

Perspektyvių vaistinių augalų cheminės sudėties mokslinių tyrimų raida Vytauto Didžiojo universitete

Ona Ražažinskienė

*Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sodas, Ž. E. Žilibero g. 6, LT-46324 Kaunas;
el. paštas: o.ragazinskiene@bs.vdu.lt*

Audrius Maruška

*Vytauto Didžiojo universiteto Gamtos mokslų fakulteto Biochemijos ir biotechnologijų
katedra, Vileikos g. 8, LT-44404 Kaunas;
el. paštas: a.maruska@gmf.vdu.lt*

Anotacija

Atrinktų perspektyvių vaistinių, prieskoninių (aromatinių) augalų rūšių ir apynių veislių cheminės sudėties tyrinėjimų retrospektyvinė analizė, atlikta 1924–2011 m. augalų introdukcijos metu ilgalaikėse lauko kolekcijose *ex situ*, Vytauto Didžiojo universitete, Vidurio Lietuvoje, išryškino šių augalų cheminės sudėties tyrinėjimo metodų raidą tam tikrais laikotarpiais: **I** – 1924–1949 m.; **II** – 1949–1984 m.; **III** – 1984–1999 m.; **IV** – 1999–2011 m.

Vykdamt vaistinių, prieskoninių (aromatinių) augalų rūšių ir apynių veislių introdukciją, taksonominį identifikavimą ir atranką, atliekami cheminės sudėties tyrimai, naudojant šiuos metodus ir aparatūrą: eterinio aliejaus kiekis nustatomas hidrodistiliacijos, superkritinių skysčių ekstrakcijos ir kietafazės mikroekstrakcijos metodais, jų kokybė – dujų chromatografijos ir masių spektrometrijos metodais; fenoliniai junginiai – efektyviosios skysčių chromatografijos, standartiniu spektrofotometriiniu ir kapiliarinės elektroforezės metodais; augalų ekstraktų laisyvųjų radikalų surišimo aktyvumas įvertinamas spektrofotometriškai; tam tikrų ekstrakto komponentų antoksidacinės ir radikalų surišimo savybės nustatomos chromatografiniais ir kapiliarinės elektroforezės metodais.

Vaistinių augalų savybės ir žaliavos kokybę, efektyvumą, saugumą ir tinkamumą naudoti medicinoje bei maisto pramonėje pagrindžia jų vaistinės augalinės žaliavos cheminės sudėties moksliniai tyrimai, kurie Vytauto Didžiojo universitete vykdomi nuo 1924 m. iki šiol.

Reikšminiai žodžiai: perspektyvūs vaistiniai augalai, augalų kolekcijos, cheminė sudėtis.

ĮVADAS

Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) 2002–2005 m. strategijoje vaistiniai augalai ir jų produktai priskirti klasikinei medicinai (WHO..., 2002). Šiuolaikinės medicinos progresas skatina didesnę augalinių vaistinių preparatų vartojimą pasaulyje. Jų rinka sudaro 60 milijardų JAV dolerių, ir prognozuojamas 5–15 % kasmetinis jos augimas. PSO duomenimis, 35–70 tūkst. augalų rūšių naudojama medicinoje. Tai sudaro 14–28 % visų augalų rūšių, arba 35–70 % visų naudojamų augalų pasaulyje. Europos farmacijos pramonėje naudojama 900–1200 induočių augalų rūšių. Vaistinė augalinė žaliava ruošiamą augalus auginant pramoninėse plantacijose (3,3 %), natūraliose augavietėse (22,3 %) ir jiems augant natūraliose augavietėse (40,5 %) (Kartal, 2007).

Lietuvoje natūraliai auga apie 1 400 induočių augalų rūšių. Tradicinėje ir liaudies medicinoje naudojamos 462 spontaninės, adventyvinės ir introdukuotos augalų rūšys, penkios grybų, dvi kerpių, viena samanų ir viena dumblių rūšis (Radušienė, Janulis, 2004).

Vaistinių augalų savybes ir jų vaistinės žaliavos kokybę, efektyvumą bei tinkamumą naudoti pagrindžia jų žaliavos cheminės sudėties moksliniai tyrimai, kurie Vytauto Didžiojo universitete vykdomi nuo 1924 m. iki šiol.

Tyrimų tikslas – atlikti vaistinių, prieskoninių (aromatinių) augalų rūšių ir apynių veislių cheminės sudėties tyrinėjimų retrospektyvinę analizę tam tikrais laikotarpiais: 1924–1949 m., 1949–1984 m., 1984–1999 m., 1999–2011 m. augalų introdukcijos metu, ilgalaikėse lauko kolekcijose *ex situ*, Vytauto Didžiojo universiteto (VDU) Kauno botanikos sodo Vaistinių augalų mokslo sektoriuje, Vidurio Lietuvoje.

METODIKA

Tyrimo objektas – vaistinių, prieskoninių (aromatinių) augalų rūšių ir apynių veislių cheminės sudėties tyrinėjimų ir metodų raida tam tikrais laikotarpiais.

Metodika. Perspektyvių vaistinių, prieskoninių (aromatinių) augalų rūšių ir apynių veislių cheminės sudėties tyrinėjimų ir metodų raidos retrospektyvinė analizė atlikta teoriniu aprašomuoju metodu, remiantis

mokslinėmis publikacijomis, ataskaitomis ir VDU Kauno botanikos sodo archyviniais duomenimis (Minkevičius, 1936; Grybauskas, 1927, 1936, 1954; Моркунас, 1956; Гуданавичюс, 1959; Пенкаускене, 1963; Pužienė, Kaikaris, 1970; Дагите, 1971, 1984; Римкене, 1986; Ragažinskienė, 1999, 2009; Klimavičiūtė, 2002; Stanius et al., 2005; Ragažinskienė ir kt., 2005; Maruška, Kornušova, 2006; Miknienė et al., 2008; Kaškonienė et al., 2011; Stankevičius et al., 2011).

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

1. Perspektyvių vaistinių augalų cheminės sudėties mokslinių tyrinėjimų raidos retrospektyvinė analizė. Pažymėtini vaistinių, prieskoninių (aromatinųjų) augalų rūšių ir apynių veislių cheminės sudėties mokslinių tyrinėjimų keturi laikotarpiai: **I** – 1924–1949 m., **II** – 1949–1984 m., **III** – 1984–1999 m., **IV** – 1999–2011 m. augalų introdukcijos metu, ilgalaikėse lauko kolekcijose *ex situ*, VDU Kauno botanikos sodo Vaistinių augalų mokslo sektoriuje, Vidurio Lietuvoje. Ši analizė atskleidė augalų cheminės sudėties tyrinėjimo metodų raidą tam tikrais laikotarpiais.

I. 1924–1949 m. atlikti vaistinių, techninių ir miško vaistinių augalų bei vaistinių daržovių cheminės sudėties tyrimai introdukcijos metu. Vaistinių augalų kolekcijoje sukauptos 224 augalų rūšys, kurių cheminė sudėtis – eterinių aliejų kiekybinė analizė, atlikta hidrodistiliacijos metodu. Šie tyrimai pagrindė 77 perspektyvių augalų rūšių atranką ir jų auginimą Lietuvoje (Minkevičius, 1936; Grybauskas, 1927, 1936, 1954).

II. 1949–1984 m. sukurta fitocheminė laboratorija. Augalų introdukcijos metu tirta vaistinių, techninių, aliejinių, rauginių augalų cheminė sudėtis: eterinių aliejų kiekis – hidrodistiliacijos metodu, jų kokybė – dujų chromatografijos metodu (Grybauskas, 1954; Gudanavičius, 1959; Gudanavičius, Penkauskienė, 1967; Morkūnas, Mikšionis, 1957; Станкявичене, 1982). Tyrinėjimų kryptis – „Augalinio pasaulio racionalaus panaudojimo apsaugos biologiniai pagrindai“. Sukurtos ir įrengtos šios augalų kolekcijos: vaistinių augalų, apynių, retųjų daržovių, prieskoninių ir medingųjų augalų (Моркунас, 1956; Гуданавичюс, 1959; Пенкаускене, 1963; Дагите, 1971).

III. 1984–1999 m. vykdant tyrimus „Rūšies ir fitocenozių funkcionavimo dėsningumai ir racionalus jų panaudojimas pašarų bazės gerinimui“, tirta vaistinių (aromatinių) augalų cheminė sudėtis: hidrodistiliacijos metodu analizuotas eterinių aliejų kiekis, reikalingas aerofitoterapijai, sanatoriniam gydymui. Įvertinta vaistinės augalinės žaliavos kokybė: flavonoidų ir fenolkarboninių rūgščių kokybinis tyrimas atliktas plokštuminės popieriaus chromatografijos metodu. Augalų antžeminėje ir požeminėje dalyse flavonolių ir raugų kiekis nustatytas kolorimetriniu metodu (fotokolorimetras КФК-2), nitratai – jonometriniu (universalus jonometeras ЭВ-74) metodu, askorbo rūgštis – titrimetriškai. Oksicinamono rūgščių suma nustatyta spektrofotometriškai (spektrofotometras „Specord UV VIS“). Visi cheminės analizės duomenys apskaičiuoti absoliučiai sausos augalinės žaliavos atveju (Римкене, 1986; Penkauskienė, Rimkienė, 1991; Dagytė, 1994; Ramanauskas ir kt., 1994; Juknevičienė, Ragažinskienė, 1996; Ragažinskienė, 1999; Juknevičienė, Juronis, 2000).

IV. 1999–2011 m. VDU Gamtos mokslų fakulteto Chemijos (nuo 2010 m. – Biochemijos ir biotechnologijų) katedroje vykdant vaistinių, prieskoninių (aromatinių) augalų rūšių ir apynių veislių cheminės sudėties tyrimus, taikomi šie metodai ir naudojama tokia aparatūra: spektrofotometras („Spectronic 1201“, „Milton Roy“, JAV), dujų chromatografas HP5890A („Hewlett Packard“, JAV) su liepsnos jonizacijos detektoriumi, kolonėlė – DB-5 („I&W Scientific“, JAV), superkritinių skysčių ekstraktorius (HP 7680T, „Hewlett Packard“, JAV), kapiliarinės elektroforezės aparatas su diodų matricos detektoriumi („Hewlett Packard“ HP^{3D}) ir HP^{3D} CE „ChemStation“ programinė įranga duomenims registruoti ir analizuoti.

Bandiniai buvo paruošti, kai buvo ruošiama vaistinė augalinė žaliava augalų vegetacijos laikotarpiu kas 14–16 dienų birželio–spalio mėn. VDU Kauno botanikos sodo Vaistinių augalų kolekcijose ir bandymų plote. Žaliava džiovinta 20–25 °C temperatūroje gerai vėdinamoje ir nuo tiesioginių saulės spindulių apsaugotoje patalpoje. Tyrimams naudota orasausė žaliava. Nuodžiūvis nustatytas Europos farmakopėjos (2006) reikalavimus atitinkančiu metodu. Tyrimų duomenys apskaičiuoti absoliučiai sausos augalinės žaliavos atveju, įvertinant gautus ėminių nuodžiūvio duomenis.

Eterinio aliejaus kiekis nustatytas hidrodistiliacijos metodu, jo kokybė – dujų chromatografijos ir masių spektrometrijos metodu, fenoliniai junginiai – efektyviosios skysčių chromatografijos (ESC), standartiniu spektrofotometriniu ir kapiliarinės elektroforezės (CE) metodais (Stanisius et al., 2005; Ragažinskienė ir kt., 2005; Maruška, Kornyšova, 2006; Miknienė et al., 2008; Kaškonienė et al., 2011; Stankevičius et al., 2011).

Tyrinėjant vaistinės augalinės žaliavos ruošimo būdus ir džiovinimo technologijos tobulinimą, nustatytas vaistinės augalinės žaliavos biologiškai veiklių medžiagų – eterinių aliejų ir flavonoidų kiekio priklausomybė nuo džiovinimo sąlygų (natūrali ventiliacija, oro filtracijos greitis ir prapučiama oro srautas bei temperatūra), kurios parenkamos atsižvelgiant į vaistinės augalinės žaliavos komponentų (lapai, stiebai, žolė) sudėtį ir biologiškai veiklių medžiagų grupes (Kemzūraitė et al., 2009; Raila et al., 2009).

Šių augalų tyrinėjimų pagrindu buvo atrinktos farmacijos ir maisto pramonėje perspektyvios 37 vaistinių augalų rūšys: *Achillea millefolium* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Althaea officinalis* L., *Angelica archangelica* L., *Arctium lappa* L., *Arnica chamissonis* Lessing., *Arnica montana* L., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Artemisia absinthium* L., *Bidens tripartita* L., *Borago officinalis* L., *Calendula officinalis* L., *Chamaemelum nobile* (L.) All. = *Anthemis nobilis* L., *Convallaria majalis* L., *Melissa officinalis* L., *Mentha piperita* L., *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt, *Glycyrrhiza glabra* L., *Geranium macrorrhizum* L., *Hyssopus officinalis* L., *Humulus lupulus* L., *Inula helenium* L., *Juglans regia* L., *Leonurus cardiaca* L., *Nigella damascena* L., *Nigella sativa* L., *Origanum vulgare* L., *Perilla frutescens* (L.) Britton, *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Potentilla fruticosa* L., *Rhaponticum carthamoides* (DC.) Iljin, *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Scutellaria baicalensis* Georgi, *Viola tricolor* L.

Vaistinių, prieskoninių (aromatinių) augalų cheminės sudėties tyrimų kryptys – „*Echinacea* Moench rūšių, *Perilla frutescens* (L.) Britton biologinių savybių, augimo ir vystymosi, vaistinės augalinės žaliavos kokybės ir kiekybės įvertinimas, kuriant augalinės kilmės imunostimuliuojančias gydomasias priemones“ ir „Perspektyvių vaistinių augalų biologiškai veikliųjų medžiagų identifikavimas, jų kiekio

įvertinimas ir polifenolių kaupiančių augalų rūšių atranka farmacijos teorijai ir praktikai“ (Ragažinskienė, 1999; Ragažinskienė, Rimkienė, 2002, 2003; Ragažinskienė ir kt., 2005; Maruška, Kornyšova, 2006; Venskutonis et al., 2007; Maruška, 2009; Kaškonienė et al., 2011; Stankevičius et al., 2011).

Lygiagrečiai vykdoma **projektinė veikla**, kuri apima vaistinių augalų tyrimus – tai prioritetiniai mokslinių tyrinėjimų ir eksperimentinės plėtros krypties projektai ir edukacinė veikla.

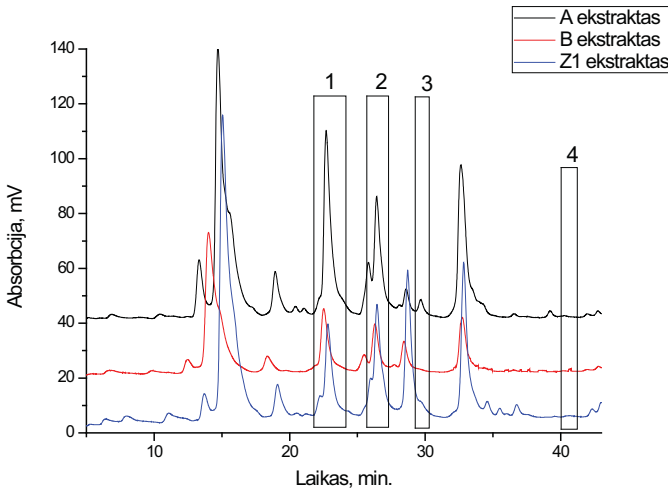
- Vaistinių, prieskoninių augalų antioksidacinių savybių tyrimai buvo atlikti pagal prioritetinę Lietuvos mokslinių tyrinėjimų ir eksperimentinės plėtros kryptį „Geros kokybės, saugaus ir ekologiškai švaus maisto technologijos“. 2003–2007 m. įvykdytas Lietuvos valstybinio mokslo ir studijų fondo remiamas projektas „Augalinės kilmės ekologiški funkciniai ingredientai ir maisto papildai maisto saugai ir kokybei (FUINMAKOSA)“ (Venskutonis et al., 2007).

- Lietuvos valstybinio mokslo ir studijų fondo pagal Fondo remiamos veiklos kryptį „Mokslininkų grupių projektai“ mokslinių tyrimų projektas „Flavonoidų kiekio įvertinimas *Scutellaria baicalensis* Georgi žaliavoje“ (registracijos Nr. T-09147) suteikė galimybę ištirti baikalinės kalpokės introdukciją Vidurio Lietuvoje. Tyrimų rezultatai įrodė, kad vaistinė žaliava yra kokybiška, turi daug fenolinių junginių, flavonoidų (1 pav.) ir tinka augalinių vaistinių preparatų gamybai farmacijos pramonėje (Vaitkevičius et al., 2009).

- LR švietimo ir mokslo ministerijos projektas „Augalų genetinių išteklių moksliniai tyrimai 2000–2008 m.“ (sutarties Nr. 12) 7 tema „Vaistinių ir aromatinių augalų genetinių išteklių kitimo, stabilumo įvertinimas bei jų išsaugojimo strategijos kūrimas“.

- Projektą „Vaistinės augalinės žaliavos kokybės gerinimas, naudojant augalų biotechnologijas (VAISTABIOTAS)“ (sutarties Nr. N-14/2008) pagal Pramoninės biotechnologijos plėtros Lietuvoje 2007–2010 m. programą finansuoja Lietuvos valstybinis mokslo ir studijų fondas. Įgyvendinant šį projektą, augalų introdukcijos kompleksinių tyrimų metu – kuriant *Agastache foeniculum* L. = *Lophanthus anisatus* Benth. poliploidines formas – buvo taikomi įvairūs metodai: taksonominiai, morfologiniai, cheminės analizės ir genetiniai (Ragažinskienė ir kt., 2008; Maruška et al., 2010).

- 2005–2007 m. Jungtinių Tautų vystymo programos, Pasaulio aplinkos fondo Mažosios programos projektai: „Retų ir vaistingųjų augalų apsauga ir auginimas Babrunge – vaistažolininkystės skatinimo pavyzdys“, „Vaistažolių ūkis Panaroje kaip aplinkai palankus ūkininkavimo Dzūkijos nacionaliniame parke pavyzdys“.



1 pav. Flavonoidų identifikavimas *Scutellaria baicalensis* Georgi ekstraktuose. Identifikuoti flavonoidai: 1 – apigenino-7-glikozidas, 2 – baikalinas, 3 – skutelarinas, 4 – baikaleinas. Gradientas: 0–35 min. 40–70 % CH₃OH, 35–40 min. 70–90 % CH₃OH, 40–45 min. 90–95 % CH₃OH, 45–50 min. 95–40 % CH₃OH. Tėkmės greitis 0,3 ml/min. Injekcijos tūris – 4 μl.

Fig. 1. Identification of flavonoids of extract of raw material of *Scutellaria baicalensis* Georgi: 1 – apigenin-7-glycoside, 2 – baikal, 3 – skutelarin, 4 – baikalein. The gradient program was: 0 min to 35 40–70~% CH₃OH, 35–40~min. 70–90~% CH₃OH, 40–45~min. 90–95~% CH₃OH, 45–50~min. 95–40~% CH₃OH. Injection volume was 4 μL.

2011 metais įgyvendinami šie projektai:

- Lietuvos mokslo tarybos Nacionalinė mokslo programa: „Sveikas ir saugus maistas“: mokslo tyrimų projektas „Padidėjusios biologinės vertės ir saugesnių maisto produktų kūrimas taikant augalinės žaliavos kietafazę fermentaciją bakteriocinus produkuojančiomis pieno

rūgšties bakterijomis“ (BIOFITAS). Projekto trukmė: 2011 10 01–2013 12 31. Projekto vadovas – prof. habil. dr. A. Maruška. Vykdančioji institucija: Vytauto Didžiojo universitetas. Projekto partneriai: Kauno technologijos universitetas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, UAB „Fazer kepyklos“.

- Europos žemės ūkio kaimo paramos fondo projektas: Lietuvos kaimo plėtros 2007–2013 m. programos priemonės „Profesinio mokymo ir informavimo veikla“, srities „Žemės ir miškų ūkio veiklos ir žemės ūkio produktų perdirbimo ūkyje mokslo žinių ir inovacinės praktikos sklaida“ projektas „Perspektyvių vaistinių augalų auginimo ir inovatyvių vaistinės augalinės žaliavos ruošimo technologijų, naudojant saulės energiją, sklaida“ Nr. 1PM-PV-10-1-003015-PR001 (2011–2014 m.). Vykdytojas: asociacija „Slėnis Nemunas“ (A. Kusta). Partneriai: Aleksandro Stulginskio universitetas (A. Raila), Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sodas (O. Ragažinskienė).

IŠVADOS

Vaistinių, prieskoninių (aromatinių) augalų rūšių ir apynių veislių cheminės sudėties tyrinėjimų retrospektyvinė analizė tam tikrais laikotarpiais: **I** – 1924–1949 m.; **II** – 1949–1984 m.; **III** – 1984–1999 m.; **IV** – 1999–2011 m., introdukcijos metu, ilgalaikėse lauko kolekcijose *ex situ*, Vytauto Didžiojo universitete, Vidurio Lietuvoje, atskleidė šių augalų cheminės sudėties tyrinėjimo (nustatant biologiškai veiklių medžiagų kiekį ir kokybę) raidą, kitimą tam tikrais laikotarpiais.

I. 1924–1949 m. kolekcijoje iš 224 augalų rūšių atrinktos 77 perspektyvios vaistinių augalų rūšys, ištyrus jų cheminę sudėtį hidrodistiliacijos metodu.

II. 1949–1984 m. sukurta fitocheminė laboratorija, o vaistinių, techninių, aliejinių, rauginių augalų cheminė sudėtis (eterinių aliejų kiekis) tirta distiliacijos metodu, jų kokybinė sudėtis nustatyta dujų chromatografijos metodu.

III. 1984–1999 m. analizuota vaistinių (aromatinių) augalų cheminė sudėtis: eterinių aliejų kiekis tirtas hidrodistiliacijos metodu. Vertinta vaistinės augalinės žaliavos kokybė: flavonoidų ir fenolkarboninių

rūgščių kokybė nustatyta plokštuminės popieriaus chromatografijos metodu, flavonoliai ir raugai kiekybiškai ištirti kolorimetriniu metodu, nitratai – jonometriniu metodu, askorbo rūgštis – titrimetriškai. Oksicinamono rūgščių suma apskaičiuota cikorinės rūgšties atveju.

IV. 1999–2011 m., tiriant vaistinių, prieskoninių (aromatinių) augalų rūšių ir apynių veislių cheminę sudėtį taikomi šie metodai ir naudojama tokia aparatūra: eterinio aliejaus kiekis nustatytas hidrodistiliacijos, superkritinių skysčių ekstrakcijos ir kietafazės mikroekstrakcijos metodais, jų kokybinė sudėtis – dujų chromatografijos ir masių spektrometrijos metodais, fenoliniai junginiai – efektyviosios skysčių chromatografijos, standartiniu spektrofotometriiniu ir kapiliarinės elektroforezės metodais, augalų ekstraktų laisvųjų radikalų surišimo aktyvumas įvertinamas spektrofotometriškai, tam tikrų ekstrakto komponentų antoksidacinės ir radikalų surišimo savybės nustatomos chromatografiniu ir kapiliarinės elektroforezės metodais, kartu pasitelkus sintetinių radikalinių junginių reakcijos ir elektrocheminius detektorius.

Vaistinių augalų savybes ir vaistinės žaliavos kokybę, efektyvumą, saugumą ir tinkamumą naudoti pagrindžia jų vaistinės augalinės žaliavos cheminės sudėties moksliniai tyrimai, kurie Vytauto Didžiojo universitete vykdomi nuo 1924 m. iki šiol.

LITERATŪRA

- DAGYTĖ, S. 1994. *Retosios daržovės, prieskoniniai ir medingieji augalai*. Vilnius, 263 p.
- European pharmacopoeia*. 2006. 2: 5145. 5th edition. Strasbourg: Council of Europe.
- GRYBAUSKAS, K. 1927. *Pipirmėtė*. Kaunas.
- GRYBAUSKAS, K. 1936. *Kultūriniai apyniai ir jų auginimas*. Kaunas.
- GRYBAUSKAS, K. 1954. Vaistingųjų augalų auginimas ir atranka LTSR Mokslų akademijos Botanikos sode. *Lietuvos TSR Mokslų akademijos Biologijos instituto darbai*, 2: 123–149.
- GUDANAČIUS, S.; PENKAUSKIENĖ, E. 1967. *Nuodingieji augalai*. Vilnius, 215 p.
- JUKNEVIČIENĖ, G.; JURONIS, V. 2000. *Medicinal plants collections of Kaunas Botanical Garden of Vytautas Magnus University*. Kaunas, 62 p.

- JUKNEVIČIENĖ, G.; RAGAŽINSKIENĖ, O. 1996. Vaistinių augalų introdukcija. *Lietuvos katalikų MA XVI suvažiavimo darbai*: 633–640. Vilnius.
- KAŠKONIENĖ, V.; KAŠKONAS, P.; MARUŠKA, A.; RAGAŽINSKIENĖ, O. 2011. Chemical composition and chemometric analysis of essential oils variation of *Bidens tripartita* L. during vegetation stages. *Acta Physiologiae Plantarum Heidelberg*, 33 (6): 2377–2385. Springer. ISSN 0137-5881.
- KARTAL, M. 2007. Intellectual property protection in the natural product drug discovery, traditional herbal medicine and herbal medicinal products. *Phytoterapy Research*, 21 (2): 113–119.
- KEMZŪRAITĖ, A.; RAILA, A.; BIMBIRAITĖ, K.; KORNYŠOVA, O.; MARUŠKA, A. 2009. Moisture dynamics modelling in “Hyssopi herba” drying process by active ventilation. *Journal of environmental engineering and landscape management*, 17 (1): 36–43. ISSN 1648-6897.
- KLIMAVIČIŪTĖ, J. 2002. *Botanikos mokslo raida Lietuvoje 1919–1943 m.* Vilnius, 179 p.
- KORNYŠOVA, O.; STANIUS, Ž.; OBELEVIČIUS, K.; RAGAŽINSKIENĖ, O.; MARUŠKA, A. 2009. Capillary zone electrophoresis method for determination of bitter (alpha- and beta-) acids in hop (*Humulus lupulus* L.) cone extracts. *Advances in medical sciences*, 54 (1): 41–46.
- MARUŠKA, A.; KORNYŠOVA, O. 2006. Application of monolithic (continuous bed) chromatographic columns in phytochemical analysis. *Journal of chromatography A*, 1112 (1-2): 319–330. ISSN 0021-9673.
- MARUŠKA, A.; PROSCEVIČIUS, J.; BIMBIRAITĖ-SURVILIENĖ, K.; KORNYŠOVA, O.; RAGAŽINSKIENĖ, O.; RATAUTAITĖ, V. 2010. Comparison of phytochemical composition of medicinal plants by means of chromatographic and related techniques. *Procedia chemistry* [elektroninis išteklius], 2 (1): 83–91. Amsterdam: Elsevier B. V. ISSN 1876-6196. Prieiga per internetą: <http://dx.doi.org/10.1016/j.proche.2009.12.014>. [Žiūrėta 2011-09-11].
- MINKEVIČIUS, A. 1936. *V. D. universiteto Botanikos sodo planas*. Kaunas, p. 8.
- MOTIEKAITYTĖ, V. 2007. Sustainable use of medicinal and aromatic plants: to join together conservationists and the biotrade companies. *Botanica Lithuanica*, 13 (1): 3–7.
- PENKAUSKIENĖ, E.; RIMKIENĖ, S. 1991. *Lietuvos laukinių ir sukultūrinių vaistinių augalų rūšių ekologinės ir biologinės savybės*: monografija. Vilnius, 180 p. ISBN 5-420-01009-7.
- POVILAITYTĖ, V.; VENSKUTONIS, P. R. 2000. Investigation of antioxidative activity of purple peril (*Perilla frutescens* L.), Moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) and Roman chamomile (*Anthemis nobilis* L.) extracts in rapeseed. *Journal of American oil chemist's society*, 77 (7): 951–956.

RAILA, A.; LUGAUSKAS, A.; KEMZŪRAITĖ, A.; ZVICEVIČIUS, E.; RAGAŽINSKIENĖ, O.; RAILIENĖ, M. 2009. Different drying technologies and alternation of mycobiots in the raw material of *Hyssopus officinalis* L. *Annals of agricultural and environmental medicine*, 16: 93–101.

RAGAŽINSKIENĖ, O. 1999. *Purpurinės ežiulės (Echinacea purpurea (L.) Moench) introdukcija Lietuvoje*: daktaro disertacijos santrauka. Kaunas, 40 p.

RAGAŽINSKIENĖ, O. 2009. Introdukuojamų vaistinių prieskoninių augalų biologinių savybių įvertinimas ir atranka farmacijos bei vaistažolininkystės plėtrai Lietuvoje. *Habilitacijos procedūrai teikiamų mokslo darbų apžvalga*. Kaunas, 45 p. ISBN 978-9955-12-490-0.

RAGAŽINSKIENĖ, O. 2004. Vaistinių augalų tyrinėjimai Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sode. *Medicina*, 40 (8): 801–806.

RAGAŽINSKIENĖ, O.; BUMBLAUSKIENĖ, L.; ŠEINAUSKIENĖ, E.; PRAŠKEVIČIUS, A.; JANULIS, V. 2007. Multiannual dynamics of *Perilla frutescens* (L.) Britton terraneous part productivity and increment during vegetation cycles in Middle Lithuania. *Ekologija*, 53 (3): 45–50.

RAGAŽINSKIENĖ, O.; LAPINSKIENĖ, N.; KORNŪŠOVA, O.; MARUŠKA, A. 2008. Introdukavimo metodų taikymas vaistinių augalų biologinėms savybėms nustatyti. *Jaunųjų mokslininkų darbai*, 3 (19): 113–117.

RAGAŽINSKIENĖ, O.; RIMKIENĖ, S. 2003. Medicinal and aromatic plants: Genetic resources and cultivation in Lithuania. *Journal of medicinal & spice plants*, 8 (4): 189–191.

RAGAŽINSKIENĖ, O.; RIMKIENĖ, S.; SASNAUSKAS, V. 2005. *Vaistinių augalų enciklopedija*. Kaunas, 439 p. ISBN 9955-575-73-5.

RAGAŽINSKIENĖ, O.; RIMKIENĖ, S. 2002. Kauno botanikos sodo vaistinių augalų tyrimų kryptys ir augalinių žaliavų kokybės vertinimas. *Biomedicina*, 2 (2): 142–145.

RAGAŽINSKIENĖ, O.; ŠEINAUSKIENĖ, E.; JANULIS, V.; JANKAUSKAITĖ, L.; MILAŠIUS, A. 2006. The influence of meteorological factors on growth and vegetation process of *Perilla frutescens* in Lithuania. *Medicina*, 42 (8): 667–670.

STANIUS, Ž.; OBELEVIČIUS, K.; KORNŪŠOVA, O.; MARUŠKA, A.; RAGAŽINSKIENĖ, O. 2005. Capillary electrophoresis method for determination of bitter (α - and β) acids in *Humulus lupulus* L. Lithuanian varieties. *Biologija*, 3: 81–84.

STANKEVIČIUS, M.; AKUNECA, I.; JAKOBSONE, I.; MARUŠKA, A. 2011. Comparative analysis of radical scavenging and antioxidant activity of phenolic compounds present in everyday use spice plants by means of spectrophotometric and chromatographic methods. *Journal of separation science*, 34 (11): 1261–1267. ISSN 1615-9306.

СТАНКЯВИЧЕНЕ, Н. А. 1982. Изучение состава эфирного масла в различных органах трех форм *Origanum vulgare* L. *Хемосистематика и эволюционная биохимия высших растений*: 155–157. Москва.

VAITKEVIČIUS, S.; KORNYŠOVA, O.; BRIEDIS, V.; RAGAŽINSKIENĖ, O.; MARUŠKA, A. 2009. Quantitative evaluation of flavonoids in raw material of “*Scutellaria Baicalenesis* Georgi”. *NoSSS 2009: 5th conference on separation and related techniques by Nordic separation science society*: Abstract book and program: 148–148. Tallinn.

VENSKUTONIS, R.; ŠKĖMAITĖ, M.; RAGAŽINSKIENĖ, O. 2007. Radical scavenging capacity of *Agrimonia eupatoria* and *Agrimonia procera*. *Fitoterapia*, 78 (2): 166–168.

WHO Traditional medicine strategy. 2002-2005. WHO. Geneva. Prieiga per internetą: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs134/en/>. [Žiūrėta 2011-09-11].

ГУДАНАВИЧЮС, С. 1959. Возможности культуры хмеля в естественных условиях Литовской ССР. *Автореферат диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Vilnius, 23 с.

ДАГИТЕ, С. 1971. Изучение биологии и продуктивности валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L.) и мяты перечной (*Mentha piperita* L.) на суглинистых почвах Литовской ССР. *Автореферат диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук*, Вилнюс, 28 с.

МОРКУНАС, А. 1956. Масличные крестоцветные культуры в условиях Литовской ССР. *Автореферат диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Каунас, 20 с.

ПЕНКАУСКЕНЕ, Е. 1963. *Arnica montana* L. ее биология и опыт ведения в культуру в Литовской ССР. *Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Вилнюс, 22 с.

РИМКЕНЕ, С. 1986. Биологические особенности дикорастущих видов лекарственных растений Литовской ССР, содержащих полифенолы. *Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Вилнюс, 38 с.

EVALUATION OF PHYTOCHEMICAL COMPOSITION OF PERSPECTIVE MEDICINAL PLANTS AT VYTAUTAS MAGNUS UNIVERSITY

Summary

In order to extend the variety of plant species and solve the problems of National genetic resources protection and herbal drugs industry development, since 1924 the scientists of Kaunas Botanical Garden of Vytautas Magnus

University have been implementing long-lasting trials and supervisions dedicated for introduction of medicinal and spice herb species.

The topics and tendencies of the research on medicinal herbs varied since that time quite a lot. Collections of medicinal plants are still an important constituent and object of the phytochemical scientific research process. The methods of chemical investigations had been changing during the distinct research periods (I – 1924-1949, II – 1949-1984, III – 1984-1999, IV – 1999-2011).

During the long-lasting investigation of medicinal and spice herbs varieties in the collections the plant growth and vegetation were evaluated. Based on the results obtained the most perspective, biologically and ecologically valuable herbs were selected.

In order to evaluate the relevance of these medicinal and spice herbs for food and drug industries, the quantitative and qualitative analysis of raw material, investigation of biological and anatomical qualities were performed. After evaluating the biological productivity and growth of aboveground and underground parts of perspective herbs species and assessment of the influence of meteorological factors an adequate harvest and production time was recommended. This provided a possibility to forecast biological productivity and create the guidelines for industrial cultivation of these plants.

Key words: perspective medicinal plants, plant collections, phytochemical composition.