

CORIANDRUM SATIVUM LAPŲ IR ŽIEDYNŲ VANDENINĖS IŠTRAUKOS ĮTAKA LENS CULINARIS SĖKLŲ DAIGUMO RODIKLIAMS

Regina Malinauskaitė

Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos Biologijos ir augalų biotechnologijos institutas
Studentų g. 11, Akademija, Kauno raj., LT-53361, el.paštas: regina.malinauskaite@asu.lt

Anotacija

Daug aktyvių junginių turintys prieskoniniai augalai, kaip blakinė kalendra (*Coriandrum sativum* L.), gali veikti kitų augalų augimą. Straipsnyje pateikiami duomenys apie blakinės kalendros vandeninių ištraukų (pagamintų iš išdžiovintų lapų ir žiedynų), skiestų distiliuotu vandeniu santykiu 1 : 12 (biomasė : distiliuotas vanduo) ir 1 : 30, poveikį paprastojo lęšio (*Lens culinaris* Med.) ‘Smėlinukai’ veislės sėklų daigumui ir augimui ankstyvuojų vystymosi tarpsniu. Eksperimentas atliktas 2017 m. VDU Žemės ūkio akademijos (buv. ASU) Augalų fiziologijos laboratorijoje. Buvo įvertinta ištraukų įtaka lęšio sėklų daigumo galiai, daigumui, daigelių ir šaknelių ilgiam. Nustatyta, kad lęšio sėklų daigumas buvo neesmingai slopinamas, esmingai – daigelių ir pirminių šaknelių formavimasis. Didėjant vandeninės ištraukos koncentracijai, slopinamasis poveikis didėjo. Kalendros žiedynų 1:12 koncentracijos vandeninės ištraukos poveikyje vidutinis lęšių daigelių ilgis siekė 12,66 mm. Jie buvo esmingai 2,21 karto trumpesni nei daiginimui naudojant distiliuotą vandenį (kontrolė). Šaknelės buvo 4,79 mm ilgio, arba 11,77 karto trumpesnės nei daiginimui panaudojus distiliuotą vandenį.

Reikšminiai žodžiai: kalendra, lęšis, vandeninė ištrauka, alelopatija.

Įvadas

Augalų tarpusavio sąveika populiacijoje, biologiškai aktyvūs junginiai turi didelį potencialą gerinti augalų produktyvumą, vykdyti piktžolių ir kenkėjų biologinę kontrolę (Gelsomino et al., 2015). Jų išskiriami antrinės kilmės junginiai – alelochemikalai – kaupiasi įvairiose jų dalyse: stiebuose, lapuose, šaknyse, žiedynuose, žieduose, vaisiuose ir sėklose. Literatūros šaltiniuose (Gill, Anoliefo, & Iduoze, 2009) nurodoma, kad, lyginant su kitomis morfologinėmis augalo dalimis, daugiausiai šių junginių susikaupia lapuose.

Vienas iš prieskoninių, farmacijoje naudojamų augalų – blakinė kalendra. Larib su bendraautorais (Laribi, Kouki, M'Hamdi, & Bettaieb, 2015) pateikia mokslinių straipsnių, publikuotų 2000–2014 metais, blakinės kalendros kaip vaistinio augalo, bioaktyvių junginių ir jų poveikio analizę, tačiau pastaroji labiau susijusi su farmacinėmis augalo savybėmis. Literatūros šaltinių duomenimis (Ishikawa, Kondo, & Kitajima, 2003; Matasyoh, Maiyo, Ngure, & Chepkorir, 2009) vandeniniuose kalendros sėklų ekstraktuose yra nustatyti 33 aktyvūs junginiai. Vyraujantys junginiai – tai flavonoidai, kumarinai ir fenilkarboksirūgštys. Junginiai turi daug vaistinių savybių, tarp jų priešgrybinių, antimikrobinių, insekticidinių ir antioksidacinių. Lapuose esantys aktyvūs junginiai nėra pakankamai ištirti.

Dėl farmakologinio panaudojimo Lenkijoje yra atlikti kelerių metų trukmės lauko bandymai, siekiant įvertinti skirtingų sėjos terminų, tręšimo mikroelementais bei augalų apsaugos priemonių įtaką blakinės kalendros produktyvumui (Szempliński, Nowak, & Jankowski, 2018). Yra nustatyta, kad augalų atsakas į cheminę ligų kontrolę lauko sąlygomis yra nedidelis. Ankstyvas herbicidų panaudojimas pagerina pačių kalendrų sėklų daigumą ir ankstyvąjį augimą (Choudhary, Yadav, S.S., Yadav, L.R., Sharma, O.P., & Yadav, B.L. 2014), nors augaluose aptinkami junginiai pasižymi alelopatiniu poveikiu. Yra nustatyta (Yang-Rui, Qiu-Yan, & Yan-Bo, 2011), kad mažų koncentracijų kalendros ištraukos skatino

agurkų augimą, didesnės – slopino jų sėklų dygimą ir augimą. Baeshen (2014) teigia, kad blakinės kalendros vandeninės ištraukos skatino kukurūzų sėklų dygimą. Jos vegetatyvinių dalių (šaknų, stiebų, lapų) vandeninės ištraukos taip pat slopino ryžių sėklų daigumą. Didėjant vandeninės ištraukos koncentracijai, slopinamasis poveikis didėjo. Panašus poveikis buvo nustatytas ir kviečiams (Iqbal, Ahmed, Shafiq, & Athar, 2015). Stipriausią slopinamąjį poveikį ryžiams turėjo stiebai, silpnesni – lapai, o silpniausią – šaknys (Yang-rui et al., 2011).

Pastaraisiais metais didėja auginamų pupinių šeimos augalų plotai. Vienas iš tokių – lęšis – priskiriamas prie vienamečių dirvožemio struktūrą gerinančių augalų. Vegetacijos pradžioje lėtai augantis, vėliau greitai, o žydėjimo metu – intensyviai besišakojantis, jis yra atsparus ne tik nedidelėms šalnoms, bet, išsiauginęs stiprią šaknų sistemą, ir aukštomis temperatūroms, sausroms. Tai vertingas maistinis ir pašarinis augalas, kurį tinka auginti ekologiniuose ūkiuose. Bet nedideliuose žemės plotuose jų auginimui gali kilti grėsmė dėl po derliaus nuėmimo išlikusių kai kurių alelopatiniu poveikiu pasižyminčių, tame tarpe prieskoninių, augalų pabirų. Duomenų apie alelopatinį blakinės kalendros poveikį lęšiams literatūros šaltiniuose neaptikta.

Tyrimų tikslas – įvertinti blakinės kalendros (*Coriandrum sativum* L.) antžeminių dalių vandeninių ištraukų poveikį paprastojo lęšio (*Lens culinaris* Med.) ‘Smėlinukai’ veislės sėklų daigumui ir augimui ankstyvuojų vystymosi tarpsniu.

Tyrimų objektas – paprastojo lęšio ‘Smėlinukai’ veislės sėklos blakinės kalendros žiedynų ir lapų vandeninėje ištraukoje.

Metodika

Eksperimentas atliktas 2017 m. kovo mėnesį VDU Žemės ūkio akademijos (buv. ASU) Augalų fiziologijos laboratorijoje. Vandeninių ištraukų gamybai buvo panaudoti blakinės kalendros augalai, surinkti žydėjimo metu ir išdžiovinti. Vandeninė ištrauka paruošta iš susmulkintų ir išsijotų augalo lapų ir žiedynų. Biomasė užpilta distiliuotu vandeniu santykiu 1 : 6 (sausą masę : distiliuotas vanduo) ir palikta 24 val., esant +5 °C temperatūrai. Gautas filtratas praskiestas distiliuotu vandeniu ir paruoštos vandeninės ištraukos: 1 : 12 (kalendros lapų arba žiedynų biomasė : distiliuotas vanduo) ir 1 : 30.

Lęšiai (po 25 sėklas) padiegti Petri lėkštelėse, įspraudus į iškaitinto kvarcinio smėlio paviršių. Smėlis pilnai prisotintas paruoštais vandeninių ištraukų tirpalais (po 7 ml), o kontrolėje – distiliuotu vandeniu. Eksperimento variantai: (A) blakinės kalendros lapų 1 : 12 ir 1 : 30 koncentracijų vandeninės ištraukos; (B) blakinės kalendros žiedynų 1 : 12 ir 1 : 30 koncentracijos vandeninės ištraukos. Kiekvienas eksperimento variantas pakartotas 3 kartus.

Lęšio sėklų ramybei nutraukti paruoštos Petri lėkštelės su sėklomis įdėtos į šaldytuvą, kuriame laikytos 5 paras (120 val.), esant +5 °C temperatūrai. Vėliau daiginamoji medžiaga perkelta į daiginimo spintą ECOCELL MMM, kurioje buvo palaikoma (22±2) °C temperatūra.

Po 5 dienų buvo nustatyta lęšio sėklų daigumo galia (proc.), po 10 dienų – daigumas (proc.), išmatuoti daigelių aukščiai bei šaknelių ilgiai (mm), apskaičiuoti šaknelių ir daigelių ilgių vidurkiai.

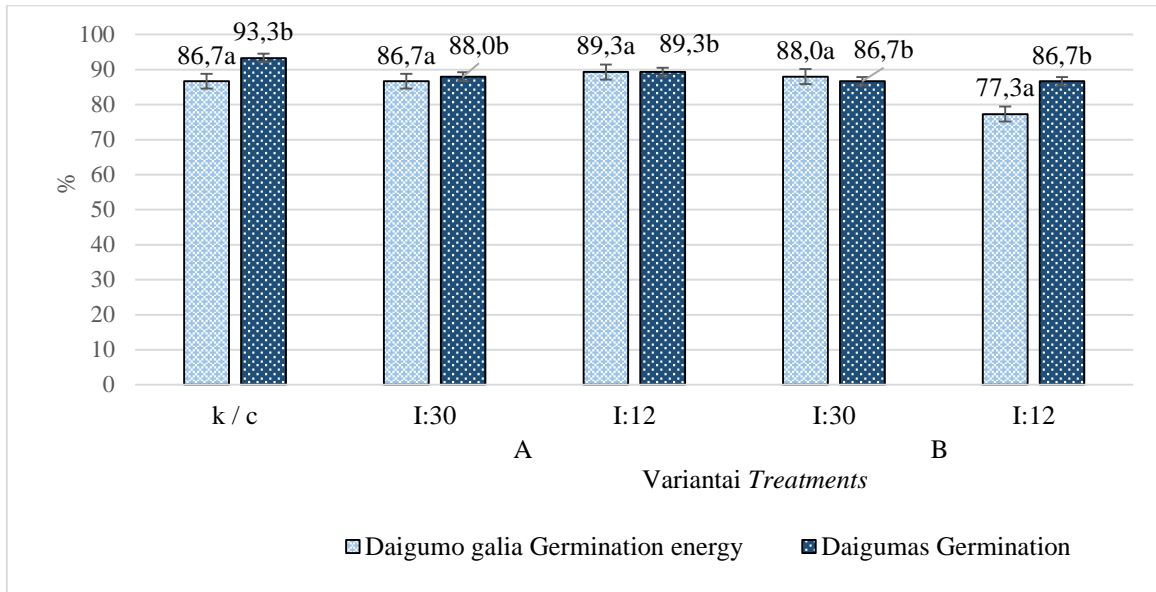
Tyrimo duomenys statistiškai įvertinti pagal vidurkio standartinę paklaidą (±SD) ir Fišerio kriterijų, naudojantis programų paketu „Selekcija“.

Rezultatai

Įvertinus blakinės kalendros lapų ir žiedynų vandeninių ištraukų įtaką lęšio sėklų daigumo galiai ir daigumui, esminių skirtumų tarp eksperimento variantų ir distiliuoto vandens poveikio nebuvo nustatyta ($P > 0,05$) (1 pav.). Kalendros žiedynų 1 : 30 koncentracijos vandeninės ištraukos poveikyje daigumas, palyginti su daigumo galia, sumažėjo. To priežastis – pasireiškusiai bakterinė infekcija sunaikino dygstančias sėklas.

Infekcijos pasireiškimą galėjo lemti lęšio sėklų ir ištraukų gamybai panaudotos medžiagos neapdorojimas dezinfekantais.

Kalendros žiedynų abiejų koncentracijų vandeninių ištraukų poveikyje sėklų daigumas buvo vienodas – 86,7 proc., ir toks pat, kaip daigumo galia distiliuotame vandenyje. Tai leidžia daryti prielaidą, kad kalendroje esančios aktyvios medžiagos neslopino vandens prietakos į lęšių sėklas, nes sėklų brinkimas yra fizikinis procesas. Bet gauti rezultatai prieštarauja literatūros šaltinių (Yang-rui et al., 2011, Iqbal et al., 2015) teiginiui, kad sėklų daigumas mažėjo, didėjant ištraukos koncentracijai. Lauko sąlygomis, kai aktyvūs metabolitai lėčiau ekstrahuojasi, poveikis lęšio sėklų daigumui, tikėtina, būtų dar mažesnis.



Pav. 1. *Lens culinaris* sėklų daigumo galia ir daigumas *Coriandrum sativum* vandeninėse ištraukose: A – vandeninė kalendros lapų ištrauka; B – vandeninė kalendros žiedynų ištrauka. Pastaba: k – kontrolė, I : 12 ir I : 30 – vandeninių ištraukų koncentracijos. VID. \pm SD

Fig. 1. *Lens culinaris* seeds germination energy and germination in aqueous extracts of *Coriandrum sativum*: A – coriander leaves aqueous extract; B – coriander inflorescences aqueous extracts.

Note: c – control, I : 12 and I : 30 – the concentration of aqueous extracts. The standard deviation of the mean

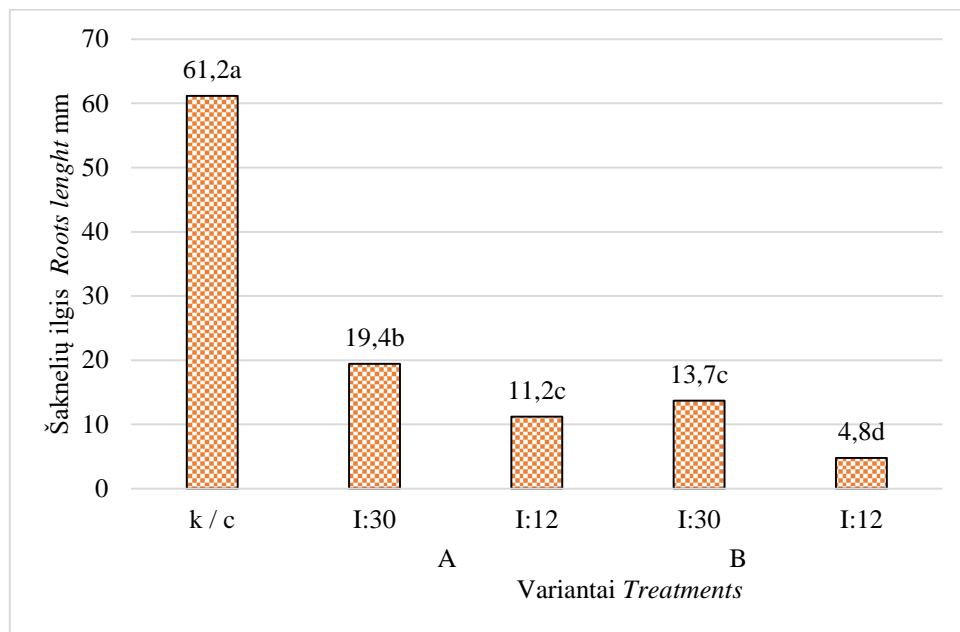
Tačiau kalendros vandeninės ištraukos slopino lęšio šaknelių ir daigelių tįsimą (2 ir 3 pav.). Dygstančių sėklų augimas prasideda nuo šaknelės ir hipokotilio prisiskverbimo pro išbrinkusią sėklų luobelę, o jų sudygimo aplinkoje esantys aktyvūs kalendrų junginiai slopino jų tįsimą. Tikėtina, kad šie junginiai galėjo turėti įtakos lęšio sėklų ląstelėse esančių vakuolių susidarymui ar jų tūrio didėjimui, fermentų aktyvumui.

Nustatyta, kad kalendros lapų vandeninių ištraukų poveikyje šaknelės buvo 3,15 karto (I : 30 koncentracijos ištrauka) ir 5,45 karto (I : 12 koncentracijos ištrauka) trumpesnės, nei daiginant distiliuotame vandenyje. Skirtumai esminiai ($P < 0,05$). Skirtingų koncentracijų ištraukų poveikis šaknelių ilgiam taip pat esminis ($P < 0,05$).

Kalendros žiedynų vandeninės ištraukos dar labiau slopino šaknelių tįsimą. Esmingai trumpiausios ($P < 0,05$) lęšio šaknelės buvo kalendros žiedynų I : 12 koncentracijos vandeninėje ištraukoje. Lyginant su distiliuotu vandeniu, jos buvo 12,77 karto trumpesnės ($P < 0,05$). Kalendros žiedynuose esančios aktyvios medžiagos ne tik labiausiai slopino šaknelių tįsimą, bet ir skatino jų nykimą, t. y. nustatyta audinių nekrozė.

Lyginant su šaknelėmis, kalendros vandeninėse ištraukose lęšio daigelių tįsimas buvo mažiau slopinamas. Kalendros stiebų vandeninių ištraukų poveikyje daigeliai buvo 1,70 (I : 30 koncentracija) ir 1,88 (I : 12) karto trumpesni nei distiliuotame vandenyje ($P < 0,05$).

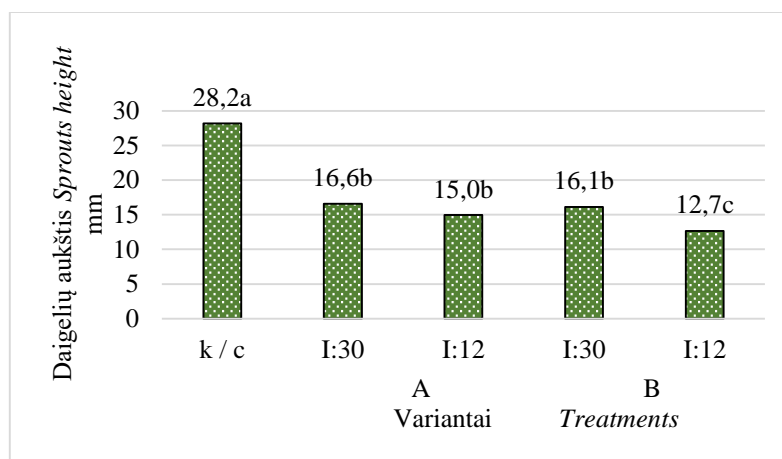
Kalendros žiedynų vandeninėse ištraukose lešio daigeliai buvo atitinkamai 1,74 ir 2,22 karto trumpesni, nei distiliuotame vandenyje ($P < 0,05$). Skirtumai tarp eksperimento variantų neesminiai, išskyrus žiedynų I : 12 koncentraciją.



Pav. 2. *Coriandrum sativum* vandeninių ištraukų įtaka *Lens culinaris* šaknelių ilgiui: A – vandeninė kalendros lapų ištrauka; B – vandeninė kalendros žiedynų ištrauka. Pastaba: k – kontrolė, I : 12 ir I : 30 – vandeninių ištraukų koncentracijos. Pastaba: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b) skirtumai esminiai ($P < 0,05$)

Fig. 2. Effects of *Coriandrum sativum* aqueous extracts of *Lens culinaris* roots length: A – coriander leaves aqueous extract; B – coriander inflorescences aqueous extracts.

Note: c – control, I : 12 and I : 30 – the concentration of aqueous extracts. Means not sharing a common letter (a, b) are significantly different ($P < 0,05$)



Pav. 3. *Coriandrum sativum* vandeninių ištraukų įtaka *Lens culinaris* daigelių aukščiui: A – vandeninė kalendros lapų ištrauka; B – vandeninė kalendros žiedynų ištrauka. Pastaba: k – kontrolė, I : 12 ir I : 30 – vandeninių ištraukų koncentracijos. Pastaba: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b) skirtumai esminiai ($P < 0,05$)

Fig. 3. Effects of *Coriandrum sativum* aqueous extracts of *Lens culinaris* sprouts height: A – coriander leaves aqueous extract; B – coriander inflorescences aqueous extracts.

Note: c – control, I : 12 and I : 30 – the concentration of aqueous extracts. Means not sharing a common letter (a, b) are significantly different ($P < 0,05$)

Įvertinus blakinės kalendros lapų ir žiedynų vandeninių ištraukų poveikį daigeliams ir pirminėms šaknelėms, galima teigti, kad tiek lapuose, tiek žiedynuose esančios aktyvios medžiagos slopino jų augimą. Poveikis didėjo, didėjant ištraukos koncentracijai, kas patvirtina literatūros šaltinių duomenis (Baeshen, 2014, Yang-rui et al., 2011). Negatyvų poveikį parodo ir šaknelių / daigelių ilgių santykis. Daiginant distiliuotame vandenyje jis buvo optimalus, siekė 2,17. Kalendros lapų vandeninių ištraukų poveikyje jis buvo mažesnis: 1,17 (I : 30 koncentracijos ištrauka) ir 0,75 (I : 12 koncentracijos ištrauka). Kalendros žiedynų vandeninės ištraukos poveikyje santykis siekė 0,85 (I : 30 koncentracijos ištrauka) ir vos 0,38 (I : 12 koncentracijos ištrauka).

Kaip nurodoma literatūros šaltinyje (Yang-rui et al., 2011) stipriausią slopinamąjį poveikį tarp vegetatyvinių kalendros dalių turėjo stiebai. Mūsų eksperimente pateikti lapų ir žiedynų poveikio įvertinimo duomenys. Čia labiau slopino, ypač šaknelių tįsimui, žiedynų vandeninė ištrauka.

Išvados

1. Blakinės kalendros lapų ir žiedynų vandeninės I : 12 ir I : 30 koncentracijų ištraukos neturėjo įtakos paprastojo lęšio sėklų daigumui.
2. Blakinės kalendros lapų ir žiedynų vandeninės ištraukos esmingai ($P < 0,05$) slopino lęšio šaknelių ir daigelių tįsimą. Didėjant koncentracijai, slopinamasis poveikis didėjo.
3. Didžiausiu slopinamuoju poveikiu, ypač šaknelių ilgiui, pasižymėjo blakinės kalendros žiedynų I : 12 koncentracijos vandeninė ištrauka. Dėl jos lęšio šaknelės buvo 12,76 karto trumpesnės nei distiliuotame vandenyje bei 2,34 karto – nei tokios pat koncentracijos kalendros lapų ištraukoje

Literatūra

1. 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*, 2(4), 135–143. Prieiga per internetą: <<http://www.ijrcar.com/vol-2-4/Areej%20Ali%20Baeshen.pdf>>
2. 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*, 34(1), 152–156. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21692682>
3. Choudhary, I., Yadav, S.S., Yadav, L.R., Sharma, O.P., & Yadav, B.L. (2014). Effect of weed and nitrogen management on coriander (*Coriandrum sativum* L.) yield and economics. *Journal of Spices Aromat. Crops*, 23 (1), 38–44.
4. Gelsomino, A., Araniti, F., Lupini, A., Princi, G., Petrovičova, B., & Abenavoli, M. R. (2015). Phenolic acids in plant-soil interactions: a microcosm experiment. *Journal of Allelochemical Interactions*, 1(1), 25–38.
5. Gill, L. S., Anoliefo, G. O., & Iduoze, U. V. (2009). *Allelopathic effects of aqueous extract from Siam weed on the growth of Cowpea*. Nigeria: University of Benin, 3–20.
6. Ishikawa, T., Kondo, K., & Kitajima, J. (2003). Water-Soluble Constituents of Coriander. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 51(1), 32–39. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1248/cpb.51.32>
7. Iqbal, M. Z., Ahmed, L., Shafiq, M., & Athar, M. (2015). Allelopathic effects of red pepper (*Capsicum annuum* L.) and coriander (*Coriandrum sativum* L.) on early seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Advances in Environmental Research* 4(1), 1–15. Prieiga per internetą: <https://www.researchgate.net/publication/276456730_Allelopathic_effects_of_red_pepper_Capsicum_annuum_L_and_coriander_Coriandrum_sativum_L_on_early_seedling_growth_of_wheat_Triticum_aestivum_L>
8. Laribi, B., Kouki, K., M'Hamdi, M. & Bettaieb, T. (2015). Coriander (*Coriandrum sativum* L.) and its bioactive constituents. *Fitoterapia*, 103, 9–26 Prieiga per internetą: doi: 10.1016/j.fitote.2015.03.012.
9. Matasyoh, J.C., Maiyo, R.M., Ngure, R., & Chepkorir, R. (2009). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Coriandrum sativum*. *Food Chemistry*, 113(2), 526–529.
10. Szemplinski, W., Nowak, J., & Jankowski, J.K. (2018). Coriander (*Coriandrum sativum* L.) response to different levels of agronomic factors in Poland. *Industrial Crops and Products*, 122, 456–464. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.06.025>
11. 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*, 19, 24–25. Prieiga per internetą: <http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-GDNY201119009.htm>

**INFLUENCE *CORIANDRUM SATIVUM* LEAVES AND INFLUORESCENCES
AQUEOUS EXTRACTS ON *LENS CULINARIS* SEEDS GERMINATION
CHARACTERISTICS**

Regina Malinauskaitė

Summary

Spice plant contain many biologically active substances. They can affect other plant growth and development. The article presents research of the effect of aqueous extracts from coriander (*Coriandrum sativum* L.) leafs and inflorescences on the germination (germination energy and germination) of lentil (*Lens culinaris* Med.) 'Smėlinukai' variety seeds and the growth (root length, shoots height) in early development stages. The treatments of investigation were as follows: 1) aqueous extracts of coriander leaves, concentration 1 : 12 and 1 : 30 (biomass : distilled water); 2) aqueous extracts of coriander inflorescences, concentration 1 : 12 and 1 : 30. The control was distilled water. The experiment was conducted at the Plant Physiology Laboratory of the Agricultural academy Vytautas Magnus university. It was determined that the germination of the lentil seeds was insignificantly suppressed, essentially – the formation of sprouts and primary roots. As the concentration of the aqueous extract increased, the inhibitory effect increased. The most inhibitory effect was the 1:12 concentration coriander inflorescences aqueous extract. Its impact on the average lentil sprouts length was 16.66 mm. They were substantially 2.21 times shorter than germinated distilled water (control). The roots were 4.79 mm long, or 11.71 times shorter than the distilled water.

Key words: coriander, lentil, aqueous extract, allelopathy.

Gauta: 2019 m. kovo 4 d.
Gauta recenzija: 2019 m. kovo 4 d.
Priimta: 2019 m. balandžio 1 d.

Received: March 4, 2019.
Revision received: March 4, 2019.
Accepted: April 1, 2019