

# Blakinės kalendros (*Coriandrum sativum* L.) alelopatinė įtaka paprastojo lęšio (*Lens culinaris* Med.) sėklų daigumui ir augimui ankstyvuojų vystymosi laikotarpiu

Regina Malinauskaitė,

Kristina Vaicekauskaitė,

Rita Čepulienė

Aleksandro Stulginskio universitetas,  
Studentų g. 11, 53361, Akademija, Kauno r.

El. paštas: regina.malinauskaite@asu.lt;  
kristina.vaicekauskaite1@gmail.com;  
rita.cepulienė@gmail.com

Straipsnyje pateikiami 2017 m. kovo mėn. Aleksandro Stulginskio universiteto Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto Augalų fiziologijos laboratorijoje atlikti tyrimai.

Tyrimų tikslas – nustatyti ir įvertinti blakinės kalendros šaknų ir stiebų vandeninių ištraukų alelopatinę įtaką paprastojo lęšio ‘Smėlinukai’ veislės sėklų daigumui, daigelių ir šaknelių augimui ankstyvuojų vystymosi tarpsniu. Eksperimento variantai: (1) blakinės kalendros šaknų 1 : 12 (biomasė : distiliuotas vanduo) koncentracijos vandeninė ištrauka; (2) šaknų 1 : 30 koncentracijos ištrauka; (3) blakinės kalendros stiebų 1 : 12 koncentracijos vandeninė ištrauka; (4) stiebų 1 : 30 koncentracijos ištrauka. Kontrolė – distiliuotas vanduo. Eksperimentas pakartotas tris kartus. Kiekvienam pakartojimui buvo naudota po 25 paprastojo lęšio sėklas.

Blakinės kalendros šaknų vandeninių ištraukų 1 : 12 ir 1 : 30 koncentracijos neturėjo esminės įtakos paprastojo lęšio sėklų daigumo galiai ir daigumui. Kalendros stiebų 1 : 12 ir 1 : 30 koncentracijų vandeninės ištraukos esmingai slopino lęšio sėklų daigumą. Palyginti su distiliuotu vandeniu, jis buvo atitinkamai 1,25 ir 1,17 karto mažesnis. Paprastojo lęšio daigų augimą esmingai slopino 1 : 12 koncentracijos kalendros šaknų vandeninė ištrauka. Daigai buvo 47,7 %, arba 1,91 karto, trumpesni nei distiliuotame vandenyje. Paprastojo lęšio šaknelių ilgis esmingai sumažėjo 1 : 12 koncentracijos blakinės kalendros šaknų ir stiebų vandeninėse ištraukose, atitinkamai 83,3 % (šaknų) ir 73,1 % (stiebų). Dėl blakinės kalendros 1 : 12 koncentracijos šaknų ir stiebų vandeninių ištraukų poveikio šaknelių / daigelių ilgių santykis (ŠDS) nesiekė 1, ŠDS buvo atitinkamai 0,7 ir 0,85.

**Raktažodžiai:** *Coriandrum sativum*, *Lens culinaris*, ištrauka, alelopatija, daigumas

## IVADAS

Ekosistemoje augalai yra ne tik organinių medžiagų, bet ir energijos kūrėjai, kurie ją perduoda tolimesnėms mitybos grandims. Augalų sukauptas medžiagas naudoja grybai, bakterijos, virusai ir

kiti organizmai (Dabkevičius, Brazauskienė, 2007). Augalų kenkėjai, ligos ir piktžolės gali sumažinti žemės ūkio augalų derlių iki 50 %, o kartais jį visai pražudo. Sintetinės augalų apsaugos priemonės yra aplinkai svetimi junginiai. Viena iš alternatyvų – yra alelopatijos pritaikymas.

Aromatiniai augalai, turintys eterinių aliejų, yra potencialus alelochemikalų šaltinis. Literatūros šaltiniuose (Ravic et al., 2013) nurodoma, kad *Apiaceae* šeimos prieskoniniai augalai yra tinkama alternatyva apsaugai nuo piktžolių. Tačiau mokslininkai teigia, kad šviežios biomasės ekstraktai mažiau slopina piktžolių sėklų daigumą, palyginti su sausa mase. Moksliniai tyrimai taip pat patvirtina, kad blakinė kalendra pasižymi alelopatinėmis savybėmis. Yra duomenų (Akmal et al., 2011), kad blakinė kalendra slopina špinatų augimą. Šių augalų vandeninės ištraukos slopina moliūginių šeimos augalų (moliūgų, baklažanų) augimą. Mažos koncentracijos ištraukos skatina agurkų augimą, bet didesnės slopina jų sėklų dygimą ir augimą (Yang-Rui et al., 2010).

A. Bashenas (2014) teigia, kad blakinės kalendros vandeninės ištraukos slopino kukurūzų sėklų dygimą. Didėjant vandeninės ištraukos koncentracijai, slopinamasis poveikis didėjo. Stipriausią slopinamąjį poveikį ryžiams turėjo stiebų, kiek mažesni – lapų, o mažiausią – šaknų ištraukos (Yang-Rui et al., 2011).

Kalendros augalo dalyse randama eterinių aliejų, taninų, terpenoidų, alkaloidų, fenolių, flavonoidų, riebiųjų rūgščių, sterolių, glikozidų (Al-Snafi, 2016). Vegetatyvinių augalo dalių biocheminė sudėtis tarpusavyje skiriasi. Stiebų eteriniame aliejuje yra 61,86 % fitolio, 3,18 % dodekanolio, 2,47 % 1-dodekanolio (Chung et al., 2012). Šaknyse yra alkaloidų, flavonoidų, terpenoidų, sterolių, saponinų ir fenolinių junginių (Kumar et al., 2014).

Nuėmus blakinės kalendros sėklų derlių dirvoje lieka augalo šaknys ir stiebų liekanos. Jose esantys alelopatiški aktyvūs junginiai ekstrahuojasi į dirvožemio vandenį ir gali turėti įtakos po jų sėjamų augalų dygimui bei tolimesniam augimui. Literatūros šaltiniuose mes neaptikome duomenų apie šio augalo atskirų dalių poveikį lęšiams. Lęšiai rekomenduojami auginti ekologiniuose ūkiuose kaip vienamečiai dirvožemį gerinantys augalai. Ekosistemoje augalai yra ne tik organinių medžiagų, energijos kūrėjai, kurią perduoda tolimesnėms mitybos grandims, jų sukauptas medžiagas naudoja grybai, bakterijos, virusai ir kiti organizmai (Dabkevičius, Brazauskienė, 2007). Tačiau nesilaikant sėjomainų arba netinkama kaimynystė gali slopinti augalų, iš jų ir šio, pupinių šeimos atstovo, sėklų sudygimą ir tolimesnį augimą.

Tyrimo tikslas – įvertinti blakinės kalendros (*Coriandrum sativum* L.) šaknų ir stiebų vandeninių ištraukų alelopatinį poveikį paprastojo lęšio (*Lens culinaris* Med.) 'Smėlinukai' veislės sėklų daigumui ir augimui I-ajame organogenezės etape.

## METODAI IR SĄLYGOS

Siekiant nustatyti blakinės kalendros (*Coriandrum sativum* L.) alelopatinę įtaką paprastojo lęšio (*Lens culinaris* Med.) 'Smėlinukai' veislės sėklų daigumui ir augimui ankstyvuojų vystymosi tarpsniu, tyrimai buvo atlikti 2017 m. kovo mėn. Aleksandro Stulginskio universiteto Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto Augalų fiziologijos laboratorijoje.

Eksperimento variantai: (1) blakinės kalendros šaknų 1 : 12 koncentracijos vandeninė ištrauka; (2) šaknų 1 : 30 koncentracijos ištrauka; (3) blakinės kalendros stiebų 1 : 12 koncentracijos vandeninė ištrauka; (4) stiebų 1 : 30 koncentracijos ištrauka. Kontrolė – distiliuotas vanduo.

2016 m. vasarą buvo užauginti blakinės kalendros augalai, kurie žydėjimo metu išrauti, nuo šaknų nuvalytos žemės, išdžiovinti, atskirtos šaknys, nuo stiebų nuimti lapai ir kitos dalys. Biomasė susmulkinta, suberta į atskiras kolbas, užpildyta distiliuotu vandeniu santykiu 1 : 6 (sausos masės dalis : distiliuoto vandens dalis) ir palikta 24 val. 5 °C temperatūroje. Po to perfiltruota. Iš gautos ištraukos praskiedžiant buvo paruoštos vandeninės ištraukos: 1) 1 : 12 (kalendros šaknų arba stiebų biomasė : distiliuotas vanduo); 2) 1 : 30.

Lęšių sėklos (po 25 vnt.) daigintos Petri lėkštelėse, panaudojus po 25 g prieš tai iškaitinto kvarcinio smėlio. Smėlis buvo visiškai prisotintas (po 7 ml) paruoštais vandeninės ištraukos tirpalais, o kontrolėje – distiliuotu vandeniu. Kiekvienas eksperimento variantas pakartotas tris kartus.

Siekiant nutraukti lęšio sėklų ramybę, Petri lėkštelės su sėklomis buvo įdėtos į šaldytuvą, kuriame laikytos penkias paras, esant 5 °C temperatūrai. Po to daiginamoji medžiaga perkelta į reguliuojamo klimato daiginimo spintą ECOCELL MMM, kurioje buvo palaikyta 22 ± 2 °C temperatūra.

Po penkių dienų buvo nustatyta paprastojo lęšio sėklų daigumo galia (%), po 10 dienų – daigumas (%), išmatuoti daigelių aukščiai bei šaknelių ilgiai (mm), apskaičiuotas šaknelių / daigelių

ilgių santykis (ŠDS). Lęšių sėklos ir ištraukoms naudota kalendros biomasė nebuvo chemiškai apdorotos. Nustatant sėklų daigumą ant kai kurių pastebėta bakterinės ir grybinės ligos. Sėklų užkrėstumas ligomis buvo įvertintas pagal formulę:

$$P = \frac{n}{N} \times 100;$$

$P$  – sėklų užkrėstumas ligomis %;  $n$  – pažeistų sėklų skaičius vnt.;  $N$  – padiegtų sėklų skaičius vnt. (Šurkus, Gaurilčikienė, 2002).

Tyrimų duomenys įvertinti pagal vidurkio standartinę nuokrypį ( $\pm$ SD) ir Fišerio kriterijų, naudojantis kompiuterine programa DISVEG iš programų paketo „Selekcija“.

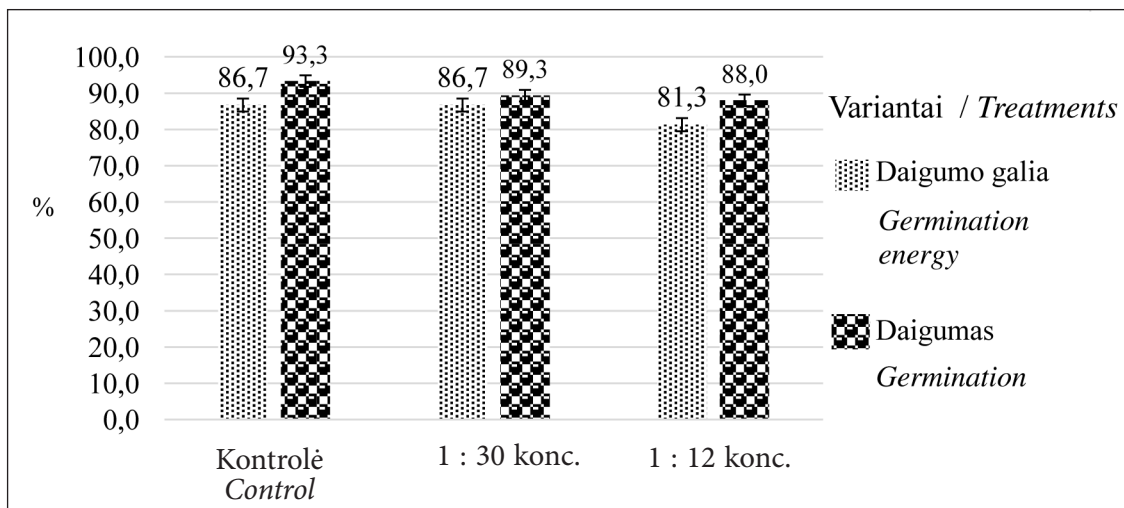
## REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Kalendros biomasė ištraukų gamybai surinkta žydėjimo metu, kai augaluose dėl intensyvių fiziologinių procesų būna sukaupta gausus kiekis veikliųjų medžiagų. Įvertinus lęšio sėklų daigumo galią ir daigumą matyti, kad 1 : 30 koncentracijos kalendros šaknų vandeninė ištrauka neturėjo įtakos lęšio sėklų daigumo galiai (1 pav.). 1 : 12 koncentracijos šaknų ištrauka, palyginti su distiliuotu vandeniu, 6,2 % neesmingai ( $P > 0,05$ ) sumažino lęšio sėklų daigumo galią. Abiejų kon-

centracijų šaknų ištraukos taip pat neturėjo esminio ( $P > 0,05$ ) poveikio lęšio sėklų daigumui, nors 1 : 30 koncentracijos ištrauka daigumą sumažino 4,3 %, o 1 : 12 koncentracijos ištrauka – 5,3 %, palyginti su distiliuotu vandeniu.

Blakinės kalendros stiebų vandeninės ištraukos taip pat neturėjo įtakos lęšio sėklų daigumo galiai (2 pav.). Lyginant su distiliuotu vandeniu, 1 : 30 koncentracijos ištrauka lęšio sėklų daigumo galią neesmingai ( $P > 0,05$ ) sumažino 6,2 %, o 1 : 12 koncentracijos ištrauka – 12,3 %. Dėl šių koncentracijų poveikio sėklų daigumas esmingai ( $P < 0,05$ ) sumažėjo, atitinkamai 1,17 (1 : 30 koncentracija) ir 1,25 karto (1 : 12 koncentracija), palyginti su distiliuotu vandeniu.

Dėl kalendros stiebų vandeninės ištraukos poveikio sėklų daigumas mažėjo didėjant ištraukos koncentracijai. Gauti eksperimento rezultatai patvirtina literatūros šaltinių (Yang-Rui et al., 2011) duomenis, kad didėjant blakinės kalendros vandeninės ištraukos koncentracijai slopinamasis poveikis daigumui irgi didėja. Mokslininkai (Christaki et al., 2012) teigia, kad salierinių (*Apiaceae*) šeimos augalų sudėtyje yra daug biologiškai aktyvių junginių. Pastarųjų kiekiai kalendros šaknyse galėjo būti mažesni, todėl poveikis lęšio sėklų daigumui buvo mažesnis ir neesminis, palyginti su stiebų ištraukos poveikiu.

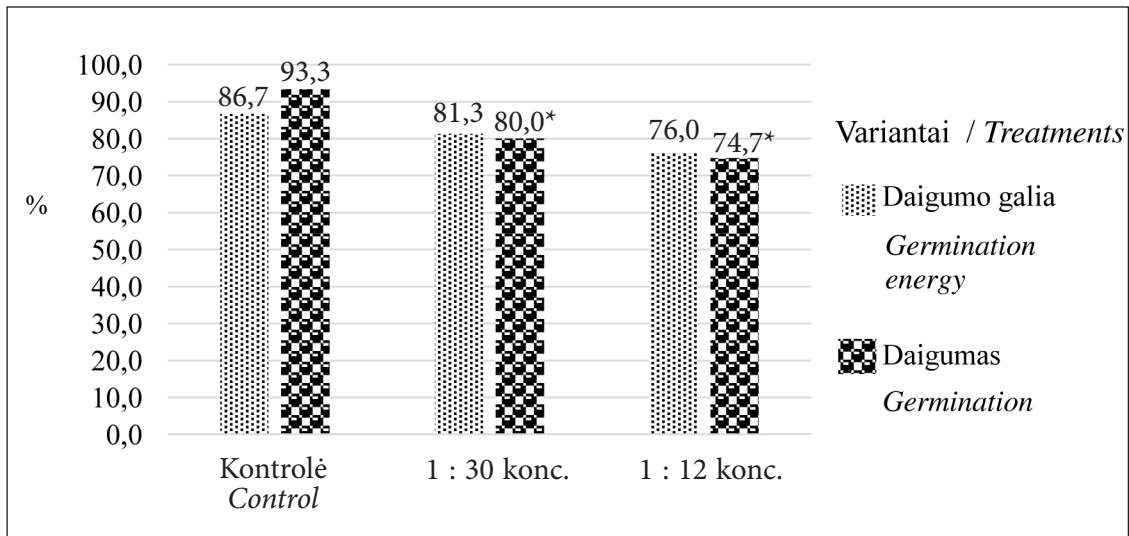


**1 pav.** *Coriandrum sativum* šaknų vandeninės ištraukos įtaka paprastojo lęšio sėklų daigumo galiai ir daigumui

Pastaba: vid.  $\pm$  SD.

**Fig. 1.** Effect of *Coriandrum sativum* root aqueous extracts on the germination energy and germination of lentil seeds

Note: the standard deviation of the mean.



**2 pav.** *Coriandrum sativum* stiebų vandeninės ištraukos įtaka paprastojo lęšio sėklų daigumo galiai ir daigumui

Pastaba: \* – esminiai skirtumai ( $P < 0,05$ ), palyginti su kontrole.

**Fig. 2.** Effect of *Coriandrum sativum* stem aqueous extracts on the germination energy and germination of lentil seeds

Note: \* significantly different from control ( $P < 0.05$ ).

Literatūros šaltiniuose (Khare et al., 2017) nurodoma, kad blakinės kalendros gali būti užsikrėtusios įvairiomis grybinėmis (*Fusarium* spp., *Sclerotinia* spp., *Rhizoctonia* spp., *Alternaria* spp., *Cercospora* spp., *Phoma* spp., *Pythium* spp., *Erysiphe* spp., *Aspergillus* spp. ir kitų genčių atstovai), bakterinėmis (*Erwinia* spp., *Pseudomonas* spp.) ligomis. Yra duomenų (Chen et al., 2009) apie paprastojo lęšio ligas, kurias sukelia bakterijos, grybai, virusai ir nematodai.

Mūsų eksperimente paprastojo lęšio sėklos ir kalendros biomasė prieš daiginimą nebuvo che-

miškai apdoroti, todėl galima daryti prielaidą, kad daigumą slopino ne tik kalendros ištraukoje esančios aktyviosios medžiagos, bet ir ištraukų gamybai panaudotų augalo dalių bei paties lęšio sėklų užkrėstumas ligomis. Po 10 dienų, t. y. lęšio sėklų daigumo nustatymo metu, buvo pastebėta, kad dalis (6,7 %) lęšio sėklų distiliuotame vandenyje nesudygo, nes buvo ligotos (lentelė).

Ligų pradai galėjo būti pernešti su sėklomis. Ligotų nesudygusių sėklų buvo daugiau daiginant kalendros stiebų biomasės vandeninėse ištraukose, ypač 1 : 12 koncentracijos ištraukoje. Čia

Lentelė. Paprastojo lęšio nesudygusių sėklų būklės įvertinimas

Table. Estimation of the condition of non-sprouted lentil seeds

Variantai Treatments	Ištraukos koncentracija Extract concentration	Nesudygę % / Not sprouting %		
		Ligotos Diseased	Neišbrinkę Not turgid	Iš viso In all
Kontrolė / Control	0	6,7	0,0	6,7
Šaknų vandeninė ištrauka Roots aqueous extracts	1 : 30	6,7	4,0	10,7
	1 : 12	8,0	4,0	12,0
Stiebų vandeninė ištrauka Stems aqueous extracts	1 : 30	12,0	8,0	20,0
	1 : 12	22,7*	2,7	25,4*

Pastaba: \* – esminiai skirtumai ( $P < 0,05$ ), palyginti su kontrole.

Note: \* significantly different from control ( $P < 0.05$ ).

ligotumas buvo 3,4 karto esmingai ( $P < 0,05$ ) didesnis, nei daiginant distiliuotame vandenyje. Todėl galima daryti prielaidą, kad kalendros stiebų biomasė buvo labiau užsikrėtusi ligų pradais.

Nustatyta, kad aukščiausi daigeliai buvo daiginant distiliuotame vandenyje (3 pav.). Kalendros šaknų ir stiebų vandeninės ištraukos neesmingai ( $P > 0,05$ ) slopino lęšio daigelių tįsimą, išskyrus 1 : 12 koncentracijos šaknų ištrauką. Dėl pastarosios įtakos daigeliai buvo esmingai ( $P < 0,05$ ) 47,7 %, arba 1,91 karto, trumpesni, nei daiginant distiliuotame vandenyje. Tokios pat koncentracijos stiebų ištrauka lęšio daigelių aukščiams neturėjo esminės ( $P > 0,05$ ) įtakos, nors jie buvo 1,45 karto trumpesni nei distiliuotame vandenyje.

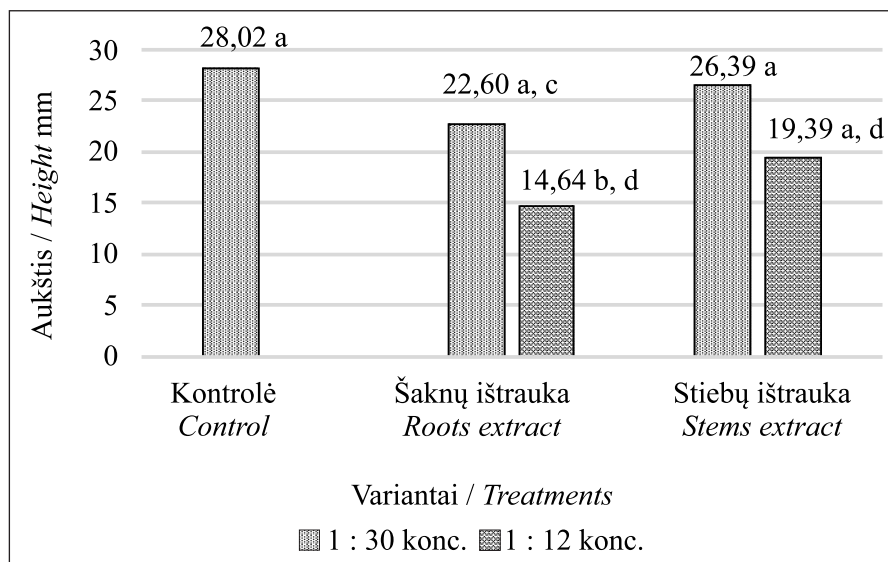
Įvertinus didėjančios blakinės kalendros vandeninės ištraukos koncentracijos įtaką lęšių daigelių ilgiams, galima teigti, kad stiebų ištraukos didesnė koncentracija (1 : 12) neturėjo esminės ( $P > 0,05$ ) įtakos lęšio daigelių ilgiams – lyginant su mažesnės koncentracijos ištrauka, daigeliai buvo 1,36 karto trumpesni. Didėjant šaknų vandeninės ištraukos koncentracijai, poveikis vidutiniam lęšių daigelių ilgiui buvo esminis ( $P < 0,05$ ) – jie buvo 1,54 kar-

to trumpesni, nei daiginant 1 : 30 koncentracijos ištraukoje.

Mokslininkai (Munir et al., 2002), ištyrę juodosios garstyčios (*Brassica nigra*) poveikį paprastojo lęšio daigumui, teigia, kad didėjant garstyčios vandeninės ištraukos koncentracijai daigelių augimas buvo labiau slopinamas. Mūsų eksperimente didesnės koncentracijos taip pat slopino daigelių augimą. Lęšių sėklose esantys higroskopiški baltymai kartu su išbrinkimui reikalingu vandeniu pritraukė ir kalendros ištraukose buvusius aktyvius junginius.

Blakinės kalendros biomasės vandeninės ištraukos turėjo įtakos lęšio šaknelių tįsimui (4 pav.), nors 1 : 30 koncentracijos šaknų bei stiebų vandeninių ištraukų poveikis neesminis ( $P > 0,05$ ). Dėl kalendros šaknų 1 : 12 koncentracijos vandeninės ištraukos lęšio šaknelės buvo 83,3 % esmingai ( $P < 0,05$ ) trumpesnės nei distiliuotame vandenyje. Palyginus 1 : 12 ir 1 : 30 koncentracijų šaknų vandeninių ištraukų poveikį lęšio šaknelių vidutiniam ilgiui, galima teigti, kad esant didesnei koncentracijai jos esmingai ( $P < 0,05$ ) buvo 4,25 karto trumpesnės.

Dėl kalendros stiebų 1 : 12 koncentracijos vandeninės ištraukos šaknelės buvo esmingai

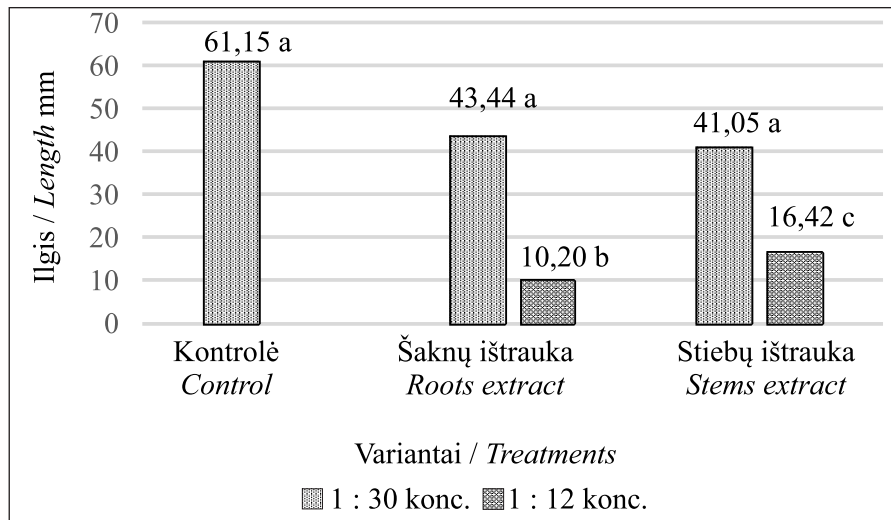


**3 pav.** *Coriandrum sativum* šaknų ir stiebų vandeninių ištraukų įtaka paprastojo lęšio daigų aukščiui

Pastaba: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b), skirtumai esminiai ( $P < 0,05$ ).

**Fig. 3.** Effect of *Coriandrum sativum* root and stem aqueous extracts on the height of lentil sprouts

Note: means not sharing a common letter (a, b) are significantly different ( $P < 0.05$ ).



**4 pav.** *Coriandrum sativum* šaknų ir stiebų vandeninių ištraukų įtaka paprastojo lęšio šaknelių ilgiui

Pastaba: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b), skirtumai esminiai ( $P < 0,05$ ).

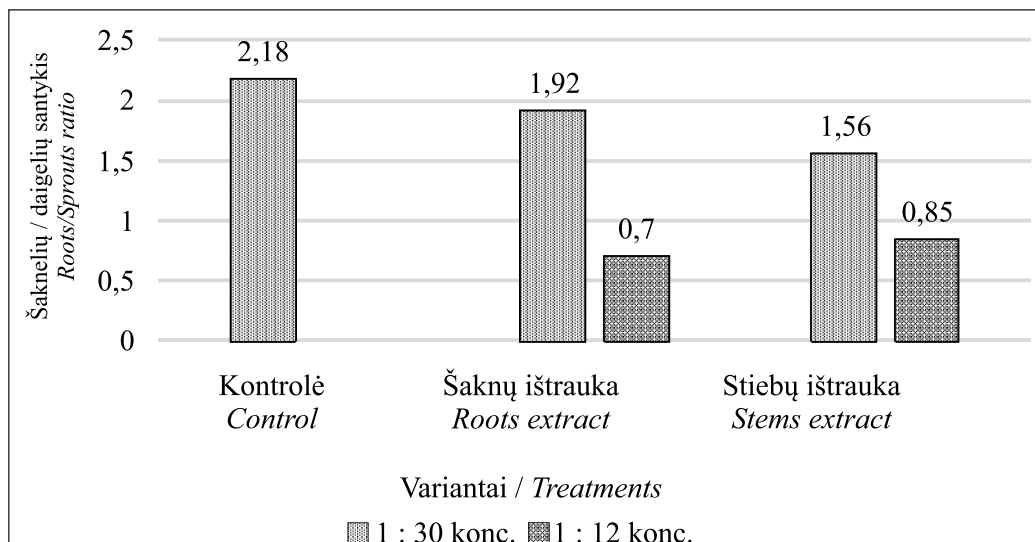
**Fig. 4.** Effect of *Coriandrum sativum* root and stem aqueous extracts on the length of lentil roots

Note: means not sharing a common letter (a, b) are significantly different ( $P < 0.05$ ).

( $P < 0,001$ ) 73,1 % trumpesnės, nei daiginant distiliuotame vandenyje. 1 : 12 ir 1 : 30 koncentracijų kalendros vandeninės ištraukos poveikis lęšio šaknelių ilgiui esmingai ( $P < 0,05$ ) skyrėsi. Padidėjus koncentracijai, jos buvo 2,5 karto trumpesnės.

Daigintų distiliuotame vandenyje lęšių šaknelių / daigelių ilgių santykis (ŠDS) siekė 2,18

(5 pav.). Artimas jam santykis gautas ir daiginimui panaudojus 1 : 30 koncentracijos kalendros šaknų ištrauką. Dėl analogiškos koncentracijos stiebų ištraukos poveikio ŠDS buvo 1,39 karto mažesnis nei distiliuotame vandenyje ir 1,23 karto mažesnis nei kalendros šaknų ištraukoje. Dėl 1 : 12 koncentracijos kalendros šaknų ir stiebų ištraukų ŠDS buvo



**5 pav.** *Coriandrum sativum* šaknų ir stiebų vandeninių ištraukų įtaka paprastojo lęšio šaknelių ir daigelių ilgių santykiams (ŠDS)

**Fig. 5.** Effect of *Coriandrum sativum* root and shoot aqueous extracts on the length ratio of lentil roots and sprouts (RSR)

mažesnis nei 1. Tokį mažą santykį lėmė slopinantis kalendros ištraukos poveikis lęšio šaknelių ilgiui. Palyginus tų pačių kalendros biomasių skirtingų koncentracijų ištraukų poveikį ŠDS matyti, kad santykių skirtumas dėl kalendros šaknų vandeninės ištraukos siekė 1,22, o dėl stiebų – 0,71.

Literatūros šaltiniuose (Munir et al., 2002) teigiama, kad skirtingų *Brassica nigra* augalo dalių (lapų, žiedų, visų antžeminių augalo dalių, šaknų ir stiebų mišinių) alelopatiniam vandeninių ištraukų poveikiui jautresnės buvo lęšio augalų šaknys. Mūsų eksperimento rezultatai patvirtina literatūros šaltinio duomenis. Minėtame šaltinyje nurodoma, kad laboratorijoje ir natūraliomis lauko sąlygomis atliktų tyrimų rezultatai nebūtų identiški, nes lauke sumažėtų alelochemikalų koncentracijos ir jų poveikis.

## IŠVADOS

1. Blakinės kalendros šaknų vandeninių ištraukų 1 : 12 ir 1 : 30 koncentracijos neturėjo esminės įtakos paprastojo lęšio sėklų daigumo galiai ir daigumui. Kalendros stiebų 1 : 12 ir 1 : 30 koncentracijų vandeninės ištraukos esmingai slopino lęšio sėklų daigumą. Palyginti su distiliuotu vandeniu, jis buvo atitinkamai 1,25 ir 1,17 karto mažesnis.

2. Paprastojo lęšio daigų augimą esmingai slopino 1 : 12 koncentracijos kalendros šaknų vandeninė ištrauka. Daigai buvo 47,7 %, arba 1,91 karto, trumpesni nei distiliuotame vandenyje. Paprastojo lęšio šaknelių ilgis esmingai sumažėjo 1 : 12 koncentracijų blakinės kalendros šaknų ir stiebų vandeninėse ištraukose, atitinkamai 83,3 ir 73,1 %.

3. Dėl blakinės kalendros 1 : 12 koncentracijos šaknų ir stiebų vandeninių ištraukų poveikio šaknelių / daigelių ilgių santykis (ŠDS) buvo mažesnis už 1.

Gauta 2018 09 01  
Priimta 2018 12 12

## LITERATŪRA

1. Akmal M., Vimala Y., Aslam J. 2011. Allelopathic interaction of spinach (*Spinacia oleracea* L.) with *Trigonella* and *Coriandrum sativum*. *Current Botany*. Vol. 2(5). P. 7–10.
2. Al-Snafi A. E. 2016. A review on chemical constituents and pharmacological activities of

- Coriandrum sativum*. *Journal of Pharmacy*. Vol. 6(7). P. 17–42.
3. Baeshen A. A. 2014. Morphological and elements constituent effects of allelopathic activity of some medicinal plant extracts on *Zea mays*. *International Journal of Current Research and Academic Review*. Vol. 2(4). P. 135–143.
4. Chen W., Basandrai A. K., Basandrai D., Banniza S., Bayaa B., Buchwaldt L., Davidson J., Larsen R., Rubiales D., Taylor P. W. J. 2009. Diseases and their Management. In: *The Lentil: Botany, Production and Uses*. Cabi. P. 306–326.
5. Christaki E., Bonos E., Giannenas I., Florou-Paneri P. 2012. Aromatic plants as a source of bioactive compounds. *Agriculture*. Vol. 2(3). P. 228–243.
6. Chung I. M., Ahmad A., Kim S. J., Naik P. M., Nagella P. 2012. Composition of the essential oil constituents from leaves and stems of Korean *Coriandrum sativum* and their immunotoxicity activity on the *Aedes aegypti* L. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*. Vol. 34(1). P. 152–156.
7. Dabkevičius Z., Brazauskienė I. 2007. *Augalų patologija*. Akademija (Kėdainių r.): Lietuvos žemdirbystės institutas. 493 p.
8. Yang-Rui L., Yan-Bo W., Xinghu X., Ping C. 2010. Studies on allelopathic effects of coriander. *Journal of Changjiang Vegetables*. Vol. 6. P. 59–61.
9. Yang-Rui L., Qiu-Yan W., Yan-Bo W. 2011. Comparative study of allelopathy effects of aqueous extract from different parts of coriander on rice seeds. *Guangdong Agricultural Sciences*. Vol. 19. P. 24–25.
10. Khare M. N., Tiwari S. P., Sharma Y. K. 2017. Disease problems in the cultivation of coriander (*Coriandrum sativum* L.) and their management leading to production of high quality pathogen free seed. *International Journal of Seed Spices*. Vol. 7(1). P. 1–7.
11. Kumar S. M., Balasubramanian P., Govindaraj P., Krishnaveni T. 2014. Preliminary studies on phytochemicals and antimicrobial activity of solvent extracts of *Coriandrum sativum* L. roots (Coriander). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. Vol. 2(6). P. 74–78.
12. Munir A. T., Rahman A., Tawaha M. 2002. Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of lentil. *Pakistan Journal of Agronomy*. Vol. 1(1). P. 28–30.
13. Ravlic M., Baličević R., Pejic T., Pecar N. 2013. Allelopathic effect of cogermination of some aromatic plants and weed seeds. *Proceedings of the 6th International Scientific/Professional Conference on Agriculture in Nature and Environment Protection*. Croatia: Vucovar. P. 104–108.
14. Šurkus J., Gaurilčikienė I. 2002. *Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita*. Lietuvos žemdirbystės institutas. 56 p.

**Regina Malinauskaitė, Kristina Vaicekauskaitė,  
Rita Čepulienė**

**ALLELOPATHIC EFFECT OF CORIANDRUM  
SATIVUM ON GERMINATION OF LENTIL (*LENS  
CULINARIS* MED.) SEEDS AND GROWTH OF  
SEEDLINGS IN EARLY DEVELOPMENT STAGES**

*S u m m a r y*

The experiment was conducted at the Plant Physiology Laboratory of the Institute of Biology and Plant Biotechnology, Aleksandras Stulginskis University in 2017. The aim of the research was to determine the allelopathic effect of aqueous extracts from coriander roots and stems on the germination of lentil 'Smėlinukai' variety seeds and the growth of seedlings in early development stages. The treatments of investigations were as follows: 1) aqueous extracts of *Coriandrum sativum* roots, concentration 1:12 (*C. sativum* biomass : distilled water); 2) aqueous extracts of roots, concentration 1:30; 3) aqueous extracts of *C. sativum* stems, concentration 1:12; 4) aqueous extracts of stems, concen-

tration 1:30. The control was distilled water. The experiment was repeated three times. In total, 25 lentil seeds were used for every replicate.

Coriander root aqueous extracts of 1:12 and 1:30 concentrations did not have any significant effect on the germination energy and germination of lentil seeds. The coriander stem aqueous extracts of 1:12 and 1:30 concentrations significantly inhibited the lentil germination. Compared with distilled water, it was, respectively, 1.25 and 1.17 times lower. The 1:12 concentration coriander root aqueous extract substantially inhibited the growth of lentil sprouts. Sprouts were 47.7%, or 1.91 times, shorter than with distilled water. The lentil root length was significantly reduced in the 1:12 concentration aqueous extracts of coriander roots and stems, 83.3 (roots) and 73.1% (stems), respectively. As a result of the effect of the 1:12 concentration coriander root and stem aqueous extracts, the ratio of roots/sprouts length was less than 1. It was 0.7 and 0.85, respectively.

**Keywords:** *Coriandrum sativum*, *Lens culinaris*, extract, allelopathy, germination