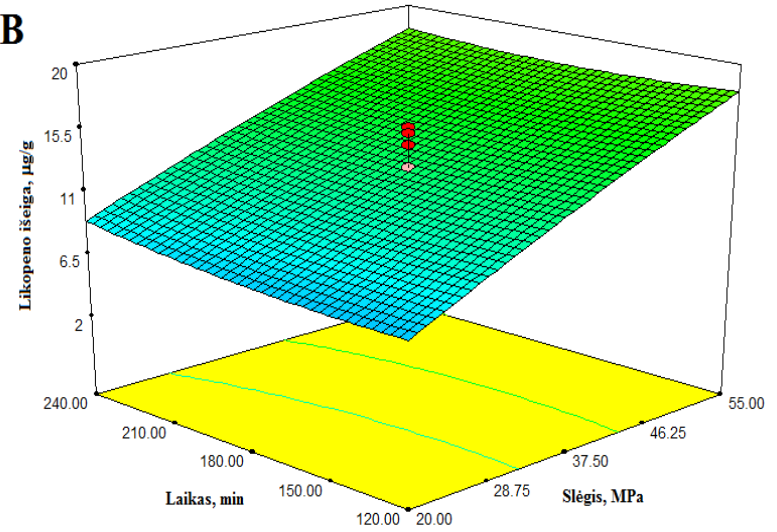
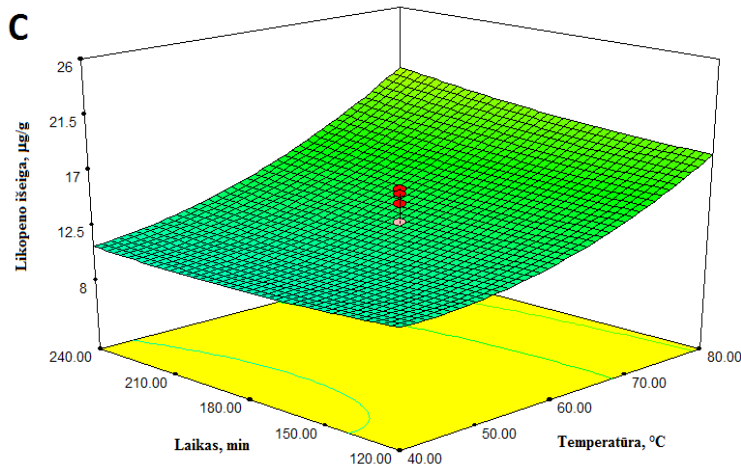
3 lentelė. Ekstrakcijos kintamieji bei jų vertės

Eksperimentiniai faktoriai	Simboliai	Kintamųjų lygiai ^a				
		-2	-1	0	+1	+2
Ekstrakcijos temperatūra (°C)	T	30	40	60	70	80
Ekstrakcijos slėgis (MPa)	P	30	35	45	55	65
Ekstrakcijos laikas (min)	t	80	120	180	240	280

^a Kintamųjų lygiai: +2, -2 didžiausios ir mažiausios ašinės plano vertės, 0 plano centrinės vertės, -1, +1 pasirinktų ekstremumų faktorialinės vertės

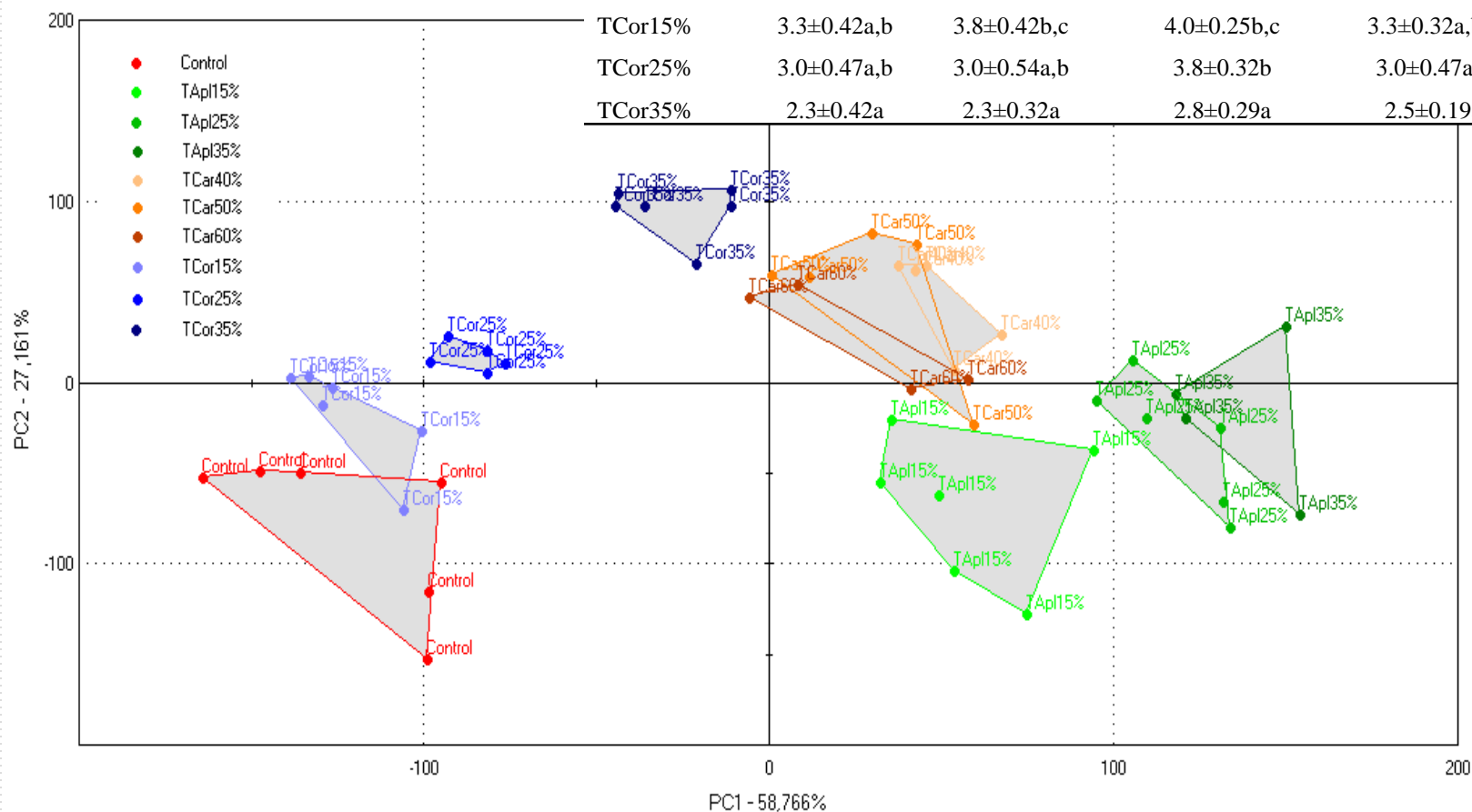


Ekstrakcijos superkritiniu anglies dvideginiu (SKE-CO₂) schema

A**B****C**

Trimatis atsako paviršiaus grafikas, vaizduojantis temperatūros ir slėgio, pastoviam laike (180 min) (A); laiko ir temperatūros, pastoviam slėgyje (37.5 MPa) (B); laiko ir slėgio, pastovioje temperatūroje (60 °C) (C) įtaką likopeno išeigai SK-CO₂ ekstrakto

Samples	Taste	Odor	Appearance	Consistency
TApl15%	3.0±0.38a,b	3.3±0.32 a,b,c	4.5±0.19c,d	3.0±0.38 a,b
TApl25%	3.8±0.42b	3.8±0.40b,c	4.5±0.19c,d	3.5±0.43 b,c
TApl35%	4.8±0.17c	4.0±0.27b,c	4.3±0.17b,c,d	4.5±0.19d
TCar40%	3.8±0.32b,c	4.0±0.32b,c	4.0±0.27b,c	4.0±0.27c,d
TCar50%	3.5±0.33b	4.1±0.22c	4.5±0.18c,d	4.1±0.09c,d
TCar60%	3.3±0.32a,b	3.3±0.32a,b,c	4.8±0.16d	3.5±0.33b,c
TCor15%	3.3±0.42a,b	3.8±0.42b,c	4.0±0.25b,c	3.3±0.32a,b,c
TCor25%	3.0±0.47a,b	3.0±0.54a,b	3.8±0.32b	3.0±0.47a,b
TCor35%	2.3±0.42a	2.3±0.32a	2.8±0.29a	2.5±0.19a



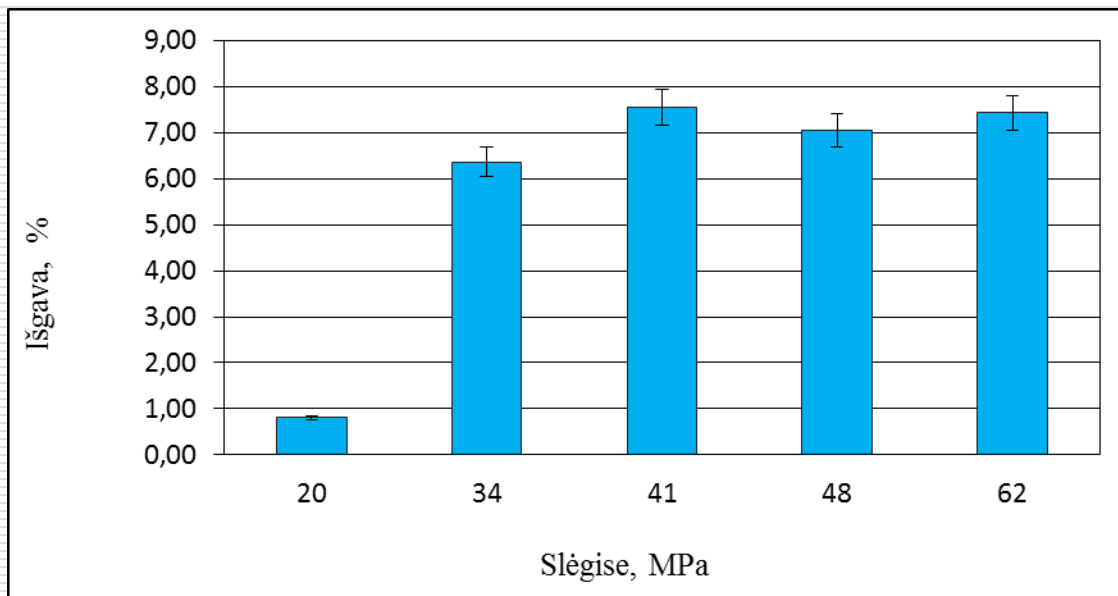
Pomidorų sulčių ir sulčių mišinių, praturtintų izomerizuotu likopeno ekstraktu, principinės komponentų analizės (PKA) diagrama



Hidrodistiliacija
Ekstrakcija superkritiniu anglies dioksidu
Liofilizacija

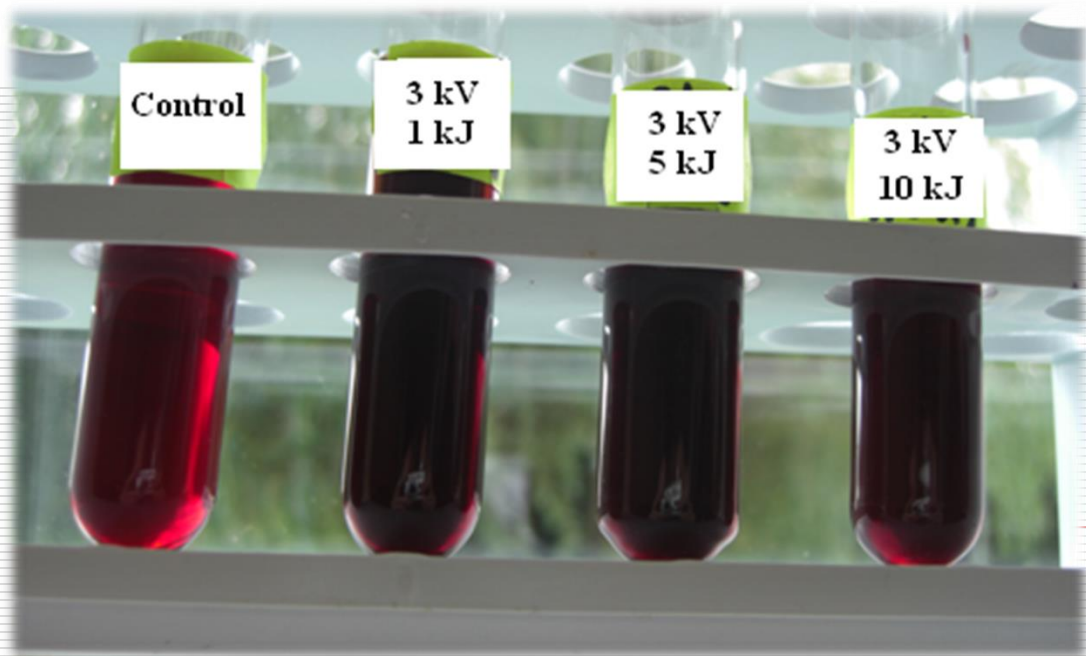
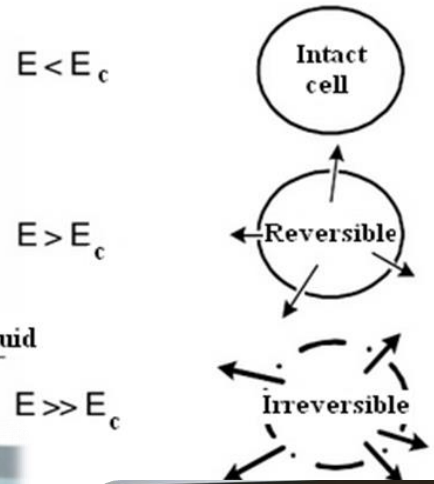
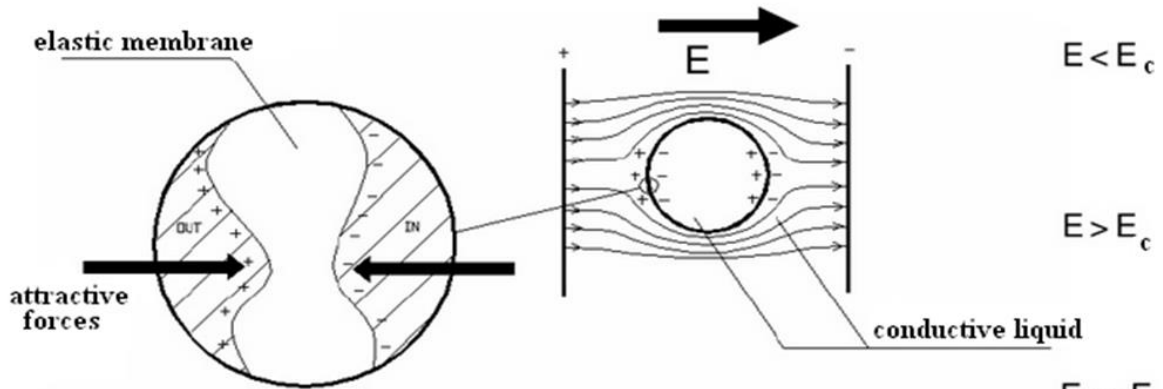
Ekstrakcijos superkritiniais skysčiais technologijų optimizavimas

Kalendros sėklų ekstrakcija
Šaltalankio išspaudų ekstrakcija
Obuolių flavonoidų ekstrakcija
Juodųjų serbentų pumpurų ekstrakcija
Likopeno ekstrakcija

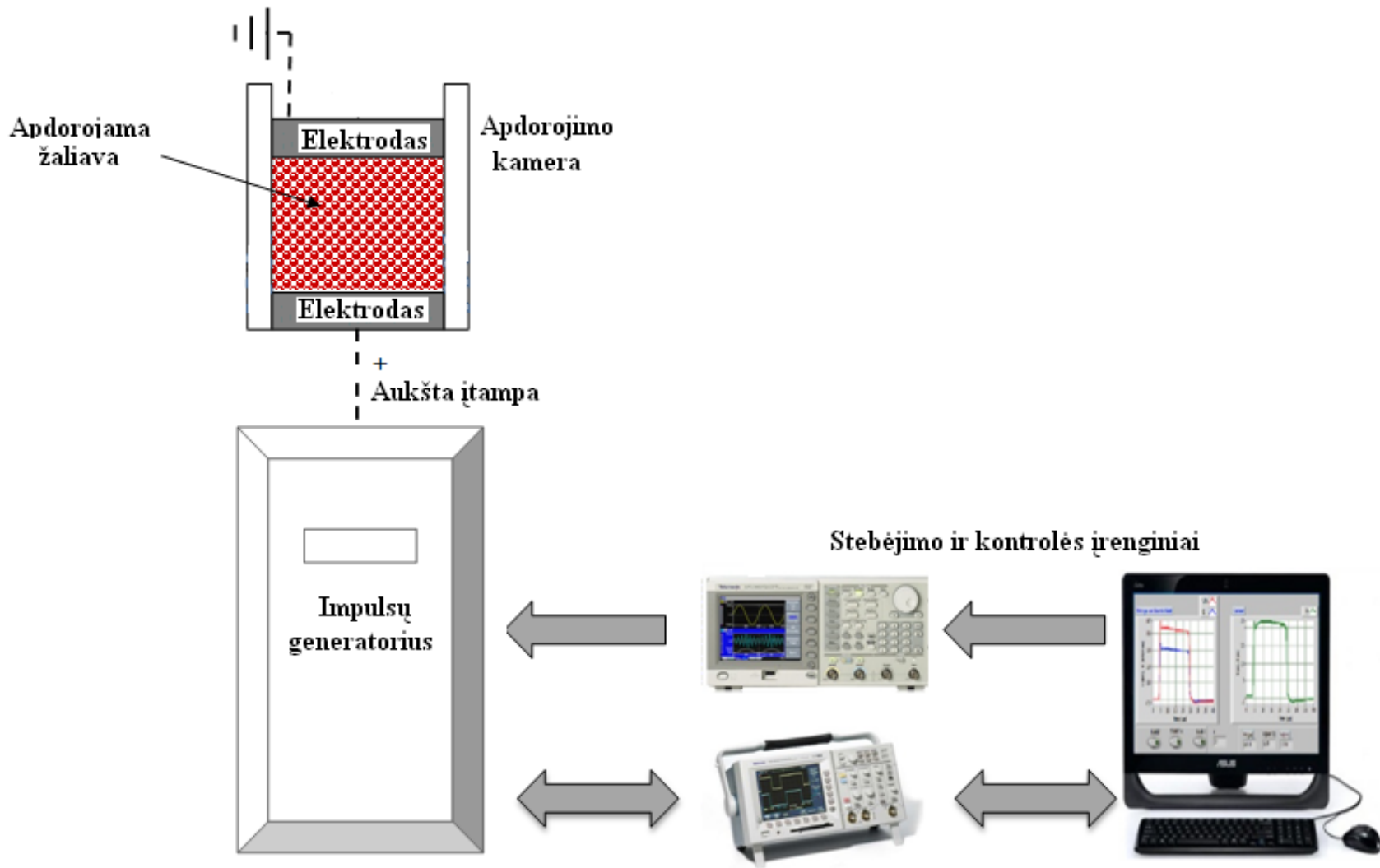


Kalendros sėklų aliejaus išgava priklausomai nuo slėgio

Elektroporacija

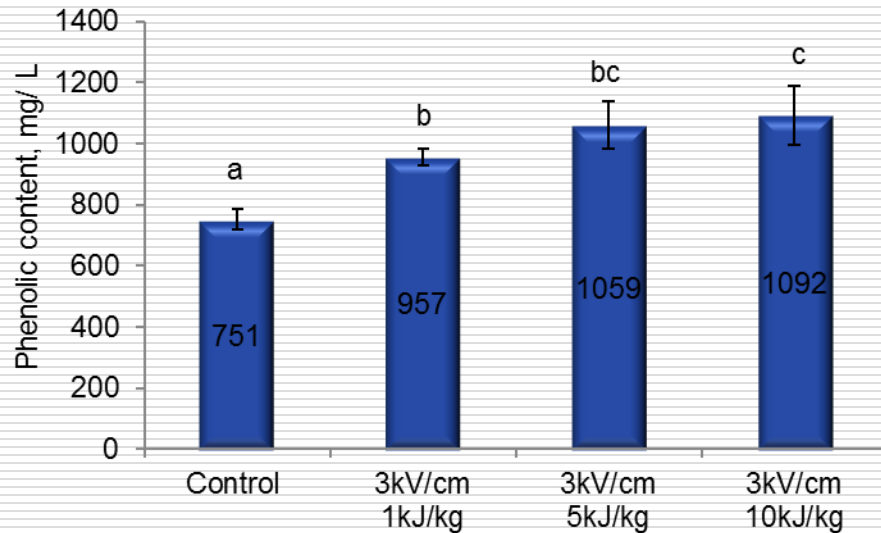


Vytautas Magnus University
 R. Bobinaitė, S. Šatkauskas
 Institute of Horticulture, LRCAF
 N. Lamanauskas, P. Viškelis
 University of Salerno
 G. Pataro, G. Ferrari

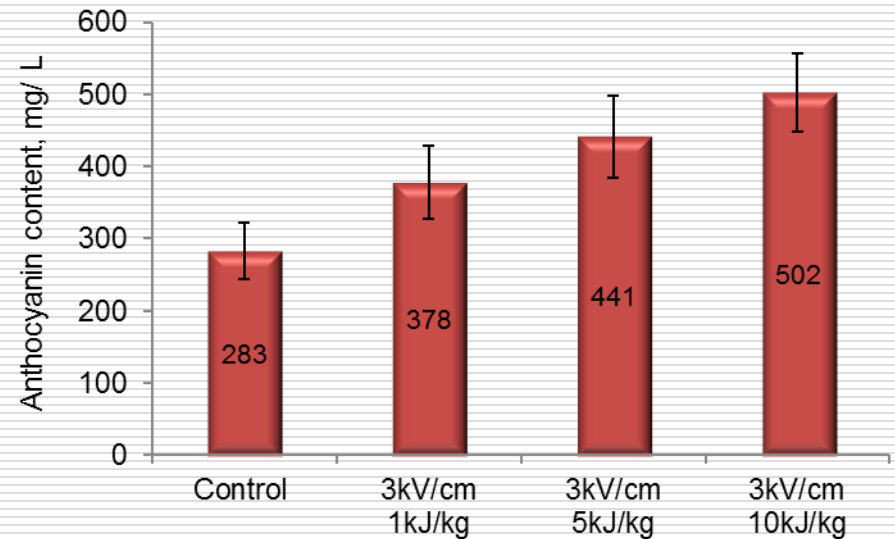


Apdorojimo IEL sistemos schema

Elektroporacija



+ 27- 46 %

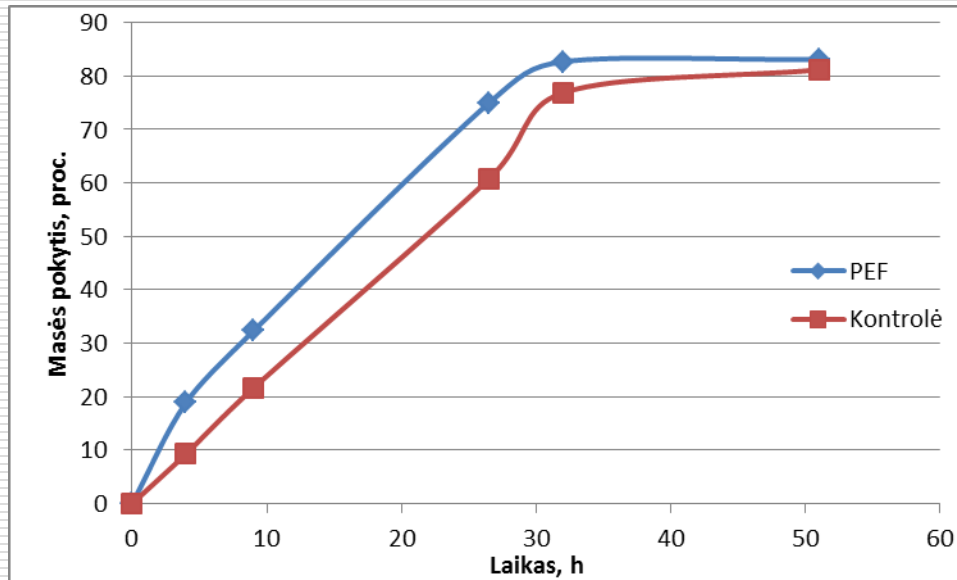


+ 37 - 77 %

Elektroporacijos parametru įtaka fenolių ir antocianinų kiekiui mėlynių sultyse

Pataro G., Bobinaitė R., Bobinas Č., Šatkauskas S., Raudonis R., Visockis M., Ferrari G., Viškelis P. 2017. Improving the extraction of juice and anthocyanins from blueberry fruits and their by-products by application of pulsed electric fields. Food Bioprocess Technol. Vol. 10. P.1595–1605

Elektroporacija



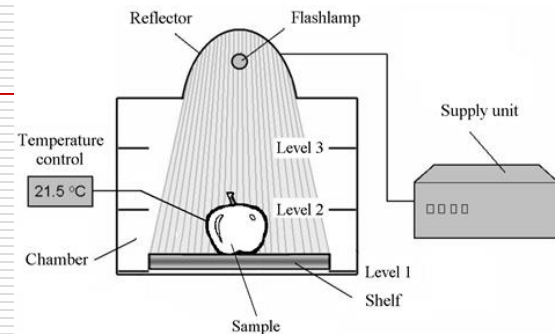
Liofilizuotos po elektroporacijos



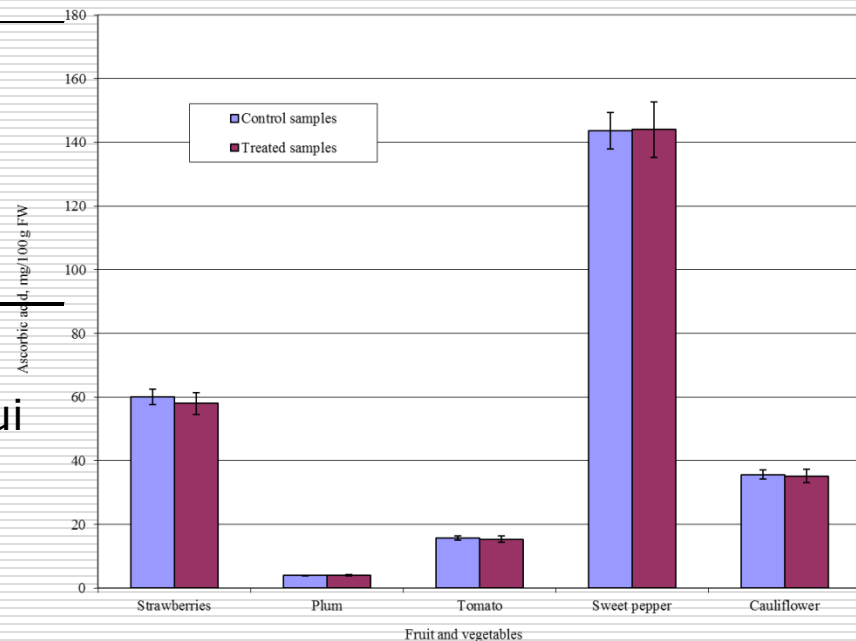
Liofilizuotos be elektroporacijos

Elektroporacijos įtaka aktinidijų
(*Actinidia Kolomikta*) liofilizavimui

Neterminės perdirbimo/apdorojimo technologijos: galingas pulsuojantis šviesos srautas



Fruit or vegetable	Mesophiles in control samples (\log_{10})	Mesophiles in treated samples (\log_{10})
Plums	6.7 ± 0.10	5.2 ± 0.11
Tomatoes	6.2 ± 0.12	5.0 ± 0.12
Cauliflowers	6.8 ± 0.15	5.7 ± 0.18
Sweet peppers	5.0 ± 0.11	3.7 ± 0.10
Strawberries	4.3 ± 0.12	3.2 ± 0.01

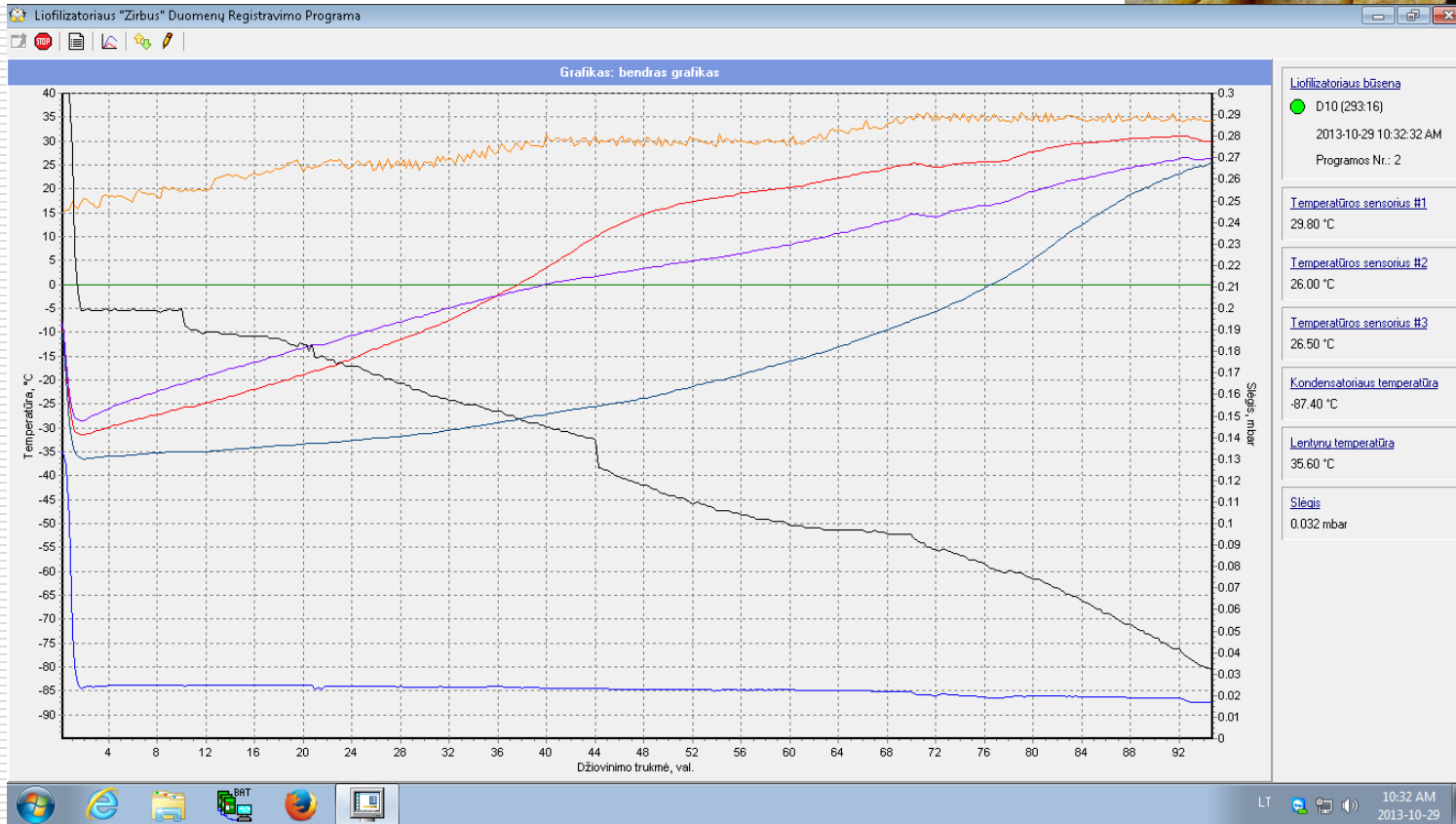


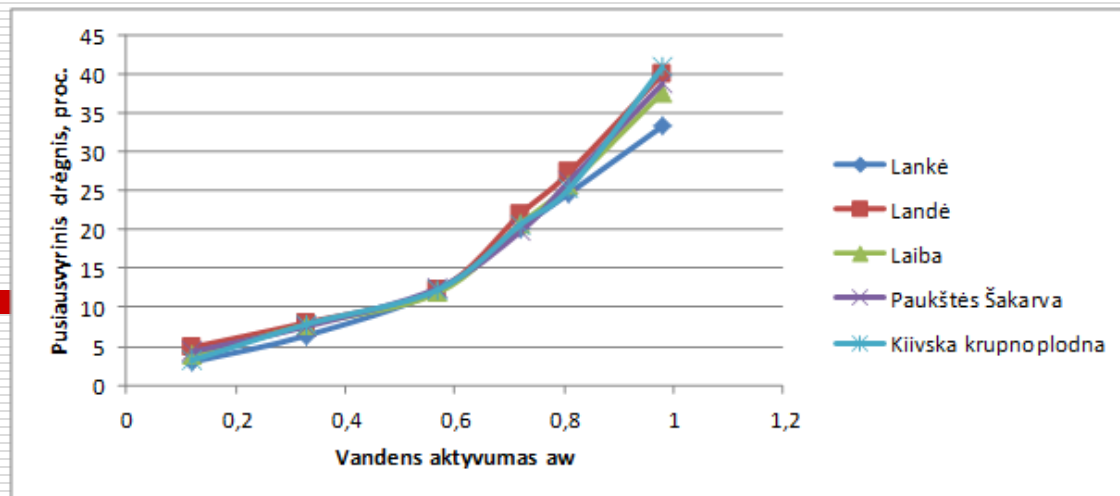
Pulsuojančio šviesos srauto įtaka mezofilinių mikroorganizmų nukenksminimui

/Luksiene et al., 2011; Luksiene et al., 2012/

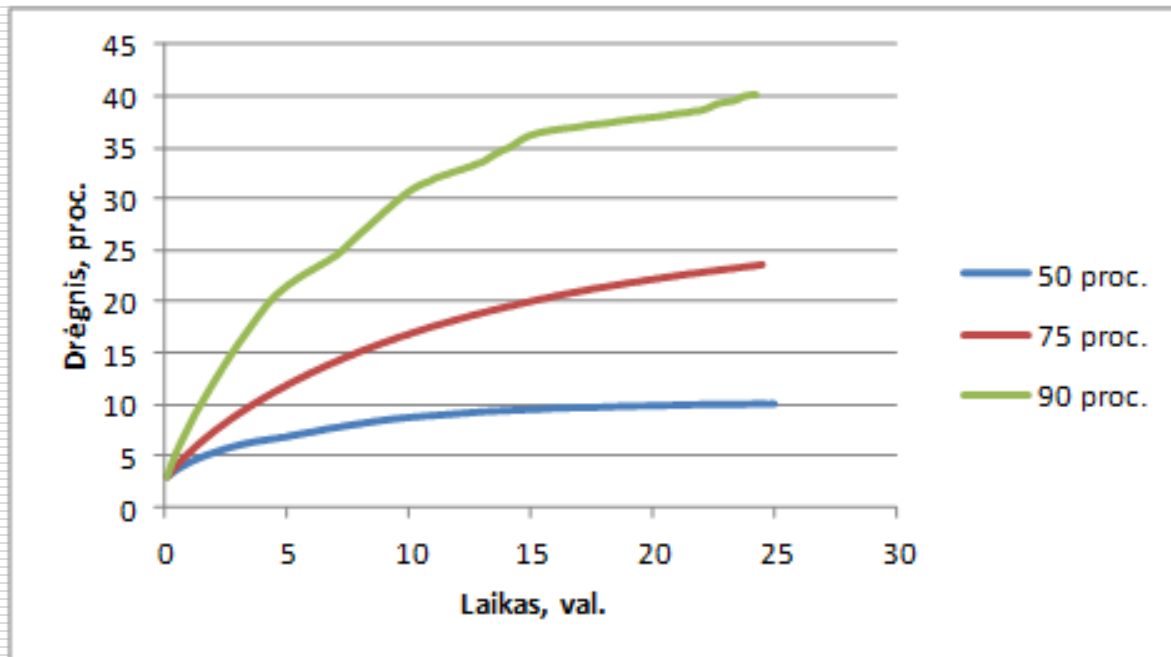
Askorbo rūgšties kiekis prieš ir po apdorojimo PŠS
 (1400V, 1000 pulses, total UV light dose 5.4 J/cm²)

Liofilizavimas





Vandens aktyvumo įtaka pusiausvyriniam drėgniui įvairių rūšių ir veislių aktinidijų liofilizuotose uogose



Liofilizuotų 'Paukštės Šakarva' aktinidijų uogų drėgmės sorbcijos kinetika

Įdiegti į gamybą produktai



Odos priežiūros priemonių linija su svarainiais

YOU
&
OIL

PROTOTIPO RINKA
Pasaulinė kosmetikos rinka.

TAIKYMO SRITYS
Kosmetikos pramonė.

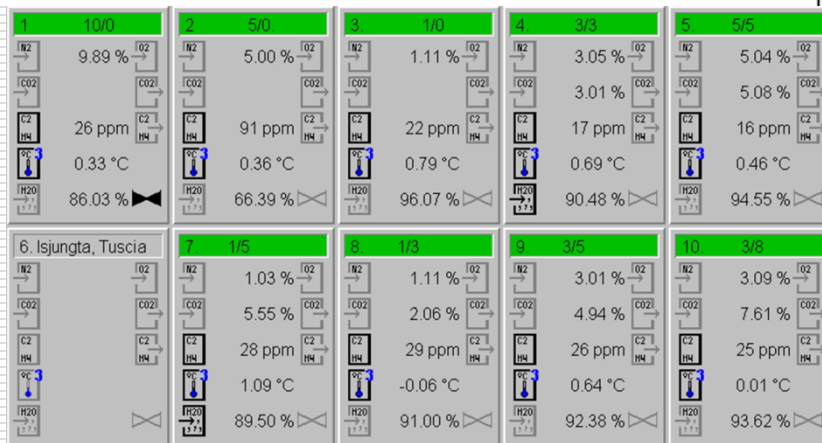
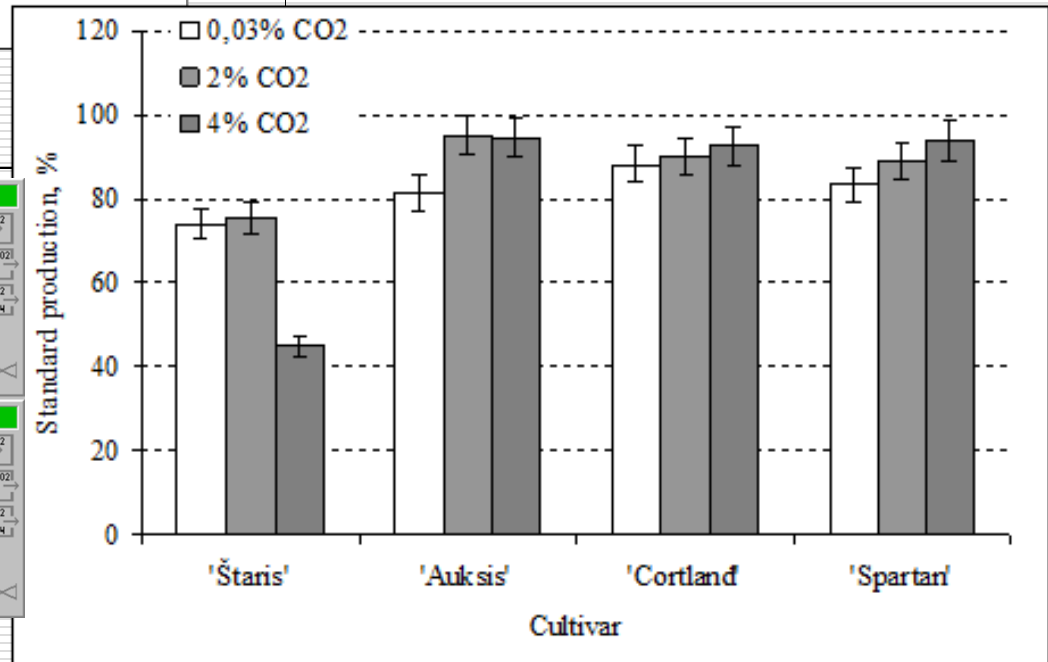
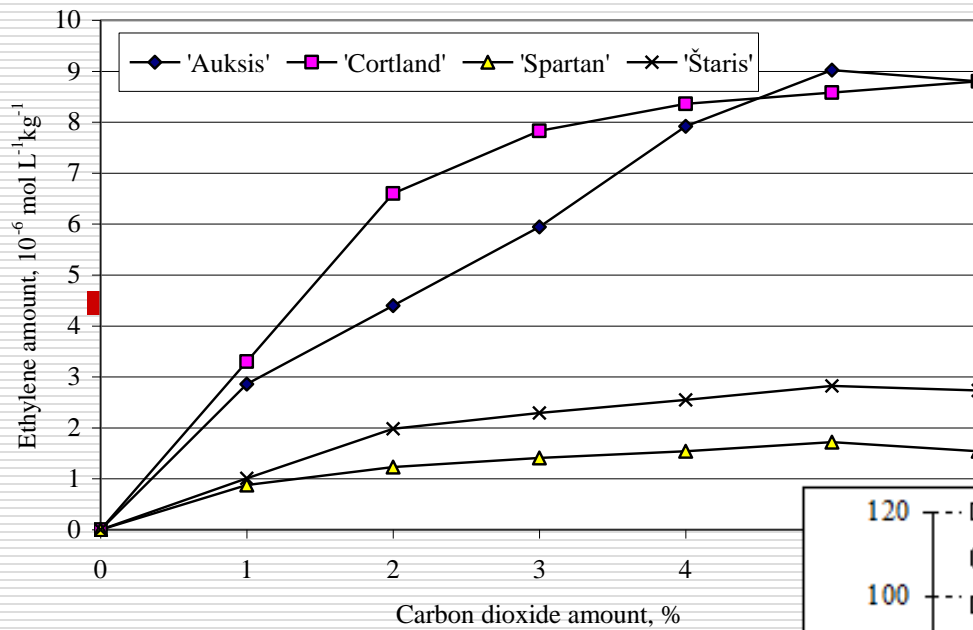
UAB „Biokosmetikos manufaktūra“ bendradarbiaudama su LAMMC sodininkystės ir daržininkystės institutu atliko šalto spaudimo *Chaenomeles japonica* svarainių sėklų aliejaus tyrimus, kuriais nustatyta, kad dėl stipraus antioksidacinio poveikio šie svarainiai puikiai tinka gaminti produktus, skirtus prižiūrėti probleminę odą. Įmonės kuriamas pro-

duktas – probleminės odos priežiūros priemonių linija su *Chaenomeles japonica* svarainių fermentais, skirta prižiūrėti spuoguotą, randuotą ar pigmentinių dėmių pažeistą odą.

PROTOTIPO VYSTYMO STADIJA

Sukurti bandomieji produktų mėginiai. Tolesnis numatytas prototipų vystymo etapas – moksliniai tyrimai, kurių metu bus tiriamos veikliosios medžiagos, išskirtos iš skirtingų svarainių dalių, bus kuriamos ir tobulinamos įvairios produktų receptūros. Planuojama, kad rinkoje produktų linija pasirodys 2016 metais.





Kontroliuojamos atmosferos sudėties įtaka etileno biosintezei bei obuolių standartinei produkcijai

UAB „Kėdainių konservų fabrikas“. „Raudonųjų burokėlių laikymo proceso modeliavimas ir optimizavimas ir tinkamumo perdirbti įvertinimas“



LSMU gimnazistė (nuo rudens jau studentė) Gabija Imbrasaitė vykdė mokslinį darbą „Bioplastiko su mėlynuoju pelėsiniu grybu *Penicillium roqueforti* poveikis kriausių nokimui ir laikymuisi“ LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės instituto Biochemijos ir technologijos laboratorijoje (darbo vadovas prof. Pranas Viškelis, konsultantai dr. Dalia Urbonavičienė ir dr. Jonas Viškelis), 2018 m. ES jaunųjų mokslininkų konkurso nacionaliniame etape laimėjo pirmąją vietą ir vienintelė iš Lietuvos dalyvavo ES jaunųjų mokslininkų konkurse Dubline (Airija), kur buvo įvertinta specialiu prizu „Už kovą su globaliu maisto švaistymu“.

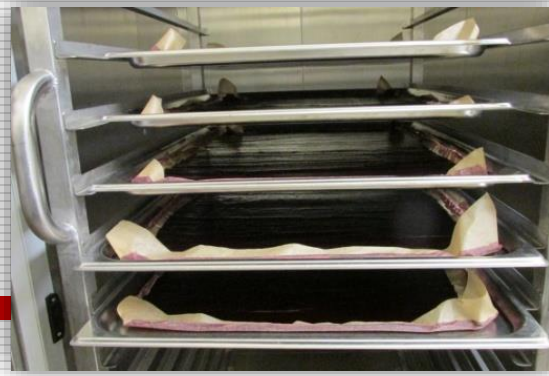


2018 m rugsėjo mėn. vykusioje Verslo-investicijų forume Kaune LAMMC SDI mokslininkė dr. Dalia Urbonavičienė pristatė kartu su UAB Mėlynė vykdant inovacinių čekių projektą sukurtus baltyminius kokteilius.

1



2



3



4



5



Produktų prezentacija ir apdovanojimai



Padėkos raštas Tarptautinė žemės ūkio paroda „Ką pasėsi...2015“ dalyviui už *Obuolių ir moliūgų pastilę „Gardumėlis“*

LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės institute sukurtą produktą.



Mokslo ir verslo bendradarbiavimo pasiekimai





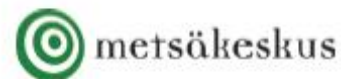
NOVELBALTIC

 **Interreg**
Baltic Sea Region



EUROPEAN
REGIONAL
DEVELOPMENT
FUND

NovelBaltic



NOVELBALTIC

NovelBaltic

Market driven authentic non-timber forest products from the Baltic Sea region

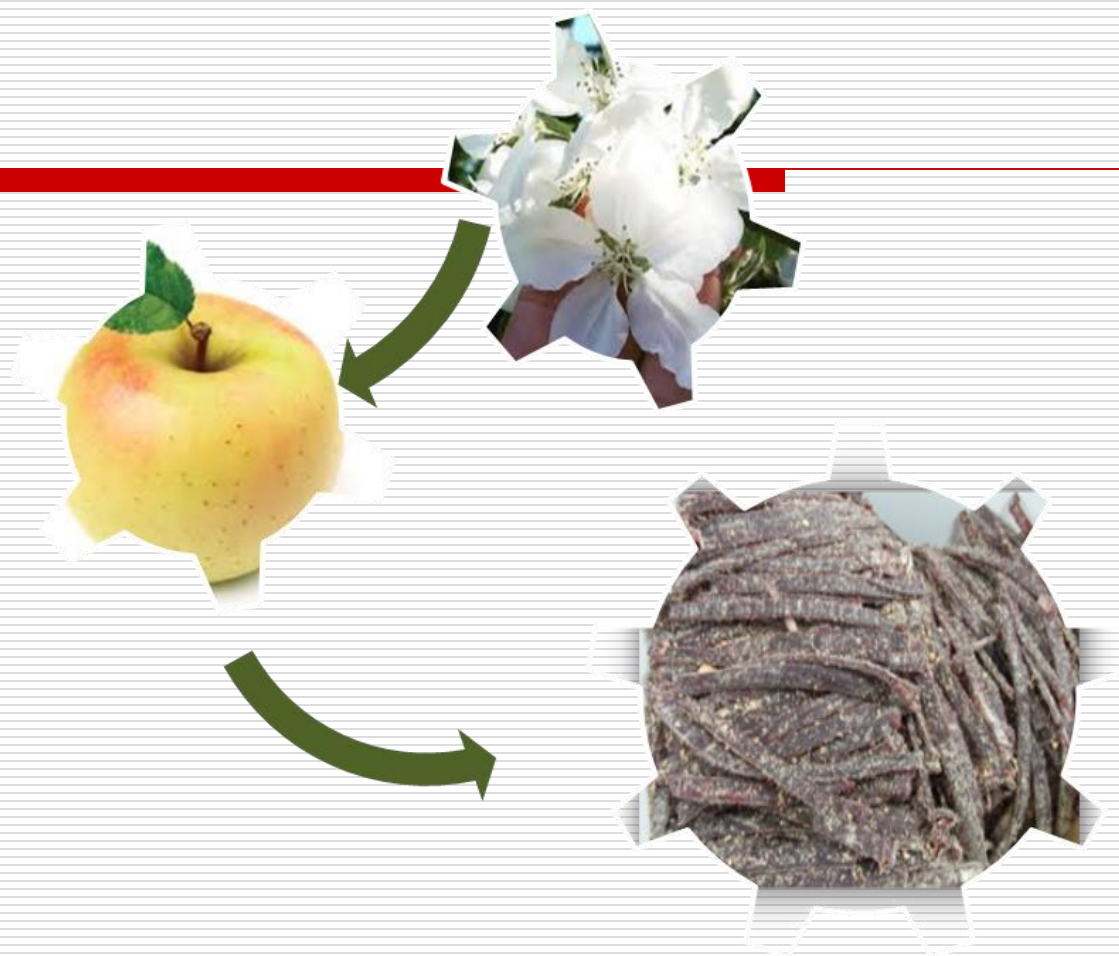
THE AIM

The aim is to enhance the business potential of non-timber forest products by developing authenticity and quality demonstration methods for selected materials.

TASKS ARE

- to review the market demand of NTFP in Beijing region and in selected regions in Southeast Asia
- to develop a digital platform for authenticity and quality related methods
- to develop authenticity and quality characterization methods for selected raw materials and products
- to evaluate the feasibility of selected raw materials and manufacturing processes

- **Period:** 1/2019 – 6/2021
- **Coordination:** University of Oulu
- **Partners:** Centria University of Applied Sciences, University of Latvia, Tartu Science Park, Aalto University, Kaunas University of Technology, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Finnish Forest Centre, Silvexpo
- **Total budget:** EUR 1.9 million
- **European Regional Development Fund:** EUR 1.4 million
- **Norwegian Funding:** EUR 0.06 million
- **Contact:** Leena Favén, leena.faven@centria.fi, +358 44 7250 273 / Emmi Alakärppä, emmi.alakarppa@oulu.fi, +358 50 523 3324



Děkoju už děmesj
