

Sėjamosios kanapės (*Cannabis sativa* L.) vandeninės ištraukos alelopatinis poveikis vasarinio rapso daigumui

Regina Malinauskaitė

Aleksandro Stulginskio universitetas

ASU Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto laboratorijoje atliktame eksperimente buvo įvertintas sėjamosios kanapės sėklų vandeninės ištraukos poveikis vasarinių rapsų 'Felicitija' veislės sėklų daigumo galiai ir daigumui (%), bei šaknelių ir daigelių ilgiam (mm). Buvo panaudotos 10 %, 20 % ir 50 % koncentracijų ištraukos. Kontrolė – distiliuotas vanduo. Buvo nustatyta, kad didžiausios koncentracijos (50 %) vandeninė kanapių ištrauka esmingai slopino rapso sėklų daigumo galią, daigumą ir daigelių ilgį. Visos sėjamosios kanapės ištraukų koncentracijos slopino rapso sėklų daigumą ir skatino šaknelių tįsimą. Esmingai (1,1 ir 1,15 karto), lyginant su kontrole, rapso daigeliai buvo ilgesni daiginimui panaudojus 20 ir 10 % koncentracijų sėjamosios kanapės sėklų vandeninės ištraukos. Pagal rapso šaknelių ir daigelių ilgių santykį kontrolei prilygo rezultatai, gauti, daiginant 20 % koncentracijos sėjamosios kanapės sėklų vandeninėje ištraukoje.

Sėjamoji kanapė, vandeninė ištrauka, vasarinis rapsas, daigumas

Įvadas

Lietuvoje įteisintas pluoštinės kanapės (*Cannabis sativa* L.) auginimas. Mūsų respublikos mokslininkai (Gruzdevienė ir kt., 2014) teigia, kad sėjamoji kanapė vertinga dėl pluošto ar sėklų, taip pat didelio celiuliozės kiekio augale.

Pluoštinės kanapės įvedus į sėjomainas, sumažėja pasėlio piktžolėtumas. Dėl augaluose esančių antrinių metabolitų (terpenų, fenolių, kanabinoidų bei fitoncidų) kanapių pasėlyje vegetacijos pabaigoje piktžolių lieka nedaug, galima aptikti dėl užstelbimo ištytusius balandas ir rietmenes (Gruzdevienė, 2016). Augalai taip pat dėl didelio tankumo slopina piktžolių augimą, todėl pasėlyje galima panaudoti mažesnę apsaugos priemonių kiekį (Striuk et al., 2000).

Literatūros šaltiniuose (Bhadoria, 2011; Bertoldi et al., 2012) nurodoma, kad svarbu ne tik įvertinti natūralių alelochemikalų (antrinių metabolitų) sąveiką su dirvožemio fizikinėmis, cheminėmis, biologinėmis savybėmis, bet ir žemės ūkio augalų bei segetalinės floros tarpusavio alelopatinę sąveiką.

Augalų išskiriamos medžiagos – alelochemikalai – veikia sėklų dygimą, daigų augimą, žemės ūkio augalų produktyvumą. Stipresnis alelopatinis poveikis pasireiškia, kai jie dalijasi ta pačia augimo aplinka, jos resursais, nes didesnė išskiriamų medžiagų koncentracija tenka vienam augalui (Weidenhamer, 2006).

Dažniausiai esant didesnėms alelochemikalų koncentracijoms poveikis šalia augančių augalų fiziologiniams procesams būna neigiamas. Tačiau mažos jų koncentracijos gali veikti ir teigiamai (Baležentienė, Sampietro, 2009; Velička ir kt., 2012).

Lenkų mokslininkai (Pudélko et al., 2014) nurodo, kad didelės vandeninės sėjamosios kanapės ištraukų koncentracijos slopino lubinų augimą bei sukėlė neigiamą geotropizmą.

Tyrimų tikslas ir objektas – sėjamosios kanapės sėklų vandeninės ištraukos poveikis vasarinio rapso 'Felicitija' veislės sėklų daigumui.

Tyrimų metodika

Eksperimentas atliktas 2017 metais ASU Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto laboratorijoje. Gegužės mėnesį vandeninė ištrauka buvo pagaminta iš sėjamosios kanapės sutrintų sėklų: buvo paimta 10 g eksperimentui panaudotos medžiagos, sutrinta ir užpilta 120 ml tirpiklio – šalto distiliuoto vandens, bei per naktį laikyta šaldytuve. Po to kolba su turiniu kaitinta vonelėje (prie 40 °C temperatūros) 1 h. Turinys buvo atvėsintas ir filtruotas, o žaliava nuspausta. Gautas filtratas buvo skiedžiamas distiliuotu vandeniu pagal schemą (variantai): 1:1 (50 % koncentracija), 1:5 (20 % koncentracija) ir 1:10 (10 % koncentracija). Kontrolė – distiliuotas vanduo.

Rapso sėklos (po 30 vienetų) pagal ŽŪM rekomendacijas „Dėl sėklų daigumo metodikos patvirtinimo“ (2003) padiegtos Petri lėkštelėse ant filtrinio popieriaus, prisotinto eksperimento variantuose naudotais tirpalais. Daiginta reguliuojamo klimato kameroje Ecocell MMM (22±24) °C temperatūroje. Kiekvienas eksperimento variantas pakartotas tris kartus.

Po 96 h (4 paros) nustatyta rapso sėklų daigumo galia (%), o po 168 val. (7 paros) – daigumas (%), išmatuoti (mm) šaknelių ir daigelių ilgiai bei apskaičiuoti jų vidurkiai.

Apskaičiuotas tyrimo duomenų patikimumas, naudojant vieno veiksnio statistinę programą *Stata* (One-way Anova).

Rezultatai ir aptarimas

Eksperimente buvo nustatyta, kad didesnių koncentracijų (50 ir 20 %) sėjamosios kanapės ištraukos tirpalai slopino rapso sėklų daigumo galią (1 pav.), o mažiausios koncentracijos (10 %), atvirkščiai, skatino. Esmingai mažiausia daigumo galia (1,09 karto mažesnė, lyginant su kontrole) nustatyta, daiginimui panaudojus maksimalią sėjamosios kanapės ištraukos koncentraciją.

Tačiau daiginimo metu slopinantis ištraukos poveikis didėjo, nes visų eksperimente panaudotų koncentracijų tirpalai esmingai sumažino rapso sėklų daigumą. Lyginant su kontrole daigumas buvo 1,06–1,12 karto mažesnis. Labiausiai sėklų daigumą slopino 50 % koncentracijos ištrauka. Rapso sėklų daigumas lyginant su daigumo galia

kanapės ištraukos poveikyje padidėjo 2,3 % (mažiausia ištraukos koncentracija), 4,49 % (20 % ištraukos koncentracija) bei 7 % (50 % koncentracija), o kontrolėje – net 10 %.

Gauti rezultatai prieštarauja literatūros šaltinių (Pudelko et al., 2014) duomenims, kur teigiama, kad mažos kanapės ištraukų koncentracijos reikšmingai didina rapsų daigumą. Minėtame šaltinyje taip pat teigiama, kad rapsų šaknelės ilgio 0,1 proc. koncentracijos vandeninė kanapių ištrauka, o didesnės – trumpino. Taip pat literatūros šaltiniuose (Ghareib et al., 2015) yra teiginių, kad mažos fenolinių junginių koncentracijos stimuliuoja daigumą ir augalo augimą.

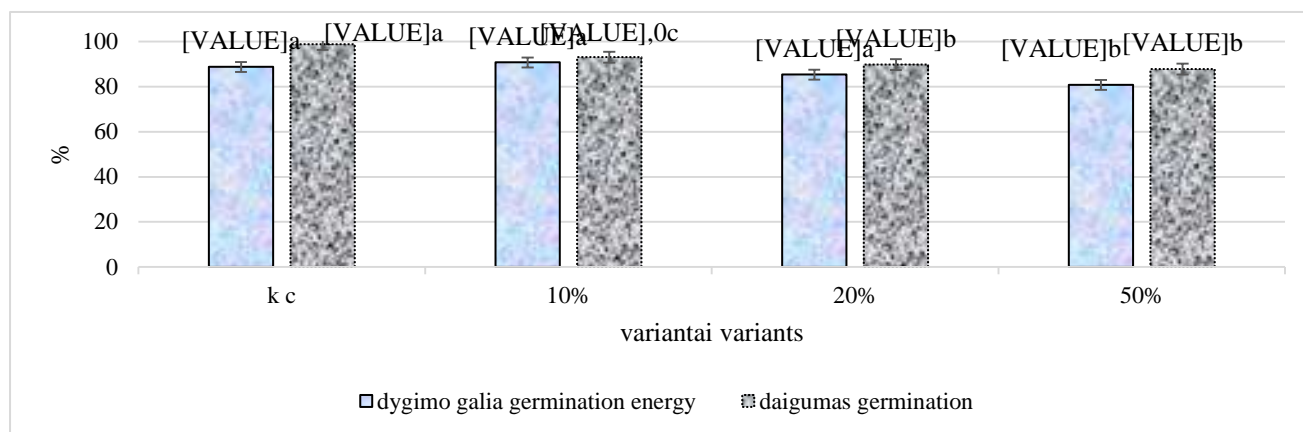
Mūsų eksperimente visos sėjamosios kanapės ištraukų koncentracijos skatino rapsų šaknelių tįsimą (2 pav.). Esmingai ilgiausios šaknelės buvo, daiginimui panaudojus mažiausią (10 %) ištraukos koncentraciją. Rapsų šaknelės buvo atitinkamai 1,26 karto ilgesnės už kontrolės ir 1,11-

1,15 karto, nei daiginant didesnių koncentracijų ištraukos tirpaluose.

Mažesnės kanapės ištraukos koncentracijos taip pat skatino rapsų daigelių ilgėjimą. Esmingai, 1,15 karto, buvo ilgesni nei kontrolės daigeliai, daiginimui panaudojus 10 % koncentracijos ištrauką. Vidutinis daigelių ilgis buvo 91,07 mm. Jie buvo neesmingai 3,41 mm ilgesni nei daiginant 20 % koncentracijos tirpale ir esmingai – 48,67 mm arba 2,14 karto – panaudojus 50 % koncentracijos ištrauką.

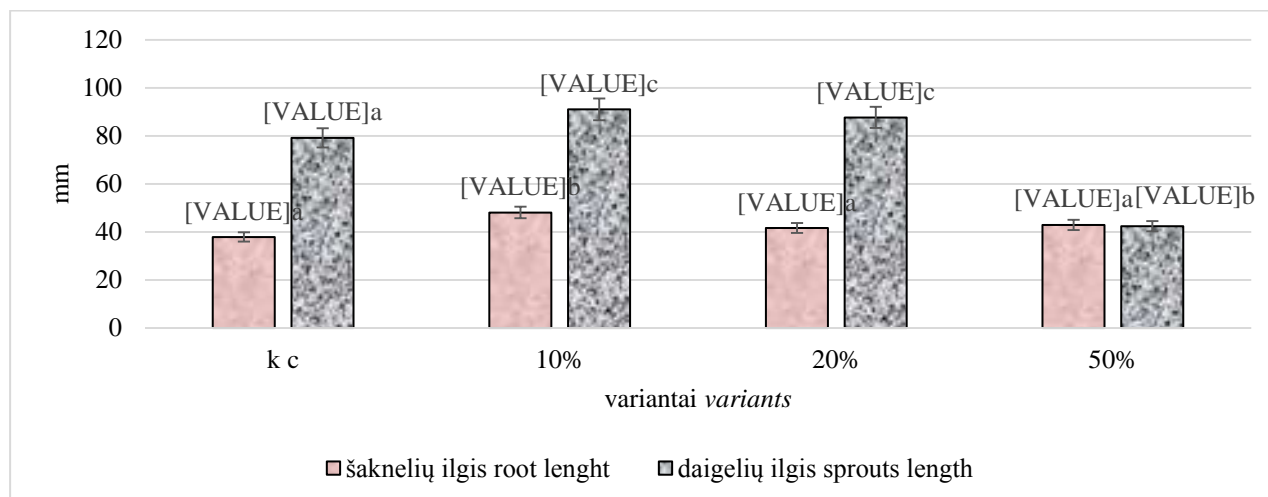
Dėl tokio daigelių tįsimą slopinančio didžiausios koncentracijos ištraukos tirpalo poveikio šaknelių ir daigelių ilgių santykis siekė 1,01. Jis buvo didesnis nei daiginant mažesnių koncentracijų ištraukų tirpaluose: 20 % koncentracijos ištraukoje santykis buvo 0,52, mažiausios koncentracijos – 0,47, kontrolėje – taip pat 0,47.

Pagal rapsų šaknelių ir daigelių ilgių santykį lygūs kontrolei rezultatai gauti, daiginant 20 % koncentracijos sėjamosios kanapės sėklų vandeninėje ištraukoje.



1 pav. Sėjamosios kanapės vandeninės ištraukos įtaka vasarinio rapsų sėklų daigumo galiai ir daigumui. Pastaba: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b) skirtumai yra esminiai ($P < 0,05$); k – kontrolė, 50 % ir t.t. – vandeninės ištraukos koncentracijos.

Fig. 1. Effects of the true hemp aqueous extracts on spring rape seeds germination energy and germination. Note: Means not sharing a common letter (a, b) are significantly different ($P < 0,05$); c – control, 50 % and etc. – the concentration of aqueous extracts.



2 pav. Sėjamosios kanapės vandeninės ištraukos įtaka vasarinio rapsų šaknelių ir daigelių ilgiams. Pastaba: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b) skirtumai yra esminiai ($P < 0,05$); k – kontrolė, 50 % ir t.t. – vandeninės ištraukos koncentracijos.

Fig. 2. Effects of the true hemp aqueous extracts on spring rape roots and sprouts length. Note: Means not sharing a common letter (a, b) are significantly different ($P < 0,05$); c – control, 50 % and etc. – the concentration of aqueous extracts.

Išvados

1. Įvertinus sėjamosios kanapės (*Cannabis sativa* L.) sėklų vandeninės ištraukos 10 %, 20 % ir 50 % koncentracijų poveikį vasarinio rapso 'Felicitija' veislės sėklų daigumui, buvo nustatyta, kad ištraukos slopino rapso sėklų daigumą. Didžiausias slopinantis poveikis nustatytas, daiginimui panaudojus 50 % vandeninės ištraukos koncentraciją.

2. Kanapės ištraukos slopino rapsų šaknelių tįsimą. Esmingai ilgiausios (48,7 mm) šaknelės susiformavo, daiginimui panaudojus 10 % koncentracijos ištrauką.

3. Mažesnės koncentracijos ištraukos skatino daigelių tįsimą: jie buvo 1,10–1,15 karto ilgesni už kontrolės daigelius. Didžiausios koncentracijos poveikyje daigeliai buvo trumpesni 1,86 karto už kontrolės daigelius; jų ilgis siekė 42,4 mm.

Literatūra

- BALEŽENTINĖ, L., SAMPIETRO, D. A. Assessment of the allelopathic potential of fodder galega at different growth stages. *Allelopathic Journal*, 2009, Vol. 23(1), p. 229–236.
- BHADORIA, P. B. S. Allelopathy: A natural way towards weed management. *American Journal of Experimental Agriculture*, 2011, Vol. 1(1), p. 7–20.
- BERTOLDI DE, C., DE LEO, M., BRACA, A., ERCOLI, L. Chemical profile of *Festuca arundinacea* extract showing allelochemical activity. *Chemoecology*. 2012, No. 22, p. 13–21.
- Dėl sėklų daigumo tyrimo metodikos patvirtinimo. 2003. *LR ŽŪM Įsakymas 2003 m. spalio 17 d. Nr.3D-346*.
- GHAREIB, H.R.A., ABDELHAMED, M.S., IBRAHIM, O.H. Antioxidative effects of the acetone fraction and vanillic acid from *Chemopodium murale* on tomato plants. *Weed Biology and Management*, 2010, Vol. 10, p. 64–72.
- GRUZDEVINĖ, E. Monokultūroje auginamų pluoštinių kanapių įtakos dirvos kokybiniams rodikliams ir piktžolėtumui tyrimai. 2015–2016 m. *galutinė ataskaita*, 2016, 36 p.
- GRUZDEVINĖ, E., JANKAUSKIENĖ, Z., BUTKUTĖ, B., DUCHOVSKIS, P., BRAZAITYTĖ, A. Sėjamosios kanapės agrobiologiniai tyrimai Lietuvoje. *Naujausios rekomendacijos žemės ir miškų ūkiui*, 2014, p. 25–27.
- PUDELKO, K., MAJCHRZAK, L., NAROŽNA, D. Allelopathic effect of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.) on monocot and dicot plants. *Industrial Crops and Products*, 2014, Vol. 56, p. 191–199.
- STRIUK, P.C., AMADUCCI, S., BULLARD, M.J., STUTTERHEIM, N.C., VENTURI, G., CROMACK, H.T.H. Agronomy of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.) in Europe. *Indian Crops Product.*, 2000, Vol. 11, p. 107–118.
- VELIČKA, R., ČEPULIENĖ, R., MARCINKEVičIENĖ, A., PUPALIENĖ, R., KRIAUCIŪNIENĖ, Z., KOSTECKAS, R., ČEKENAUSKAS, S., BIELIUKAITĖ, R. Rapsų liekanų vandeninių ištraukų alelopatinė įtaka vasarinių miežių dygimui bei augimui. *Žemės ūkio mokslai*, 2012, T. 19, Nr. 1, p. 36–44.
- WEIDENHAMER, J. D. Distinguishing allelopathy from resource competition: the role of density. In: *Allelopathy: A Physiological Process with Ecological Implications*. Eds. M. J. Eigosa, N. Pedrol, L. Gonzalez. Dordrecht, The Netherlands: Springer Academic Publishers, 2006, p. 85–103.

Regina Malinauskaitė

True hemp (*Cannabis sativa* L.) aqueous extract's allelopathic effect on spring rapeseeds germination**Summary**

The experiment was carried at the laboratory of ASU Biology and Plant biotechnology institute. The effect of the aqueous true hemp seed extract (50 %, 20% and 10 %,concentration) was established spring rapeseeds 'Felicitija' germination (germination energy and germination, roots and sprouts length). Control – distilled water. The maximum concentration (50 %) of the extract essentially inhibited the rapeseed germination energy, germination and sprouts length. Extracts of all concentrations inhibited the rapeseeds germination and stimulated the roots length. Essentiality (1,1 and 1,15 times) rape sprouts were longer compared to control, using 20 % and 10 % concentration extracts. According to the ratios between the rape roots and sprouts length, the results obtained from control were used a 20 % extraction.

True hemp, aqueous extract, spring rape, germination.

Gauta 2017 m. gruodžio mėn., atiduota spaudai 2018 m. balandžio mėn.

Regina MALINAUSKAITĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto biomedicinos mokslų daktarė, docentė. Adresas: Studentų g. 11, LT-53361, Akademija, Kauno r. Tel. 681 96 385, el. paštas: regina.malinauskaite@asu.lt
Regina MALINAUSKAITĖ. Aleksandras Stulginskis University, Faculty of Agronomy, Institute of Biology and Plant Biotechnology, doctor of biomedical science, assoc. prof. Address: Studentų 11, LT-53361, Akademija, Kaunas distr. Tel. 681 96 385, e-mail: regina.malinauskaite@asu.lt