

Eksperimentiniai augalo *Rhodiola rosea* L. gydomųjų savybių tyrimai ir galimas jo pritaikymas medicinoje

Agnė Kučinskaitė, Vitalis Briedis, Arūnas Savickas

Kauno medicinos universiteto Vaistų technologijos ir farmacijos organizavimo katedra

Raktažodžiai: rožinė rodiole, adaptogenas, salidrozidas, rozavinas, rozinas, rozarinas.

Santrauka. Straipsnyje pateikiama mokslinės literatūros apžvalga apie adaptogeninėmis savybėmis pasižymintį augalą *Rhodiola rosea* L. Šiam augalui gydomąjį poveikį suteikia šakniastiebiuose esančios veikliosios medžiagos, t. y. salidrozidas, rozinas, rozavinas, rozarinas bei tirozolis. Šios veikliosios medžiagos veikia centrinę nervų sistemą: didina gebėjimą susikoncentruoti, protinį ir fizinį pajėgumą, efektyvios asteninių būklų atvejais; gerina ląstelių ir bendrąjį organizmo nespecifinį atsparumą žalingiems išorės veiksniams; apsaugo širdies sistemą nuo įtampos ir aritmijų; turi antioksidacinių savybių. Yra duomenų, kad augalo *Rhodiola rosea* L. preparatai slopina piktybinių navikų augimą ir metastazes kepenyse. Apžvalgoje pateikiami kai kurie iš šio augalo pagamintų preparatų ikiklinikinių ir klinikinių tyrimų duomenys, aptariamas *Rhodiola rosea* L. veikimo mechanizmas, vartojimo galimybės, sąveika su kitais vaistais, rekomenduojamos dozės, nepageidaujami poveikiai.

Įvadas

Rožinė rodiole – *Rhodiola rosea* L. dar žinoma kaip „auksinė šaknis“ (1, 2) arba „šiaurės šaknis“, ji priklauso *Crassulaceae* augalų šeimai (2, 3). Augalas paplitęs visame pasaulyje – Azijos (4, 5) (Kinija, Kazachstanas, Uzbekistanas, Mongolija, Altajus, Rytų Sibiras) (2), Aliaskos (6, 7), Europos šiauriniuose rajonuose (3–7), Tolimuosiuose Rytuose (5, 8), Šiaurės Amerikoje. Tai daugiamečių augalas. Auga iki 70 cm aukščio, turi storą šakniastiebį (2, 3). Vaistų gamybai naudojami šakniastiebiai su šaknimis. Vaisinė žaliava ruošama po sėklų subrendimo, t. y. rugpjūčio–rugsėjo mėn. (3, 9). Augalo gydomąsias savybes pirmasis aprašė graikų gydytojas Dioskoridas I m. e. a. (2, 7) veikale „De Materia Medica“ ir jį pavadino *Rodia riza*. Linėjus šį augalą pavadino *Rhodiola rosea*, nes augalo šakniastiebių kvapas primena rožių aliejaus aromatą (2). Žinoma daugiau kaip 200 *Rhodiola* augalo rūšių, bet tik apie 20 iš jų vartojami tradicinėje medicinoje: *R. alterna*, *R. brevipetiolata*, *R. crenulata*, *R. kirilowii*, *R. quadrifida*, *R. sachalinensis* ir *R. sacra* (4).

Apie gydomąsias rodiole savybes rašoma 1725–1960 m. Švedijos, Norvegijos, Prancūzijos, Vokietijos, Tarybų Sąjungos, Islandijos mokslinėje literatūroje. 1755 m. rodiole įtraukta į pirmąją Švedijos farmakopėją. Nuo 1960 m. publikuota daugiau kaip 180 fitocheminių, farmakologinių ir klinikinių tyrimų duomenų.

Nors rodiole gydomosios savybės buvo plačiai tyrinėtos, tačiau šis vaistinis augalas buvo žinomas tik Europoje, Azijoje, o visi moksliniai straipsniai šia tema publikuoti slavų ir skandinavų kalbomis (2).

Kelis šimtmečius rodiole, kaip vaistinis augalas, buvo žinomas Rusijoje, Skandinavijoje, Kinijoje ir kitose šalyse (4, 5). Tradicinėje Rytų Europos ir Azijos medicinoje rodiole buvo vartojama fizinei ištvermei, fiziniam pajėgumui, ilgaamžiškumui didinti, nuovargiui mažinti (6), depresijai, anemijai, impotencijai, infekcinėms ligoms gydyti, taip pat virškinimo trakto negalavimams, nervų sistemos sutrikimams (1, 2, 4, 7, 8, 10). Europoje ją vartojo galvos skausmui malšinti (7). Tai vienas populiariausių tonizuojančių-stimuliuojančių vaistų Sibiro liaudies medicinoje, o vandeninė augalo ištrauka vartojama sergant cukriniu diabetu, anemija, tuberkulioze, kepenų ir skrandžio ligomis kaip sutraukianti priemonė (9). Tibeto medicinoje rodiole vartojama kaip tonizuojanti priemonė, taip pat vartojama mažakraujystei ir impotencijai gydyti (7). Vidurinėje Azijoje rodiole arbata geria žiemos laikotarpiu kaip veiksmingą priemonę nuo peršalimo ir gripo. Mongolijos gydytojai ją gydo tuberkulioze ir vėžį, o vikingai rodiole vartojo fizinei jėgai ir ištvermei didinti. Vokietijoje buvo tyrinėtas rodiole poveikis skausmui, galvos skausmui, skorbutui, vartotas hemorojui gydyti ir kaip stimuliuojantis

bei priešūždegiminis vaistas. Linėjus rašė, jog rodolė stabdo kraujavimą, ji tinka išvaržai, isterijai gydyti, galvos skausmui malšinti (2). Europoje rodolė vartota ne tik minėtoms ligoms gydyti; šaknys buvo naudojamos odos rauginimui bei dažymui (7).

1969 m. rodolė oficialiai įtraukta į Rusijos farmakopėją. 1975 m. Rusijoje užregistruotas etanolinis rožinės rodolės ekstraktas, kuris vartojamas kaip stimuliuojantis vaistas (2, 3, 5–9, 11, 12) somatinėms ir infekcinėms, psichikos ir neurologinėms ligoms gydyti, taip pat atminčiai gerinti ir fiziniui pajėgumui didinti (2, 3, 5, 6, 8, 9, 12).

Švedijoje rodolė oficialiai registruota kaip vaisinis augalas, turintis psichostimuliuojantį poveikį, ir aprašytas „Pharmaceutical Book“ (*Lakemedelsboken 1997–1998*). Švedijoje, Danijoje ir kitose Skandinavijos šalyse iš rodolės pagaminti vaistai vartojami dėl psichostimuliuojančio poveikio, didina darbingumą, slopina stresą, gerina bendrąją savijautą (2).

Rodolė normalizuoja gliukozės kiekį kraujyje, slopina leukocitozės vystymąsi (12). Ji vartojama kaip priešūždegiminis, priešvėžinis (6), antialerginis vaistas (10), stiprina imuninę sistemą, didina hemoglobino ir eritrocitų kiekį.

Fitocheminė sudėtis

Rodolės šaknyse ir šakniastiebiuose rasta skirtingų grupių cheminių junginių:

1. Fenilpropanoidai: rozavinas, rozinas, rozarinas (2, 11–13).
2. Feniletanoliniai junginiai: salidrozidas (rodolozidas) (2, 5, 8–13), tirozolis (2, 5, 8, 12).
3. Flavonoidai: rodiozinas, rodiozinas, acetilrodalginas, tricinai (2, 3, 12, 13).
4. Triterpenai: daugsterolis, beta sitosterolis (2).
5. Fenolinės rūgštys: chlorogeninė, hidroksicinnamono, galo, oksalo, citrinos, obuolių ir gintaro rūgštys (2, 3, 5, 9, 10, 12, 13).

Gydomąjį poveikį lemia salidrozidas (p-hidroksifeniletil-O-β-D-glukopiranozidas) ir kiti glikozidiniai junginiai: rozinas (cinamil-O-β-D-glukopiranozidas), rozavinas (cinamil-(6'-O-α-L-arabinofuranozil)-O-β-D-glukopiranozidas), rozarinas (cinamil-(6'-O-α-L-arabinofuranozil)-O-β-D-glukopiranozidas) bei p-tirozolis (1, 4, 6, 14).

Ilgą laiką manyta, jog augalui farmakologinių savybių suteikia tik salidrozidas, todėl skystas rodolės ekstraktas buvo standartizuojamas pagal salidrozido kiekį, kurio turėjo būti ne mažiau kaip 0,8 proc.

1926 m. salidrozidų pirmaisia buvo rasta gluosniuose (*Salix triandra* L., *Salicaceae*), vėliau jų rasta ir bruknėse (*Vaccinium vitis-idaea* L., *Ericaceae*),

rododendronuose (*Rhododendron*), tačiau didžiausia salidrozidų koncentracija nustatyta daugelyje *Rhodiola* augalo rūšių. A. G. Dubichev su bendraautoriais įrodė, jog rodolės šakniastiebiuose esantys fenilpropanoidai: rozavinas, rozinas ir rozarinas yra specifiniai augalui *Rhodiola rosea*. Nuo tada vaistai iš rodolės standartizuojami pagal rozavino ir salidrozido kiekį. Klinikiniams tyrimams vartojamas standartizuotas skystas rodolės ekstraktas, kuriame yra ne mažiau kaip 3 proc. rozavino ir 0,8–1 proc. salidrozido. Šių junginių santykis šakniastiebiuose – apie 3:1 (2).

Sausi šakniastiebiai kaupia raugus (iki 20 proc.) (5, 9, 10, 12, 13), eterinius aliejus (apie 0,05 proc.) (5, 9, 10, 12), yra monoterpeninių angliavandenių (25,40 proc.), monoterpeninių alkoholių (23,61 proc.), alifatinių alkoholių (37,54 proc.). Eterinių aliejų sudėtyje daugiausia rasta n-dekanolio (30,38 proc.), geraniolio (12,49 proc.) ir 1,4-p-metadien-7-olio (5,10 proc.). Geranioliui būdingas rožių aromatas (15). Šakniastiebiuose rasta ir tirozolio, organinių rūgščių, flavonoidų (1, 4, 14), laktonų (10), taninų, cukrų, mikroelementų (3, 12).

Veikimo mechanizmas

Adaptogeninis, centrinę nervų sistemą (CNS) stimuliuojantis poveikis aiškinamas gebėjimu aktyvinti biogeninius monoaminus, tokius kaip serotoniną, dopaminą, norepinefriną smegenų žievėje, smegenų kamieno ir pagumburyje (2, 4). Atliekant eksperimentinius tyrimus su žiurkėmis, kurioms 10 dienų buvo duota vandeninio rodolės ekstrakto, nustatyta, kad kito biogeninių monoaminų kiekis: smegenų žievėje ir kamieno norepinefrino ir dopamino kiekis sumažėjo, serotoninino – padidėjo; pagumburyje priešingai – norepinefrino ir dopamino kiekis padidėjo, o serotoninino – sumažėjo. Manoma, kad rodolė slopina fermentų monoaminoksidazės ir katechol-O-metiltransferazės aktyvumą. Šie fermentai turi įtakos monoaminų suirumui ir dėl to pakinta monoaminų kiekis. Taip pat manoma, kad rodolė palengvina neuromediatorių pernašą smegenyse (6, 11). Tyrimų duomenimis, rodolė 30 proc. didina mediatorių kiekį ir 60 proc. mažina fermento katechol-O-metiltransferazės aktyvumą.

Be šio svarbiausio veikimo rodolė netiesiogiai sutrikdo katecholaminų atsipalaidavimą ir didina ciklinio adenosinmonofosfato (cAMF) kiekį miokarde, sunaudoja antinksčių katecholaminus streso metu (1, 4, 14). Antiaritminis poveikis atsiranda dėl opioidinių peptidų biosintezės ir periferinių opioidinių receptorių stimuliavimo (4, 14, 16).

Poveikis centrinei nervų sistemai

Rodiolės farmakologiniai tyrimai pradėti 1965 m. Poveikis CNS aiškinamas neuromediatorių, t. y. norepinefrino, dopamino, serotoninino kiekių pokyčiais. Priklausomai nuo dozių, pasireiškia skirtingas poveikis: mažos dozės didina bioelektrinių smegenų aktyvumą, mažos ir vidutinės stimuliuoja neuromediatorius (norepinefriną, dopaminą, serotoniną) ir nikotininių cholonerginių poveikį CNS, taip pat didina kraujo ir smegenų barjero pralaidumą dopaminui ir serotoninui, o didesnės dozės turi sedatyvinį poveikį. Rodiolė skatina neuromediatorių norepinefrino, dopamino ir serotoninino atsipalaidavimą, kurie aktyvina smegenų žievę bei limbine sistemą. Todėl pagerėja smegenų žievės funkcijos (2).

Cholinerginės sistemos neuromediatorius acetilcholiną (Ach) taip pat turi įtakos smegenų žievės funkcijai. Medžiagos, blokuojančios Ach aktyvumą, slopina atmintį. Rodiolė neleidžia kilti šiai blokadi. Eksperimentiniame tyrime dalyvavo 53 sveiki ir 412 pacientų, sergančių neuroze bei astenijos sindromu, kurie vartojo *Rhodiola rosea* po 50 mg tris kartus per dieną, vartojimo trukmė – nuo 10 dienų iki 4 mėnesių. Tyrimo metu pagal fiziologinius testų duomenis ir tiriamųjų fizinį pajėgumą įvertintas rodolės psichostimuliuojantis poveikis. Tyrime dalyvavo 128 asmenys (17–55 metų), 64 proc. jų sumažėjo nuovargis, dirglumas, galvos skausmas ir kiti vegetaciniai simptomai.

Eksperimentiniame tyrime dalyvavo 53 sveiki ir 412 pacientų, sergančių neuroze bei astenijos sindromu, kurie vartojo *Rhodiola rosea* po 50 mg tris kartus per dieną, vartojimo trukmė – nuo 10 dienų iki 4 mėnesių. Tyrimo metu pagal fiziologinius testų duomenis ir tiriamųjų fizinį pajėgumą įvertintas rodolės psichostimuliuojantis poveikis. Tyrime dalyvavo 128 asmenys (17–55 metų), 64 proc. jų sumažėjo nuovargis, dirglumas, galvos skausmas ir kiti vegetaciniai simptomai.

Kitame eksperimente dalyvavę 56 sveiki jauni gydytojai, dirbantys naktinėje pamainoje, vartojo 170 mg rodolės per parą. Protinis darbas buvo vertintas naudojant testus. Apskaičiuotas nuovargio indeksas. Parametrai: mąstymas, trumpalaikė atmintis, susikaupimas, vizualiniai ir klausos greičio suvokimas buvo nustatomi prieš ir po naktinio budėjimo naudojant dvigubai aklą tyrimą; toje grupėje tiriamųjų, kurie vartojo rodolę, buvo užfiksuotas žymus protinio darbo pagerėjimas palyginus su kontroline grupe (2, 4, 17).

A. A. Spasov su bendraaut. atliko tyrimą su studentais: egzaminų metu jiems davė 100 mg standartizuoto rodolės ekstrakto per parą (ne mažiau kaip 3 proc. rozavino ir 1 proc. salidrozo) (2, 4) ir pastebėjo, jog tyrime dalyvavusiems studentams pagerėjo savijauta, miegas, fizinis pajėgumas, koordinacija, sumažėjo protinis nuovargis (2, 4, 19), atsirado nuotikos pastovumas, stimulus mokytis, o egzaminų pažymių vidurkis, palyginus su placebo grupe, buvo atitinkamai, 3,47 ir 3,20 balo didesnis (1, 4, 14, 18).

Kitame tyrime dalyvavę depresija sergantys pacientai triciklius antidepresantus vartojo kartu su rodiole. Nustatyta, jog šiems tiriamiesiems pagerėjo

bendra savijauta, sumažėjo triciklių antidepresantų šalutinis poveikis (2).

Rodiolė mažina migdomųjų preparatų: barbitolio, gensenolio, eterio, chloralhidrato poveikį, todėl sutrumpėja miegas (12). Ji didina gebėjimą susikoncentruoti, gerina atmintį, mažina nuovargį (3, 12), Parkinsono ligos simptomus; rodiole taip pat vartojama esant smegenų kraujagyslių pažeidimams. Nustatyta, kad rodiole protinį darbą didina daugiau negu eleuterokoko ekstraktas (*Siberian ginseng, sin. Eleutherococcus senticosus Rupr. et Max., Araliaceae*) (2).

Tiriant ženšenio, leuzėjos, eleuterokoko ir rodolės vaistų stimuliuojančiąsias savybes, nustatyta, kad rodiole turi stipriausią stimuliuojantį poveikį (9).

Dėl poveikio centrinių monoaminų kiekiui ji gali būti vartojama sutrikus CNS monoaminų pusiausvyrai. Vartojant *Rhodiola rosea*, pagerėja savijauta sergant šizofrenija, depresija, emocinių sutrikimų, fibromialgijos metu (2).

Poveikis fiziniam pajėgumui

Dauguma tyrimų parodė, jog rodiole didina fizinį pajėgumą (2, 3). Atliekant plaukimo testą su žiurkėmis, kurioms buvo duota rodolės, žiurkių plaukimo trukmė pailgėjo 135–159 proc. palyginus su kontroline grupe (1, 4).

Atliekant eksperimentinius tyrimus su žmonėmis, kurie vartojo standartizuotą rodolės ekstraktą (ne mažiau kaip 3 proc. rozavino ir 1 proc. salidrozo), eleuterokoko ekstraktą ir stimuliuojančio psichotropiko piridolio 1 proc. tirpalą, nustatyta, kad fizinis pajėgumas didėjo atitinkamai, 9, 6 ir 6 proc. ($p < 0,04$) palyginus su placebo. Toje grupėje tiriamųjų, kurie vartojo rodolę, širdies susitraukimų dažnis sulėtėjo 2,5 karto (67 dūžiai per min.), kontrolinėje grupėje – 1,9 karto (87 dūžiai per min.). Po kelių dienų tiriamieji, vartojantys piridolio tirpalą, skundėsi nemiga, jaudrumu, dirglumu; to nebuvo tiriamiesiems, vartojusiems rodolės ekstraktą.

Rodiolė didina adenozintrifosfato (ATF), kreatinofosfato kiekį raumenų ir smegenų ląstelių mitochondrijose, taip pat amoniako reasimiliaciją ir medžiagų apykaitą ląstelėse, ATF, ribonukleino rūgščių (RNR), proteinų ir aminorūgščių sintezę. Tyrimais su gyvūnais įrodyta, kad rodiole gerina medžiagų apykaitą smegenyse fizinio krūvio metu, riebalų apykaitą didina du kartus daugiau negu eleuterokoko ekstraktas (2).

Adaptogeninis, antistresinis poveikis

Rodiolė, kaip adaptogenas, pradėta tirti Rusijoje (12). Terminą „adaptogenas“ sukūrė rusų mokslininkas N. Lazarev 1947 m. Adaptogenu jis vadina toki

augalą, kuris gerina fizinę ir protinę būklę, gebėjimą prisitaikyti prie įvairių aplinkos pokyčių (11), didina darbinį pajėgumą, ląstelių ir bendrąjį organizmo nespecifinį atsparumą žalingiems fiziniams, cheminiams veiksniams (1, 3, 4, 11, 14), normalizuoja organizmo sistemų veiklą, užtikrina organizmo homeostazę. Adaptogenai saugūs ir netoksiški (4), turi antioksidacinių savybių (2).

Streso metu gyvūnų ir žmonių organizmuose pakinta tam tikrų hormonų kiekis CNS ir pagumburio–hipofizio–antinksčių sistemoje: pagumburio–hipofizio–antinksčių sistemoje didėja kortizono kiekis ir sutrinkdomas kortizono išsiskyrimas, CNS sunaudojami katecholaminai – norepinefrino ir dopamino kiekis, didėja beta endorfinų kiekis.

Tiriant rodolės adaptogenines savybes, gėlavandenė sraigė *Lymnaea stagnalis* buvo veisiama vandeniniame rodolės ekstrakte, o po to įvertintas sraigių atsparumas temperatūrai (43°C temperatūroje, 4 min.), oksidacijai (600 µM menadionas, 2 val.), sunkiesiems metalams (150 µM vario sulfatas arba 20 µM kadmio chloridas, 1 val.). Veikiant šiems faktoriams, per pirmąsias keturias dienas žuvo 80–90 proc. sraigių lervų. Sraigės, kurios buvo veisiamos prieš tai rodolės ekstrakte, įgijo nespecifinį atsparumą kiekvienam faktoriui, nors tik 9 proc. populiacijos išgyveno veikiant karščiui, iš likusių 90 proc. sraigių lervų, veikiant oksidacijai, išgyveno 68 proc., veikiant sunkiesiems metalams – 28–35 proc. palyginus su kontroline grupe (4, 20).

Dvigubai aklu placebo kontroliuojamuoju tyrimu su standartizuotu rodolės ekstraktu SHR-5 (ne mažiau kaip 3,6 proc. rozavino, 1,6 proc. salidrozo, 0,1 proc. tirozolio) patvirtinta, jog augalas turi adaptogeninių savybių ir iš jo pagaminti preparatai gali būti vartojami kaip veiksminga priemonė įvairių asteninių būklių metu, sumažėjus darbingumui, atsirandus nemigai, apetito stokai, irzlumui, hipertenzijai, galvos skausmui (4, 14), esant ilgalaikiam fiziniam ir protiniam nuovargiui (4), sergant gripu, virusinėmis ir kitomis ligomis (1, 14).

Poveikis širdies darbui

Yra duomenų, jog streso metu rodolė saugo širdies sistemą nuo žalingo poveikio ir normalizuoja širdies susitraukimų dažnį fizinio krūvio metu (4, 11). Vartojant rodolę pastebėta, jog širdies susitraukimo jėga nemažėja ir normalizuojamas širdies susitraukimų dažnis. Todėl rodolę rekomenduotina vartoti norint apsaugoti širdies audinį nuo stresą sukeliančių katecholaminų atsipalaidavimo ir sumažinti adrenalino sukeltas aritmijas (4).

Antioksidacinės rodolės savybės

Rodolės sudėtyje esantys fenoliniai junginiai yra stiprūs antioksidantai, kurie saugo CNS, širdį ir kraujagysles nuo žalingo laisvųjų radikalų poveikio (2, 4, 17), neleidžia atsirasti hipoksijos sukeliams pakitimams (12). Rodolės šakniastiebiuose esantis tirozolis – svarbus antioksidantas, kuris slopina 5-lipoksigenazės aktyvumą *in vivo* (4).

Poveikis endokrininei sistemai

Neuroendokrininiai tyrimai su gyvūnais parodė, kad rodolė, kaip ir kiti adaptogenai, gerina skydliaukės funkcijas, užkrūčio liaukos veiklą. Atliekant tyrimus su pelėmis, kurioms buvo duota rodolės ekstrakto, nustatyta, jog padidėjo folikulų skaičius, oocitų kiekis, RNR kaupimasis oocitų citoplazmoje, geriau vyksta gimdos sienelės proliferacija ir gimdos gleivinė pasirodo apvaisinimui. Duodant rodolės ekstrakto lytiškai subrendusioms pelėms, jų gimdos svoris padidėjo vidutiniškai nuo 39,6±4,11 mg iki 59,5±1,59 mg; kiaušidžių svoris – nuo 6,4±0,65 mg iki 9,1±0,45 mg; duodant rodolės ekstrakto lytiškai nesubrendusioms pelėms, intensyviau brendo folikulai ir didėjo kiaušidžių ir gimdos svoris.

Atliekant tyrimus, kuriuose dalyvavo vyrai, užfiksuotas anabolinis rodolės ekstrakto poveikis (2): padidėjo raumenų masė (2, 11) bei suintensyvėjo lytinės liaukos gonado funkcija (2).

Priešvėžinis poveikis

Duodant rodolės ekstrakto žiurkėms, kurioms buvo transplantuota *Ehrlich adenocarcinoma*, plaučių *Lewis carcinoma* ir metastazuojanti *Pliss lymphosarcoma*, – sumažėjo naviko augimas, slopinamos metastazės kepenyse ir pailgėjo tirtų žiurkių gyvenimo trukmė (1, 4, 11, 14).

Tame pačiame vėžio modelyje rodolės ekstraktas derintas su priešvėžiniu vaistu ciklofosfamidu – padidėjo priešvėžinis ir antimetastazinis poveikis (1, 14).

Chemoterapijai vartojamo vaisto adriamicino nepageidaujami poveikiai – ryškūs kepenų funkcijos sutrikimai. Atliekant tyrimus su gyvūnais, kuriems buvo duota adriamicino kartu su rodolės ekstraktu, lyginant su kontroline grupe, kai gyvūnams duota tik adriamicino, pastebėta, jog ne tik buvo slopinamas naviko augimas, bet su mažėjo ir adriamicino toksinis poveikis kepenims (1, 4, 11, 14).

Rodolės ekstrakto dozavimas, toksiškumas, šalutiniai poveikiai ir kontraindikacijos

Palyginus su ženšeniu (*Panax ginseng* C. A. Mey, *Araliaceae*), meklofenoksatu, piracetamu, citicholinu

ir kitais nootropikais, rodiolė mažiau toksiška. Atliekant toksiškumo tyrimus su žiurkėmis, nustatyta, jog mirtina dozė 3,360 mg/kg. Ekvivalentinė dozė žmogui, sveriančiam 70 kg – 235 g. Gydomosios dozės – 200–600 mg (standartizuotos 1 proc. rozavinu) per parą (2).

Atliekant klininius tyrimus, kur tiriamieji vartojo 1,5–2,0 g ir didesnę standartizuoto rodiolės ekstrakto dozę (ne mažiau kaip 2 proc. rozavino), po keleto dienų kai kurie iš jų skundėsi dirglumu, nemiga (1, 4, 14). Atsiradus šalutiniams poveikiams, tokiems kaip dirglumas, galvos skausmas, nemiga (5, 8, 13), susijaudinimas, nervingumas (2), dozę būtina mažinti (5, 8) arba vaisto nevartoti (8, 13).

Rodiolės negalima vartoti padidėjus dirglumui, sergant hipertenzija, karščiuojant (5, 8, 12), antroje dienos pusėje, nes gali atsirasti nemiga (8).

Išvados

Nustatyta, kad *Rhodiola rosea* šakniastiebiuose esančios įvairios veikliosios medžiagos turi daug teigiamų poveikių. Dėl poveikio CNS rodiolė rekomenduotina vartoti norint padidinti fizinį ir protinį pajėgumą, gebėjimą susikoncentruoti; nuovargiui, dirglumui, Parkinsono ligos simptomams mažinti; galvos skausmui malšinti; šizofrenijai, depresijai, asteninėms būklėms gydyti. Nustatyta, kad, vartojant rodiolę, pacientams, sergantiems depresija, pagerėja savijauta, sumažėja triciklių antidepresantų šalutinis poveikis. Taip pat nustatyta, kad rodiolės stimuliuojančios savybės stipresnės negu ženšenio, leuzėjos ir eleuterokoko.

Rodiolę rekomenduojama vartoti kaip veiksmingą adaptogeninę priemonę, nes ji didina organizmo atspa-

rumą žalingiems išorės veiksniams, padeda organizmui prisitaikyti stresinių situacijų metu, gerina įvairias organizmo funkcijas bei jų atsikūrimą po didelių fizinių krūvių. Kai kurie autoriai rodiolę rekomenduoja vartoti vietoje kitų augalų adaptogenų arba kartu su jais.

Skirtingai nuo kitų adaptogenų rodiolę galima vartoti esant didelei širdies ligų rizikai, nes ji mažina įtampą ir dėl to atsiradusius sutrikimus širdies audinyje.

Dėl augale esančių fenolinių junginių, iš rodiolės pagaminti vaistai pasižymi antioksidacinėmis savybėmis ir nuo žalingų laisvųjų radikalų poveikio gali apsaugoti ne tik CNS, širdį, bet ir kitus organus bei audinius.

Tyrimais su gyvūnais įrodytas rodiolės priešvėžinis poveikis: slopina naviko augimą ir metastazes. Remiantis tyrimų duomenimis, vartojant rodiolę kartu su kitais chemoterapiniais vaistais, sustiprėja priešvėžinis jų poveikis, mažėja vaistų toksiškumas.

Atlikus tyrimus su gyvūnais, nustatytas gydymų dozių diapazonas, kuris šimtus kartų mažesnis už mirtiną dozę.

Apibendrinus visus eksperimentinių tyrimų duomenis, galima teigti, jog rodiolė – tai saugus, veiksmingas, tik keletą šalutinių poveikių turintis vaistinis augalas, kuris gali būti naudojamas medicinoje. Tačiau rodiolės vartojimo indikacijos nėra pakankamai ištirtos. Nepakanka duomenų, patvirtinančių augalo antioksidacines savybes. Priešvėžinis poveikis nustatytas atliekant eksperimentus su gyvūnais. Todėl, norint patvirtinti jos gydymą ir profilaktinį poveikį, būtina atlikti papildomus mokslinius tyrinėjimus.

Experimental analysis of therapeutic properties of *Rhodiola rosea* L. and its possible application in medicine

Agnė Kučinskaitė, Vitalis Briedis, Arūnas Savickas

Department of Pharmaceutical Technology and Pharmacy Organization,
Kaunas University of Medicine, Lithuania

Key words: roseroot, adaptogen, salidroside, rosavin, rosin, rosarin.

Summary. The paper presents a review of the scientific publications on *Rhodiola rosea* L. known for its adaptogenic characteristics. Biologically active substances salidroside, rosin, rosavin, rosarin and tyrosol, which are mainly found in plant rhizomes, demonstrate therapeutic effect. These active components effect the central nervous system by increasing the ability to concentrate, the mental and physical power; they are efficient in the asthenic states and improve general resistance of the cells and the organism against the harmful outer influence. They also prevent the heart system from stress and arrhythmias, and possess some antioxidant activity. Some data confirm that the *Rhodiola rosea* L. preparations stop the growth of the malignant tumors and metastases in the liver. Some preclinical and clinical data of the golden root preparations are discussed in the survey. The interaction of the herb with other medicines, its usage and effect, recommended doses, and its side effects are also reviewed in the paper.

Correspondence to A. Kučinskaitė, Department of Pharmaceutical Technology and Pharmacy Organization, Kaunas University of Medicine, A. Mickevičiaus 9, 44307 Kaunas, Lithuania. E-mail: agnute.ku@delfi.lt

Literatūra

1. *Rhodiola rosea* (monograph). 2002. Available from: URL: http://www.thorne.com/pdf/journal/7-5/rhodiola_monograph.pdf
2. Brown RP, Gerbarg PL, Ramazanov Z. *Rhodiola rosea*: a phytomedicinal overview. Herbal gram. American Botanical Council 2002;56:40-52.
3. Petkova V. *Sovremennaja fitoterapija*. (Modern phytotherapy.) Sofija; 1988. p. 344-5.
4. Kelly GS. *Rhodiola rosea*: a possible plant adaptogen. Altern Med Rev 2001;6(3):293-302.
5. Maskovski MD. *Lekarstvennye sredstva*. (Remedies.) Charkov; 1998. vol. 1. p. 131-2.
6. Tolonen A, Pakonen M, Hohtola A, Jalonen J. Phenylpropanoid glycosides from *Rhodiola rosea*. Chem Pharm Bull (Tokyo) 2003;51(4):467-70.
7. Zamiatina H. *Lekarstvennye rastenia*. (Medicinal herbs.) Moskva; 1998. p. 275-81.
8. Maskovski MD. *Lekarstvennye sredstva*. (Remedies.) Vilnius; 1993. vol. 1. p. 122.
9. Cekman IS, Lipkan GN. *Rastitelnye lekarstvennye sredstva*. (Herbal remedies.) Kiev; 1993. p. 248-9.
10. Malachov GP. *Sovremenoe travolechenie*. (Modern herbal treatment) Sankt Peterburg; 1999. p. 160-1.
11. Hyatt J. *Rosea Rhodiola* (Russisches *Rhodiola*) – Anti-aging Phytomedicine des 21. Jahrhunderts. Available from: URL: http://www.anti-aging-guide.com/Rhodiola_germ.html#6
12. Goncharova TA. *Enciklopedia lekarstvennykh rastenii*. (The encyclopedia of medicinal herbs.) Moskva; 1999. vol. 1. p. 535-7.
13. Kiosev PA. *Polnyj spravocnik lekarstvennykh rastenii*. (The complete reference book of medicinal herbs.) Moskva; 2000. p. 807-9.
14. *Rhodiola rosea*. Overview of medicinal plant known as golden root and arctic root. Monograph. 2002. Available from: URL: [http://www.findarticles.com/cf_dls/m0FDN/5_7/94159012/p1\(2.3.4\)/article.jhtml](http://www.findarticles.com/cf_dls/m0FDN/5_7/94159012/p1(2.3.4)/article.jhtml)
15. Rohloff J. Volatiles from rhizomes of *Rhodiola rosea* L. Phytochemistry 2002;59(6):655-61.
16. Maimeskulova LA, Maslov LN. Anti-arrhythmic effect of phytoadaptogens. Eksp Klin Farmakol 2000;63(4):29-31.
17. Darbinyan V, Kteyan A, Panossian A, Gabrielian E, Wikman G, Wagner H. *Rhodiola rosea* in stress induced fatigue – a double blind cross over study of a standardized extract SHR-5 with a repeated low-dose regimen on the mental performance of healthy physicians during night duty. Phytomedicine 2000;7(5):365-71.
18. Spasov AA, Wikman GK, Mandrikov VB, Mironova IA, Neumoin VV. A double-blind, placebo-controlled pilot study of the stimulating and adaptogenic effect of *Rhodiola rosea* SHR-5 extract on the fatigue of students caused by stress during an examination period with a repeated low-dose regimen. Phytomedicine 2000;7(2):85-9.
19. Spasov AA, Mandrikov VB, Mironova IA. The effect of the preparation rodakson on the psychophysiological and physical adaptation of student to an academic load. Eksp Klin Farmakol 2000;63(1):76-8.
20. Boon-Niermeijer EK, van den Berg A, Wikman G, Wiegant FA. Phyto-adaptogens protect against environmental stress-induced death of embryos from the freshwater snail *Lymnaea stagnalis*. Phytomedicine 2000;7(5):389-99.

Straipsnis gautas 2004 03 05, priimtas 2004 06 10
Received 5 March 2004, accepted 10 June 2004