

FENOLINIŲ JUNGINIŲ KIEKIS IR ANTIRADIKALINIS AKTYVUMAS PRIESKONIUOSE *OCIMUM BASILICUM* (L.), *ORIGANUM VULGARE* (L.) IR *ROSMARINUS OFFICINALIS* (L.)

Diana Barragan Ferrer, Jesus Manuel Barragan Ferrer, Rugilė Drulytė

Kauno kolegijos Medicinos fakultetas

Raktažodžiai: prieskoniai, rozmarinas, raudonėlis, bazilikas, fenoliniai junginiai, antiradikalinis aktyvumas.

Santrauka

Prieskoniniai (aromatiniai) augalai yra svarbus natūralių medžiagų šaltinis, juose yra daug antioksidantų – polifenolių, kurie svarbūs žmogaus organizmui: neutralizuoja žalingas reaktyvias deguonies ir azoto formas, sustiprina ląstelės antioksidantinės apsaugos sistemas bei padeda atkurti pažeistas struktūras. Per paskutinį dešimtmetį populiarėja prieskoninių augalų naudojimas ne tik kulinarijoje, bet ir medicinoje - gydymo tikslais. Tačiau prieskoniniuose augaluose esantys natūralūs junginiai, kurie pasižymi antioksidacinėmis savybėmis, gali skirtis nuo daugelio faktorių. Užsienio mokslininkų darbuose pateikti rezultatai tai ir atspindi. Norint išsiaiškinti prieskoninių naudingumą, svarbu palyginti skirtingų rūšių ir kilmės biologines ypatybes, nes joms įtakos gali turėti skirtingos klimato sąlygos, augimo vietovė, prieskoninių džiovimo/paruošimo būdas ir ekstrakcijos laikas. Šio tyrimo tikslas nustatyti skirtingų kilmingumų, kvapiojo baziliko (*Ocimum basilicum* L.), paprastojo raudonėlio (*Origanum vulgare* L.) ir kvapiojo rozmarino (*Rosmarinus officinalis* L.) kokybę pagal bendrą fenolinių junginių kiekį ir antiradikalinį aktyvumą. Tyrimui buvo pasirinkti trijų rūšių prieskoniniai iš skirtingų šalių: paprastasis raudonėlis (Lietuva, Ispanija, Gruzija, Kipras), kvapūs bazilikas (Lietuva, Ispanija, Gruzija, Egiptas), kvapūs rozmarinas (Lietuva, Ispanija, Sirija, Marokas). Iš gautų rezultatų nustatyta, kad didžiausias fenolinių junginių kiekis yra kilusio iš Gruzijos paprastojo raudonėlio augale ir kvapiojo baziliko, kurio kilmės šalis yra Egiptas. Stipriausias antiradikalinis aktyvumas modelinėje DPPH sistemoje nustatytas paprastojo raudonėlio ekstraktoje, o mažiausias kvapiojo baziliko, kurių kilmės šalis Lietuva.

Įvadas

Visame pasaulyje yra vartojami įvairūs prieskoniniai augalai: petražolė, mairūnas, gelsvė, raudonėlis, mėta, kriėnai, pipirai, kmynai, krapai, kalendra, bazilikas, ciberžolė, rozmarinas, lauro lapai ir daugelis kitų. Lietuvoje vietinius prieskonius vis labiau papildo prieskoniai, atvežti iš egzotiškų šalių, kurie dažnai dėl savo augimo sąlygų veikia daug stipriau. Augalai, augę skurdžiomis gamtinėmis sąlygomis, dykumose, kur daug saulės, dažnai turi sukauptę savyje daugiau veikliųjų medžiagų, eterinių aliejų [1,2].

Prieskoniniuose augaluose yra keletas veikliųjų medžiagų, pasižyminčių gydomuoju poveikiu. Dažniausiai viena iš medžiagų būna dominuojanti, ji prieskoniniam augalui suteikia gydomąsias savybes. Veikliosios prieskoninių augalų medžiagos kaupiasi įvairiose augalo dalyse, tačiau pasiskirstymas yra skirtingas. Daugiausia jų gali būti žieduose, sėklose, lapuose arba šaknyse, taip pat vaisiuose ir žievėje. Vienas iš pagrindinių parametrų, lemiantis veikliųjų medžiagų kiekį augale, yra jo augimo vietovė [1].

Lietuvoje auginami prieskoniai, tokie kaip raudonėlis, bazilikas ar rozmarinas, naudojami ne tik kaip prieskoniai, bet ir arbatų mišiniuose kaip sveikatą gerinančios medžiagos.

Raudonėlis pasižymi antimikrobinu, priešuždegiminiu ir skausmą mažinančiu veikimu. Žadina apetitą, gerina žarnyno veiklą, virškinimą, malšina skausmą, uždegimą, gydo žaizdas, ramina. Raudonėlis dedamas į vaistažolių mišinius, skirtus kvėpavimo ligoms gydyti, gerklei ir burnos ertmei skalauti sergant tonzilitu, parodontoze [1]. Gydomąsias savybes lemia jame esantys aktyvūs komponentai: fenoliniai junginiai, eteriniai aliejai, rauginės medžiagos ir kt. O. Ražinskienė nustatė, kad raudonėlių žolėje, kurios kilmės šalis Lietuva, fenolinių junginių kiekis svyruoja nuo 161,0 iki 260,0 mg, raugų - 6,0%, o eterinio aliejaus - 0,40-0,62% [3]. Baziliko aliejus ir švieži lapai pasižymi lengvu žaizdų gijimą skatinančiu poveikiu. Tinka skalavimams, gydyti egzemas. Moksliniais tyrimais įrodyta, kad baziliko lapai turi ir priešvėžinių savybių [1,3].

Rozmarinų lapuose daug eterinio aliejaus, kurio sudėtyje

yra cineolio, kamparo, borneolio, pineno, kamfeno, bornilacetato. Be to, lapuose yra fenolinių junginių, alkaloidų, raugų, cholino, organinių rūgščių (nikotino, ursolo, rozmarino, glikolio) [1]. Rozmarinas dėl fitokomponentų gausos pasižymi šlapimą varančiu ir virškinimą gerinančiu poveikiu; palaiko pagyvenusią žmonių organizmo tonusą, trumpam pakelia kraujospūdį, didina širdies susitraukimų dažnį, tonizuoja kraujo ir nervų sistemą. Tinka vartoti sergant reumatu, podagra, nusilpus po ligų [1,2].

Antioksidantai yra būtinos organizmui ir natūraliai gaunamos medžiagos iš maisto produktų. Antioksidantai gali būti klasifikuojami atsižvelgiant į veikimo mechanizmą (pirminius ir antrinius) arba kilmę (natūralius ir sintetinius) [4].

Dauguma natūralių antioksidantų yra gaunami iš augalinių resursų: prieskoninių augalų, daržovių, vaisių ir aliejinių augalų sėklų produktų [5]. Augalinių ekstraktų (rozmarino, raudonėlio, šalavijo, sezamo sėklų, gvazdikėlių, čiobrelių, citrusinių vaisių ir kt.) antioksidacinis potencialas buvo ištyrtas virtuose, fermentuotuose ir apšvitintuose mėsos produktuose. Nustatyta, kad natūralūs antioksidantai gali būti naudojami kaip alternatyva sintetiniams antioksidantams, nes pasižymi ekvivalentišku ar net didesniu antioksidaciniu pajėgumu [6]. *In vitro* atlikti tyrimai parodė, kad fenoliniai junginiai, esantys prieskoniniuose augaluose, yra stipresni antioksidantai net už vitaminą C ir E [7].

Tyrimo tikslas - nustatyti skirtingų kilmingumų, kvapiojo baziliko, paprastojo raudonėlio ir kvapiojo rozmarino bendrą fenolinių junginių kiekį ir antiradikalinį aktyvumą.

Tyrimo objektas ir metodika

Tyrimui buvo pasirinkti trijų rūšių prieskoniniai iš skirtingų šalių: paprastasis raudonėlis (Lietuva, Ispanija, Gruzija, Kipras), kvapūs bazilikas (Lietuva, Ispanija, Gruzija, Egiptas), kvapūs rozmarinas (Lietuva, Ispanija, Sirija, Marokas).

Prieskonių vandeniniai ekstraktai buvo ruošiami užpylimo ir užvirimo metodais.

Užpylimo metodas. 1 g prieskonių užpilama 200 ml 90°C temperatūros virintu vandeniu. Mėginiai tyrimui paimami atitinkamai po 5 min., 10 min. ar 15 min. nuo užpylimo.

Užvirimo metodas. 1 g prieskonių užpilama 200 ml vandeniu. Mėginiai paimami nuo prieskonių užvirimo momento praėjus 30 minučių.

Kiekvienam prieskoniumi buvo ruošiami trys mėginiai.

Suminis fenolinių junginių kiekis. Nustatytas Folin – Ciocalteu metodu [8], prieskonių mėginiai veikiami Folin – Ciocalteu ir 7,5 % natrio karbonato tirpalu. Folin – Ciocalteu reagentas skiedžiamas vandeniu santykiu 1:10, 5 ml šio tirpalo sumaišoma su 1 ml tiriamojo mėginio ir 4 ml 7,5 % natrio karbonato tirpalu. Paruoštas mėginys valandai talpinamas kambario temperatūroje į tamsią vietą ir po valandos

vykdoma spektrofotometrinė analizė. Mišinio absorbcija matuojama esant 765 nm bangos ilgiui. Suminis fenolinių junginių kiekis išreiškiamas galo rūgšties ekvivalentais (GAE) vienam gramui žaliavos. Kalibracinei kreivei naudojama galo rūgšties vandeninį tirpalą (0,0125-0,4 mg/ml). Fenolinių junginių kiekis apskaičiuojamas pagal formulę: $GAE = c \times V/m$, mg/g, kur c – galo rūgšties koncentracija mg/ml nustatyta iš kalibracinės kreivės; V – ekstrakto tūris ml; m – tikslus atsvertas žaliavos kiekis g.

Antiradikalinis aktyvumas. Prieskonių vandeninių ekstraktų antioksidacinis aktyvumas nustatytas 2,2-difenil-1-pikrilhidrazilo (DPPH^{*}) radikalo sujungimo metodu [9]. Antiradikalinis aktyvumas įvertinamas matuojant, kiek procentų stabilus 2,2-difenil-1-pikrilhidrazilo (DPPH^{*}) radikalo neutralizuoja prieskonių sudėtyje esantys ir antioksidaciniu aktyvumu pasižymintys junginiai. 50 μl vandeniniai prieskonių ekstraktai sumaišomi 1 cm kiuvetėje su 2 ml 6×10^{-5} M etanolinio DPPH^{*} tirpalo. Spektrofotometru matuojamas mėginių absorbcijos sumažėjimas, kai bangos ilgis buvo 515 nm ir kol pasiekiamas pusiausvyra (apie 30 min.). Antioksidacinis aktyvumas apskaičiuojamas inaktyvuoto DPPH^{*} kiekio procentais: $DPPH_{inaktiv. proc.} = [(A_b - A_a)/A_b] \times 100$, kur: A_b – tuščiojo bandinio absorbcija ($t=0$ min.), A_a – bandinio su tiriamuoju prieskonių ekstraktu absorbcija ($t=30$ min.). Prieskonių ekstraktuose esančių antiradikališkai aktyvių junginių aktyvumas vertinamas pagal standartinę (etaloninę) antioksidantą troloksą. Prieskonių ekstraktuose nesurištų radikalų kiekis išreiškiamas mM/L, ekvivalentiškais troloksui.

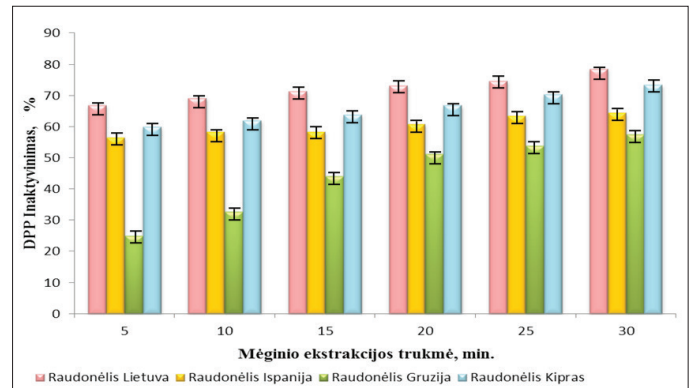
Tyrimo rezultatai

Prieskonių vandeninių ekstraktų antiradikalinio savybių įvertinimas laisvųjų radikalų modelinėje sistemoje. DPPH radikalo sujungimo metodas plačiai naudojamas siekiant augalinės žaliavos antioksidaciniam potencialui nustatyti. Augalinės žaliavos geba neutralizuoti laisvuosius radikalus modelinėje sistemoje, yra svarbus ir informatyvus rodiklis vertinant žaliavos kokybę pagal antioksidacines savybes [10].

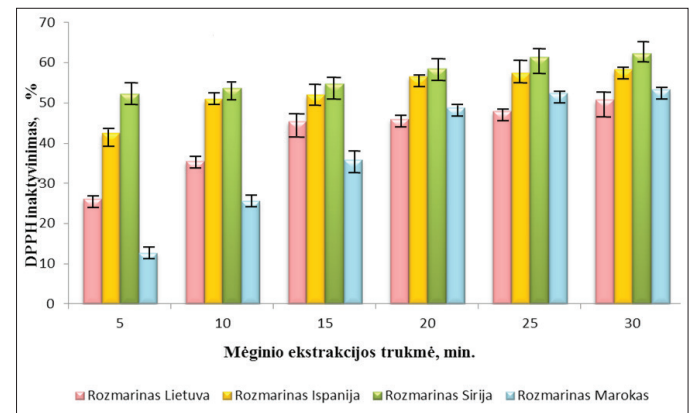
DPPH inaktyvavimo geba skirtingų ekstraktų pateikta 1-3 pav. Tyrimo rezultatai parodė, kad visi tirti prieskoniniai modelinėje sistemoje turėjo antioksidacinį aktyvumą ir jo inaktyvavimo rodiklis buvo nuo 10,20 % (kvapiojo baziliko mėginys iš Lietuvos 5 min.) iki 78,73 % (paprastojo raudonėlio iš Lietuvos 30 min.). Tačiau, lyginant antioksidacinį aktyvumą prieskonių, kurių kilmės šalys yra skirtingos, nustatėme, kad antioksidacinis potencialas yra skirtingas, tai gali lemti augimvietės vieta, klimato sąlygos ar net džiovinimo metodas. Šiuos teiginius patvirtina kitų mokslininkų atlikti tyrimai, kurie įrodo, kad veikliųjų medžiagų kiekis priklauso nuo augalo augimo vietos, augalo

rinkimo ir paruošimo būdo [5,6]. E. Dambrasienė teigia, kad nuo džiovavimo būdo priklauso biologiškai aktyvių medžiagų kiekis augalinės kilmės žaliavoje [11]. Kitas svarbus rodiklis - prieskonio ekstrakcijos laikas. Iš gautų tyrimo rezultatų nustatyta, kad laikas tiesiogiai veikia antioksidacinį aktyvumą. Tirtų prieskonių inaktyvavimo procentas po 15 min. yra apie 50 % (išskyrus kvapiojo baziliko, kurio kilmės šalis Lietuva) ir vėliau kinta neženkiai, todėl galima daryti išvadą, kad visų tirtų prieskonių optimalus ekstrakcijos laikas yra apie 15 min. (1-3 pav.). Vertindami prieskonių antioksidacinio aktyvumo priklausomybę nuo fenolinių junginių kiekio nustatėme, kad nėra tiesioginės priklausomybės. Paprastasis raudonėlis, kurio kilmės šalis Lietuva, laisvųjų radikalų modelinėje sistemoje turėjo stipriausią antioksidacinį aktyvumą lyginant su Ispanijoje, Gruzijoje ir Kipre augusio raudonėlio rezultatais, tačiau fenolinių junginių kiekis šiame mėginyje buvo mažiausias, todėl galima teigti, kad paprastojo raudonėlio antioksidacinį aktyvumą lemia ir kiti junginiai, tokie kaip eteriniai aliejai ir kt.

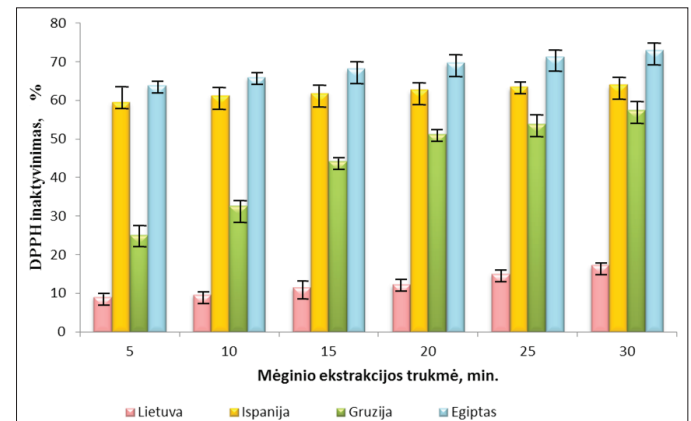
Bendras fenolinių junginių kiekis ir antioksidacinis aktyvumas prieskonių ekstraktuose. Fenolinių junginių pasiskirstymas prieskonių ekstraktuose yra svarbus rodiklis, kadangi lemia prieskonių antioksidacinį potencialą (1 lentelė). Bendras fenolinių junginių kiekis prieskonių ekstraktuose kito nuo 47,90 mg/g (paprastojo raudonėlio mėginys iš Lietuvos, 5 min.) iki 486,37 mg/g (paprastojo raudonėlio mėginys iš Gruzijos, 30 min.). Fenolinių junginių kiekis prieskonių ekstraktuose kito priklausomai nuo ekstrakcijos laiko visos kilmės augaluose. Vertinant augalo kilmės ir fenolinių junginių priklausomybę, nustatyta, kad augalai, užaugę šiltesniame klimato, sukaupta didesnį kiekį fenolinių junginių, negu augalai, augę Lietuvos klimato. Gauti tyrimo rezultatai atitinka ir pastebėjimus kitų mokslininkų, kurie teigia, kad augalai, augę skurdžiomis gamtinėmis sąlygomis, dykumose, kur daug saulės, turi sukaupti savyje daugiau veiklių medžiagų, eterinių aliejų [1,2]. Kvapiojo rozmarino ekstraktuose fenolinių junginių kiekis mėginiuose iš Maroko ir Sirijos buvo nuo 1 iki 3,6 karto didesnis negu mėginiuose iš Lietuvos ir Ispanijos. Ekstraktuose kvapiojo baziliko iš Kipro ir Egipto buvo nuo 1,1 iki 4,6 kartų daugiau negu mėginiuose iš Lietuvos ir Ispanijos. Šiems skirtumams gali turėti įtakos ne tik klimato sąlygos, bet ir džiovavimo būdas, laikymo sąlygos. Bendras fenolinių junginių kiekis dažniausiai yra atsakingas už prieskonių antioksidacinį potencialą, todėl svarbu įvertinti, ar tirtuose prieskonių ekstraktuose yra fenolinių junginių, kurie atsakingi už antioksidacinį



1 pav. Paprastojo raudonėlio antioksidacinis aktyvumas



2 pav. Kvapiojo rozmarino antioksidacinis aktyvumas



3 pav. Kvapiojo baziliko antioksidacinis aktyvumas

aktyvumą. Šiam parametru nustatyti įvertinome prieskonių antioksidacinį aktyvumą pagal etaloninį antioksidantą – troloksą. Troloksui ekvivalentiška antioksidacine geba (TEAC) parodo, koks ekstrakto kiekis (mM/L), kuris tokiose pačiose tyrimo sąlygose turi identišką antiradikalinį aktyvumą, kaip ir troloksas

1 lentelė. Kvapiojo rosmarino, paprastojo raudonėlio ir kvapiojo baziliko bendras fenolinių junginių kiekis ir antioksidacinis aktyvumas pagal troloksą

Prieskonis	Kilmės šalis	Mėginio ekstrakcijos trukmė, min.	Fenolinių junginių kiekis ekstrakto, mg/g	TEAC, mM/L
Paprastasis raudonėlis	Lietuva	5	47,90±0,01	1,03±0,01
		10	60,94±0,02	1,06±0,01
		15	70,72±0,02	1,09±0,01
		20	78,87±0,00	1,13±0,01
		25	93,54±0,03	1,14±0,01
		30	133,15±0,00	1,21±0,01
	Ispanija	5	145,70±0,04	0,86±0,01
		10	145,70±0,03	0,89±0,01
		15	152,22±0,01	0,89±0,01
		20	173,41±0,00	0,92±0,01
		25	201,12±0,01	0,97±0,01
		30	232,09±0,00	0,98±0,01
	Gruzija	5	341,30±0,03	0,36±0,01
		10	386,94±0,04	0,47±0,01
		15	386,94±0,00	0,66±0,01
		20	398,35±0,00	0,78±0,01
		25	461,92±0,02	0,81±0,01
		30	486,37±0,01	0,87±0,01
	Kipras	5	414,65±0,02	0,90±0,01
		10	380,42±0,01	0,94±0,01
		15	372,27±0,00	0,97±0,01
		20	411,39±0,03	1,01±0,01
		25	426,06±0,01	1,08±0,01
		30	417,91±0,02	1,13±0,01
Kvapusis bazilikas	Lietuva	5	95,17±0,01	0,12±0,00
		10	109,84±0,02	0,12±0,00
		15	139,18±0,01	0,14±0,01
		20	183,19±0,04	0,16±0,01
		25	202,75±0,01	0,20±0,01
		30	238,61±0,00	0,24±0,01
	Ispanija	5	170,15±0,02	0,90±0,02
		10	191,34±0,02	0,94±0,01
		15	217,42±0,00	0,94±0,01
		20	236,98±0,02	0,95±0,01
		25	298,92±0,00	0,97±0,01
		30	360,86±0,00	0,98±0,02
	Egiptas	5	280,99±0,03	0,97±0,01
		10	347,82±0,01	1,01±0,01
		15	341,30±0,02	1,05±0,01
		20	360,86±0,01	1,06±0,02
		25	409,76±0,00	1,09±0,01
		30	465,18±0,01	1,11±0,02
	Kipras	5	346,19±0,03	0,84±0,01
		10	377,16±0,01	0,89±0,01
		15	388,57±0,02	0,94±0,01
		20	421,17±0,01	0,97±0,01
		25	435,84±0,00	1,00±0,02
		30	461,82±0,01	1,01±0,01

(1 lentelė).

Pagal TEAC reikšmę stipriausiu antioksidaciniu akty-

K v a - p u s i s r o z m a - r i n a s	Lietuva	5	75,61±0,01	0,38±0,01
		10	96,80±0,02	0,52±0,01
		15	132,66±0,01	0,68±0,01
		20	153,85±0,04	0,70±0,01
		25	163,63±0,01	0,71±0,01
		30	197,86±0,00	0,76±0,01
	Ispanija	5	280,99±0,02	0,63±0,01
		10	279,36±0,02	0,76±0,01
		15	290,77±0,00	0,78±0,00
		20	272,84±0,02	0,86±0,01
		25	308,70±0,00	0,87±0,01
		30	321,74±0,00	0,89±0,01
	Sirija	5	406,50±0,03	0,79±0,01
		10	375,53±0,01	0,81±0,01
		15	403,24±0,02	0,82±0,01
		20	359,26±0,01	0,89±0,01
		25	408,13±0,00	0,94±0,02
		30	414,65±0,01	0,95±0,01
	Marokas	5	315,22±0,03	0,73±0,01
		10	395,09±0,01	0,78±0,01
		15	352,71±0,02	0,81±0,01
		20	362,49±0,01	0,87±0,01
		25	313,59±0,00	0,90±0,01
		30	373,90±0,01	0,94±0,00

vumu pasižymėjo paprastojo raudonėlio mėginys iš Lietuvos, reikšmės kito nuo 1,03 iki 1,21 mM/L. Kita vertus, paprastojo raudonėlio iš Lietuvos ekstraktuose fenolinių junginių kiekis buvo mažesnis, negu raudonėlio iš Ispanijos, Gruzijos ir Kipro, tačiau aktyvumas pagal TEAC didesnis, tai galima paaiškinti, kad ne visi fenoliniai junginiai turi antioksidacinį poveikį, t.y. nėra pajėgūs atiduoti elektroną ir suformuoti stabilų radikalą [12].

Išvados

1. Daugiausia fenolinių junginių nustatyta kvapiojo baziliko, kurio kilmės šalis Kipras, mėginiuose, o mažiausias paprastojo raudonėlio, kilusio iš Lietuvos. Tačiau stipriausias antiradikalinis aktyvumas modelinėje DPPH sistemoje nustatytas paprastojo raudonėlio.

2. Vertinant ekstrakcijos laiko įtaką antioksidaciniam aktyvumui, nustatyta, kad antioksidacinis aktyvumas tiesiogiai priklauso nuo ekstrakcijos laiko. Prieskonių inaktyvavimo procentas po 15 min. yra apie 50 % ir vėliau kinta neženkliai. Fenolinių junginių kiekis didesnis tuose prieskonių augalų mėginiuose, kurie augo karšto klimato šalyse (Egipte, Maroke, Kipre, Ispanijoje ir Sirijoje) nei prieskoniuose, augintuose Lietuvoje.

Literatūra

1. Kalasauskienė SM. Maistiniai augalai gydymui, kosmetikai, kulinarijai. Vilnius (Asveja), 2007.
2. Kalasauskienė SM. Prieskonių pasaulyje: maistinės ir gydo-

- mosios savybės. Vilnius, Asveja, 2004.
3. Ragažinskienė O., Rimkienė S., Sasnauskas V. Vaistinių augalų enciklopedija. Kaunas, Lututė, 2005.
 4. Hurtado-Fernández E, Gómez-Romero M, Carrasco-Pancorbo A, Fernández-Gutiérrez A. Application and potential of capillary electroseparation methods to determine antioxidant phenolic compounds from plant food material. *J Pharm Biomed Anal* 2010;53(5):1130-1160.
<https://doi.org/10.1016/j.jpba.2010.07.028>
 5. Barragan Ferrer D, Venskutonis P, Talou T, Zebib B, Barragan Ferrer J, Merah O. Identification and in vitro activity of bioactive compounds extracted from tussilago farfara (l). *Plant Grown in Lithuania and France. Free Radicals Antioxidants* 2017;8:576–85.
 6. Dobravalskyte D, Venskutonis PR, Talou T, Zebib B, Merah O, Ragažinskiene O. Antioxidant properties and composition of deodorized extracts of tussilago farfara L. *Rec. Nat. Prod. ACG Publications* 2013;7:201.
 7. Seydim AC, Sarikus G. Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oils. *Food Research International* 2006;39(5):639-644.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2006.01.013>
 8. Folin O, Ciocalteu V. On tyrosine and tryptophane determinations in proteins. *The Journal of Biological Chemistry* 1927;73(2):627–650.
 9. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Science and Technology* 1995;28(1): 25–30.
[https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
 10. Raudoniūtė I, Rovira J, Venskutonis PR, Damašius J, Rivero-Pérez MD, González-SanJosé ML. Antioxidant properties of garden strawberry leaf extract and its effect on fish oil oxidation. *Int. J. Food Sci. Technol* 2011;46:935–43.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2011.02582.x>
 11. Dambrauskienė E. Aromatinių ir vaistinių augalų biocheminių tyrimų raida Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės instituto ir Lietuvos žemės ūkio universiteto mokslo darbai. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 2008; 27(3):327-334.
 12. Lobo V, Patil A, Phatak A, Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacognosy Review* 2010;4(8):118-126.
<https://doi.org/10.4103/0973-7847.70902>

PHENOLIC COMPOUNDS AND ANTIRADICAL ACTIVITY OF *OCIMUM BASILICUM* (L.), *ORIGANUM VULGARE* (L.) AND *ROSMARINUS OFFICINALIS* (L.)

D. Barragan Ferrer, J. M. Barragan Ferrer, R. Drulytė

Key words: herbs, basil, oregano, rosemary, phenolic compounds, antiradical activity.

Summary

Herbs (aromatic plants) are important sources of natural substances, which are rich in antioxidants - polyphenols are very important for the human body because they neutralize harmful reactive forms of oxygen and nitrogen, strengthen the antioxidant protective systems of cells and help to restore damaged cell structures. During the last ten years, it is becoming more and more popular to use herbs not only in the culinary but also in the medicine for treatment purposes. However, the natural compounds of herbs with antioxidant characteristics may differ depending on many factors. The work of foreign researchers demonstrates this well. In order to uncover the benefits of herbs, it is important to evaluate the different kinds and origins of biological characteristics, because they might be influenced by the differing climate conditions, growth area, technological processing and drying and the time of extraction. The purpose of this research is to identify the quality of basil (*Ocimum basilicum*), oregano (*Origanum vulgare*), rosemary (*Rosmarinus officinalis*) based on the quantity of phenolic compounds and the activity of antiradical activity. Three different kinds and origins of herbs had been chosen for the research: oregano (Lithuania, Spain, Georgia, and Cyprus), basil (Lithuania, Spain, Georgia, and Egypt), and rosemary (Lithuania, Spain, Syria, and Morocco). The results showed that the biggest quantity of phenolic compounds had been found in oregano originated from Georgia and basil originated in Egypt. The strongest antiradical activity detected by the DPPH system was in rosemary and the weakest in basil originated in Lithuania.

Correspondence to: diana.barragan.ferrer@go.kauko.lt

Gauta 2017-10-05