

Vaistinių augalų (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt, *Echinacea purpurea* (L.) Moench) anatominių-diagnostinių požymių įvairovė

Giedrė Kmitienė

Pedagoginio universiteto Gamtos mokslų fakulteto Botanikos katedra
Studentų g. 39, LT-08106; giedrekmitiene@vpu.lt

Ona Ragažinskienė

Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sodas, Žilibero g. 6, Kaunas LT-46324;
o.ragazinskiene@bs.vdu.lt

Anotacija

Straipsnyje pateikiami *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt ir *Echinacea purpurea* (L.) Moench antžeminės dalies stiebo ir lapo lapalakščio viršutinės bei apatinės dalies organų anatominės sandaros tyrimų rezultatai. Tyrimai atlikti 2006–2009 metais Vidurio Lietuvoje, Kaune, VDU Kauno botanikos sodo Vaistinių augalų mokslo sektoriaus Vaistinių augalų kolekcijoje ir 400 m² bandymų plote bei Vilniaus pedagoginio universiteto Gamtos mokslų fakulteto Botanikos katedroje. Ištyrus šių dviejų rūšių augalų antžeminės dalies stiebo ir lapo anatominę sandarą, nustatyta diagnostinių požymių įvairovė augalo rūšiai ir vaistinei augalinei žaliai identifikuoti.

Reikšminiai žodžiai: *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt, *Echinacea purpurea* (L.) Moench, stiebo ir lapo anatominė sandara.

ĮVADAS

Pastaruoju metu daugeliui ligų (alerginių, autoimuninių, onkologinių, infekcinių) gydyti vietoj cheminių vaistų vis dažniau vartojami farmakologinio veikimo įvairovė pasižymintys vaistiniai augalai. Tokie augaliniai imunomodulatoriai yra *Echinacea pallida* Nutt. ir *Echinacea purpurea* (L.) Moench, kurių antžeminės ir požeminės dalių anatominė sandara tirta Lietuvoje (Kmitienė, Ragažinskienė, 2001, 2008; Ragažinskienė ir kt., 2001; Ragažinskienė, 1999, 2009) ir pasaulyje (McGregore, 1968; Bauer, Wagner, 1990; Braun et al., 1991; Foster, 1991; Samorodov, 1998). Iki šiol nepalyginta šių rūšių augalų stiebo ir lapo anatominė sandara. Pagal anatomines-morfologines savybes identifikuojama augalo rūšis ir vaistinė augalinė žaliava.

Darbo tikslas – atlikti *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt ir *Echinacea purpurea* (L.) Moench antžeminės dalies lapo ir stiebo anatominės sandaros duomenų lyginamąją analizę ir nustatyti diagnostinių požymių įvairovę.

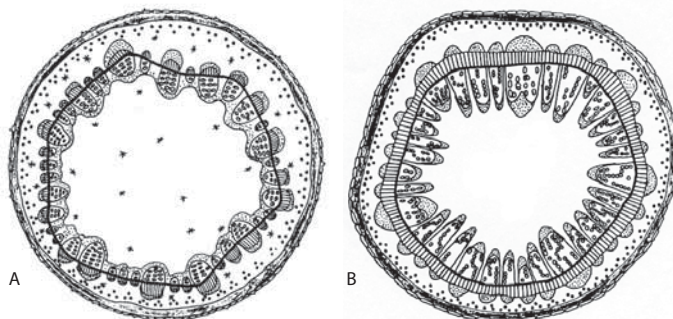
METODIKA

Tyrimai atlikti 2006–2009 metais Vidurio Lietuvoje, Kaune, VDU Kauno botanikos sodo Vaistinių augalų mokslo sektoriaus Vaistinių augalų kolekcijoje ir 400 m² bandymų plote bei Vilniaus pedagoginio universiteto Gamtos mokslų fakulteto Botanikos katedroje. Tyrimo objektas – antrųjų auginimo metų blyškiosios ežiulės (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt – *E. pallida*) ir rausvažiedės ežiulės (*Echinacea purpurea* (L.) Moench – *E. purpurea*) antžeminė dalis (stiebas ir lapo lapalakščio viršutinė bei apatinė dalys). Žydėjimo tarpsnyje augalų stiebo ir lapo skersiniai, tangentiniai ir radialiniai pjūviai atlikti pagal nustatytus metodus (Фурст, 1979). Mikrometriniu okuliaru nustatyta augalo organų dengiamųjų audinių, žievės ir centrinio veleno anatominė sandara, kiekybinė charakteristika, ląstelių skersmuo, plotis, aukštis ir santykinis tūris. Be to, lapalakščiuose ištirtas anastomozinis gyslotumo tinklas, žiotelinio aparato tipas, apskaičiuotas žiotelių skaičius viename mm² bei žiotelinis indeksas, epidermio ląstelių danga ir dydžiai (Жесткова, 1973). Maceracijos metodu paruošti augalo stiebai ir lapai jų audinių kokybinei sandarai nustatyti (Нехлюдова, 1992). Tirtų anatominių požymių statistinė analizė atlikta naudojant programų paketą STATISTIKA 5.0. Pateiktų vizualinių duomenų patikimumas P= 95 %.

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Ištyrus *E. pallida* ir *E. purpurea* antžeminės dalies stiebo ir lapo anatominę sandarą, nustatyta diagnostinių požymių įvairovė augalo rūšiai ir vaistinei augalinei žaliavai identifikuoti. Literatūros duomenimis (Ериомин, 1990), *E. pallida* ir *E. purpurea* stiebo sandara audinių išsidėstymu yra analogiška sumedėjusių augalų rūšims, tačiau skiriasi jų audinių topografija ir sandaros ypatybės. Stiebo skersinio pjūvio centre yra šerdis, kurios skersmuo – 3290,4 μm (*E. pallida*) ir 3781,8 μm

(*E. purpurea*). Augalo stiebo šerdis sudaryta iš parenchiminio tipo ląstelių su tarpuląščiiais. Šių ląstelių skersmuo – 66,6 μm (*E. pallida*), 74,9 μm (*E. purpurea*). Stiebo šerdies viename mm^2 yra nuo 51,2 (*E. pallida*) ir 83 (*E. purpurea*) ląstelių. Šerdies tūris sudaro 64,0 % (*E. purpurea*) ir 63,4 % (*E. pallida*) viso stiebo tūrio (1 pav., 2 pav.).



1–2 pav. *Echinacea pallida* Nutt. (Nutt.) (A) ir *Echinacea purpurea* (L.) Moench (B) stiebo skersinio pjūvio anatominė sandara

Fig. 1–2. Anatomical constitution of the stem of *Echinacea pallida* Nutt. (Nutt.) (A) and *Echinacea purpurea* (L.) Moench (B)

Stiebo centrinis velenas sudarytas iš heterogeniško periciklo ir eustelės. Periciklo skersmuo – 124,9 μm (*E. pallida*) ir 133,2 μm (*E. purpurea*). Periciklas yra sudarytas iš radialinės parenchimos ir prozenchiminio tipo ląstelių. Eustelė sudaryta iš vieno rato neryškių kolateralinių atvirų indų kūlelių, šerdies ir jos spindulių. Indų kūlelių kiekis ir dydis įvairūs. Tirtų ežiuolės (*Echinacea* Moench) genties rūšių medienos ir karnienos skersmuo – 376,8 μm , o brazdas yra kūlelinio tipo. *E. purpurea* medienoje yra 15 % vandens indų ir 85 % medienos plaušų, o *E. pallida* – atitinkamai 21,5 % ir 78,5 %. Viename medienos mm^2 yra 18,3 vandens indų. Vandens indai medienoje sudaro radiales grupes, kuriose išsidėsto po 3–4 (*E. pallida*) ir 3–7 (*E. purpurea*) vandens indus, kurių vidinio kanalo ertmė yra apvali. Nustatytas vandens indo kanalo ertmės skersmuo: 21,4 μm (nuo 13,8 μm vėlyvojoje medienoje iki 40,2 μm ankstyvojoje medienoje) – *E. pallida* ir 29,2 μm (nuo 16,6 μm ankstyvojoje iki 41,6 μm vėlyvojoje medieno-

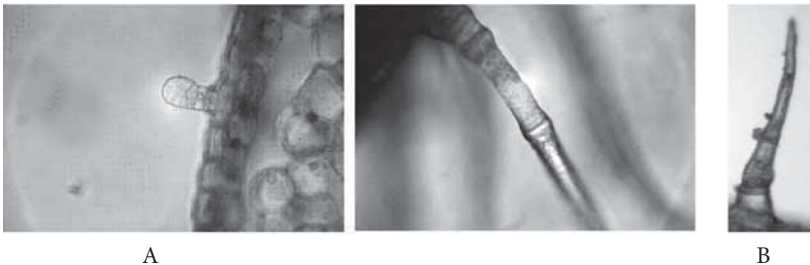
je) – *E. purpurea*. Medienos plaušų sienelės storis – 5,1 μm (*E. pallida*) ir 4,2 μm (*E. purpurea*).

Stiebo paviršius yra sudarytas iš heterogeniškos pirminės žievės ląstelių. Tirtų *Echinacea* Moench rūšių stiebuose pirminė žievė susideda iš trijų sluoksnių ląstelių. Augalo stiebo mezodermio ir endodermio ląstelių kiekis yra skirtingas ir kinta priklausomai nuo augimo sąlygų. Pastovus augalo rūšies diagnostinis požymis – egzodermio sluoksniuotumas. Pastebėta, kad *E. pallida* egzodermis sudarytas iš 3 ir daugiau kremzlinės kolenchimos sluoksnių, o *E. purpurea* – 2.

E. pallida ir *E. purpurea* lapo lapalakščio viršutinė dalis susideda iš epidermio ląstelių su banguotomis sienelėmis. Lapo lapalakščio viršutinės dalies epidermio ląstelių išorinė sienelė yra padengta kutikule: 9,0 μm (*E. pallida*) ir 10–11 μm (*E. purpurea*). *E. pallida* ir *E. purpurea* lapų epidermyje žiotelės išsidėsčiusios padrikai. *E. purpurea* lapui būdingas anomocitinio tipo žiotelinis aparatas, 1 mm^2 viršutinio epidermio jų yra 14,9, o apatinio – 20,8. *E. pallida* žiotelinis aparatas yra anizocitinio tipo, 1 mm^2 viršutinio epidermio jų yra 28,2, o apatinio – 53,7.

Tirtoms *Echinacea* Moench rūšims yra būdingi lapo epidermio ląstelių dariniai: vienaląščiai arba daugialąščiai mechaniniai ir liaukiniai plaukeliai. *E. pallida* mechaniniai vienaląščiai ir daugialąščiai plaukeliai yra sudaryti iš 1–4 ląstelių abiejose lapo lapalakščio pusėse ir sudaro rozetę.

Liaukiniai plaukeliai – daugialąščiai, vienaląste galvute, kuri inkrustuota titnagu, vienaląščiu ar dviląščiu kakleliu (3 pav.).

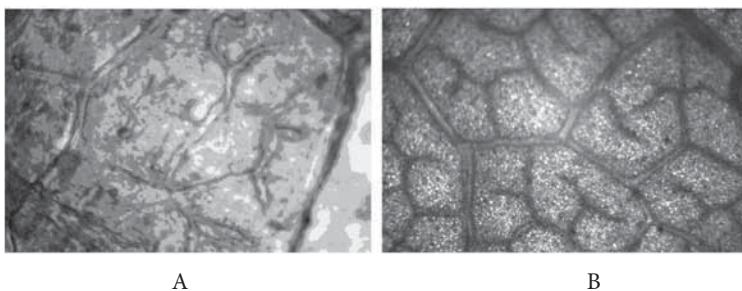


3 pav. *Echinacea pallida* Nutt. (Nutt.) (A) ir *Echinacea purpurea* (L.) Moench (B) lapo anatominė sandara

Fig. 3. Anatomical constitution of the leaf of *Echinacea pallida* Nutt. (Nutt.) (A) and *Echinacea purpurea* (L.) Moench (B)

Vandens indų kanalo ertmėje yra 8–15 μm skersmens spiraliniai ir tinkliniai vandens indai. Lapo gyslas juosia plaušų apvalktis. Plaušai storasieniai, sienelė – 12,8 μm storio, nusmailėjusiais galais. Plaušai pasižymi lankstumu, kurio koeficientas $L = 46,2$.

E. pallida ir *E. purpurea* lapo lapalakštis yra bifacialinio tipo. Viršutinėje jų lapo lapalakščio pusėje yra atitinkamai vienasluoksni 41,6 μm ir 50,2 μm skersmens hipoderma. Lapo lapalakščio viršutinė dalis sudaryta iš dvisluoksni-trisluoksni statinio audinio prozenchiminio tipo ląstelių. Lapo lapalakštyje penktos-šeštos eilės lapo gyslos anatomoziniam tinkle sudaro laisvus, nevienodo ilgio atsišakojimus (4 pav.).



4 pav. (A) *Echinacea pallida* Nutt. (Nutt.) (A) ir *Echinacea purpurea* (L.) Moench (B) lapo anastomozinis tinklas

Fig 4. Anastomocytic system of the leaf of *Echinacea pallida* Nutt. (Nutt.) (A) and *Echinacea purpurea* (L.) Moench (B)

IŠVADA

Tyrimai atlikti 2006–2009 metais Vidurio Lietuvoje, Kaune, Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sodo Vaistinių augalų mokslo sektoriaus Vaistinių augalų kolekcijoje ir 400 m² bandymų plote bei Vilniaus pedagoginio universiteto Gamtos mokslų fakulteto Botanikos katedroje.

Ištyrus *Echinacea pallida* Nutt. (Nutt.) ir *Echinacea purpurea* (L.) Moench augalų antžeminės dalies stiebo ir lapo anatominę sandarą, nustatyti šioms dviem rūšims būdingi diagnostiniai požymiai: lapo

epidermio ląstelių dariniai – vienaląščiai arba daugialąščiai mechaniniai ir liaukiniai plaukeliai. Epidermio ląstelės yra išsidėsčiusios rožetės pavidalu apie plaukelius. *E. purpurea* lapui būdingas anomocitinio tipo žiotelinis aparatas, viename mm² viršutinio epidermio jų yra 14,9, o apatinio – 20,8. *E. pallida* žiotelinis aparatas yra anizocitinio tipo, 1 mm² viršutinio epidermio jų yra 28,2, o apatinio – 53,7. *E. pallida* ir *E. purpurea* lapalakštyje penktos-šeštos eilės lapo gyslos anastomoziniame tinkle sudaro laisvus, nevienodo ilgio atsišakojimus.

E. pallida ir *E. purpurea* stiebo sandara audinių išsidėstymu panaši, tačiau skiriasi audinių topografija ir sandaros ypatybėmis. Abiejų *Echinacea* Moench rūšių stiebuose apytakos audiniai yra išsidėstę siaurais šerdies spinduliais nekūlelinio tipo eustelėje. *E. purpurea* stiebuose karniena sudaro ištisinį sluoksnį, o *E. pallida* stiebuose ji išsidėsto salelėmis.

LITERATŪRA

- BAUER, R.; WAGNER, H. 1990. *Echinacea. Handbuch für Ärzte, apotheker und andere Naturwissenschaftler*. Stuttgart, p. 18–22.
- BRAUN, W.; LEMAN, A.; AUBERT, H. 1991. *Zur Einführung in die Anatomie der Vegetation – organe der Samenpflanzen*. Jena, 293 p.
- FOSTER, S. 1991. *Echinacea Nature's Immune Enhancer*. Wermont, 150 p.
- Mc Gregore, R. L. 1968. The Taxonomy of the Genus *Echinacea* (*Compositae*). *The University of Kansas Science Bulletin*, t. 48, p. 113–142.
- KMITIENĖ, G.; RAGAŽINSKIENĖ, O. 2001. Anatomic structure of axial organs of *Echinacea purpurea* (L.) Moench. *Biologija*, Nr. 2, p. 21–24.
- RAGAŽINSKIENĖ, O.; KMITIENĖ, G.; JANULIS, V. 2001. Anatomical structure of stem, leaf, and inflorescence of *Echinacea purpurea*. *Botanica Lithuanica*, t. 7(3), p. 227–233.
- KMITIENĖ, G.; RAGAŽINSKIENĖ, O. 2008. Peculiarities of anatomical structure of vegetative organs of *Echinacea pallida*. *Botanica Lithuanica*, 14(2), p. 83–87.
- 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, 48 p. ISBN 978-9955-12-490-0.

SAMORODOV, V. N. 1998. Study and Use of Echinacea. *Materials of international scientific conference*. Poltava, 156 с.

ЕРИОМИН, В. М. 1990. *Анатомическое строение стебля*. Кишинёв, 22 с.

ЖЕСТЕКОВА, Л. А. 1973. *Техника анатомических исследований культурных растений*. Ленинград, 24 с.

ФУРСТ, Г. Г. 1979. *Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей*. Москва, 155 с.

НЕХЛЮДОВА, М. В. 1992. *Сравнительно-анатомическое изучение древесин используемых в целлюлозно-бумажной промышленности*. Дисс. канд. биол. наук. Ленинград, 224 с.

THE DIVERSITY OF ANATOMICAL DIAGNOSTICAL INDICATION
OF MEDICINAL PLANTS (*ECHINACEA PALLIDA* (NUTT.) NUTT AND
ECHINACEA PURPUREA (L.) MOENCH)

G. Kmitienė, O. Ragažinskienė

Summary

The article presents the data of investigations of anatomic constitution of vegetative organs (stems, leaves) of *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt and *Echinacea purpurea* (L.) Moench quantity during vegetation cycles in the period from 2006 to 2009 at the Kaunas Botanical Garden of Vytautas Magnus University, Middle Lithuania and Faculty of Natural Science of Vilnius Pedagogical University.

After investigation of these two species terraneous part stems and leaves anatomical constitution, there was determined diagnostic variety for the species and medicinal raw material identification.

Key words: *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt, *Echinacea purpurea* (L.) Moench, anatomical structure, leaf, stems.