

Juodasis serbentas (*Ribes nigrum* L.) – svarbus maistas ir vaistas žmogaus sveikatai

Edita Elijošūtė¹, Audronis Lukošius¹, Ona Ragažinskienė², Audrius Maruška³

Lietuvos Sveikatos Mokslų Universitetas¹, Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sodas², Vytauto Didžiojo universitetas³

Straipsnyje pristatomas juodasis serbentas (*Ribes nigrum* L.)-farmakopėjinis vaistinis augalas, kurio pagrindinė vaistinė žaliava yra vaisiai. Iširta, kad ne tik vaisiai, bet ir pumpurai bei lapai yra naudojami maistui bei gydymo tikslais. Pagrindiniai biologiškai veiklūs junginiai – polifenoliai, ypač flavonoidai, kurie yra nustatomi efektyviosios skysčių chromatografijos metodu. Augale kaupiasi lignanai, beveik visose jo dalyse nustatyta antocianinų. Išskirti pagrindiniai galokatechinai, kurie apsprendžia priešuždegiminį poveikį. Vaistinė augalinė žaliava pasižymi antioksidaciniu aktyvumu, slopina uždegimą, be to, vartojama oftalmologijoje.

Ribes nigrum L., flavonoidai, ESC, antocianinai, antioksidantinis poveikis

Ivadas

Vaisiai (uogos) – svarbiausia juodųjų serbentų vaistinė žaliava, tačiau jų lapai bei pumpurai gali būti vartojami maistui, prieskoniams ir vaistams gaminti (Jaskonis, 1996; Gaižauskienė, 2009). Daug juodųjų serbentų uogų suvartojama šviežių (Matsumoto et al., 2006). Jas rekomenduojama valgyti kai dažnai kraujuoja žaizdos, dantenos, pasireiškia kraujavimai iš nosies (Kaunienė, 1991). Iš vaisių spaudžiamos sultys, kurios ypač naudingos vaikams. Jos geriamos sumažėjus skrandžio rūgštingumui, sergant opalige, gastritu (Kaunienė, 1991). Iš uogų verdama uogienė, džemai, tyrės, kurios yra puikus vaistas skorbutui gydyti. Lapai žinomi kaip nepakeičiamas komponentas koncervuojant daržoves, pagerinantis jų išlaikymą. Tačiau gali būti vartojami ir gydymo tikslais – gydymosioms vonioms, vitamininei arbatai (Liobikas, Liegiūtė, 2008). Vartojant arbatą žarnyne sumažėja puvimo procesai, normalizuojasi jo mikrobiota. Naudinga sergant širdies aritmija, širdies yda, kardioneuroze (Kaunienė, 1991). Anksti pavasarį švieži vitaminingi lapai tinka salotoms (Ryliškis, 2008). Nustatyta, kad vaistams tinka ne senesnės kaip 1 metų uogos (Jaskonis, 1996). Juodųjų serbentų pumpurai svarbi žaliava parfumerijos pramonėje. Iš neaktyviu metu surinktų pumpurų išskiriami aromatai naudojami kvėpalų gamyboje. Taip pat naudojami gaminant likerius trauktines (Jaskonis, 1996).

Pastaruoju metu juodųjų serbentų žaliava plačiai tyrinėjama, vykdomi eksperimentai, atliekami bandymai su gyvūnais. Gaminami ekstraktai, analizuojami ir identifikuojami konkretūs biologiniai junginiai. Charakterizuojami sukeliami poveikiai ir veikimo mechanizmai. Mokslškai grindžiami vartojimai.

Pirmą kartą Lietuvoje pagamintas antioksidacinio poveikio preparatas – tabletė, kurios sudėtyje yra juodųjų serbentų vaisiuose esančių polifenolių (antocianinų) (Kasparavičienė, 2005).

Šio darbo tikslas – išanalizuoti literatūros duomenis apie juodųjų serbentų vaistinės augalinės žaliavos kokybę, panaudojimo galimybes bei žaliavos poveikį žmogaus sveikatai.

Metodika

Šios apžvalgos duomenys surinkti analizuojant naujausius mokslinės literatūros straipsnius pasirinktose duomenų bazėse (Pubmed, Medline, Springerlink).

Rezultatai

Biologiškai veiklūs junginiai žaliavoje. Juodųjų serbentų vaisiuose gausu vitaminų: askorbo rūgšties kiekis siekia 100–250 mg/100g; karotinoidų nedaug: beta karotino (provitamino A) – tik 0,08–0,11 mg/100g; B grupės vitaminų: tiamino – 0,03 mg/100g; riboflavino – 0,04mg/100g; piridoksino – 0,13 mg/100g; gausu pantoteno rūgšties – 0,04 mg/100g – jos kiekiu juodasis serbentas pralenkia žemuogę, aviėtę, šaltalankį, erškėtį, aroniją. Taip pat nemažai filochinono (vitamino K) – 0,86 mg/100g ir vitamino PP – 30 mg/100g (Ryliškis, 2008).

Iš juodojo serbento išskiriami polifenoliniai junginiai, kuriuos galima identifikuoti aukšto slėgio skysčių chromatografija UV spektre ir UV-regimaja spektrofotometrija (Butnariu, 2014). Fenoliniai junginiai skirstomi į taninus, flavonoidus ir lignanus (Komes et al., 2011). Pagrindiniai junginiai – flavonoidai: flavonoliai (13,50 mg/100g), flavan-3-oliai (1,17 mg/100g), proantocianidinai (149,7 mg/100g) (Yoko et al., 2003).

Nustatyta, kad EGCG, EGC, ECG, EC ir GCG yra pagrindiniai katechinai juodųjų serbentų vaisiuose (Coutinho et al., 2008).

Tyrimais nustatyta, kad visose juodojo serbento dalyse yra antocianinų (Liobikas, Liegiūtė, 2008).

Pumpurai. Juodųjų serbentų pumpuruose susikaupia didelis kiekis eterinių aliejų, kurie išskiriami hidrodistiliacijos būdu. Distiliacijos/ekstrakcijos metodu (Likens-Nickerson) išgauti aromatiniai ekstraktai išskiriami į lakiuosius ir nelakiuosius. Dujų chromatografijos, masių spektrometrijos, liepsnos jonizaciniu detektoriumi nustatyta, kad pagrindiniai lakieji junginiai yra alifatiniai terpenai (38–55 %): sabinenas, δ-3-karnenas, terpineolis, *cis* ir *trans* beta ocimenai. Nelakieji junginiai: galokatechinas, katechinas, chlorogeninė r., kavos r, rutinas, astragalinas, kvercetas, naringeninas, kamferolis, karnozolis, miricetin-3-gliukozidas, miricetin-3-rutinozidas, kamferolio gliukuronidas.

Eterinių aliejų kvapas priklauso nuo junginių mišinio, tačiau 4-metoksi-2-metil-2-merkaptobutanas suteikia pumpurams specifinį, taip vadinamą „kačių kvapo“ toną (Gaižauskienė, 2009).

Lapai. Juodųjų serbentų lapuose kaupiasi fenoliniai junginiai, kuriuos galima identifikuoti efektyviaja aukšto slėgio skysčių chromatografija kartu su DAD detektoriumi ir elektropurkštuvinės jonizacijos masių spektrometru. Tiriant tris skirtingas rūšis jų rasti net 43: proantocianidinai, prodelphinidinai, fenolinės rūgštys, flavonol glikozidazės – 12 kvercetino glikozidų, 12 – kamferolio, 3-mircetino ir 1 izoramnetino. Dominuoja šie junginiai – rutinas, hiperozidas, izokvercetas, kamferol-3-O-rutinozidas, kamferol-3-O-gliukozidas, kvercetin-3-O-(6-malonyl)-gliukozidas ir kamferol-malonyloksidas (Liu et al., 2014). Nustatyta taninų. Ir išskirti 5 skirtingi galokatechinai (Garbacki et al., 2002).

Fitocheminio tyrimo metu buvo rasta lignanų: 7,7-epoksilignanai (ribezinai A,B,C, D), tetrahidrofurano tipo seksvilignanai (ribezinai E, F, G), spirociklinis dilignanai (ribezinai H) (Sasaki et al., 2013).

Vaisiai. Juodųjų serbentų vaisiuose flavonolių yra apie 50% (kvercetas 29,8 %, miricetas 15,5 %, kamferolis 5,9 %), o likusi dalis – fenolinės rūgštys (Kasparavičienė, 2005).

Eksperimentai parodė, kad juodųjų serbentų vaisiai (uogos) turtingi antocianinų – tai raudonai mėlyni pigmentai, dažančios medžiagos, priklausančios flavonoidams, kurių kiekis – 1300–4000 mg/kg (Liobikas, Liegiūtė, 2008). Pagrindiniai antocianinai esantys vaisiuose yra cianidin-3-rutinozidas, delphinidin-3-rutinozidas, cianidin-3-gliukozidas ir delphinidin-3-gliukozidas (Kasparavičienė, 2005).

Iš viso juodųjų serbentų uogos turi 13–20 % sausųjų medžiagų, kurių cukringumas 6–10 %. Vyraujantis cukrus – fruktozė. Uogų rūgštingumas – apie 2–4 %, kurių tarpe didelę dalį sudaro citrinos rūgštis. Uogose labai daug kalio – 350 mg/100g., geležies – 1300 µg/100g, bei mikroelementų: boro, kobalto, mangano, vario, molibdeno, cinko, fluoro (Ryliškis, 2008).

Biologiškai veiklieji junginiai ir jų poveikiai. Flavonoidai turi antioksidacinį poveikį. Spektrofotometriniais metodais tirtas ekstrakto poveikis osmosiniam rezistentiškumui, eritrocitų formai, hemolitiniam ir antioksidaciniam aktyvumui. FTIR tyrimas parodė, kad ekstraktai modifikuoja eritrocitų membraną ją sustiprindami, apsaugo nuo laisvųjų radikalų poveikio, UV radiacijos (Bonarska-Kujawa et al., 2009).

Lyginant mėlynių, spanguolių ir juodųjų serbentų vaisių sultis nustatyta, kad didžiausias antioksidacinis aktyvumas yra būdingas juodiesiems serbentams (93 %) (Jasutienė, Viškelienė, 2006).

Antocianinai, ypač cianidino ir delphinidino dariniai, naudojami regėjimo gerinimui, akių ligų ir defektų gydymui (Matsumoto et al., 2006). Įrodyta, kad jie skatina fermento rodopsino sintezę, saugo akie lęšiuką nuo ligas sukeliančių fermentų poveikio, stabdo kataraktos vystymąsi (Liobikas, Liegiūtė, 2008).

Tyrimai parodė, kad flavonoidai turi antivirusinį aktyvumą prieš gripo virusus A ir B, *Herpes simplex* virusą ir žmogaus imuno deficito virusą. Slopina

Helicobacter pylori. Nustatyta, kad ekstraktai inhibuoja viruso išlaisvinimą iš infekuotų ląstelių (Yoko et al., 2003).

Kokybinis uogų ekstraktų antimikrobinio poveikio įvertinimas difuzijos į kraujo ir Mueller-Hinton agarą metodu parodė, kad visų tirtų serbentų veislių uogų 100 µl ekstraktai, nepriklausomai nuo uogų sunokimo laipsnio, slopino ir gram+ *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* ir gram– *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enteridis* ir *Shigella flexneri* augimą (pastarosios dvi yra enteropatogeninės, sukeliančios šigeliozę ir salmoneliozę) (Liobikas, Liegiūtė, 2008).

Antocianinai inhibuoja COX, taip pat padidina NO sintazės aktyvumą žmogaus venų endotelių ląstelėse. Taip apsaugo kraujagysles, mažina sienelių paburkimą, slopina trombocitų susidarymą, mažina sklerozės tikimybę (Liobikas, Liegiūtė, 2008). *Iowa Women's Health Study* epidemiologinio tyrimo metu, kuriame dalyvavo 34 489 pomenopauzinio amžiaus moterys, nustatyta, kad flavononų, antocianidinų ir kitų flavonoidų turtingas maistas sumažina mirties riziką nuo koronarinių širdies ligų.

Ląstelėse, kultivuotose in vitro, polifenoliai pasižymėjo antivėžiniu poveikiu, inhibavo vėžinių ląstelių augimą, sukeldami jų apoptozę (Bishayee et al., 2011). Meta analizės duomenimis, kuri apima 8 perspektyvius ir 4 atvejo kontroliuojamus tyrimus, dideli flavonoidų kiekiai reikšmingai sumažina plaučių vėžio riziką.

Eksperimentai parodė, kad pati aktyviausia frakcija pasižyminti antiuždegiminiu poveikiu susideda iš kondensuotų taninų. Galokatechinai turi poveikį chondrocitų metabolizmui. Radioimuninio metodo analizės metu trys galokatechinai žymiai sumažino prostaglandinų (PGE2) kiekį (Garbacki et al., 2002). 5 ml skysto ekstrakto du kartus dienoje skiriama kaip adjuvantas reumatinių būklių gydyme.

Išvados

1. Tradicinėje medicinoje juodųjų serbentų vaisiai yra žinomi kaip vitamininė žaliava tinkanti skorbutui gydyti, mažinti padidėjusį skrandžio rūgštingumą, antiinfekcinę, antiuždegiminę, antioksidacinę priemonę.

2. Polifenoliniai junginiai, ypač flavonoidai yra pagrindiniai biologiškai veiklieji junginiai juodųjų vaisiuose, kuriuose ypač gausu antocianinų, pumpuruose – eterinių aliejų, lapuose dominuoja rutinas, hiperozidas.

3. Flavonoidai turi antioksidacinį poveikį, kuris tiriamas aukšto slėgio efektyviosios skysčių chromatografijos metodu.

4. Remiantis atliktais tyrimais, juodųjų serbentų vaistinė žaliava pasižymi antivirusiniu, antibakteriniu, antimikrobinu, priešuždegiminiu poveikiu.

Literatūra

- BISHAYEE, A., MBIMBA, T., THOPPIL, R.J. ET AL. Anthocyanin-rich black currant (*Ribes nigrum* L.) extract aords chemoprevention against diethylnitrosamine-induced hepatocellular carcinogenesis in rats. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 2011, Vol.22(11), p. 1035–1046.
- BONARSKA-KUJAWA, D., CYBORAN, S., ŻYLKA, R., OSZMIANSKI, J., KLESZCZYNSKA, H. *Biological Activity of Blackcurrant Extracts (Ribes nigrum L.) in Relation to Erythrocyte*

- Membranes*. 2009 BUTNARIU, M. Detection of polyphenolic components in *Ribes nigrum* L. *Annals Agricultural and Environmental Medicine*, 2014, Vol.21, No. 1, p. 11–14.
3. COUTINHO, D., COELHO, R. G., KATAOKA, V. M. F., HONDA N. K., SILVA, J. R. M., VILEGAS, W., CARDOSO, C. A. L. Determination of phenolic compounds and evaluation of antioxidant capacity of *Campomanesia adanmantanum* leaves. *Eclet Quim*, 2008, 33, p. 53–60. GAIŽAUSKIENĖ, A. Įvairių juodųjų serbentų (*Ribes nigrum* L.) veislių pumpurų cheminė sudėtis. *Daktaro disertacija*, 2009, Kaunas.
 4. GARBACKI, N., ANGENOT, L., BASSLEER, C., DAMAS, J., TITS, M. Effects of prodelphinidins isolated from *Ribes nigrum* on chondrocyte metabolism and COX activity. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch Pharmacol.*, 2002, 365, p. 434–441.
 5. JASKONIS, J. *Augalai-mūsų gyvenimas*. Vilnius, 1996, p.256.
 6. JASUTIENĖ, I., VIŠKELIENĖ, R. *Mėlynių, juodųjų serbentų ir spanguolių sulčių bei ekstraktų sudėtis ir antioksidacinis aktyvumas*. Maisto chemija ir technologija. 2006. T. 40, Nr.1
 7. KASPARAVIČIENĖ, G. *Antioksidacinio poveikio preparatų su juodųjų serbentų (*Ribes nigrum* L.) uogų ekstraktų tyrimas ir įvertinimas*. Daktaro disertacija. Kaunas, 2005.
 8. KAUNIENĖ, V., KAUNAS, E. *Vaistingieji augalai*. Vilnius, 1991, p. 316–317.
 9. KOMES, D., BELŠČAK-CVITANOVIČ, A., HORŽIČ, D., RUSAK, G., LIKIČ, S., BERENDIKA, M. Phenolic composition and antioxidant properties of some traditionally used medicinal plants effected by the extraction time and hydrolysis. *Phytochem Anal.*, 2011, 22, p. 172–180.
 10. LIOBİKAS, J., LIEGIŪTĖ, S. IR KT. *Skirtingų *Ribes nigrum* veislių uogų ekstraktų, turtingų antocianinų, antimikrobinis aktyvumas*. 2008, p. 27(4).
 11. LIU, P., KALLIO, H., YANG, B. Flavonol glycosides and other phenolic compounds in buds and leaves of different varieties of black currant (*Ribes nigrum* L.) and changes during growing season. *Food Chemistry*, 160, 2014, p. 180–169.
 12. LUZAK, B., BONCLER, M., RYWANIĄK, J. ET AL. Extrakt from *Ribes nigrum* leaves in vitro activates nitric oxide synthase (eNOS) and increase CD39 expression in human endothelial cells. *J.Physiol Biochem.*, 2014, 70, p. 1007–1019.
 13. MATSUMOTO, H., NAKAMURA, Y., IIDA, H., ITO, K., OHGURO, H. Comparative assessment of distribution of black currant anthocyanins in rabbit and rat ocular tissues. *Experimental Eye Research*, 2006, Vol.83(2), p.348–356 RYLIŠKIS, A. *Juodieji serbentai*. Vilnius, 2008, p. 23.
 14. SASAKI, T., LI, W., ZAIKE, S., ASADA, Y., LI, Q., MA, F., ZHANG, Q., KOIKE, K. Antioxidant lignoids from leaves of *Ribes nigrum*. *Phytochemistry*, 2013, Nr. 95, p. 333–340.
 15. YOKO M.K., SUZUTANI, T., YOSIDA, I., AZUMA, M. Anti-influenza Virus Activity of Crude Extract of *Ribes nigrum* L. *Phytotherapy Research, February*, 2003, Vol. 17(2), p. 26–29.

Edita Elijošūtė, Audronis Lukošius, Ona Ragažinskienė, Audrius Maruška

Blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) - important food and drug to human health

Summary,

The article presents the black currant (*Ribes nigrum* L.) - pharmacopoeiacal medicinal plant, which main raw material are fruits. It is researched that not only fruits but also buds and leaves are used for food and medicinal purposes. The main biologically active components - polyphenol compounds, particularly flavonoids which are determined by using high performance liquid chromatography. Lignans are accumulated in the plant; in almost all parts anthocyanins are found. There are distinguished main galokatechinai (išversk moksliskai i anglu kalba) determining anti-inflammatory effect. Medicinal plants material has antioxidant activity, anti-inflammatory activity, in addition is used in ophthalmology.

Ribes nigrum L., flavonoids, ESC, anthocyanins, antioxidant effect

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

Edita ELIJOŠIUTĖ. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Farmacijos fakulteto magistrantūros studentė. Adresas: Eivenių g. 4 Kaunas. el. paštas: Edita.Elijosiutes@gmail.com.

Edita ELIJOŠIUTĖ. Lithuanian University of Health Sciences, Faculty of Pharmacy, MSc student. Address: Eivenių g. 4, Kaunas, LT-44404 Kaunas. e-mail: Edita.Elijosiutes@gmail.com.

Ona RAGAŽINSKIENĖ. Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sodo Vaistinių prieskoninių augalų kolekcijų sektoriaus vedėja, biomedicinos (farmacijos) mokslų daktarė, prof. Adresas: Kaunas Žilibero g. 6, LT-46324 Kaunas. Tel. (+370 37) 29 52 87, el. paštas: o.ragazinskiene@bs.vdu.lt

Ona RAGAŽINSKIENĖ. Vytautas Magnus University, Kaunas Botanical Garden, prof. doctor of biomedical (pharmacy) sciences. Address: Žilibero g. 6, LT-46324 Kaunas. Tel. (+370 37) 29 52 87, e-mail: o.ragazinskiene@bs.vdu.lt

Audrius MARUŠKA. Vytauto Didžiojo universiteto Gamtos mokslų fakulteto Biologijos katedros profesorius, habil. dr. Adress: Vileikos g. 8, LT-44404 Kaunas. Tel. (+370 37) 327907, e-mail: a.maruska@gmf.vdu.lt

Audrius MARUŠKA. Vytautas Magnus University Faculty of Natural Sciences, Department of Biology, Professor, habil. dr. Address: Vileikos g. 8, LT-44404 Kaunas. Tel. (+370 37) 327907, e-mail: a.maruska@gmf.vdu.lt