

## **Trašų įtaka rausvažiedės ežiuolės (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) produktyvumui**

**Edita Dambrauskienė, Rasa Karklelienė**

*Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas, Kauno g. 30, LT-54333 Babtai,  
Kauno r., el. paštas e.dambrauskiene@lsdi.lt*

2007–2009 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute atlikti rausvažiedės ežiuolės (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) tręšimo ekologiškais ir sintetinėmis trąšomis tyrimai. Rausvažiedės ežiuolės augintos *Echinacea purpurea* (L.) Moench) visai netręšiant, tręšiant ekologiškais trąšomis „Biokal 01“, kalio magnezija ir biojodžiu ir tręšiant sintetinėmis trąšomis Cropcare 10 : 10 : 20 ir kalcio salietra.

Tyrimais nustatytas teigiamas trąšų poveikis ežiuolės žolės ir šaknų produktyvumui. Tręšimas ekologiškais trąšomis iš esmės didina rausvažiedės ežiuolės žolės derlių, palyginti su kontroliniu, visai netręštu, variantu. Sintetinėmis trąšomis tręštos antrų ir trečių auginimo metų ežiuolės davė gausiausią žolės derlių, palyginti su ekologiškais trąšomis tręštomis ir visai netręštomis ežiuolėmis. Skirtingas tręšimas turėjo esminės įtakos rausvažiedės ežiuolės šaknų produktyvumui. Sintetinėmis trąšomis tręštos trečių augimo metų ežiuolės davė gausiausią (12,8 t ha<sup>-1</sup>) šaknų derlių, palyginti su ekologiškais trąšomis tręštomis (10,9 t ha<sup>-1</sup>) ir visai netręštomis (8,5 t ha<sup>-1</sup>) ežiuolėmis. Tręšimas ekologiškais ir sintetinėmis trąšomis padidino rausvažiedės ežiuolės augalų aukštį, žolės ir šaknų masę, tačiau iš esmės nekeitė procentinės augalo dalių sudėties.

**Reikšminiai žodžiai:** ekologiškos ir sintetinės trąšos, rausvažiedė ežiuolė, žolės ir šaknų derlius.

**Įvadas.** Rausvažiedė ežiuolė (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) – pastaruoju metu viena paklausiausių vaistažolių, iš kurios žolės ir šaknų gaminami preparatai, stiprinantys imuninę sistemą. Ežiuolė – daugiamejis augalas, kurio stiebai žydėjimo metu siekia 100 cm ir daugiau, o šaknų keras kasmet užaugina vis naujus ūglius, taip didindamas augalų biologinę masę. Antžeminė augalo dalis vaistinei žaliai pjaunama pradedant antrais augalo augimo metais, o šaknys paprastai kasamos trečiaisiais (Hobbs, 1989; Ragažinskienė, 1997; Ragažinskienė, 1999; Лапинскене ir kt., 1998).

Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute atliktų tyrimų duomenimis rausvažiedės ežiuolės žolės derlius skirtingais augimo metais kinta nuo 44,2 iki 73,1 t ha<sup>-1</sup>, o šaknų derlius – nuo 2,2 iki 5,3 t ha<sup>-1</sup> (Dambrauskienė, 2006). Nustatyta, kad produktyvumui turi įtakos ne tik augalų biologinės savybės (Lapinskienė ir kt., 1999), sėjos ar sodinimo tankis (Parmentei, Littlejhn, 1996). Lemiamas veiksnys yra

augalų mityba. Patirtis rodo, kad papildomas tręšimas padidina įvairių vaistažolių derlingumą (Dambrauskienė, 2008).

Kaip ir daugelio vaistažolių, rausvažiedės ežiuolės žaliava turi atitikti kokybės reikalavimus. Geriausiu atveju vaistinius augalus tiktų auginti ekologiškai švarioje aplinkoje, be cheminių trąšų ir pesticidų (Pekarskas ir kt., 1999; Danilčenko ir kt., 2005). Tačiau ekologinis ūkininkavimas nėra našus, ypač auginant vaistažoles versliuose plotuose. Todėl buvo atlikti tyrimai, kuriais mėginta nustatyti, kaip rausvažiedės ežiuolės produktyvumą veikia tradicinis tręšimas sintetinėmis ir ekologiškais (natūralios kilmės) trąšomis.

Kalio magnezija, biojodis, „Biokal 01“ – biologiniai preparatai, skirti ekologiniams ūkiams (Reikalavimai..., 2007). Manome, kad jie visi gali būti naudojami ir vaistažolių laukuose, nekenkiant žaliavos kokybei, bet didinant augalų produktyvumą. Pastaraisiais metais Lietuvoje buvo tirtas ekologiškų trąšų poveikis populiariesnių daržovių – svogūnų, morkų, burokėlių – derliui, o tyrimų su vaistiniais augalais nėra.

Darbo tikslas – įvertinti ekologiškų ir sintetinių trąšų įtaką rausvažiedės ežiuolės šaknų ir žolės derliui.

**Tyrimo objektas, metodai ir sąlygos.** 2007 m. rausvažiedės ežiuolės daigai pasodinti į bandymų lauką trečią gegužės dešimtadienį eilėmis, 70 × 30 cm atstumais. Augalų priešsėlis – juodasis pūdymas. Dirvožemis – priemolis ant lengvo priemolio karbonatingasis sekliai glėjiškas išplautžemis (*IDg 8-k, / Calc(ar)i – Epihypogley Luvisolls – LVg-p w cc*) (Buivydaitė ir kt., 2001). Dirvožemis mažai humusingas (1,6 %), neutralus ( $\text{pH}_{\text{KCL}}$  7,0), fosforingas (350 mg kg<sup>-1</sup> dirvožemio), kalingas (150 mg kg<sup>-1</sup> dirvožemio), kalcingas (4 500 mg kg<sup>-1</sup> dirvožemio), mažo azotingumo (0–40 cm sluoksnyje mineralinio azoto – 55,8 mg kg<sup>-1</sup> dirvožemio). Apskaitinio laukelio plotas – 7,0 m<sup>2</sup> (ilgis – 5 m, plotis – 1,4 m).

Tręšta pagal schemą:

1. Netręšta (kontrolė).

2. Tręšta ekologiškais trąšomis. Pasodinus ežiuolės daigus (gegužės pabaiga), vieną kartą laistyta „Biokal 01“ – 10 l ha<sup>-1</sup>. Birželio – liepos mėn. kas 10 d. tris kartus laistyta biojodžiu – 3 l ha<sup>-1</sup>, liepos viduryje vieną kartą per lapus papildomai laistyta kalio magnezija – 250 kg ha<sup>-1</sup> (ištirpinta vandenyje).

3. Tręšta sintetinėmis trąšomis. Pavasarį tręšta Cropcare 10 : 10 : 20 (600 kg ha<sup>-1</sup>) ir du kartus per vegetaciją papildomai kalcio salietra (N<sub>30</sub>).

Bandymo variantai kartoti po tris kartus.

Meteorologinės sąlygos tyrimų metais šiek tiek skyrėsi, tačiau buvo artimos vidutiniams daugiamečiams rodikliams ir lemiamos reikšmės tyrimų rezultatams neturėjo.

Pirmais augimo metais (2007 m.) rausvažiedės ežiuolės užaugino tik lapų skrotele, todėl žalios masės derlius (25–40 cm ūgliai masinio žydėjimo metu) nuimtas 2008 ir 2009 m., t. y. antrais ir trečiais auginimo metais. Ežiuolės šaknys nukastos 2009 m. spalio mėnesį – trečiais augimo metais.

Straipsnyje pateikti šviežios žolės ir šviežių (nedžiovintų) šaknų rodikliai. Tyrimų duomenys statistiškai įvertinti ANOVA programa (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

**Rezultatai.** Pirmais bandymo metais bandymų lauke tik pavieniai rausvažiedės ežiuolės augalai suformavo žiedynus, tai sudarė apie 9 % visų augalų. Antrais (2008 m.) ir trečiais (2009 m.) tyrimų metais žolė nupjauta paskutinį liepos dešimtadienį.

Tyrimų duomenimis antrų augimo metų ežiulės žolės derlius kito nuo 22,7 iki 29,8 t ha<sup>-1</sup> (1 lentelė). Gausiausiai užderėjo sintetinėmis trąšomis tręštos vaistažolės. Ekologiškomis trąšomis tręšti augalai davė 19,5 % mažesnę žolės derlių, o visai netręšti augalai – 23,8 % mažesnę derlių. Derliaus skirtumai tarp variantų esminiai, nors nėra labai dideli.

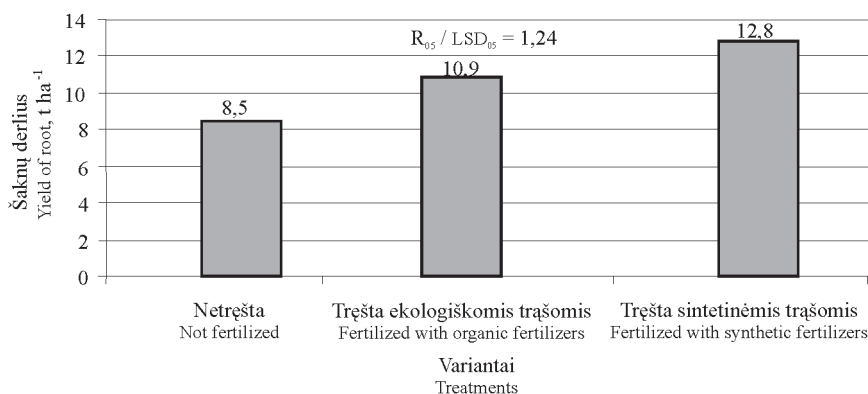
2009 m. gautas kur kas gausesnis nei 2008 m. ežiulės žolės derlius, skirtumai tarp variantų taip pat didesni. Netręštos ežiulės davė 26,5 t ha<sup>-1</sup>, tai reiškia 40,6 % mažesnę derlių nei sintetinėmis trąšomis tręšti augalai (44,6 t ha<sup>-1</sup>) ir apie 14 % mažesnę (30,8 t ha<sup>-1</sup>) nei ekologiškomis trąšomis tręštos vaistažolės (1 lentelė). Tręšiant ekologiškomis trąšomis žolės derlius, palyginti su tręštomis sintetinėmis trąšomis ežiulėmis, sumažėjo 31 %.

**1 lentelė.** Tręšimo įtaka rausvažiedės ežiulės žolės derliui

**Table 1.** Influence of fertilizer on eastern purple coneflower grass yield

Variantai Treatments	Žolės derlius Grass yield, t ha <sup>-1</sup>	
	2008 m.	2009 m.
Netręšta Not fertilized	22,7	26,5
Tręšta ekologiškomis trąšomis Fertilized with organic fertilizers	24,0	30,8
Tręšta sintetinėmis trąšomis Fertilized with synthetic fertilizers	29,8	44,6
$R_{05} / LSD_{05}$	1,94	2,15

Skirtingas tręšimas turėjo esminės įtakos rausvažiedės ežiulės šaknų derliui (pav.). Procentiniai skirtumai tarp variantų tokie: netręštų ežiulių produktyvumas 22,0 % mažesnis nei ekologiškai tręštų ir 33,6 % mažesnis už sintetinėmis trąšomis tręštų augalų. Tarp tręštų variantų gautas 14,8 % skirtumas.



**Pav.** Tręšimo įtaka rausvažiedės ežiulės šaknų derliui

**Fig.** Influence of fertilizer on root yield of eastern purple coneflower  
Babtai, 2009 m.

Visai netręšti augalai buvo blyškesnių spalvų, mažiau vešlūs, ekologiškai tręštų ežiulių žaluma buvo sodresnė, bet nuo netręštųjų aukščiau ir vešlumu skyrėsi nedaug. Intensyviai žalios lapijos, aukštesni, plačiau išsikeroję augalai užaugo sintetinėmis trąšomis tręštuose laukeliuose. Atlikus biometrinius matavimus nustatyta, kad sintetinėmis trąšomis tręšti augalai buvo daug aukštesni (vidutiniškai 105 cm), masyvesni (vidutiniškai 938 g), stambesnėmis šaknimis (vidutiniškai 269 g) nei netręštus ir ekologiškai tręšti augalai (2 lentelė).

**2 lentelė.** Tręšimo įtaka biometriniams rausvažiedės ežiulės rodikliams derliaus nuėmimo metu

**Table 2.** Influence of fertilization on biometrical indices of eastern purple coneflower during harvesting

Babtai, 2009 m.

Variantai Treatments	Vidutinis augalo aukštis Average plant height, cm	Vidutinė augalo žolės masė Average grass weight from plant, g	Vidutinė šaknies masė Average root weight, g
Netręšta Not fertilized	79	557	179
Tręšta ekologiškais trąšomis Fertilized with organic fertilizers	81	648	229
Tręšta sintetinėmis trąšomis Fertilized with synthetic fertilizers	105	938	269
$R_{05} / LSD_{05}$	3,2	54,0	20,4

Išanalizavus antžeminę ežiulės žaliavą, nustatyta, kad vidutiniškai 47,3–48,9 % jos sudaro žiedai, 21,9–22,5 % – lapai, 28,6–30,8 % – stiebai (3 lentelė).

**3 lentelė.** Rausvažiedės ežiulės žolės sudėtis derliaus nuėmimo metu

**Table 3.** The composition of eastern purple coneflower during harvesting

Babtai, 2009 m.

Variantai Treatments	Augalo dalys Plant parts, %		
	žiedai flowers	lapai leaves	stiebai stems
Netręšta Not fertilized	48,1	22,3	29,6
Tręšta ekologiškais trąšomis Fertilized with organic fertilizers	47,3	21,9	30,8
Tręšta sintetinėmis trąšomis Fertilized with synthetic fertilizers	48,9	22,5	28,6
$R_{05} / LSD_{05}$	2,36	0,82	2,24

Pastebėta, kad beveik pusę visos žaliavos sudaro masyvūs ežiulių žiedai, trečdalį visos masės – stori ir sunkūs ežiulių stiebai. Lapija išties negausi ir sudaro šiek tiek daugiau nei 20 % visos antžeminės ežiulės masės. Skirtingas tręšimas turėjo nedidelės įtakos antžeminių augalo dalių proporcijoms – skirtumai neesminiai.

**Aptarimas.** 2006 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute atliktų tyrimų duomenimis pramoniniu būdu augintų trimečių rausvažiedžių ežiulių šaknų derlius buvo  $3,4 \pm 0,09$  t ha<sup>-1</sup>, o žolės –  $56,7 \pm 2,09$  t ha<sup>-1</sup> (Dambrauskienė, 2006). Tiesa, tai yra rečiau,  $70 \times 50$  cm atstumais (28 560 vnt. ha<sup>-1</sup> augalų), augintų ežiulių produktyvumo rodikliai. Atliekant šį bandymą augalų tankis buvo daug didesnis – 47 552 vnt. ha<sup>-1</sup> augalų, todėl ir šaknų derlius gausesnis – nuo 8,5 iki 12,8 t ha<sup>-1</sup>. Akivaizdu, kad tankiau ( $70 \times 30$  cm) auginamos ežiulės užaugina menkesnę žolės derlių negu rečiau ( $70 \times 50$  cm) auginami augalai. Tą faktą patvirtina ir kitų autorių darbai (Parmentei, Littlejhn, 1996).

2004–2005 m. Lietuvos žemės ūkio universitete atliktų tyrimų duomenimis kalio magnezija didina daugiagalvių svogūnų derlių (Bartaševičienė, Pekarskas, 2007), tai patvirtina ir ankstesni J. Pekarsko tyrimai (Pekarskas, 2008 a). Nustatyta, kad biologinis preparatas biojodis 11,03–11,7 proc. iš esmės padidino prekinį morkų derlių, tačiau neturėjo esminės įtakos suminiam derliui (Pekarskas, 2008 b). Trejų metų duomenimis, tręšiant biojodžiu burokėlius, atitinkamai 9,13–9,29 ir 14,54–16,62 proc. vnt. iš esmės padidėjo burokėlių suminis ir prekinis derlius, palyginti su netręštais burokėliais (Pekarskas, 2008 c).

2005–2007 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute tirta skystų trąšų „Biokal 01“ ir kalio magnezijos įtaka ekologiškai augintiems ropiniams svogūnams ir burokėliams. Nustatyta, kad visais tyrimo metais „Biokal 01“ ir kalio magnezija padidino burokėlių derlingumą, davė svogūnų derliaus priedą, padidino prekinio derliaus išėigą, pagerino išsilaikymą (Starkutė ir kt., 2009 a; Starkutė ir kt., 2009 b). Mūsų tyrimų rezultatai rodo, kad rausvažiedės ežiulės derlingumas analogiškai padidėjo.

Šiame straipsnyje pateikti tyrimų rezultatai, kuriais remiantis galima daryti apibendrinančią išvadą, kad ir ekologiškos, ir sintetinės trąšos teigiamai veikia rausvažiedės ežiulės žaliavos produktyvumą – žolės ir šaknų derlių.

**Išvados.** 1. Palyginus su kontroliniu variantu matyti, kad tręšimas ekologiškais trąšomis iš esmės didina rausvažiedės ežiulės žolės derlių. Sintetinės trąšos didina antrų ir trečių metų ežiulių žolės derlių.

2. Skirtingas tręšimas turėjo esminės įtakos rausvažiedės ežiulės šaknų masės derliui. Sintetinėmis trąšomis tręštos trečių metų ežiulės davė didžiausią ( $12,8$  t ha<sup>-1</sup>) šaknų derlių.

3. Tręšimas ekologiškais ir sintetinėmis trąšomis padidino rausvažiedės ežiulės augalų aukštį, žolės ir šaknų masę, tačiau iš esmės nekeitė procentinės augalo dalių sudėties.

*Gauta 2009 11 16  
Parengta spausdinti 2009 12 01*

## Literatūra

1. Bartaševičienė B., Pekarskas J. 2007. Kalio trąšų įtaka ekologiškai auginamų daržovių derlingumui ir kokybei. *Vagos*, 74(27): 7–13.
2. Buivydaitė V., Motuzas A., Vaičys M. 2001. Naujoji Lietuvos dirvožemių klasifikacija (1999). Akademija, Kauno r.
3. Dambrauskienė E. 2008. Aromatinių ir vaistinių augalų biocheminių tyrimų raiša Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 27(3): 327–334.
4. Dambrauskienė E. 2006. Rausvažiedės ežiulės (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) produktyvumas, taikant intensyvias auginimo technologijas. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(4): 316–321.
5. Danilčenko H., Jarienė E., Rutkoviėnė V. 2004. Ekologinė daržininkystė. Akademija, Kauno r.
6. Hobbs C. 1989. *The Echinacea Handbook*. Oregon, Eclectic Med. Publ.
7. Lapinskienė N., Ragažinskienė O., Rimkienė S. 1999. *Echinacea purpurea* (L.) Moench fenologija ir biologinis produktyvumas. *Botanika Lithuanica*, 5(1): 41–59.
8. Parmentei G., Littlejohn R. 1996. Planting density effects on root yield of purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench). *N. Zealand Crop Hortic. Sci.*, 25(2): 169–175.
9. Pekarskas J. 2008 b. Biologinių preparatų biojodžio ir „Biokal 1“ įtaka ekologiškai auginamoms morkoms. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 27(4): 133–144.
10. Pekarskas J. 2008 c. Biologinių preparatų biojodžio ir „Biokal 1“ įtaka ekologiškai auginamų burokėlių derliui ir biocheminei sudėčiai. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 27(4): 145–154.
11. Pekarskas J. 2008 a. Kalio sulfato ir kalio magnezijos trąšų įtaka ekologiškai auginamiems svogūnams. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 27(1): 79–85.
12. Pekarskas J., Kučinskas J., Žekonienė V. 1999. Tręšimo problemos ir jų sprendimo būdai Lietuvos ekologiniuose ūkiuose. Su ekologiškais produktais į Europą. Tarptautinio seminaro „Ekologinis ūkis: teorija ir praktika“ pranešimų medžiaga. Kaunas, 78–91.
13. Ragažinskienė O. 1997. Purpurinės ežiulės (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) antžeminės ir požeminės dalių vystymasis. *Botanika Lithuanica*, 3(3): 251–271.
14. Ragažinskienė O. 1999. Purpurinės ežiulės (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) introdukcija Lietuvoje: daktaro disert. santr. Kaunas.
15. Reikalavimai ekologiškų žemės ūkio ir maisto produktų gamybai ir tvarkymui. 2007. EKOAGROS.
16. Starkutė R., Viškelis P., Bundinienė O., Zalatorius V. 2009 a. Ekologiškų trąšų įtaka svogūnų produktyvumui ir laikymuisi. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 28(2): 95–104.
17. Starkutė R., Viškelis P., Zalatorius V., Bundinienė O., Kavaliauskaitė D. 2009 b. Skystų trąšų „Biokal 01“ įtaka ekologiškai auginamų burokėlių derliui ir kokybei. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 28(1): 95–104.

18. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė, taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. Akademija, Kėdainių r.
19. Лапинскене Н., Рагажинскене О., Римкене С. 1998. Характеристика подземной части эхинацеи пурпурной в условиях интродукции в Литве. Материалы междунар. науч. конф. „Изучение и использование эхинацеи“. Полтава, 24–26.

SODININKYSTĖ IR DARŽININKYSTĖ. SCIENTIFIC ARTICLES. 2009. 28(4).

### **Influence of fertilizer on eastern purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) productivity**

**E. Dambrauskienė, R. Karklelienė**

#### *Summary*

There were carried out investigations of eastern purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) fertilization with ecological and synthetic fertilizers at the Lithuanian Institute of Horticulture in 2007–2009. Eastern purple coneflowers were grown without fertilization, fertilizing with ecological fertilizers “Biokal 01”, potassium magnesia and biojodis and fertilizing with synthetic fertilizers Cropcare 10 : 10 : 20 and calcium saltpetre.

Investigations showed the positive influence of fertilizers on the productivity of eastern purple coneflower grass and roots. Fertilization with ecological fertilizers essentially increased eastern purple coneflower grass yield in comparison with not fertilized control variant. Eastern purple coneflower of second and third year of growth fertilized with synthetic fertilizers produced the biggest grass yield in comparison with eastern purple coneflower fertilized with ecological fertilizers and not fertilized at all. Different fertilization significantly influenced eastern purple coneflower root productivity. Eastern purple coneflower of third year of growth fertilized with synthetic fertilizers produced the biggest (12.8 t ha<sup>-1</sup>) root yield in comparison with eastern purple coneflower fertilized with ecological fertilizers (10.9 t ha<sup>-1</sup>) and not fertilized at all (8.5 t ha<sup>-1</sup>). Fertilization with ecological and synthetic fertilizers increased eastern purple coneflower plant height, grass and root weight, but essentially didn't change the percentage composition of plant parts.

**Key words:** ecological and synthetic fertilizers, eastern purple coneflower, grass and root yield.