

ALEKSANDRO STULGINSKIO UNIVERSITETAS

AGRONOMIJOS FAKULTETAS

Žemdirbystės katedra

Nijolė Karužaitė

**PIKTŽOLIŲ ALELOPATINIS POVEIKIS
KULTŪRINIŲ AUGALŲ SĖKLŲ DYGIMUI**

Magistro baigiamasis darbas

Studijų sritis:	Biomedicinos mokslai
Studijų kryptis:	Žemės ūkio mokslai
Studijų šaka:	Agronomija
Studijų programa:	Agronomija

Akademija, 2012

Magistro baigiamojo darbo valstybinė kvalifikacinė komisija:

(Patvirtinta Rektoriaus įsakymu Nr. 111 – K3)

Agronomijos fakulteto studentų baigiamųjų darbų vertinimo komisijos įvertinimas:

.....

Pirmininkas: Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro direktorius, profesorius habil. dr. Zenonas Dabkevičius (mokslininkas)

Nariai: Agronomijos fakulteto dekanas, Sodininkystės ir daržininkystės katedros docentas dr. Viktoras Pranckietis (mokslininkas – praktikas)

Biologijos ir augalų apsaugos katedros profesorius, dr. Algimantas Žiogas (mokslininkas)

Žemdirbystės katedros profesorius habil. dr. Rimantas Velička (mokslininkas – praktikas)

Žemdirbystės katedros vedėja, docentė dr. Darija Jodaugienė (mokslininkė)

UAB „Dotnuvos projektai“ vadovas dr. Rimantas Dapkus (socialinis partneris – praktikas)

Vadovė: Docentė, mokslų daktarė, katedros vedėja, Darija Jodaugienė, Aleksandro Stulginskio universitetas, Žemdirbystės katedra

Recenzentė: Docentė, mokslų daktarė, Aušra Marcinkevičienė, Aleksandro Stulginskio universitetas, Žemdirbystės katedra

Oponentė: Lektorė, mokslų daktarė, Aurelija Paulauskienė, Aleksandro Stulginskio universitetas, Sodininkystės ir daržininkystės katedra

Karužaitė, N. Piktžolių alelopatinis poveikis kultūrinių augalų sėklų dygimui. Agronomijos studijų programos magistro darbas / Vadovė doc. dr. D. Jodaugienė; ASU. Akademija, 2012, 47 p.: 28 pav., Bibliogr.: 63 pavad.

SANTRAUKA

Magistrantūros studijų baigiamajame darbe pateikiamos kultūrinių augalų dygimo ypatybės, daiginant juos kartu su skirtingais įvairių piktžolių sėklų kiekiais.

Darbo objektas – žieminių kviečių grūdai ir vasarinių rapsų sėklos, daigintos kartu su piktžolių sėklomis.

Darbo metodai: Piktžolių sėklų alelopatinis aktyvumas vertintas daiginant žieminius kviečius ir vasarinius rapsus kartu su įvairiomis piktžolių sėklomis: paprastosios rietmenės, bekvapio šunramunio, dirvinio garstuko, rauktalapės rūgštyinės, paprastojo kiečio. Į kiekvieną Petri lėkštelę sėta po 30 vienetų žieminių kviečių (vasarinių rapsų) sėklų, piktžolių sėklų kiekį didinat dešimčia vienetų. Žieminių kviečių grūdai arba vasarinių rapsų sėklos daiginti ant filtrinio popieriaus su atitinkamu piktžolių sėklų kiekiu (santykiu kultūrinio augalo sėklos : piktžolių sėklos – 3:1, 3:2, 3:3, 3:4, 3:5, 3:6) užpylus 10 ml (rapsams 5 ml) distiliuoto vandens ir laikyti 4 paras daiginimo kameroje 22° C temperatūroje, esant 65% oro santykiniam drėgnumui. Po 4 parų skaičiuotas sudygimas, išmatuotas šaknų ir daigų ilgis.

Darbo rezultatai. Nustatytas skirtingas piktžolių sėklų poveikis kultūrinių augalų dygimui, šaknų ir daigų augimui. Žieminių kviečių dygimą esmingai skatino bekvapio šunramunio sėklos (daiginant kviečius su šunramunio sėklomis santykiu 3:1 ir 3:5), esmingai slopino dirvinio garstuko (santykis 3:3) ir paprastojo kiečio (santykis 3:1) sėklos. Pastebėtas paprastosios rietmenės (santykis 3:6) ir rauktalapės rūgštyinės (santykis 3:2, 3:5 ir 3:6) sėklų slopinamasis poveikis žieminių kviečių dygimui. Paprastojo kiečio sėklos skatino žieminių kviečių šaknų augimą, o paprastosios rietmenės, bekvapio šunramunio ir dirvinio garstuko sėklos slopino. Nustatytas esminis slopinamasis poveikis paprastosios rietmenės (santykis 3:4), bekvapio šunramunio (santykis 3:1-3:4 ir 3:6) sėklų kviečių šaknų augimui. Žieminių kviečių daigų augimą esmingai slopino paprastosios rietmenės (santykis 3:1-3:4), dirvinio garstuko (santykis 3:1, 3:4 ir 3:5), rauktalapės rūgštyinės (santykis 3:3, 3:4 ir 3:6) sėklos, dygdamos kartu su kviečiais.

Piktžolių sėklos nevienodai veikė vasarinių rapsų dygimą, šaknų ir daigų augimą. Vasarinių rapsų dygimą esmingai skatino paprastojo kiečio sėklos (daiginant rapsus su kiečio sėklomis santykiu 3:3 ir 3:6). Kitų piktžolių sėklos esminės įtakos neturėjo vasarinių rapsų sėklų dygimui. Vasarinių rapsų šaknų augimą skatino bekvapio šunramunio ir paprastojo

kiečio sėklos. Pastebėtas rauktalapės rūgštinės slopinamasis poveikis vasarinių rapsų šaknų augimui. Labiausiai vasarinių rapsų daigų augimą skatino bekvapio šunramonio sėklos. Nustatytas nežymus rauktalapės rūgštinės ir paprastojo kiečio sėklų slopinamasis poveikis vasarinių rapsų daigų augimui.

Raktažodžiai: alelopatija, piktžolių sėklos, žieminiai kviečiai, vasariniai rapsai, daigų ir šaknų ilgis.

Karužaitė, N. Allelopathic effect of weed on crop seeds germination. Master thesis of Agriculture study program / Advisor doc. dr. D. Jodaugienė; ASU. Akademija, 2012, 47 p.: 28 figures. Reference: 63 titles.

SUMMARY

Master thesis presents the results obtained on crop germination characteristics, when different quantities of various weed seeds are introduced.

Object of the thesis– winter wheat and spring rape seeds, germinating together with seeds of different weed varieties.

Method of the work: allelopathic activity of the weed seeds was assessed germinating winter wheat and spring rape seeds together with the seeds of different weed varieties: Barnyard grass (*Echinochloa crus – galli* L.), Scentless False Mayweed (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.), *Sinapis arvensis* (*Sinapis arvensis* L.), Yellow dock (*Rumex crispus* L.), Mugwort (*Artemisia vulgaris* L.).

Each petri dish was sown in with 30 units of winter wheat (spring rape) seeds, increasing the number of weed seeds every 10 units. Winter wheat or spring rape seeds germinated on filter paper with an appropriate number of weed seeds (ratio of seed crop: weed seeds - 3:1, 3:2, 3:3, 3:4, 3:5, 3:6) by pouring 10 ml (rape 5 ml) of distilled water and kept for 4 days in germination chamber at a temperature of 22 ° C at 65% relative air humidity. After 4 days the germination was calculated, root and shoot length was measured.

The results of work. The obtained results revealed variable effect of weed seeds on germination of crops, root and shoot growth. Winter wheat germination was considerably stimulated by Scentless False Mayweed seeds (ratio 3:1 and 3:5), substantially inhibited by *Sinapis arvensis* field horsetail (ratio 3:3) and Mugwort (ratio 3:1) seeds. Inhibitory effect of ordinary Barnyard grass (ratio 3:6) and Yellow dock (proportion 3:2, 3:5 and 3:6) on winter wheat seed germination was found. Mugwort seeds stimulated the root growth of winter wheat while Barnyard grass, Scentless False Mayweed, *Sinapis arvensis* seeds inhibited. Seeds of simple Barnyard grass (ratio 3:4), Scentless False Mayweed (ratio of 3:1-3:4 and 3:6) were found to have significant inhibitory effect on wheat root growth. Ordinary Barnyard grass (ratio 3:1-3:4), *Sinapis arvensis* (ratio 3:1, 3:4 and 3:5), Yellow dock (ratio of 3:3, 3:4 and 3: 6) seeds substantially inhibited the growth of winter wheat sprouts. Weed seeds were shown to have variable effect on rape germination, root and shoot growth. Mugwort seeds (germinating together with spring rape seeds at ratio of 3:3 and 3:6) stimulated the germination of spring oilseed rape. Seeds of other weed varieties had no significant effect on

spring rape seed germination. Scentless False Mayweed and Mugwort seeds stimulated root growth of the spring rape. The obtained results revealed inhibitory effect of Yellow dock on rape root growth, a highly stimulating effect of Scentless False Mayweed and insignificant inhibitory effect of a small Yellow dock, and Mugwort seeds on rape seedling growth.

Key words: allelopathy, weed seeds, winter wheat, spring oilseed rape, sprouts and root length.

TURINYS

SANTRAUKA.....	3
SUMMARY	5
ĮVADAS.....	11
1. LITERATŪROS ANALIZĖ	13
1.1. Piktžolių biologinės savybės	13
1.2. Piktžolių žalingumas.....	14
1.3. Piktžolių paplitimas ir naikinimas	15
1.4. Alelopatija	17
1.5. Alelopatinės augalų savybės	18
2. TYRIMO SĄLYGOS IR METODAI	20
2.1. Tyrimų objektas, vieta ir schema.....	20
2.2. Tyrimų metodai	20
2.3. Tyrimų duomenų statistinė analizė	21
3. DARBO REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ.....	22
3.1. Piktžolių sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui	22
3.1.1. Paprastosios rietmenės poveikis	22
3.1.2. Bekvapio šunramunio poveikis	24
3.1.3. Dirvinio garstuko poveikis	26
3.1.4. Rauktalapės rūgštynės poveikis.....	28
3.1.5. Paprastojo kiečio poveikis.....	30
3.2. Piktžolių sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų dygimui	32
3.2.1. Paprastosios rietmenės poveikis	32
3.2.2. Bekvapio šunramunio poveikis	33
3.2.3. Rauktalapės rūgštynės poveikis.....	36
3.2.4. Paprastojo kiečio poveikis.....	38

IŠVADOS.....	40
LITERATŪRA	41
DARBO APROBACIJA IR PUBLIKACIJOS	46
PRIEDAI	47

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

Paveikslai:

1. 2.1 pav. Žieminiai kviečiai padiegti su paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – gali* L.) sėklomis, 21 p.
2. 3.1 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – gali* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui, 22 p.
3. 3.2 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – gali* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių šaknų ilgiui, 23 p.
4. 3.3 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – gali* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių daigų ilgiui, 23 p.
5. 3.4 pav. Bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui, 24 p.
6. 3.5 pav. Bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių šaknų ilgiui, 25 p.
7. 3.6 pav. Bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių daigų ilgiui, 25 p.
8. 3.7 pav. Dirvinio garstuko (*Sinapis arvensis* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui, 26 p.
9. 3.8 pav. Dirvinio garstuko (*Sinapis arvensis* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių šaknų ilgiui, 27 p.
10. 3.9 pav. Dirvinio garstuko (*Sinapis arvensis* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių daigų ilgiui, 27 p.
11. 3.10 pav. Rauktalapės rūgštynės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui, 28 p.
12. 3.11 pav. Rauktalapės rūgštynės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių šaknų ilgiui, 29 p.
13. 3.12 pav. Rauktalapės rūgštynės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių daigų ilgiui, 29 p.
14. 3.13 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui, 30 p.
15. 3.14 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių šaknų ilgiui, 31 p.
16. 3.15 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių daigų ilgiui, 31 p.

17. 3.16 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų dygimui, 32 p.
18. 3.17 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui, 33 p.
19. 3.18 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų daigų ilgiui, 33 p.
20. 3.19 pav. Bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų dygimui, 34 p.
21. 3.20 Bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui, 35 p.
22. 3.21 pav. Bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų daigų ilgiui, 35 p.
23. 3.22 pav. Rauktalapės rūgštyinės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų dygimui, 36 p.
24. 3.23 pav. Rauktalapės rūgštyinės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui, 37 p.
25. 3.24 pav. Rauktalapės rūgštyinės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų daigų ilgiui, 37 p.
26. 3.25 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų dygimui, 38 p.
27. 3.26 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui, 39 p.
28. 3.27 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų daigų ilgiui, 39 p.

IVADAS

Temos aktualumas. Piktžolės – svarbi agronomijos problema, naudojant visas žemdirbystės sistemas, tačiau ekologinėje žemdirbystės sistemoje – aktualiausia, kadangi taikomi piktžolių naikinimo metodai trumpalaikiai, neefektyvūs, palyginti su herbicidų naudojimu (Deveikytė ir kt., 2008).

Piktžolių kontrolė yra svarbus veiksnys, lemiantis žemės ūkio augalų derlingumą. Pagerinta piktžolių naikinimo strategija padeda išvengti derliaus ir pelno nuostolių (Faechner ir kt., 2002; Auškalnienė, 2002; Korres, 2002; Kavaliauskaitė, 2008). Žemdirbiui svarbu išlaikyti dviejų komponentų – piktžolių ir žemės ūkio augalų, tarpusavio pusiausvyrą, vyraujant žemės ūkio augalams (Stancevičius, Pupalienė, 2003).

Sėjomainose piktžolių kontrolė yra sėkmingesnė, nes sunkiau įsigalėti kuriai nors vienai piktžolių rūšiai, kai parenkami tokie žemės ūkio augalai, kurie pasižymi konkurencinėmis savybėmis (Marcinkevičienė, Butkevičienė, 2009).

Javų pasėliuose didžiausią reikšmę sudaro priešsėliai, kurie pasižymi skirtinga piktžolių stelbiamąja galia (Arlauskienė, 2004; Skuodienė, 2007). Atlikus bandymus Dotnuvoje, nustatyta, kad pasėlių struktūra ir priešsėliai įtakoja piktžolių paplitimą (Seibutis, Magyla, 2004).

Tarpiniai augalai dirvoje auga trumpą laiką, tokiuose pasėliuose augančios piktžolės nespėja sunokinti sėklų, sukaupti medžiagų vegetatyviniam dauginimuisi dėl šios priežasties tendencingai mažėjantį piktžolėtumą dėl tarpinių pasėlių nustatė daugelis tyrėjų (Kinderienė, 2005; Kinderienė, 2010).

Ilgalaikiais tyrimais įrodyta, kad dirva – derlinga, kai ji yra sukultūrinta, t. y. įgauna geras fizikines ir agrochemines savybes, tokiaame dirvožemyje sureguliuotas vandens režimas ir išnaikintos daugiametės piktžolės, o armenyje – mažas piktžolių sėklų kiekis (Cesevičius ir kt., 2005). Piktžolių sėklų skaičius dirvoje priklauso nuo sėjomainos ir žemės dirbimo, todėl piktžolių sėklų kiekis dirvoje kinta nuolat, vienu piktžolių rūšių kasmet pasipildo, kitos tuo tarpu kasmet sunyksta, (Cesevičius ir kt. 2006; Špokienė, Jodaugienė, 2009). Lietuvos ir užsienio šalių mokslininkai dirvožemyje aptinka skirtingą piktžolių sėklų kiekį, priklausomai nuo pasėlio vidutiniškai vyrauja 6833 – 45000 vnt. m⁻² piktžolių sėklų (Radosevich, 1997; Stancevičius ir kt., 2002).

Žemdirbiui neįmanoma suformuoti vienaarūšį žemės ūkio augalų pasėlį, tai prieštarauja daugiakomponentei gamtai, palikus spragą agrotechnikoje, tuo pasinaudoja piktžolės (Lazauskas ir kt., 2008).

Visų piktžolių išnaikinti neįmanoma, svarbu sureguliuoti žemės ūkio augalų ir piktžolių santykį, kad žemės ūkio augalai stebėtų piktžolės per visą vegetaciją, nes piktžolių problemos išlieka o populiacijos vystosi toliau (Stancevičius, Pupalienė, 2003; Van Acker, 2009).

Tyrimo hipotezė – piktžolių sėklos išskiria fiziologiškai aktyvias medžiagas ir skirtingai veikia kultūrinių augalų vystymąsi.

Tyrimo objektas. Žieminių kviečių grūdai ir vasarinių rapsų sėklos, diegiamos kartu su įvairių piktžolių rūšių sėklomis.

Tyrimo tikslas. Nustatyti piktžolių sėklų alelopatinį poveikį žieminių kviečių ir vasarinių rapsų augalų dygimui.

Tyrimo uždaviniai. Tikslui pasiekti numatyta išspręsti šiuos uždavinius:

1. Ištirti piktžolių sėklų alelopatinį poveikį žieminių kviečių dygimui, šaknų ir daigų augimui.
2. Ištirti piktžolių sėklų alelopatinį poveikį vasarinių rapsų dygimui, šaknų ir daigų augimui.

1. LITERATŪROS ANALIZĖ

1.1. Piktžolių biologinės savybės

Piktžolių gebėjimas prisitaikyti prie aplinkos yra pagrindinė savybė, lemianti didžiulį sėklų vaisingumą, nes skirtinguose žemės ūkio plotuose vyrauja nevienodų rūšių piktžolės, todėl ši savita biologinė savybė padeda piktžolėms dirbamuose žemės ūkio plotuose ilgai išsilaikyti, tuo pralenkdamos kultūrinius augalus (Špokienė, Pavilionienė, 2003; Karklelienė, Deimantavičienė, 2006; Auškalnienė, 2006 b). Piktžolėms daugintis ir plisti dirbamuose žemės ūkio plotuose padeda biologinės savybės, jos prisitaiko, esant blogesnėmis sąlygoms nei žemės ūkio augalai, kovodamos dėl išlikimo, jos yra nuolatinės kultūrinių javų palydovės, kurių išplitimas riboja pasėlio produktyvumą (Pekarskas, Spruogis, 2008; Žekaitė, 2010).

Piktžolės, dėl savo biologinių ypatumų gali dygti per visą vegetaciją, piktžolių dygimui daug reikšmės turi meteorologinės sąlygos: temperatūra ir drėgmė (Kavaliauskaitė, 2008; Romaneckienė ir kt., 2008). Derliaus kokybei ypač kenkia piktžolės, kurios auga antroje kultūrinių augalų vegetacijos pusėje (Kavaliauskaitė, 2008). Masinis piktžolių dygimas baigiasi birželio viduryje, tačiau, rugpjūtį prasideda antras intensyvus, ražienose likusių piktžolių dygimo tarpsnis, kai labai palankios sąlygos piktžolėms augti ir derėti, joms pakanka šilumos ir drėgmės, jų nestelbia javai (Marcinkevičienė, Bogužas, 2006).

Išskiriamos piktžolių savybės – prisitaikymas prie aplinkos (sausra, drėgmės perteklius, šviesos trūkumas), gausus vaisingumas, greitas sėklų subrandinimas, staigus sėklų išplitinimas, skirtingas poreikis šilumai dygimo metu, ilgaamžiškumas ir gyvybingumas (Špokienė, Pavilionienė, 2003; Brazienė ir kt., 2010). Piktžolės dauginasi ne tik sėklomis, bet ir vegetatyviniais organais – stiebo dalimis, šakniastiebiais, šaknų atžalomis, stiebagumbiais (Špokienė, Pavilionienė, 2003). Nuo daugelio veiksnių priklauso ir rūšinė piktžolių sudėtis. Paplitimui sėjomaina, piktžolių kontrolė labiau įtakoja piktžolių rūšinę sudėtį nei žemės dirbimas (Pekarskas, Spruogis, 2008).

Piktžolės greičiau įsisavina maisto medžiagas negu kultūriniai augalai, todėl labai svarbi tręšimo strategija ir dirvų sukultūrinimo laipsnis (Dikici, Dundar, 2006).

Konkurencinę kovą su žemės ūkio augalais jos laimi, tačiau, nesiekiant žalingumo ribos piktžolės yra natūralus pasėlio komponentas, kuris palaiko ekologinę pusiausvyrą (Čiuberkis, 2009; Brazienė ir kt., 2010). Yra labai svarbu išlaikyti žemės ūkio

augalų ir piktžolių pusiausvyrą, palaikant pastovų žemės ūkio augalų dominavimą (Romaneckienė ir kt., 2008).

1.2. Piktžolių žalingumas

Kultūrinių augalų ir piktžolių konkurencija sąlygoja derliaus sumažėjimą, kadangi naudojami tie patys ištekliai, tačiau vienas šalia kito augančių augalų santykiai nebūtinai turi būti neigiami, todėl svarbu ištirti kultūrinių augalų ir piktžolių tarpusavio santykius (Auškalnienė, 2006 a). Suslėgtose dirvose mažėja kultūrinių augalų produktyvumas, dygimas ir augimas, tai sudaro geras konkurencines sąlygas piktžolėms plisti, kurios padengdamos dirvą daro žalą kultūriniais augalams (Velykis, Satkus, 2003; Deveikytė ir kt., 2008).

Pasaulyje atlikta nemažai bandymų tiriant tuščiosios avižos konkurenciją bei tarpusavio sąveiką, rugiams bei kviečiams (Kavaliauskaitė ir kt., 2005).

Piktžolių konkurencija yra biotinis veiksnys, veikiantis kultūrinius augalus, todėl pasaulyje kuriamos įvairios piktžolių kontrolės sistemos, atsižvelgiant į augalų rūšis, piktžolėtumą (Kavaliauskaitė ir kt., 2005; Kadžys, Auškalnis, 2007). Retesniame pasėlyje daugiau piktžolių išplinta, jų sėklos yra didesnės, tankinant pasėlį visų rūšių piktžolių dygimas mažėja (Romaneckienė ir kt., 2008; Romaneckienė ir kt., 2009). Kultūrinių augalų ir piktžolių konkurencingumas priklauso ne tik nuo sėjos laiko, sėklų biomasės, bet ir nuo sėklos normos, tinkamai parinkta sėklos norma stiprina žemės ūkio augalų dominavimą pasėlyje ir mažina piktžolėtumą (Romaneckienė ir kt., 2008; Pilipavičius ir kt., 2011).

Bandymais nustatyta, kad pasėjus mažesnę žieminio kvietrugio sėklos normą (3,5–4,5 mln. ha⁻¹), piktžolės yra silpniau stelbiamos, geriau išsivysto, jų masė daug didesnė nei ten, kur sėta 5,5–6,5 mln. ha⁻¹, todėl sutankinus pasėlį pastebimas trumpaamžių piktžolių sumažėjimas, tačiau padaugėja daugiamečių (Romaneckienė ir kt., 2008).

Augalų aukštis pasėliuose ir krūmijimosi pajėgumai laikomi tinkamais faktoriais piktžolių slopinimui, nors konkurencingumas yra santykinis, o ne absoliuti savybė (Korres, 2002).

Kultūrinių augalų ir piktžolių cheminė sudėtis panaši, kuri lemia tarprūšinę konkurenciją dėl maisto medžiagų, šilumos, šviesos ir dėl vandens trūkumo sukkelto streso, kai pasėlyje auga piktžolės (Arlauskienė, 2004; Kavaliauskaitė, Bobinas, 2006; Kavaliauskaitė, ir kt., 2005). Svarbiausia konkurencijos forma yra – kova už vegetacijos veiksmus tarp žemės ūkio augalų ir piktžolių. Žemės ūkio augalų konkurenciją su piktžolėmis lemia, teisingai parinkta auginimo technologija (Romaneckienė ir kt., 2008). Kultūriniai augalai turi

nevienodą stelbiamąją galią, todėl suderintas javų ir kitų augalų rūšių auginimas viename pasėlyje, didina javų konkurenciją su piktžolėmis (Kinderienė, 2010; Marcinkevičienė ir kt., 2010). Žemės ūkio augalai negalėdami patenkinti augimui ir vystymuisi reikalingų poreikių (drėgmės, šviesos, maisto medžiagų) pradeda mažėti (Žėkaitė, 2010.)

Piktžolės gali pabloginti derliaus kokybę, gali pakenkti, nes jos nuodingos ir žmogui, ir gyvuliams, be to jos natūraliai užpildo neužimtas ekologines nišas, kur galėtų augti žemės ūkio augalai (Pekarskas, Spruogis, 2008; Pilipavičius ir kt., 2011). Į pašarus patekę piktžolių sėklos įtakoja pašarų vertę, virškinamumą. Nuodingų medžiagų turinčios piktžolės gali neigiamai paveikti galvijų produktyvumą, produkcijos kokybę (Pilipavičius ir kt., 2003).

Piktžolių žalingumas bulvių pasėlyje pasireiškia kitaip nei kitiems kultūriniais augalams, kadangi piktžolės su bulvėmis konkuruoja dėl maisto medžiagų prieš bulvių sudyginimą ir vegetacijos pradžioje (Petrovienė, Lazauskas, 2006.)

Piktžolės stelbia augalus, alina dirvožemį, taip pat užstoja saulės šviesą, atima drėgmę, pasėliuose jos nepageidautinos, nes platina ligas, kenkėjus, sunkina pasėlių priežiūros darbus, ir derliaus nuėmimą (Karklelienė, Deimantavičienė, 2006; Pekarskas, Spruogis, 2008; Špokienė, Jodaugienė, 2009; Žėkaitė 2010).

Piktžolėtuose pasėliuose prasčiau dirba kombainai, didėja grūdų džiovinimo ir valymo išlaidos, darbo sąnaudos (Auškalnienė, Auškalnis, 2001; Auškalnienė, 2006 a). Piktžolėtuose plotuose, pjaunant javus, kemšasi kombainai, padidėja grūdų drėgmė dėl piktžolių sėklų, bendrai mažėja visų agrotechnikos priemonių efektyvumas (Auškalnienė, Auškalnis, 2001; Kavaliauskaitė, 2008). Vėlinat pjūtį, išbirusių piktžolių skaičius didėja, tačiau mažėja potencialus jų kiekis, galintis patekti į grūdus (Pilipavičius, 2006).

Sąveika tarp kultūrinių augalų ir piktžolių ne visada yra neigiamai. Piktžolės gali padėti augalų mineralinei mitybai, savo ilgomis šaknimis iš gilių dirvožemio sluoksnių į viršutinį iškeldamos netirpias medžiagas, kurios tampa prieinamos augalams, taip suaktyvinama mineralinė mityba (Romaneckienė ir kt., 2008).

1.3. Piktžolių paplitimas ir naikinimas

Lietuvoje aptinkama 420 piktžolių rūšių, iš jų apie 250 randama pasėliuose, jų paplitimą lemia gamtinės sąlygos ir antropogeninė veikla (Skuodienė, 2007). Piktžolių plitimui didelę reikšmę turi prieššėliai. Tačiau kuo derlingesnis dirvožemis ir palankesni orai, tuo mažesnis prieššėlio poveikis (Seibutis, Magyla, 2004; Skuodienė, 2007). Augalų, kurie skiriasi biologinėmis savybėmis kaita, ir tinkama agrotechnika sumažina piktžolių plitimą (Žėkaitė, 2010).

Dirvožemio savybės lemia skirtingas mitybos sąlygas, tai turi įtakos piktžolių išplitimui, jų rūšinei įvairovei ir išsivystymui, todėl kalkinant dirvožemį gali pakisti piktžolių rūšinė sudėtis, tai aktualu ekologinėje žemdirbystėje, planuojant piktžolių kontrolės priemones (Arlauskienė, Maikštėnienė, 2004; Repšienė ir kt., 2005). Daugelis piktžolių yra vietiniai augalai, gerai prisitaikę prie esamos aplinkos, dirvožemio savybės turi vienokią ar kitokią įtaką piktžolių įvairovei agrofitocenozeje, bei lemia jų konkurenciją su kultūriniais augalais (Čiuberkis, 2009).

Sėjomainose, kuriose daugiausiai vyrauja javai, būdingas piktžolių išplitimas, tai yra pagrindinis fitosanitarinis veiksnys ribojantis pasėlio produktyvumą, pasėlio našumą (Skuodienė, 2006). Tyrimais nustatyta, kad javų ploto didinimas padeda plisti piktžolėms, tačiau vyraujant žieminiam javams pastebimas daugiamečių piktžolių sumažėjimas (Marcinkevičienė, Butkevičienė, 2009; Maikštėnienė ir kt., 2009). Sėjomaina, kaip profilaktinė pasėlių piktžolėtumo mažinimo priemonė, kurios reikšmė yra didelė, tačiau praktiškai to neužtenka (Marcinkevičienė, Butkevičienė, 2009). Taikant skirtingas augalų auginimo technologijas, piktžolių rūšių vyravimą, lemia augalų tarpusavio sąveika sėjomainoje, piktžolių naikinimo intensyvumas ir žemės dirbimas (Seibutis, Magyla, 2004).

Piktžolių sėklų gyvybingumas priklauso nuo: piktžolių rūšies, mėšlo drėgnumo, ir jo laikymo temperatūros, todėl tręšiant blogos kokybės mėšlu pasėlių piktžolėtumas didėja. Nedidelis piktžolių sėklų kiekis nepakenkia žemės ūkio augalų derlingumui, tačiau vėliau piktžolės išplinta (Lazauskas, 1990; Repšienė, 2005; Auškalnienė, 2006 a).

Pasėlių piktžolėtumą ir kultūrinių augalų derlingumą lemia skirtingas pagrindinis žemės dirbimas, kurio mažinimo tendencijos plinta įvairiose šalyse. Norint išvengti papildomų išlaidų piktžolių naikinimui, jų paplitimo mažinimui, didinant kultūrinių augalų produktyvumą, mažinant aplinkos taršą būtina taikyti įvairias agrotechnikos priemones (Velykis, Satkus, 2003). Taikant beariminį žemės dirbimą tik sekliai purenant rotoriniu kultivatoriumi pavasarį, piktžolių skaičius miežiuose pagausėjo 2,3 – 10,3 karto lyginant su giliuoju arimu, tačiau intensyviai dirbant ražienas mažėja daugiamečių, bet daugėja trumpaamžių (Cesevicius ir kt., 2005; Marcinkevičienė, Bogužas, 2006). Atsisakius gilios žemės dirbimo mažiau sukultūrintose dirvose išplinta piktžolės (Stancevičius ir kt., 2003).

Laukų piktžolėtumą didina dabartinė javų dorojimo technologija, kai dirvoje esančios piktžolių sėklos pasipildo naujomis, nes pjaunami kietosios brandos javai ir vėlyvosios piktžolės būna subrandinusios sėklas, vidutiniškai net 40% piktžolių sėklų išbyra prieš nuimant derlių (Pilipavičius, 2006).

Žemdirbystės kultūros kėlimas, yra svarbiausia piktžolių naikinimo priemonė ir kiekvienas veiksnys, kuris garantuoja greitą ir tolygų žemės ūkio augalų dygimą ir augimą,

didindamas augalų konkurencingumą, laikomas piktžolėtumo kontrole (Monsvilaitė, Čiuberkis, 1978; Romaneckienė ir kt., 2008).

Piktžolių plitimą mažina tinkamai parinkta agrotechnika ir augalų auginimo technologijos laikymasis, kadangi vien agrotechnikos priemonėmis naikinti piktžolės ekonomiškai naudinga tik mažai piktžolėtuose plotuose (Petrovienė, 2004; Skuodienė, 2006). Ražienų skutimas ir gilusis arimas efektyvi priemonė naikinti paprastąjį varputį (*Elytrigia repens* L.) ir kitas daugiametes piktžolės, sumažinus žemės dirbimą, mažėja derlingumas, tuo pačiu didėja pasėlių piktžolėtumo tikimybė (Marcinkevičienė, Bogužas, 2006; Romaneckas, 2011).

Pigiausias ir efektyviausias piktžolių kontrolės būdas – piktžolių stelbimas, panaudojant augalų konkurencines savybes. Auginant tarpinius pasėlius yra stelbiamos piktžolės ir pasėlių piktžolėtumas mažėja (Marcinkevičienė, Bogužas, 2006). Tarpiniai pasėliai, palikti per žiemą iki pavasarinio arimo, mažina kalvose auginamų javų piktžolėtumą. Tačiau nepalankiomis agroklimatinėmis sąlygomis susiformavus retam tarpiniam pasėliui, dirvos piktžolėtumas gali net padidėti (Kinderienė, 2010).

Veiksminga piktžolių mažinimo priemonė – sėjomaina, kuomet joje auginami kultūriniai augalai nustelbia piktžolės, dėl konkurencijos arba alelopatinio poveikio (Starkutė ir kt., 2008). Maksimalus bioįvairovės palaikymas sėjomainoje, žieminių ir vasarinių kultūrinių augalų kaita riboja skirtingų piktžolių rūšių dauginimąsi ir plitimą (Arlauskienė, Maikštėnienė, 2004).

Piktžolės turi būti naikinamos daigų tarpsnyje, kol patys žemės ūkio augalai pajėgia jas nustelbti (Žėkaitė, 2010). Pasėlių piktžolėtumo kontrolės reikalingumą ir intensyvumą lemia auginami augalai, piktžolių kiekis bei jų žalingumas (Kadžys, Auškalnis, 2007).

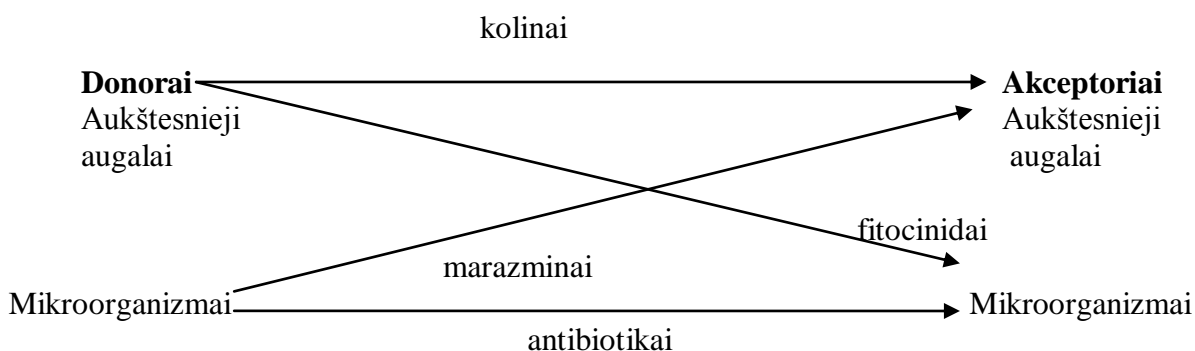
1.4. Alelopatija

Alelopatija – tai vieno augalo bei mikroorganizmų poveikis kitiems, kai jie į aplinką išskiria skystas ar dujines fiziologiškai aktyvias medžiagas (gr. *allelon* – tarpusavio, *pathos* – poveikis), tačiau į sąveiką tarp organizmų įsiterpus saulės šviesai, vėjui, dirvožemio ir oro drėgmei, aplinkos šilumos režimui bei bendrijos struktūrai, ši sąveika gali stipriai pasikeisti (Šlapakauskas, 2006; Jodaugienė ir kt., 2008). Po derliaus nuėmimo, įterpus augalines liekanas, dirvos paviršiuje išsiskiria augalų išskyros – cheminės medžiagos, kurios patenka į dirvožemį ir riboja augalų maisto medžiagų pasisavinimą, prasideda įvairių augalų ar jų rūšių konkurencija (Bertholdsson, 2004; Špokienė, Jodaugienė, 2009). Alelopatija gali

būti ne tik žalingas, bet ir naudingas poveikis, vienu augalų rūšių kitoms, kadangi kai kurių augalų ar augalų rūšių išskirtos cheminės medžiagos yra natūralūs junginiai, įtakoiantys augalų augimą ir vystymąsi (Khan ir kt., 2008; Labbafy ir kt., 2009).

Alelopatija tiria augalo donoro organinių išskyrų susidarymą, kitimą ir poveikį augalams, tiekia akseptorius ir maisto medžiagas – šių medžiagų veikiamiems organizmams. Tokios medžiagos gali būti išskiriamos ir iš gyvų, ir iš negyvų augalų ar jų dalių, išskyras nuplovus lietuvi ar raso lašams, jos patenka ant greta augančių augalų, pasklinda ore ir dirvoje (Lazauskas, 1990; Šlapakauskas, 2006; Špokienė, Jodaugienė, 2009).

G. Grummer, 1955 m. sudarė cheminės sąveikos tarp skirtingų taksonominių grupių organizmų schemą:



Kolinai – augalų išskiriamos medžiagos, tiesiogiai veikiančios kitus aukštesniuosius augalus.

Fitoncidai – didelė fiziologiškai aktyvių medžiagų grupė.

Antibiotikai – mikroorganizmų išskiriamos medžiagos, veikiančios kitus mikroorganizmus, o **marazminai** aukštesniuosius augalus veikiančios mikroorganizmų medžiagos (Šlapakauskas, 2006).

Alelopatijos bioanalizei įvairių šalių mokslininkai tyrimams dažnai renkasi ridikėlius, kurie daiginami naudojant dirvožemio, kuriame augo javai, ištraukas, taip įvertinamas alelopatinis poveikis, kaip daigų pailgėjimas (Price ir kt., 2008). Piktžolių sėklos, antžeminės dalys ir šaknys išskiria į aplinką fiziologiškai aktyvias medžiagas, kurios skirtingai veikia kultūrinių augalų dygimą ir augimą, tai atsiliepiama pasėlio formavimuisi, pasėlio piktžolėtumui ir derliui (Lazauskas, 1990).

1.5. Alelopatinės augalų savybės

Alelopatija apima ir slopinančią, ir stimuliuojančią biocheminę sąveiką tarp augalų (Chon ir kt., 2003). Atlikta daug Turkijos mokslininkų tyrimų su įvairiais augalais –

medžiais, krūmais ir piktžolėmis, ne tik laboratorinėmis, bet ir lauko sąlygomis (Uludag, 2006). Įvairių vaistažolių ir prieskoninių augalų išskiriamos fiziologiškai aktyvios medžiagos, įvairiai būdais pasklidusios augalo augimo aplinkoje, gali atlikti kažkokią funkciją bendrijoje (Lazauskas ir kt., 2008).

Stiprėja susidomėjimas natūraliomis medžiagomis, kurias išskiria augalai ir jas galima panaudoti piktžolių kontrolei, t.y. alelopatijai, o ne piktžolių naikinimui cheminiais preparatais. Ištyrus sorgo vandens ekstrakto įtaką sodo ridikėliams (*Raphanus sativus* L.), nustatytas slopinantis poveikis ridikėlių dygimui (Boz ir kt., 2003).

Lietuvoje rapsai įsitvirtinę, kaip sėjomaininis augalas, kurie savo šaknų išskyromis pristabdo kai kurių piktžolių augimą (Velička, 2002). Užsienio mokslininkų tirti įvairūs kultūriniai augalai, kaip kviečiai, avižos ir ryžiai, išskiria alelopatines medžiagas ir veikia piktžoles (Labbay ir kt., 2009).

Azijos mokslininkų labiausiai tiriami ridikėliai iš bastutinių šeimos, mėlynžiedė liucerna, siekiant nustatyti alelopatinį piktžolių poveikį (Uludag ir kt., 2006).

Tailandų mokslininkų tyrimais atskleista, kad jazminai keičia mitozės aktyvumą ir mitozės fazes bei sukelia chromosomų nukrypimus nuo normos (Teerarak ir kt., 2010).

Piktžolių alelopatijos pradininkas profesorius P. Lazauskas, atliko laboratorinius tyrimus pagal P. Grodzinskio metodiką. Distiliuotame vandenyje daigintos piktžolių sėklos (sėklos ir vanduo santykiu 1:10). Po paros gautoje vandeninėje ištraukoje buvo daiginami ridikėliai, remiantis gautais rezultatais nustatytas skirtingas piktžolių sėklų alelopatinis aktyvumas. Kitame profesoriaus bandyme buvo padiegti miežiai. Gauti rezultatai rodo, kad piktžolių sėklų išskyros teigiamai veikia miežių dygimą, jų daigų ir šaknų vystymąsi, išskyrus ruginį vikį (Lazauskas, 1990).

Kroatų mokslininkai ištyrė paprastosios durnaropės vandeninės ištraukos įtaką kukurūzų dygimui, šaknų ir daigų ilgiui. Po 3, 6 ir 10 dienų pastebėtas stiprus slopinamas poveikis kukurūzų dygimui (Ščepanovič ir kt., 2008).

Alelopatija – mokslas, kaip auginti augalus, formuoti bendrijas ir želdinius. Alelopatijos fiziologija apima aktyvių junginių – alelopatikų identifikavimą, jų įtaką ląstelių membranų laidumui, vandens ir mineralinės mitybos režimui, fotosintezei, kvėpavimui, produktyvumui, konkurencingumui (Šlapakauskas, 2006).

2. TYRIMO SĄLYGOS IR METODAI

2.1. Tyrimų objektas, vieta ir schema

Laboratorinis eksperimentas vykdytas 2011 – 2012 m. Aleksandro Stulginskio universiteto Žemdirbystės katedros laboratorijoje.

Tyrimo objektas – 2011 m. daiginti žieminių kviečių grūdai kartu su paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.), bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.), dirvinio garstuko (*Sinapis arvensis* L.), rauktalapės rūgštyinės (*Rumex crispus* L.) ir paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklomis. 2012 m. daiginti vasariai rapsai kartu su paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.), bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.), rauktalapės rūgštyinės (*Rumex crispus* L.) ir paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklomis. Į kiekvieną Petri lėkštelę sėta po 30 vnt. kultūrinių augalų sėklų, piktžolių sėklų kiekį didinat kas 10 vienetų. Įvestas žymėjimas, kad 10 sėklų prilygsta 1.

Laboratorinio eksperimento schema:

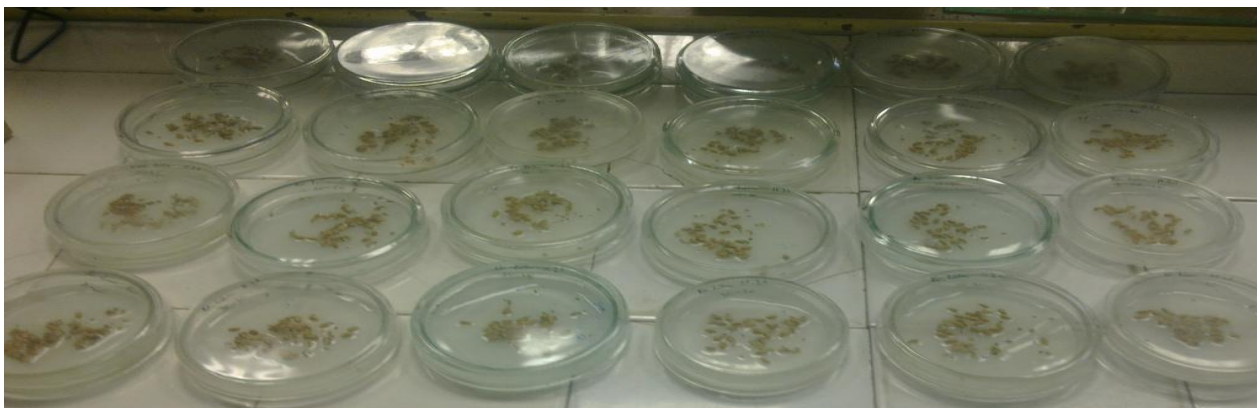
1. Kultūrinio augalo 30 sėklų + 0 vnt. piktžolių sėklų (3:0)
2. Kultūrinio augalo 30 sėklų + 10 vnt. piktžolių sėklų (3:1)
3. Kultūrinio augalo 30 sėklų + 20 vnt. piktžolių sėklų (3:2)
4. Kultūrinio augalo 30 sėklų + 30 vnt. piktžolių sėklų (3:3)
5. Kultūrinio augalo 30 sėklų + 40 vnt. piktžolių sėklų (3:4)
6. Kultūrinio augalo 30 sėklų + 50 vnt. piktžolių sėklų (3:5)
7. Kultūrinio augalo 30 sėklų + 60 vnt. piktžolių sėklų (3:6)

2.2. Tyrimų metodai

Piktžolių sėklų poveikio žieminių kviečių ir vasarinių rapsų sėklų dygimui įvertinimas. Tirtas piktžolių (paprastosios rietmenės, bekvapio šunramunio, dirvinio garstuko, rauktalapės rūgštyinės, paprastojo kiečio) poveikis kultūrinių augalų (žieminių kviečių ir vasarinių rapsų) dygimui, daigų ir šaknų ilgiui.

Į kiekvieną Petri lėkštelę sėta po 30 vienetų žieminių kviečių (vasarinių rapsų) sėklų, piktžolių sėklų kiekį didinat kas 10 vienetų (2.1 pav.). Žieminių kviečių grūdai ir vasarinių rapsų sėklos daiginti ant filtrinio popieriaus su atitinkamu piktžolių sėklų kiekiu

(santykiu kultūrinio augalo sėklos : piktžolių sėklos – 3:1, 3:2, 3:3, 3:4, 3:5, 3:6) užpylus 10 ml (rapsams 5 ml) distiliuoto vandens ir laikyti 4 paras daiginimo kameroje 22° C temperatūroje, esant 65% oro santykiniam drėgnumui. Eksperimentui pasirinkta žieminių kviečių veislė 'Ada', vasarinių rapsų - 'SW Landmark', eksperimentas atliktas 4 pakartojimais. Gauti duomenys lyginti su kontrolinio varianto (žieminių kviečių grūdai be piktžolių sėklų) gautais duomenimis.



2.1 pav. Žieminiai kviečiai padiegti su paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.) sėklomis.

2.3. Tyrimų duomenų statistinė analizė

Visi tyrimų duomenys apdoroti dispersinės analizės metodu (Raudonius, 2009), naudojant LSD testą, kompiuterine programa ANOVA iš programinio paketo SYSTAT 10. Esant esminiam skirtumui tarp konkretaus varianto ir kontrolės jo tikimybės lygis žymimas taip:

*, kai $0,050 \leq P < 0,010$; (95 %)

**, kai $0,010 \leq P < 0,001$; (99 %)

***, kai $P \leq 0,001$; (99,9 %).

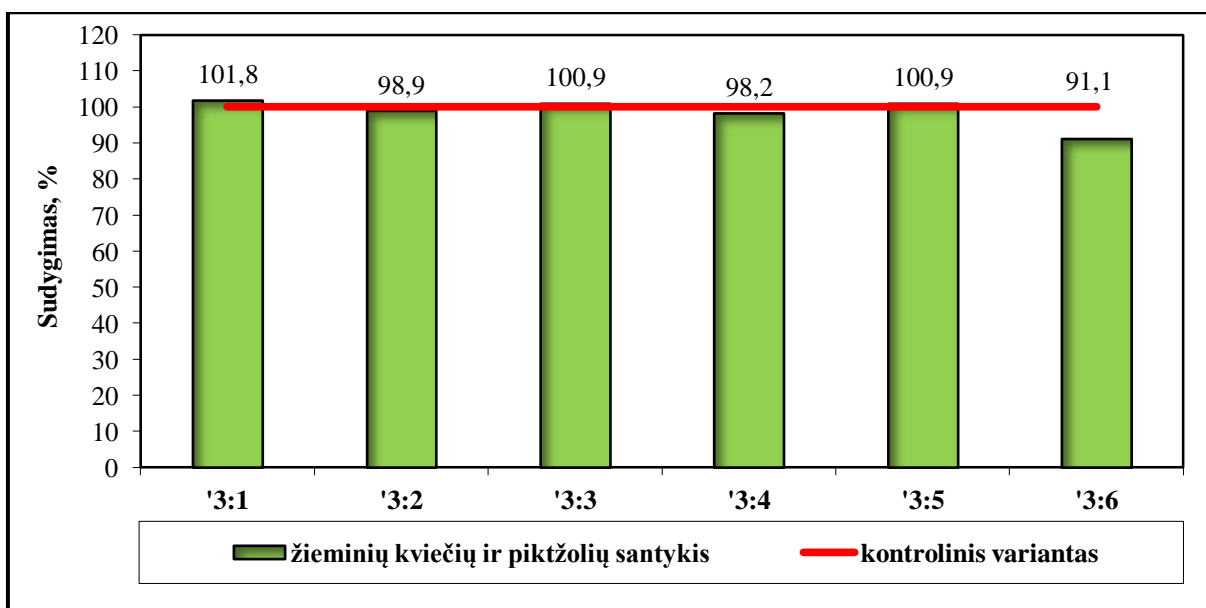
Kultūrinių augalų ir piktžolių sudygimo, daigų ir šaknų ilgio duomenys, esminiams skirtumams nustatyti, buvo transformuoti tokiu būdu: $L10(x + 1)$.

3. DARBO REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ

3.1. Piktžolių sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui

3.1.1. Paprastosios rietmenės poveikis

Daiginant žieminius kviečius su paprastosios rietmenės sėklomis ir didinant piktžolių sėklų skaičių pastebėtas nevienodas piktžolės poveikis javų dygimui (3.1 pav.). Didesnis žieminių kviečių dygimas 0,9–1,8 proc. vnt. nustatytas žieminius kviečius su paprastosios rietmenės sėklomis daiginant santykiais 3:1, 3:3 ir 3:5, tačiau žieminių kviečių grūdai daiginti kartu su rietmenės sėklomis santykiais (3:2, 3:4, 3:6) dygo 1,1–8,9 proc. vnt. prasčiau.

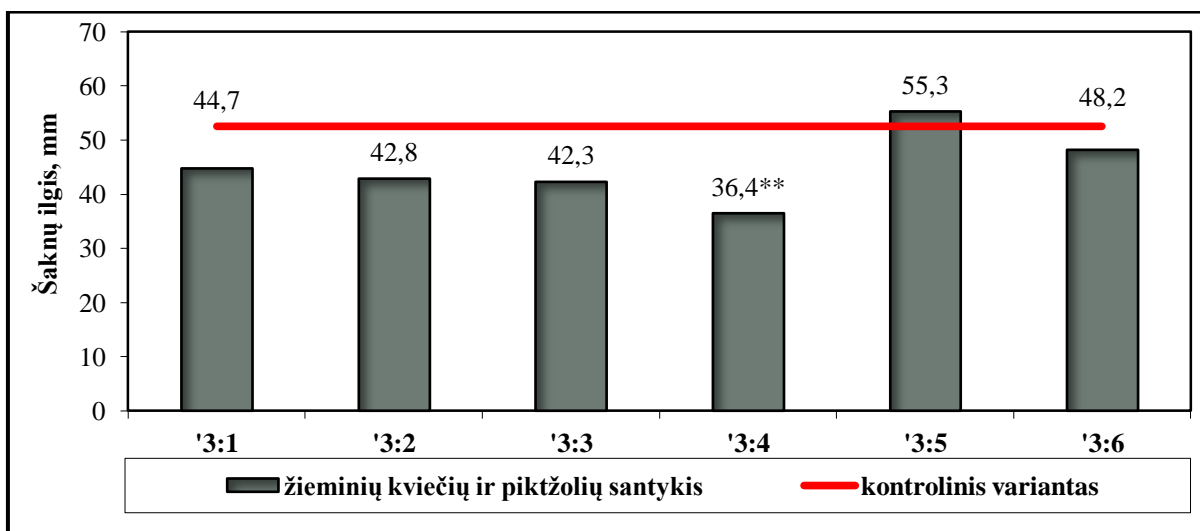


3.1 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui. $P > 0,050$.

Didžiausias skatinamasis dygimo poveikis pastebėtas, kai žieminiai kviečiai daiginti su mažiausiu piktžolių kiekiu (3:1), tuo tarpu didžiausias paprastosios rietmenės sėklų kiekis (3:6) slopino javų dygimą, tačiau šie skirtumai nebuvo esminiai.

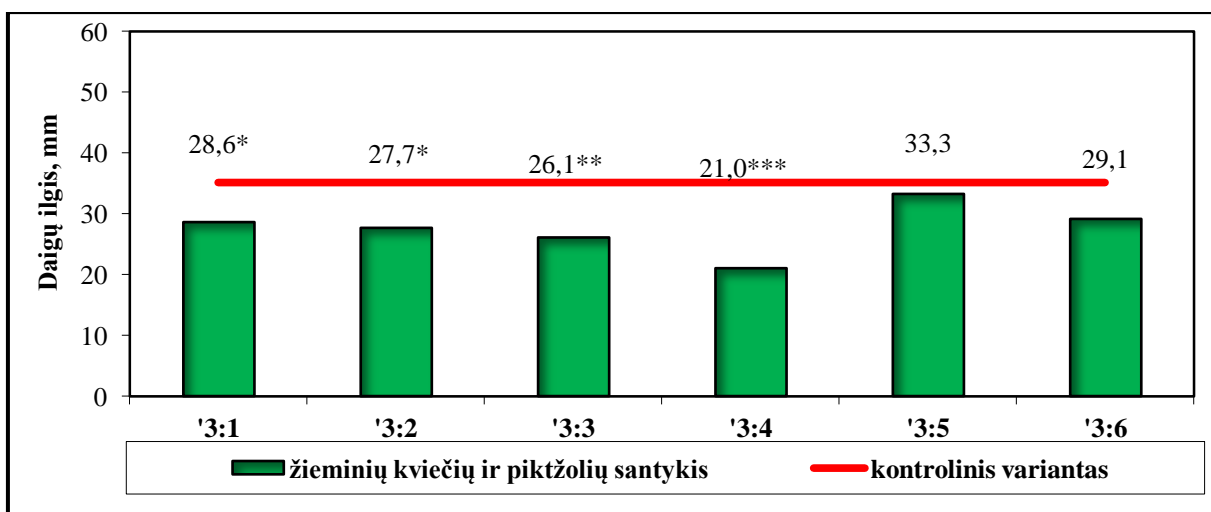
Paprastosios rietmenės sėklos nevienodai veikė ir žieminių kviečių šaknų augimą (3.2 pav.). Kontroliniame variante (kviečių grūdai be piktžolių sėklų) žieminių kviečių šaknų ilgis buvo 52,5 mm, tačiau didėjant piktžolių sėklų kiekiui žieminių kviečių šaknys trumpėjo 4,3–16,1 mm, išskyrus variantą, kai kviečiai su piktžolių sėklomis daiginti santykiu 3:5

pastebėtas skatinamasis piktžolių sėklų poveikis, šaknys buvo 2,8 mm ilgesnės nei žieminius kviečius daiginant be rietmenės sėklų. Tačiau šis skirtumas nebuvo esminis. Didžiausias esminis šaknų ilgio sumažėjimas (30,7%) nustatytas žieminius kviečius daiginant su paprastąja rietmene santykiu 3:4, čia žieminių kviečių šaknų ilgis buvo 16,1 mm mažesnis, lyginant su kontrolinio varianto kviečių šaknų ilgiu.



3.2 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių šaknų ilgiui. ** - esminiai skirtumai 99 % tikimybės lygiui.

Išmatavus žieminių kviečių daigų ilgį pastebėtas paprastosios rietmenės slopinantis poveikis kviečių daigams (3.3 pav.). Žieminius kviečius daiginant be piktžolių sėklų daigų ilgis siekė 35,2 mm, tuo tarpu didinant piktžolių sėklų kiekį nustatytas kviečių daigų ilgio sumažėjimas (5,4–40,3%).



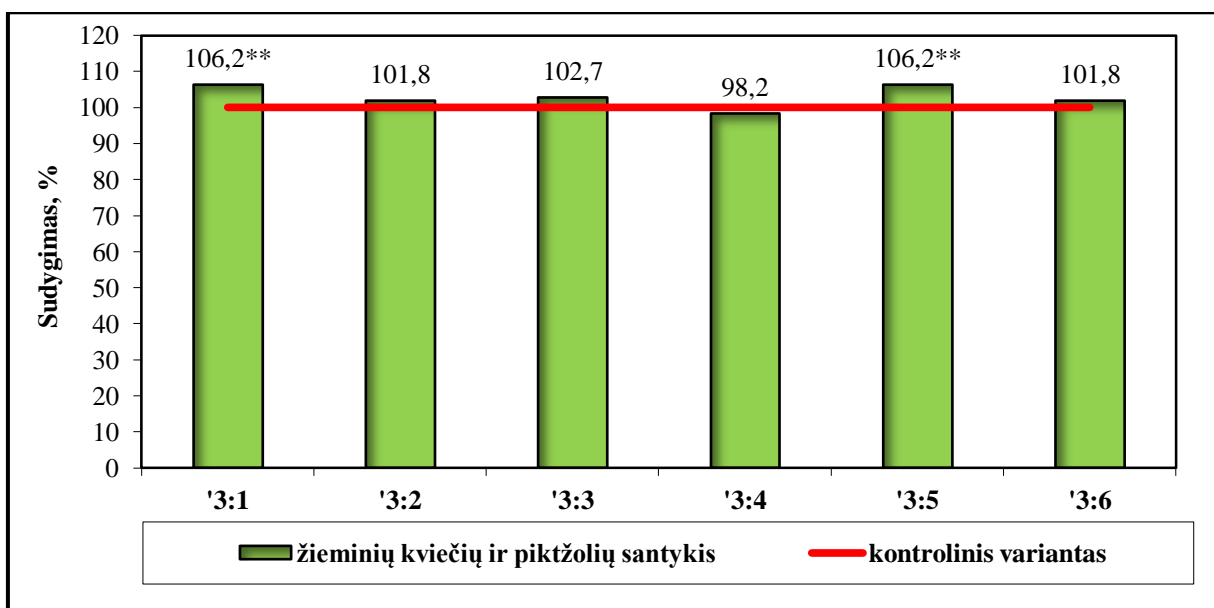
3.3 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių daigų ilgiui. * - esminiai skirtumai 95% tikimybės lygiui, ** - esminiai skirtumai 99% tikimybės lygiui, *** - esminiai skirtumai 99,9% tikimybės lygiui.

Žieminius kviečius daiginant su mažiausiu (3:1) paprastosios rietmenės sėklų kiekiu kviečių daigų ilgis sumažėjo 18,8%, didinant piktžolių sėklų kiekį ir kviečius daiginant santykiu 3:2 kviečių daigai sutrumpėjo 21,3%, o santykiu 3:3 nustatytas žieminių kviečių daigų sutrumpėjimas 25,9%.

Visais atvejais žieminių kviečių daigų ilgis, daiginant juos su paprastosios rietmenės sėklomis, buvo 1,9–14,2 mm trumpesnis, nei kviečius daiginant be piktžolių sėklų.

3.1.2. Bekvapo šunramonio poveikis

Daiginant žieminius kviečius kartu su bekvapo šunramonio sėklomis ir didinant piktžolių sėklų skaičių pastebėtas 1,8–6,2 proc. vnt. didesnis dygimas, lyginant su kontroliniu variantu (3.4 pav.). Nežymus dygimo mažėjimas (1,8 proc. vnt.) pasireiškė žieminius kviečius daiginant su bekvapo šunramonio sėklomis santykiu 3:4, tačiau šis poveikis nebuvo esminis.

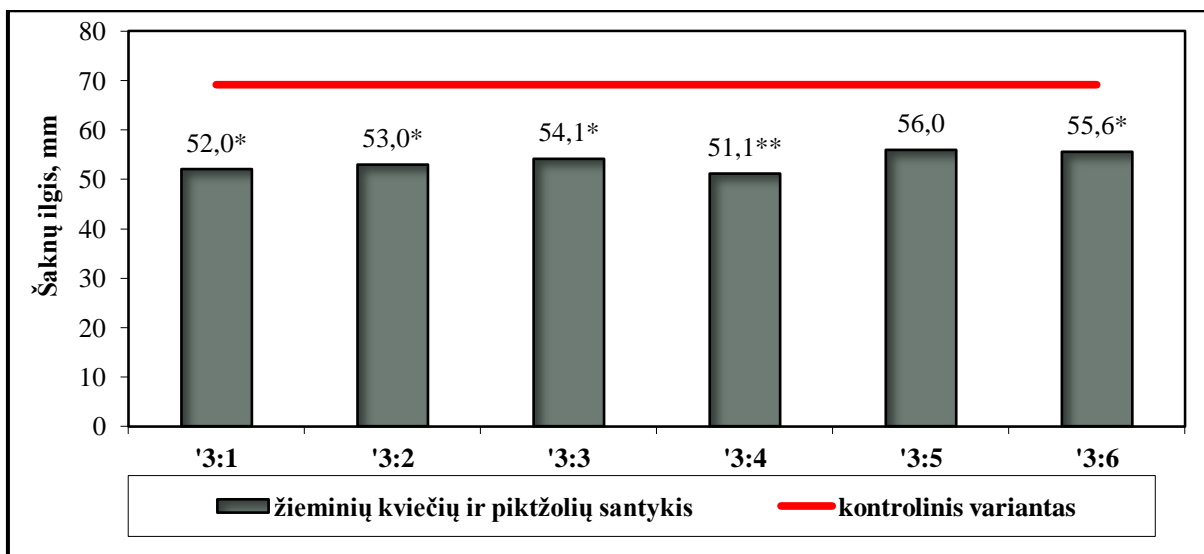


3.4 pav. Bekvapo šunramonio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui. ** - esminiai skirtumai 99% tikimybės lygiui.

Esmingai didesnis (6,2 proc. vnt.) žieminių kviečių dygimas nustatytas daiginant su šunramonio sėklomis santykiu 3:1 ir 3:5.

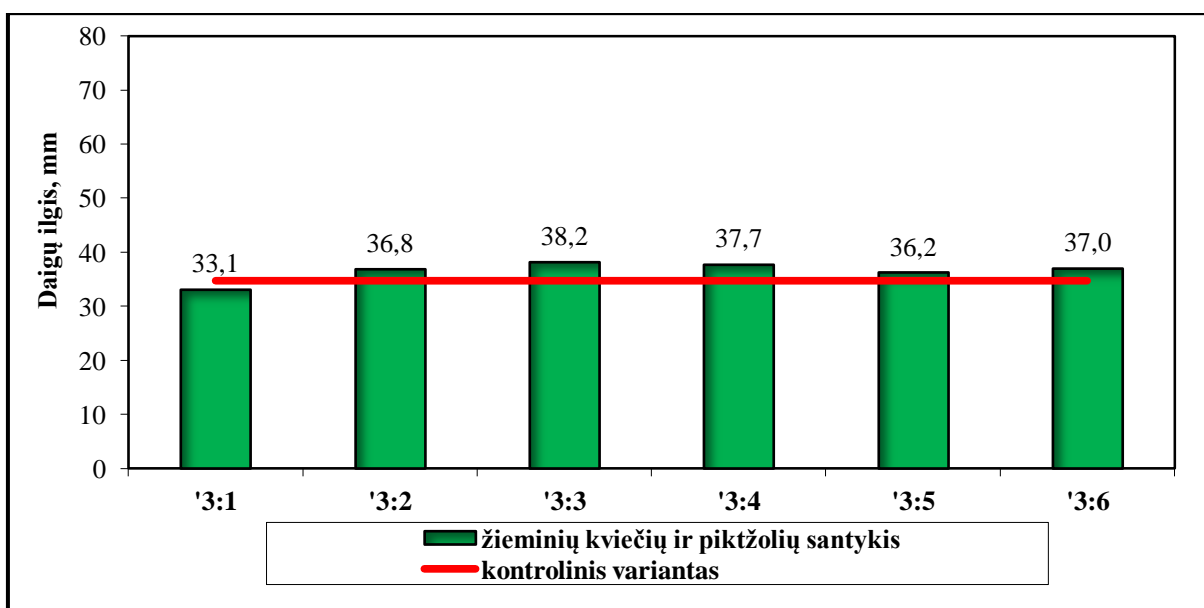
Žieminius kviečius daiginant be šunramonio sėklų šaknų ilgis siekė 69,2 mm, tuo tarpu didinant piktžolių sėklų skaičių pastebėtas esmingas (19,1–26,2%) šaknų ilgio mažėjimas (3.5 pav.). Daiginant kviečius su piktžolių sėklomis santykiu 3:5 nustatytas mažiausias bekvapo šunramonio slopinamasis poveikis. Žieminių kviečių šaknys buvo 19,1%

trumpesnės, tačiau šis skirtumas nebuvo esminis. Visais atvejais, žieminius kviečius daiginant su bekvapio šunramunio sėklomis pastebėtas kviečių šaknų ilgio mažėjimas (13,2–18,1 mm).



3.5 pav. Bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių šaknų ilgiui. * - esminiai skirtumai 95% tikimybės lygiui, ** - esminiai skirtumai 99% tikimybės lygiui.

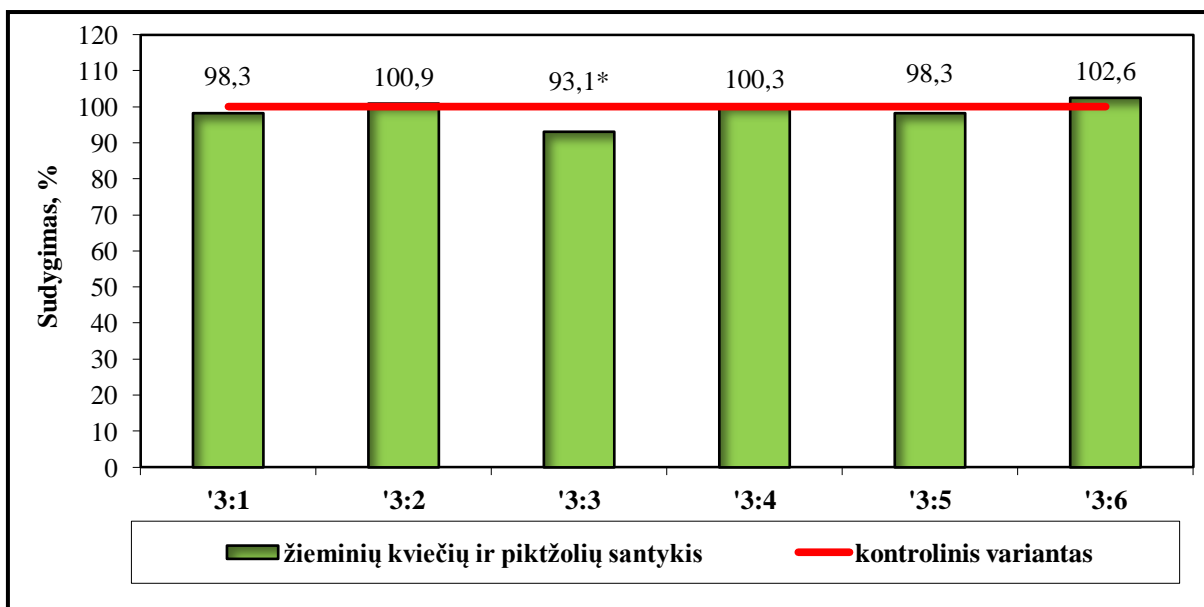
Žieminių kviečių daigų ilgis kontroliniame variante siekė 34,7 mm, tačiau augalus daiginant su piktžolių sėklomis ir didinant bekvapio šunramunio sėklų kiekį nustatytas skatinantis poveikis žieminių kviečių daigų augimui (nuo 4,3 iki 10,1%), tuo tarpu augalus daiginant santykiu 3:1, kai bekvapio šunramunio sėklų skaičius buvo mažiausias nustatytas slopinantis 4,6% poveikis (3.6 pav.).



3.6 pav. Bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių daigų ilgiui. $P > 0,050$.

3.1.3. Dirvinio garstuko poveikis

Laboratorinio eksperimento metu daiginant žieminius kviečius su dirvinio garstuko sėklomis ir didinant piktžolių sėklų skaičių pastebėtas nevienodas sėklų poveikis kviečių dygimui (3.7 pav.). Žieminiai kviečiai daiginti su garstuko sėklomis santykiais 3:1, 3:3, 3:5 dygo 1,7–6,9 proc. vnt. prasčiau, lyginant su kontrolinio varianto duomenimis, tačiau kitais atvejais piktžolių sėklos skatino žieminių kviečių dygimą 0,3–2,6 proc. vnt.

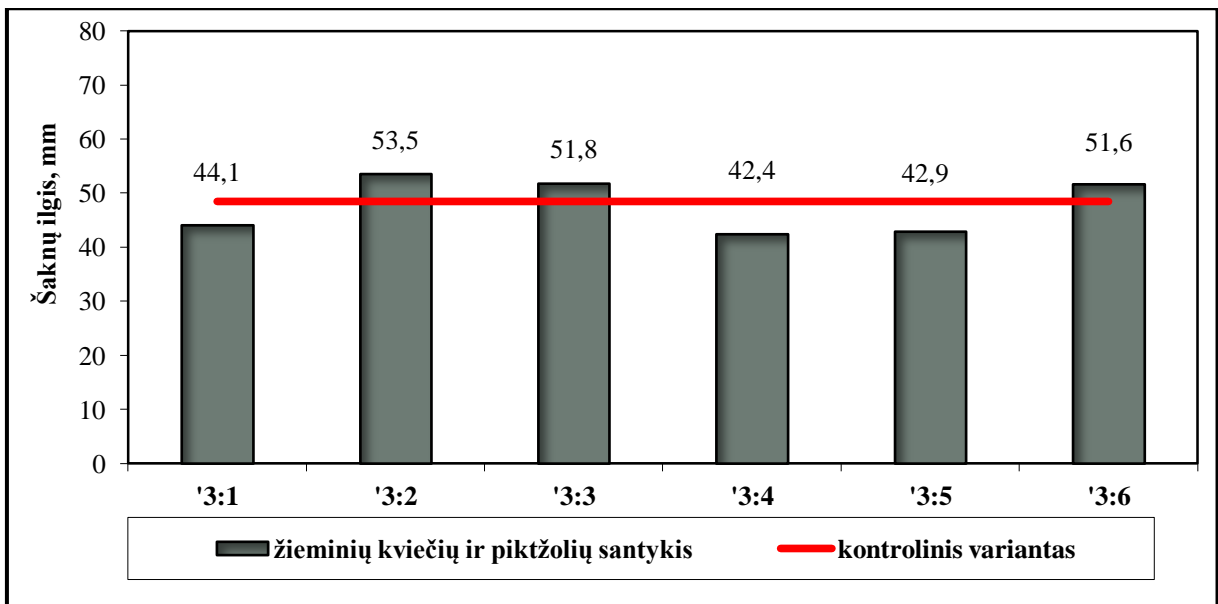


3.7 pav. Dirvinio garstuko (*Sinapis arvensis* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui.

* - esminiai skirtumai 95% tikimybės lygiui.

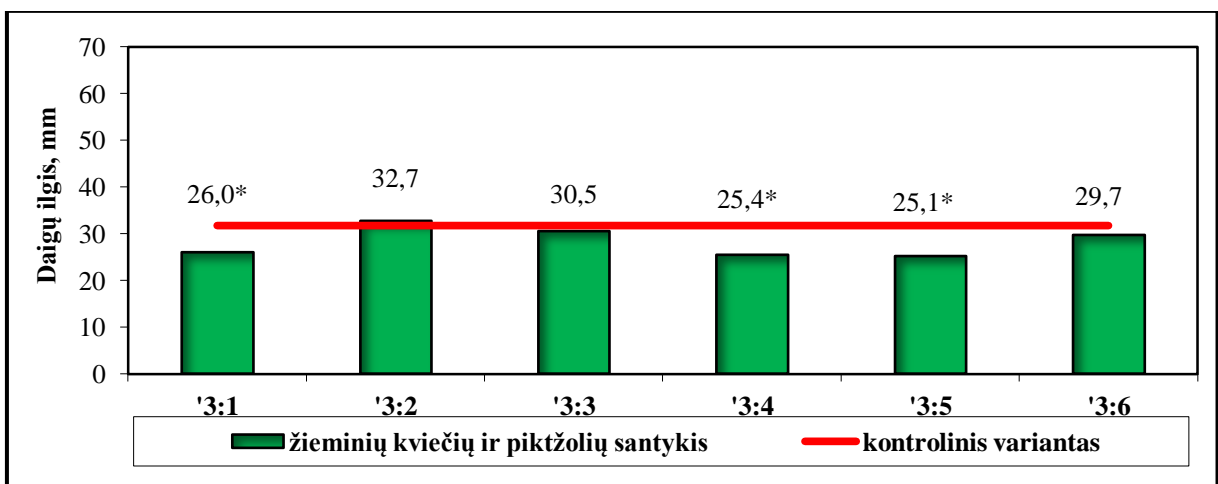
Labiausiai žieminių kviečių dygimą skatino kviečius daiginant su didžiausiu piktžolių sėklų kiekiu, tačiau šis skatinamasis poveikis nebuvo esminis. Vienodais kiekiais daiginant žieminius kviečius su dirvinio garstuko sėklomis (3:3) nustatytas esminis slopinantis poveikis javų dygimui.

Išmatavus žieminių kviečių šaknų ilgį pastebėta, kad dirvinio garstuko sėklos nevienodai veikė javų šaknų augimą (3.8 pav.). Be garstuko sėklų daigintų žieminių kviečių šaknų ilgis siekė – 48,4 mm. Tuo tarpu kviečius daiginant santykiais 3:1, 3:4 ir 3:5 garstuko sėklos slopino šaknų augimą 8,9–12,4%, kitais daiginimo atvejais dirvinio garstuko sėklos skatino žieminių kviečių šaknų ilgio augimą 6,6–10,5%. Labiausiai žieminių kviečių šaknų augimą 5,1 mm skatino daiginant kviečius kartu su garstuko sėklomis santykiu 3:2, tuo tarpu didžiausias slopinamasis poveikis nustatytas, kai kviečiai daiginti santykiu 3:4, šaknys sutrumpėjo – 6 mm. Daiginant žieminius kviečius su dirvinio garstuko sėklomis ir dar didinant piktžolių sėklų skaičių esminių skirtumų tarp variantų nenustatyta.



3.8 pav. Dirvinio garstuko (*Sinapis arvensis* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių šaknų ilgiui. $P > 0,050$.

Žieminių kviečių daigų ilgis, daiginant be piktžolių sėklų, siekė – 31,7 mm, tuo tarpu didinant dirvinio garstuko sėklų skaičių pastebėtas nevienodas poveikis kviečių daigų augimui (3.9 pav.). Išmatavus daigų ilgį, kai žieminiai kviečiai daiginti kartu su dirvinio garstuko sėklomis santykiais 3:1, 3:3, 3:4, 3:5 ir 3:6 pastebėtas slopinantis 3,8–20,8% poveikis jų augimui, tačiau skatinantis 3,2% poveikis pasireiškė žieminius kviečius daiginant su dirviniu garstuku santykiu 3:2, daigų ilgis padidėjo – 1,2 mm, tačiau šis skirtumas nebuvo esminis.

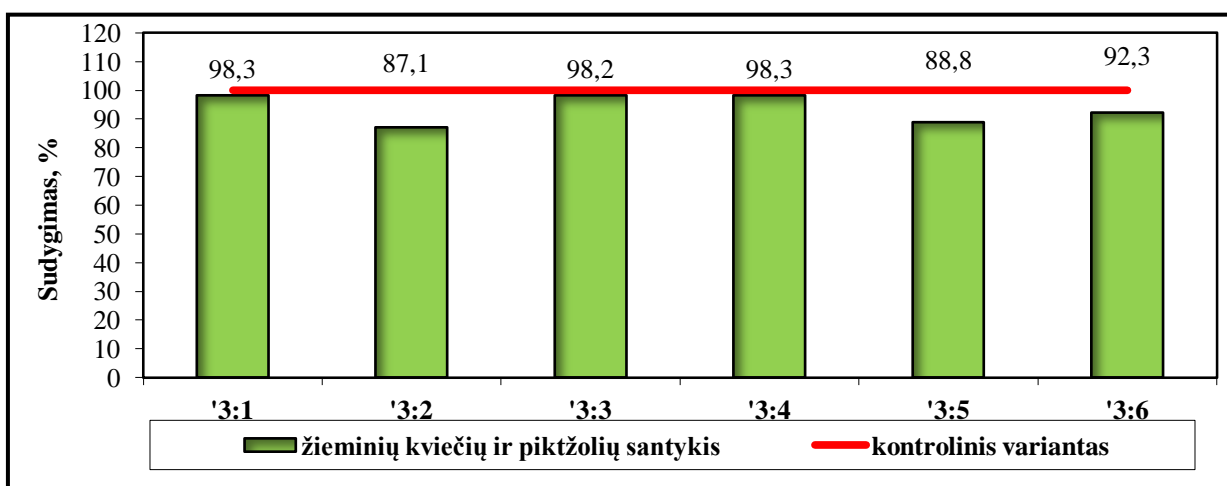


3.9 pav. Dirvinio garstuko (*Sinapis arvensis* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių daigų ilgiui. * - esminiai skirtumai 95% tikimybės lygiui, ** - esminiai skirtumai 99% tikimybės lygiui, *** - esminiai skirtumai 99,9% tikimybės lygiui.

Labiausiai žieminių kviečių daigų ilgį slopino, kai kviečiai kartu su dirvinio garstuko sėklomis daiginti santykiais 3:4 ir 3:5, nustatytas esminis (19,9–20,8%) daigų ilgio sumažėjimas.

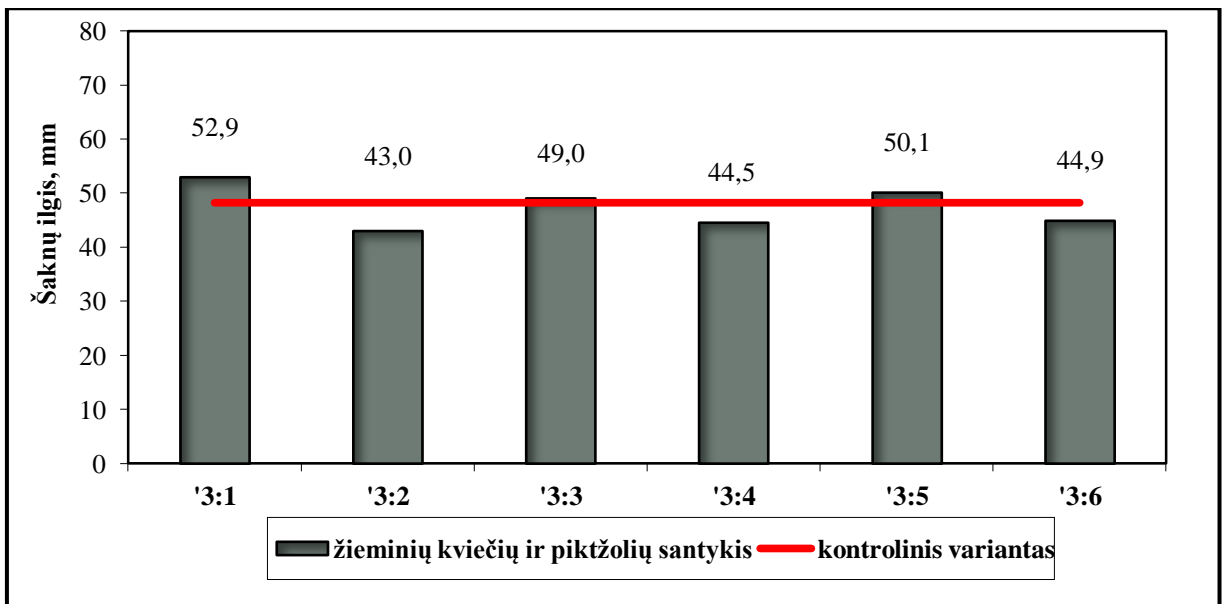
3.1.4. Rauktalapės rūgštinės poveikis

Žieminius kviečius daiginant kartu su piktžolių sėklomis ir didinant rauktalapės rūgštinės sėklų kiekį pastebėta 1,7–12,9 proc. vnt. dygimo mažėjimo tendencija (3.10 pav.). Kviečius daiginant santykiu 3:2 kartu su rūgštinės sėklomis, nustatytas didžiausias dygimo sumažėjimas, tuo tarpu mažiausiai žieminių kviečių dygimą slopino, kai sėklos daigintos santykiu 3:1, 3:3 ir 3:4, tačiau šie skirtumai nebuvo esminiai. Visais atvejais žieminius kviečius daiginant su rauktalapės rūgštinės sėklomis nenustatyti esminiai skirtumai.



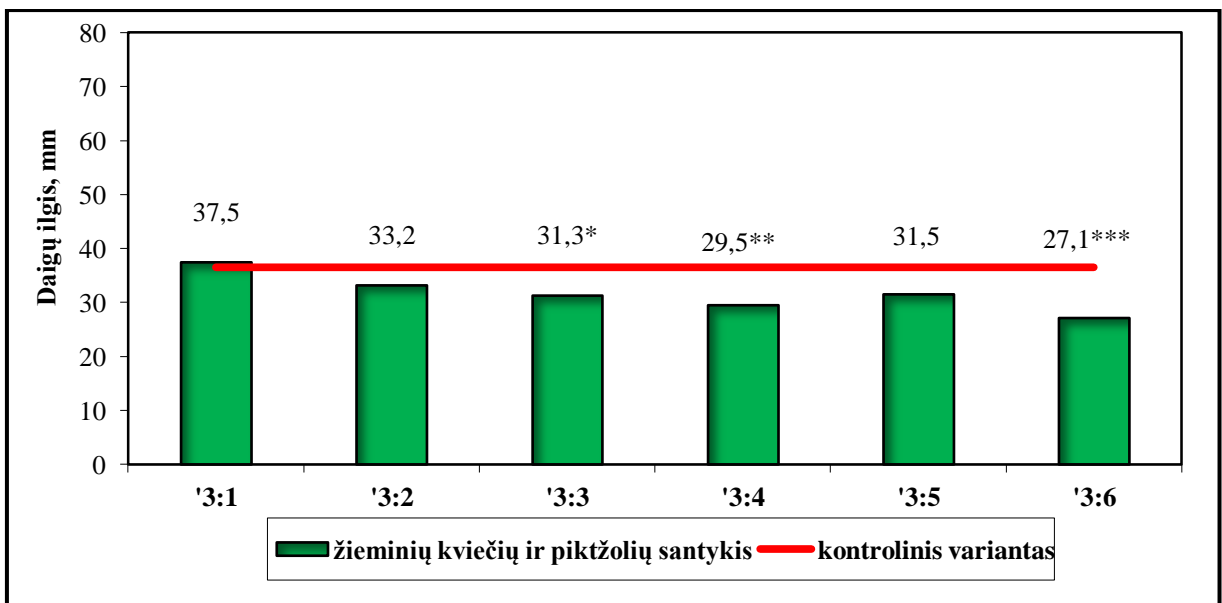
3.10 pav. Rauktalapės rūgštinės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių sudygimui. $P > 0,050$.

Nevienodas piktžolių sėklų kiekis skirtingai veikė žieminių kviečių šaknų augimą, jų ilgis kontroliniame variante siekė 48,2 mm, tuo tarpu didinant rauktalapės rūgštinės sėklų skaičių nustatytas skirtingas poveikis šaknų ilgiui (3.11 pav.). Žieminius kviečius daiginant su mažiausiu rūgštinės sėklų kiekiu (3:1) nustatytas skatinamasis poveikis – 9,8%, tuo tarpu padidinus rauktalapės rūgštinės sėklų skaičių 10 vnt. pasireiškė 10,8% slopinantis poveikis šaknų augimui. Kviečius daiginant su rauktalapės rūgštinės sėklomis santykiais 3:2, 3:4, 3:6 pastebėtas žieminių šaknų ilgio sutrumpėjimas 3,3 – 5,2 mm, tuo tarpu kitais atvejais kviečių šaknys buvo (0,8–4,7 mm) ilgesnės. Eksperimento metu daiginant žieminius kviečius su rauktalapės rūgštinės sėklomis, esminis poveikis šaknų ilgio augimui nenustatytas.



3.11 pav. Rauktalapės rūgštyinės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių šaknų ilgiui. $P > 0,050$.

Žieminių kviečių daigų ilgis, daiginant be piktžolių sėklų siekė 36,5 mm, tuo tarpu daiginant kartu su rauktalapės rūgštyinės sėklomis ir didinant piktžolių sėklų kiekį pastebėtas slopinantis (9,0–25,8%) poveikis žieminių kviečių daigams (3.12 pav.).



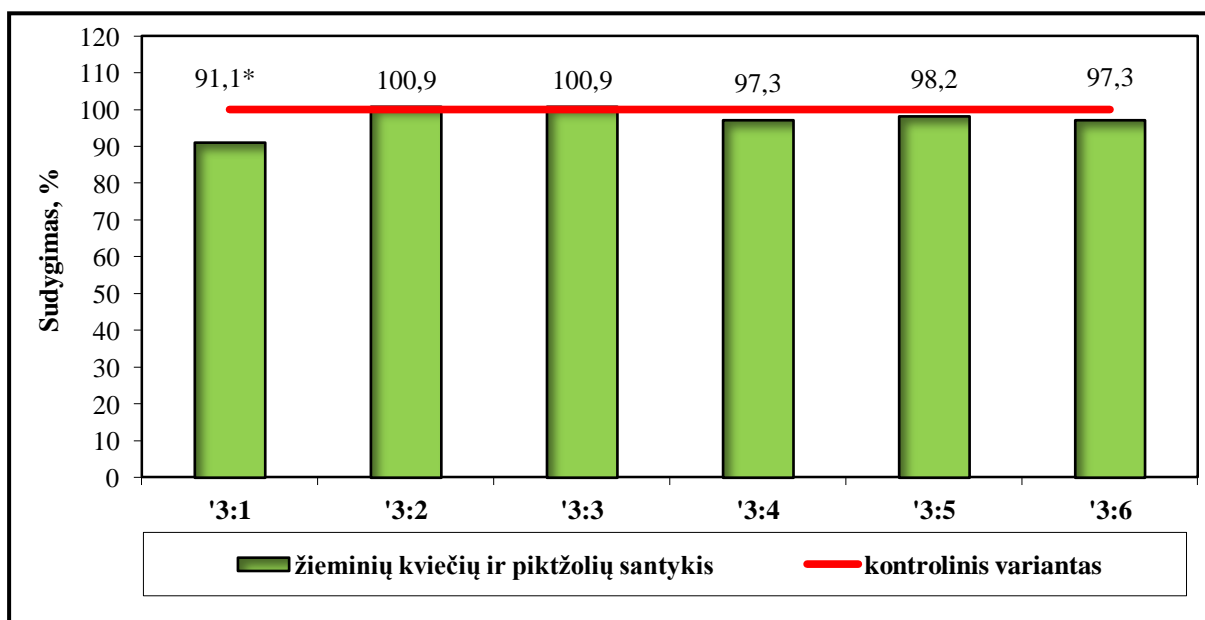
3.12 pav. Rauktalapės rūgštyinės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių daigų ilgiui. * - esminiai skirtumai 95% tikimybės lygiui, ** - esminiai skirtumai 99% tikimybės lygiui, *** - esminiai skirtumai 99,9% tikimybės lygiui.

Žieminius kviečius daiginant su rauktalapės rūgštyinės sėklomis santykiais 3:3, 3:4 ir 3:6 nustatytas esminis slopinantis poveikis, kviečių daigų ilgis buvo 5,2–9,4 mm trumpesnės,

lyginant su kontrolinio varianto duomenimis, tačiau daiginant žieminius kviečius su mažiausiu piktžolių kiekiu (3:1), rauktalapės rūgštyinės sėklos 2,7% skatino kviečių daigų ilgio augimą, bet šis skirtumas nebuvo esminis.

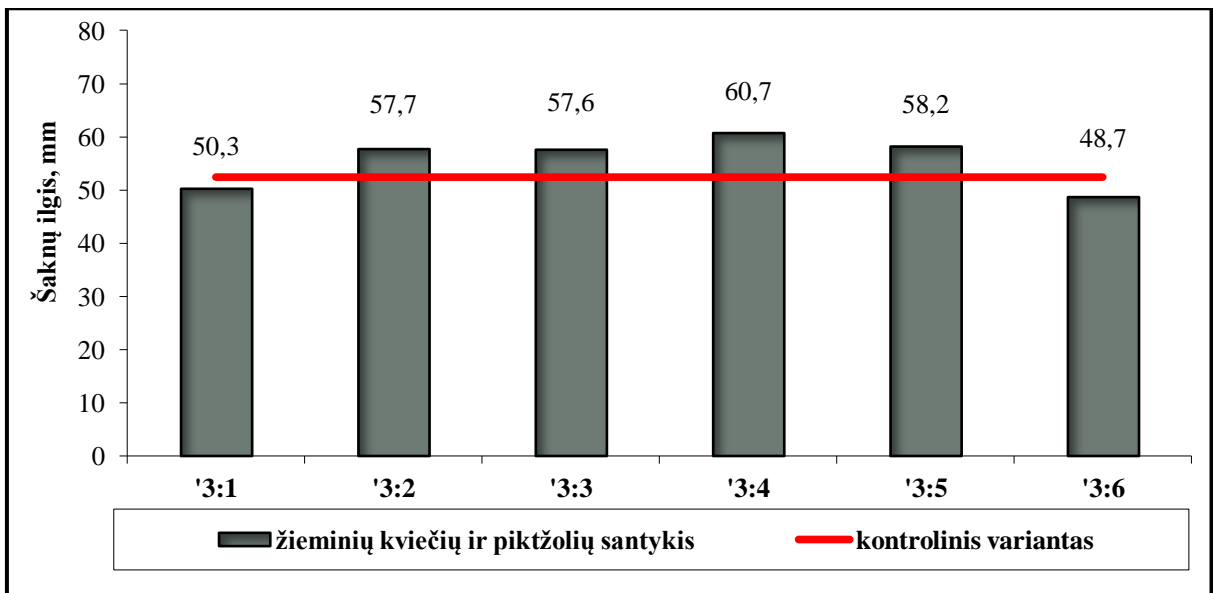
3.1.5. Paprastojo kiečio poveikis

Žieminius kviečius daiginant kartu su paprastojo kiečio sėklomis ir didinant piktžolių sėklų kiekį, pastebėtas nevienodas poveikis grūdų dygimui (3.13 pav.). Žieminiai kviečiai daiginti su kiečio sėklomis santykiais 3:2 ir 3:3 dygo 0,9 proc. vnt. geriau. Tuo tarpu daiginant santykiais 3:4, 3:5, 3:6 nustatytas 1,8–2,7 proc. vnt. slopinamasis paprastojo kiečio poveikis. Tačiau šie skirtumai nebuvo esminiai. Daiginant su mažiausiu piktžolių sėklų kiekiu (3:1), žieminių kviečių dygimas esmingai (8,9 proc. vnt.) sumažėjo dygimas sumažėjo.



3.13 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui. * - esminiai skirtumai 95% tikimybės lygiui.

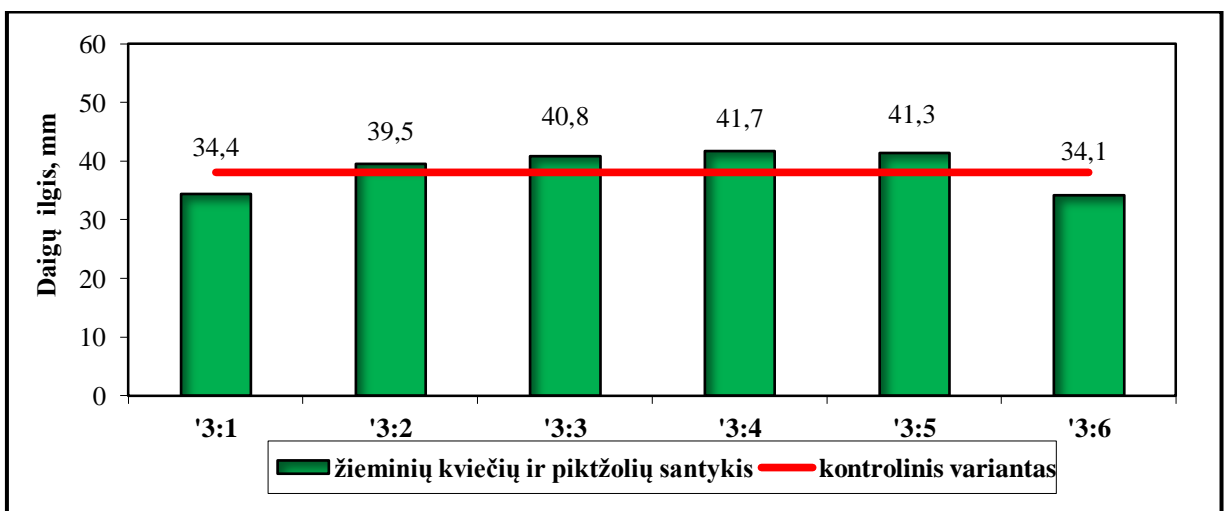
Žieminių kviečių grūdus daiginant be paprastojo kiečio sėklų šaknų ilgis siekė 52,4 mm, tuo tarpu didinant piktžolių sėklų skaičių nustatytas skirtingas poveikis šaknų ilgio augimui (3.14 pav.). Žieminius kviečius daiginant su paprastojo kiečio sėklomis santykiais (3:2, 3:3, 3:4, 3:5) pastebėtas skatinamasis poveikis (9,9–15,8%) žieminių kviečių šaknų augimui. Daiginant žieminius kviečius su paprastojo kiečio sėklomis santykiu 3:1, kviečių šaknys buvo 4% trumpesnės.



3.14 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių šaknų ilgiui. $P > 0,050$.

Didžiausias slopinamasis poveikis nustatytas žieminius kviečius su paprastojo kiečio sėklomis daiginant santykiu 3:6, šaknų ilgis buvo 3,7 mm arba 7,1% mažesnis, lyginant su kontrolinio varianto žieminių kviečių šaknų ilgiu.

Žieminių kviečių daigų ilgis kontroliniame variante – 38,1 mm, tuo tarpu kviečius daiginant su piktžolių sėklomis ir didinant piktžolių sėklų kiekį nustatytas nevienodas poveikis žieminių kviečių daigų ilgiui (3.15 pav.). Daiginant žieminius kviečius su paprastojo kiečio sėklomis santykiais 3:1 ir 3:6, kviečių daigai buvo 9,7–10,5% trumpesni, tačiau daiginant santykiu 3:2, 3:3, 3:4, 3:5, nustatytas 3,7 - 9,4% skatinamasis poveikis žieminių kviečių daigų augimui. Tačiau šie skirtumai nebuvo esminiai.

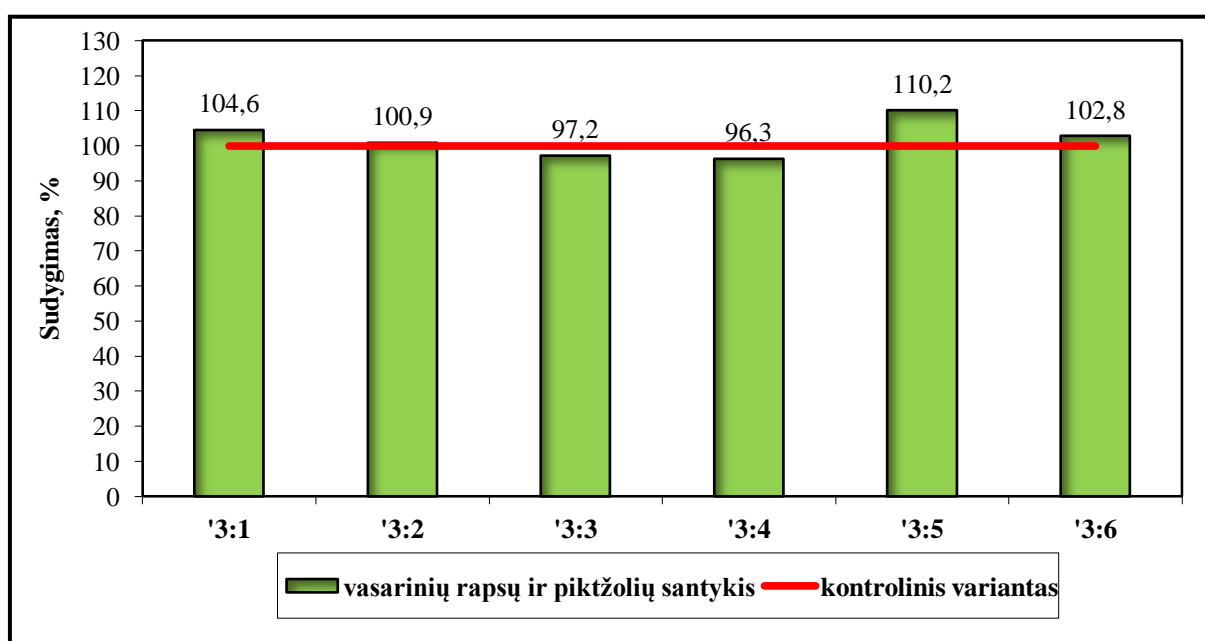


3.15 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis žieminių kviečių daigų ilgiui. $P > 0,050$.

3.2. Piktžolių sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų dygimui

3.2.1. Paprastosios rietmenės poveikis

Daiginant vasarinius rapsus su paprastosios rietmenės sėklomis pastebėtas nevienodas piktžolės sėklų poveikis rapsų dygimui (3.16 pav.). Vasariniai rapsai daiginti su piktžolių sėklomis santykiu 3:1, 3:2, 3:5, 3:6 dygo 0,9–10,2 proc. vnt. geriau nei rapsus daiginant be paprastosios rietmenės sėklų, tuo tarpu daiginant santykiu 3:3, 3:4 nustatytas slopinantis (2,8–3,7%) paprastosios rietmenės sėklų poveikis, vasarinių rapsų dygimui. Tačiau šie skirtumai nebuvo esminiai.

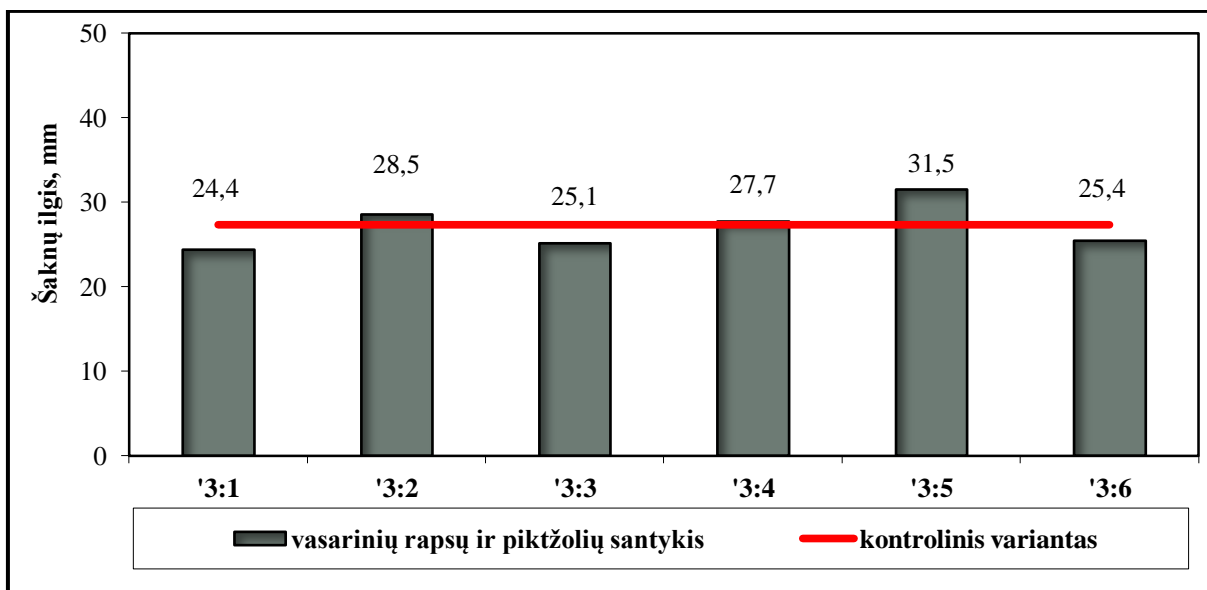


3.16 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų dygimui. $P > 0,050$.

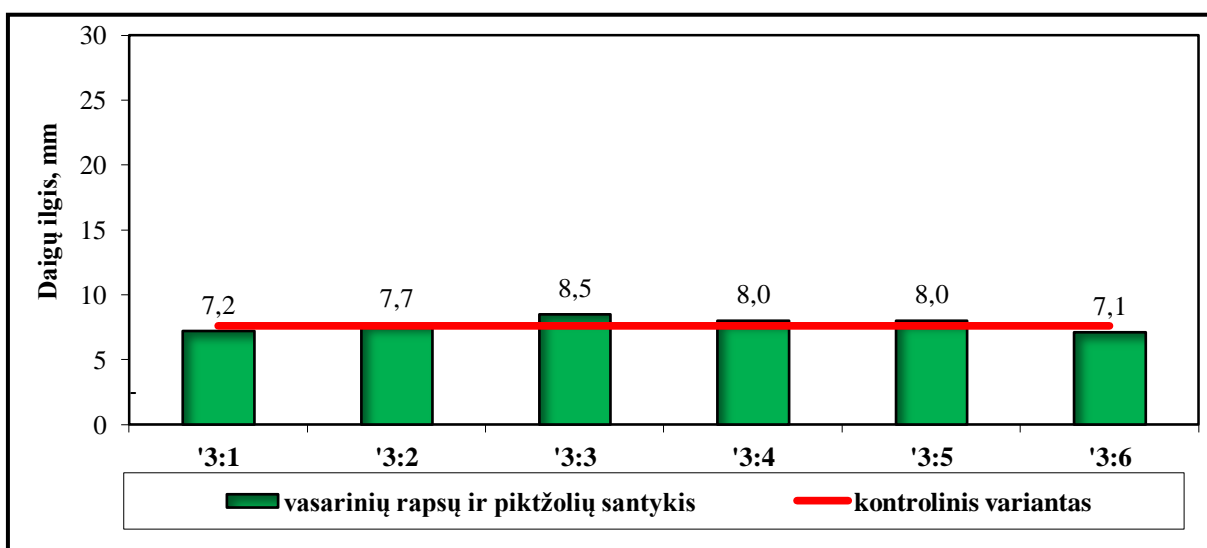
Išmatavus vasarinių rapsų šaknų ilgį, daigintų be piktžolių sėklų, jos siekė 27,3 mm, tačiau rapsus daiginant su piktžolių sėklomis pasireiškė skirtingas poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui (3.17 pav.). Nustatytas slopinantis paprastosios rietmenės sėklų poveikis 7,0–10,6%, vasarinius rapsus daiginant su piktžolių sėklomis santykiu 3:1, 3:3, 3:6, tuo tarpu rapsų daigintų su paprastąja rietmene santykiu 3:2, 3:4, 3:5, šaknų ilgis buvo 1,5–15,4% didesnis.

Daiginant vasarinius rapsus be rietmenės sėklų, daigų ilgis siekė 7,6 mm (3.18 pav.). Vasarinių rapsų daigintų su rietmenės sėklomis santykiu 3:2, 3:3, 3:4, 3:5 vasarinių rapsų daigų ilgis padidėjo 1,3–11,8%, tuo tarpu rapsų, daigintų su mažiausiu (10 vnt.) ir didžiausiu

(60 vnt.) bekvapio šunramonio sėklų kiekiu, daigų ilgis buvo 5,3–6,6% mažesnis, tačiau skirtumai nebuvo esminiai.



3.17 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui. $P>0,050$.

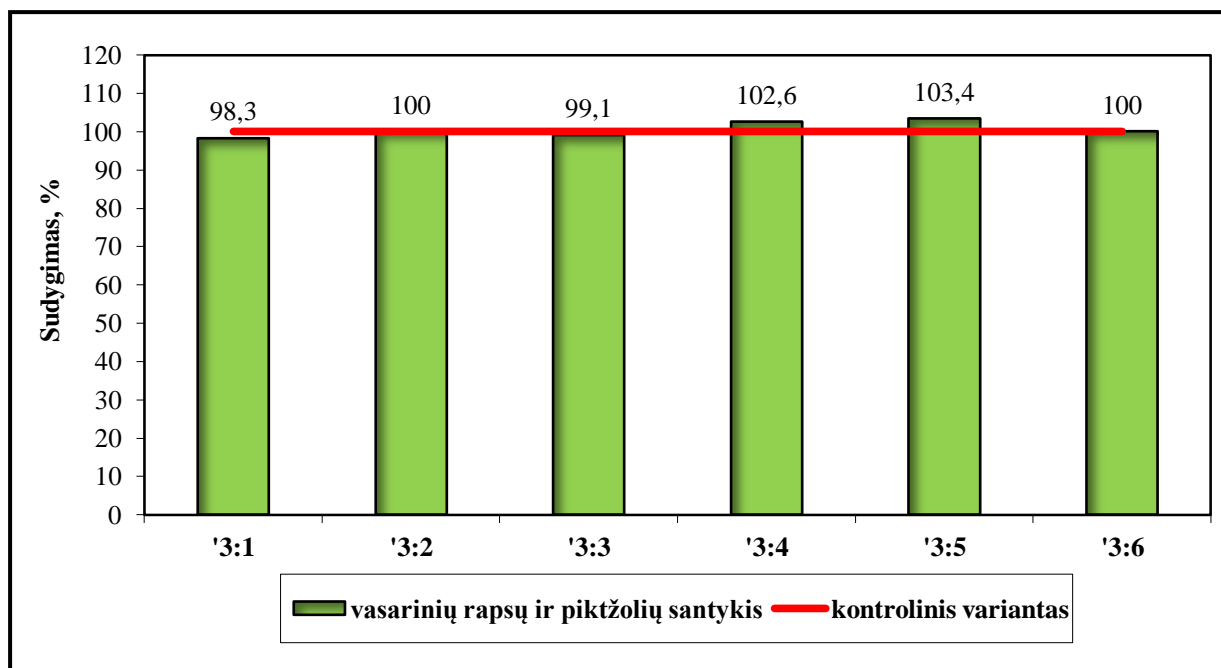


3.18 pav. Paprastosios rietmenės (*Echinochloa crus – galli* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų daigų ilgiui. $P>0,050$.

3.2.2. Bekvapio šunramonio poveikis

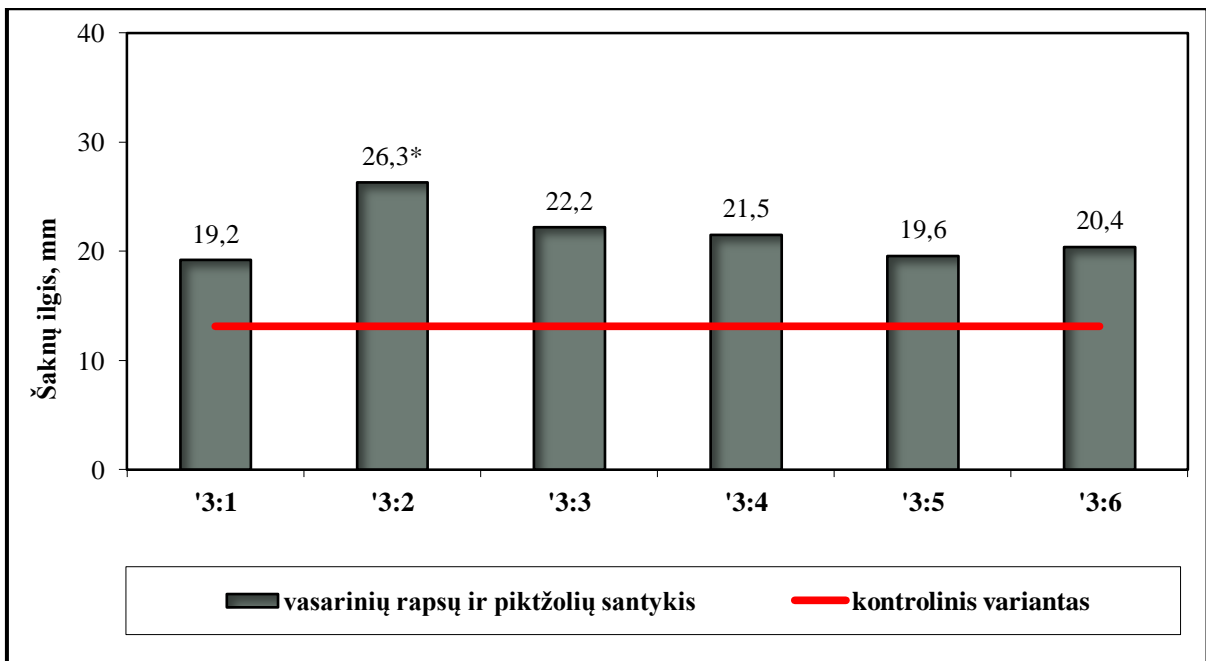
Daiginant vasarinius rapsus kartu su bekvapio šunramonio sėklomis ir didinant piktžolių sėklų skaičių nustatytas nevienodas poveikis rapsų sėklų dygimui (3.19 pav.). Nežymus 0,9–1,7 proc. vnt. slopinantis poveikis nustatytas rapsų sėklas daiginant kartu su

šunramonio sėklomis santykiu 3:1 ir 3:3, tačiau vasarinių rapsų dygimas buvo 2,6–3,4 proc. vnt. didesnis, juos daiginant kartu su bekvapio šunramonio sėklomis santykiu 3:4 ir 3:5.



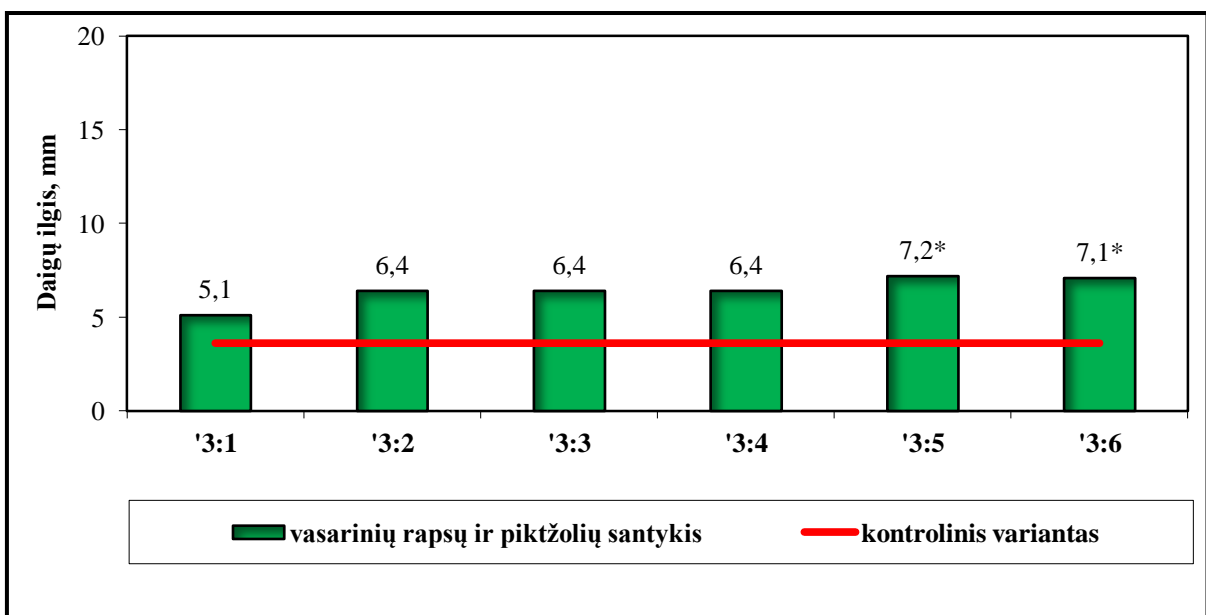
3.19 pav. Bekvapio šunramonio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų dygimui. $P > 0,050$.

Vasarinių rapsų šaknų ilgis kontroliniame variante siekė 13,1 mm, tuo tarpu daiginant vasarinius rapsus kartu su šunramonio sėklomis ir didinant piktžolių sėklų skaičių nustatytas skatinantis (46,6–100,8%) šunramonio sėklų poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui (3.20 pav.). Vasarinius rapsus daiginant kartu su bekvapio šunramonio sėklomis santykiu 3:2 nustatytas esminis šaknų ilgio padidėjimas – 13,2 mm arba 2 kartais. Kitais atvejais (3:1, 3:3, 3:4, 3:5, 3:6) kartu su šunramonio sėklomis daigintų rapsų šaknys pailgėjo – 6,1 – 9,1 mm, tačiau šie skirtumai nebuvo esminiai.



3.20 pav. Bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui. * - esminiai skirtumai 95% tikimybės lygiui.

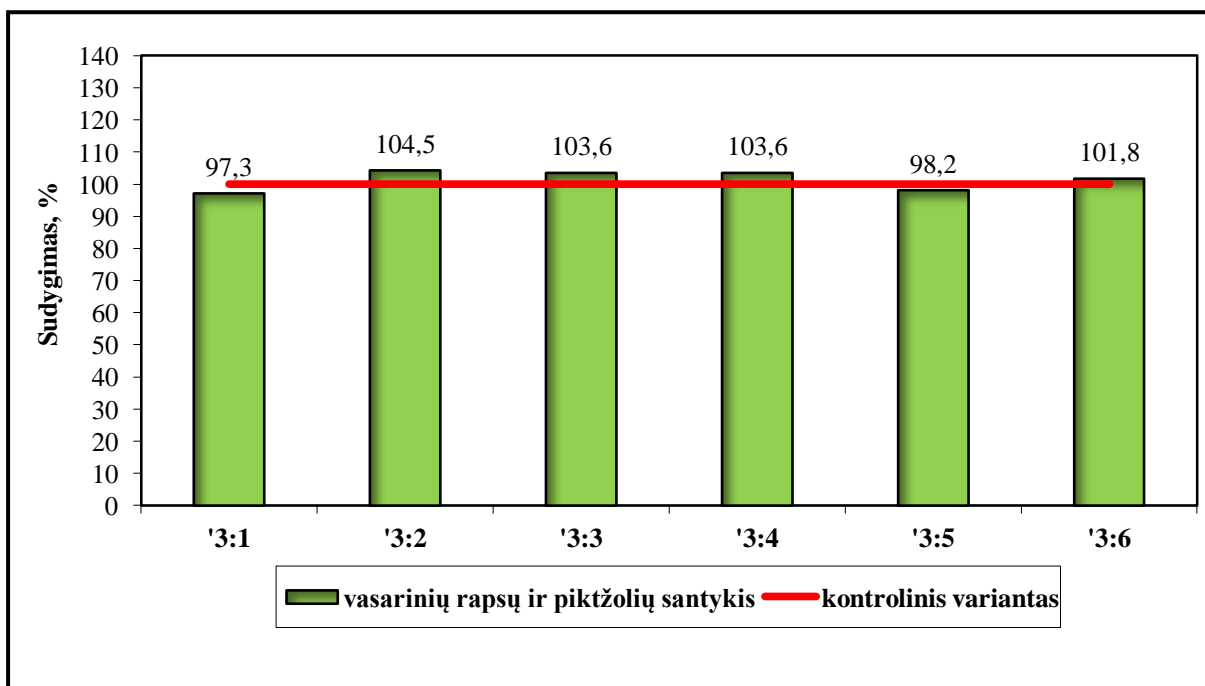
Vasarinių rapsų daigų ilgis kontroliniame variante buvo 3,6 mm. Vasarinius rapsus daiginant kartu su šunramunio sėklomis ir didinant piktžolių sėklų skaičių, nustatytas skatinamasis poveikis rapsų daigų ilgiui (3.21 pav.). Didžiausias esminis (97,2–100%) daigų ilgio padidėjimas nustatytas daiginant rapsus kartu su šunramunio sėklomis santykiu 3:5 ir 3:6. Daiginant santykiu 3:2, 3:3 ir 3:4 nustatytas 41,7–77,8% daigų ilgio padidėjimas, lyginant vasarinių rapsų daigų ilgį, daigintų be piktžolių sėklų.



3.21 pav. Bekvapio šunramunio (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų daigų ilgiui. * - esminiai skirtumai 95% tikimybės lygiui.

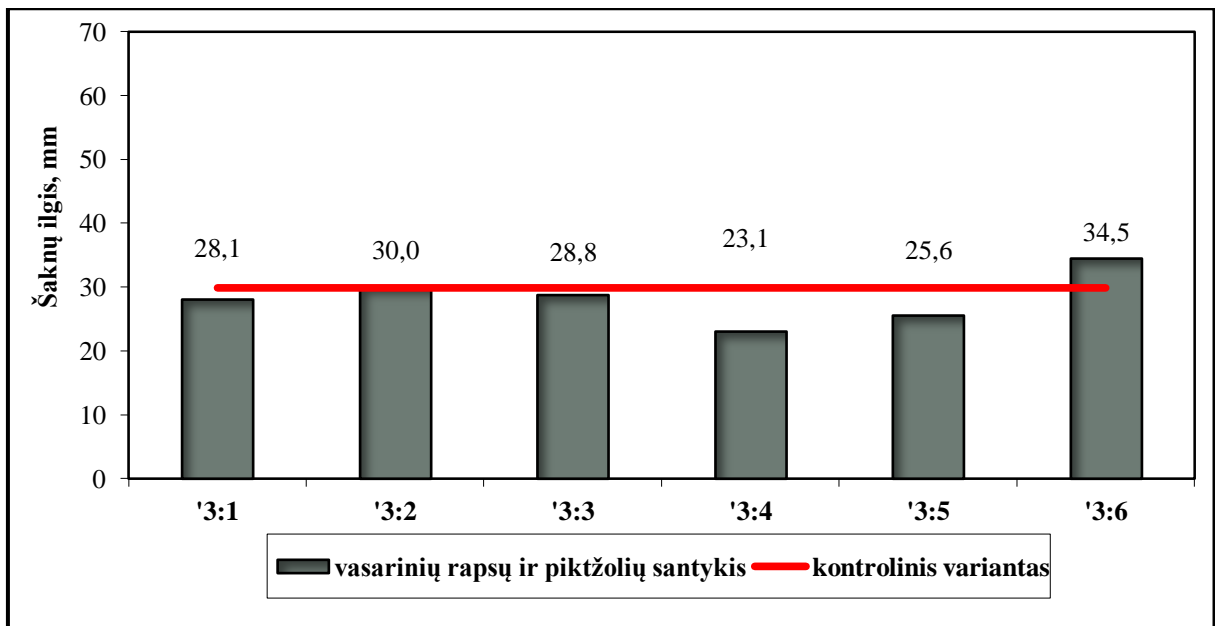
3.2.3. Rauktalapės rūgštinės poveikis

Vasarinius rapsus daiginant su kartu rauktalapės rūgštinės sėklomis ir didinant piktžolių sėklų kiekį nustatytas nevienodas poveikis rapsų dygimui (3.22 pav.). Vasarinių rapsų dygimą 1,8–4,5 proc. vnt. skatino rauktalapės rūgštinės sėklos, daiginant santykiu 3:2, 3:3, 3:4, 3:6. Tuo tarpu vasarinių rapsų, daigintų kartu su rūgštinės sėklomis santykiu 3:1 ir 3:5, nustatytas mažesnis (1,8 – 2,7 proc. vnt.) dygimas. Tačiau šie skirtumai nebuvo esminiai.



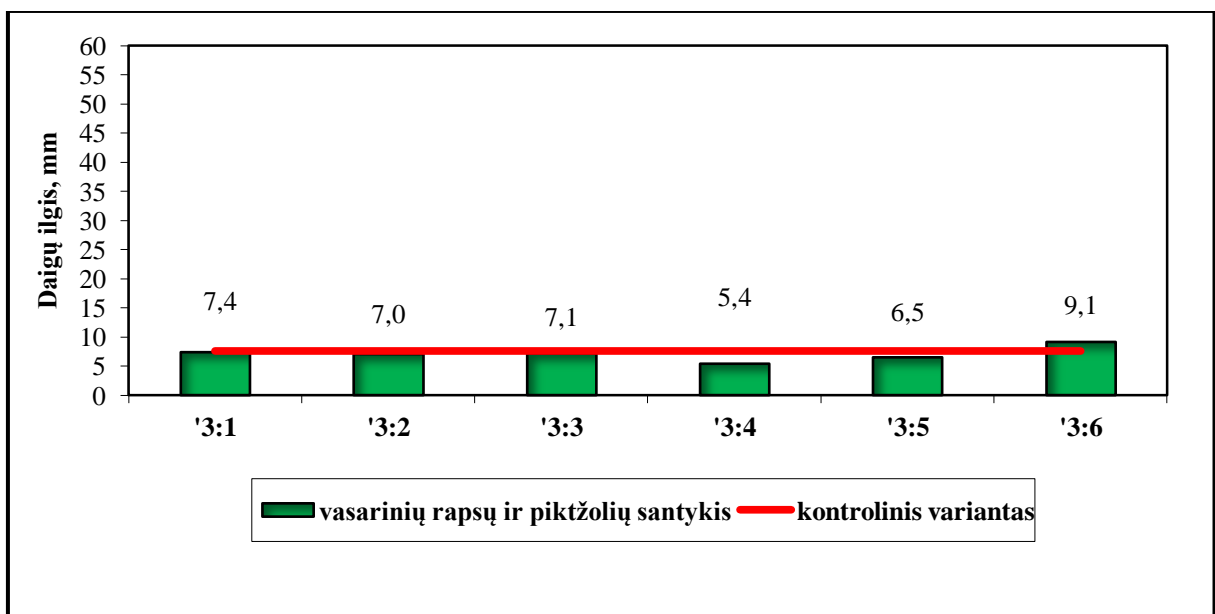
3.22 pav. Rauktalapės rūgštinės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų dygimui. $P > 0,050$.

Vasarinių rapsų šaknų ilgis kontroliniame variante buvo 29,9 mm. Didinat piktžolių sėklų skaičių pastebėtas nevienodas rauktalapės rūgštinės poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui (3.23 pav.). Vasarinius rapsus daiginant su rauktalapės rūgštinės sėklomis santykiu 3:2 ir 3:6 pastebėtas skatinamasis poveikis (1,7–15, 4%), tačiau daiginant santykiu 3:1, 3:3, 3:4 ir 3:5, vasarinių rapsų šaknų ilgis buvo 3,7–22,7 % mažesnis.



3.23 pav. Rauktalapės rūgštyinės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui. $P > 0,050$.

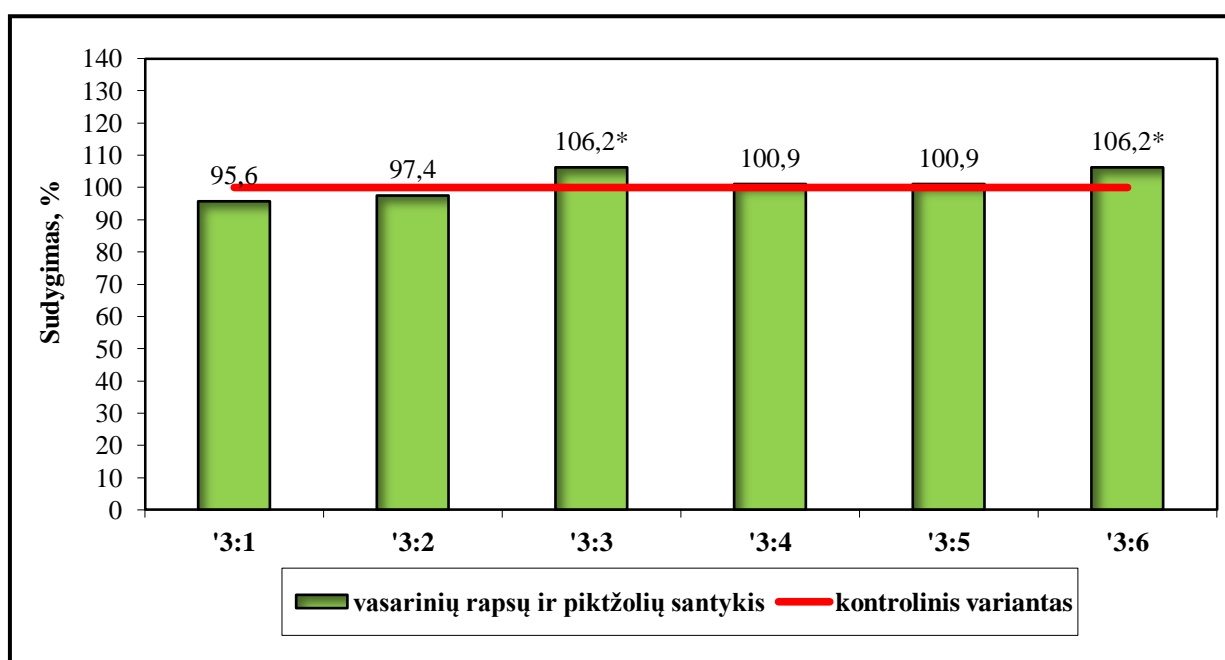
Vasarinių rapsų daigų ilgis kontroliniame variante siekė 7,6 mm. Tuo tarpu rapsus daiginant su rauktalapės rūgštyinės sėklomis ir didinant sėklų kiekį pasireiškė slopinantis poveikis vasarinių rapsų daigams, tačiau didžiausias rūgštyinės sėklų kiekis rapsų daigų ilgį didino (3.24 pav.). Didžiausias slopinantis rauktalapės rūgštyinės sėklų poveikis (28,9 %) nustatytas daiginant santykiu 3:4, tačiau rapsus daiginant su rūgštyinės sėklomis santykiu 3:6 pastebėtas – 19,7 % skatinantis poveikis daigų ilgiui.



3.24 pav. Rauktalapės rūgštyinės (*Rumex crispus* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų daigų ilgiui. $P > 0,050$.

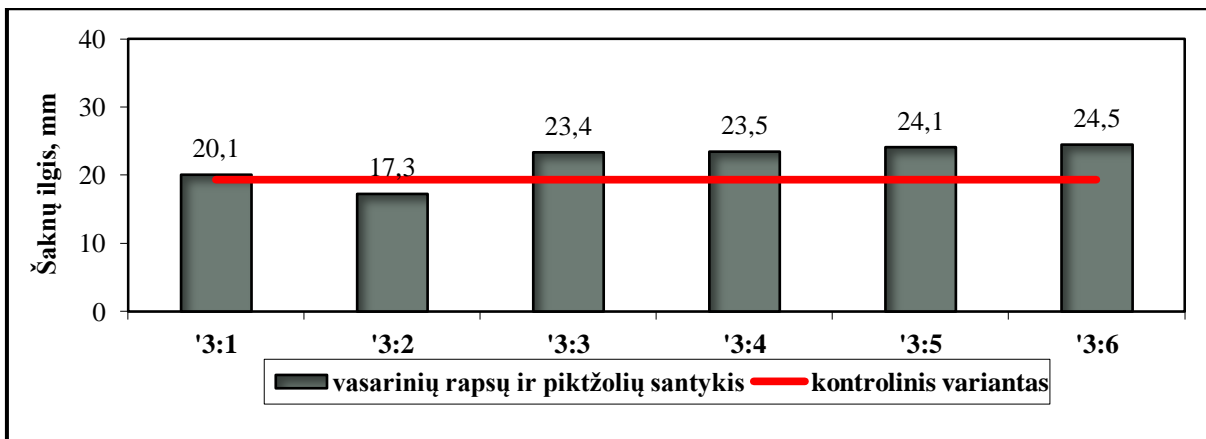
3.2.4. Paprastojo kiečio poveikis

Vasarinius rapsus daiginant su paprastojo kiečio sėklomis ir didinant piktžolių sėklų skaičių nustatytas nevienodas poveikis rapsų sėklų dygimui (3.25 pav.). Daiginant vasarinius rapsus kartu su mažiausiu piktžolių sėklų kiekiu santykiu 3:1 ir 3:2, piktžolių sėklos rapsų dygimą mažino 2,6–4,4 proc. vnt., kitais atvejais pasireiškė skatinantis paprastojo kiečio sėklų poveikis. Didžiausias ir esminis poveikis (6,2%) nustatytas vasarinius rapsus daiginant su paprastojo kiečio sėklomis santykiu 3:3 ir 3:6.



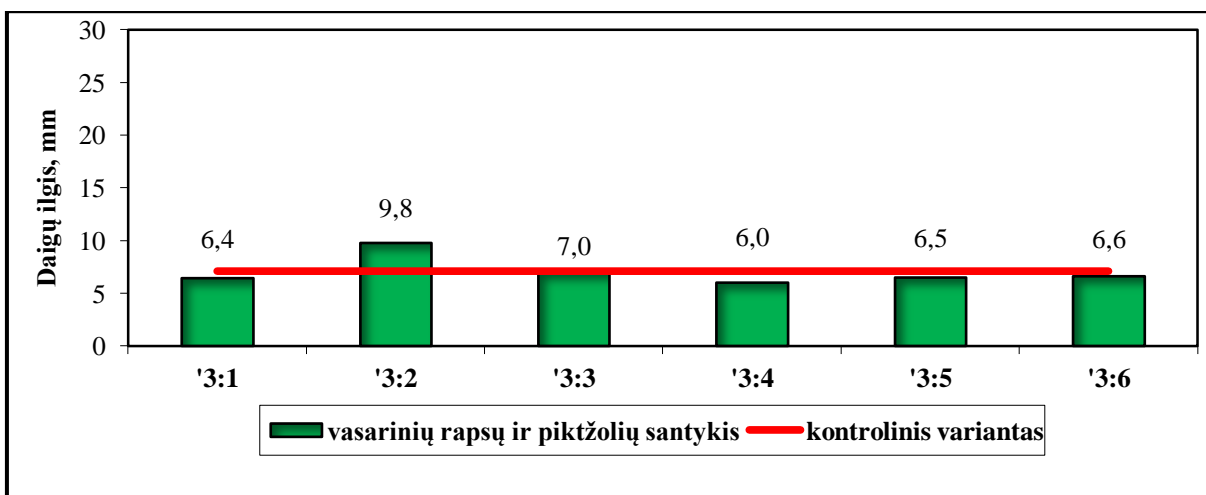
3.25 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų dygimui. $P > 0,050$.

Išmatavus rapsų šaknų ilgį kontroliniame variante, jie siekė – 19,6 mm. Tuo tarpu daiginant vasarinius rapsus su paprastojo kiečio sėklomis pasireiškė skatinantis poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui (3.26 pav.). Vasarinius rapsus daiginant su paprastojo kiečio sėklomis ir didinant piktžolių sėklų kiekį, nustatytas 2,6–25% šaknų ilgio padidėjimas. Nežymus slopinantis poveikis pasireiškė rapsus daiginant su kiečio sėklomis santykiu 3:2, šaknų ilgis sumažėjo – 11,7%, tačiau šie skirtumai nebuvo esminiai.



3.26 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų šaknų ilgiui. $P > 0,050$.

Vasarinių rapsų daigų ilgis – 7,1 mm, daiginant be kiečio sėklų, tuo tarpu rapsus daiginant su paprastojo kiečio sėklomis ir didinant piktžolių sėklų kiekį, pastebėtas slopinamasis poveikis rapsų daigų augimui (3.27 pav.). Rapsus daiginant su kiečio sėklomis santykiu 3:1, 3:3, 3:4, 3:5 ir 3:6, vasarinių rapsų daigai buvo 1,4–15,5% trumpesni, tačiau rapsus daiginant su kiečio sėklomis santykiu 3:2 nustatytas skatinantis poveikis (38,0%) vasarinių rapsų daigų augimui. Tačiau šie skirtumai nebuvo esminiai.



3.27 pav. Paprastojo kiečio (*Artemisia vulgaris* L.) sėklų alelopatinis poveikis vasarinių rapsų daigų ilgiui. $P > 0,050$.

IŠVADOS

Atlikus laboratorinį eksperimentą „*Piktžolių sėklų alelopatinis poveikis kultūrinių augalų dygimui*“ galima daryti tokias išvadas:

1. Tirtų piktžolių rūšių sėklos pasižymėjo skatinamuoju arba slopinamuoju alelopatiniu poveikiu žieminių kviečių dygimui, šaknų ir daigų augimui:
 - 1.1. Žieminių kviečių dygimą esmingai skatino bekvapio šunramunio sėklos (daiginant kviečius su šunramunio sėklomis santykiu 3:1 ir 3:5), esmingai slopino dirvinio garstuko (santykis 3:3) ir paprastojo kiečio (santykis 3:1) sėklos. Pastebėtas paprastosios rietmenės (santykis 3:6) ir rauktalapės rūgštyinės (santykis 3:2, 3:5 ir 3:6) sėklų slopinamasis poveikis žieminių kviečių dygimui.
 - 1.2. Piktžolių sėklos nevienodai veikė žieminių kviečių šaknų augimą. Paprastojo kiečio sėklos skatino žieminių kviečių šaknų augimą, o paprastosios rietmenės, bekvapio šunramunio ir dirvinio garstuko sėklos slopino. Nustatytas esminis slopinamasis poveikis paprastosios rietmenės (santykis 3:4), bekvapio šunramunio (santykis 3:1-3:4 ir 3:6) sėklų kviečių šaknų augimui.
 - 1.3. Žieminių kviečių daigų augimą esmingai slopino paprastosios rietmenės (santykis 3:1-3:4), dirvinio garstuko (santykis 3:1, 3:4 ir 3:5), rauktalapės rūgštyinės (santykis 3:3, 3:4 ir 3:6) sėklos, dygdamos kartu su kviečiais.
2. Piktžolių sėklos nevienodai veikė vasarinių rapsų dygimą, šaknų ir daigų augimą:
 - 2.1. Vasarinių rapsų dygimą esmingai skatino paprastojo kiečio sėklos (daiginant rapsus su kiečio sėklomis santykiu 3:3 ir 3:6). Kitų piktžolių sėklos esminės įtakos neturėjo vasarinių rapsų sėklų dygimui.
 - 2.2. Vasarinių rapsų šaknų augimą skatino bekvapio šunramunio ir paprastojo kiečio sėklos. Pastebėtas rauktalapės rūgštyinės slopinamasis poveikis vasarinių rapsų šaknų augimui.
 - 2.3. Labiausiai vasarinių rapsų daigų augimą skatino bekvapio šunramunio sėklos. Nustatytas nežymus rauktalapės rūgštyinės ir paprastojo kiečio sėklų slopinamasis poveikis vasarinių rapsų daigų augimui.

LITERATŪRA

1. ARLAUSKIENĖ, A.; MAIKŠTĖNIENĖ, S. 2004. Priešsėlių ir organinių trąšų poveikis vienamečių piktžolių plitimui skirtingose agrosistemose. *Žemdirbystė=Agriculture*, t. 88, nr. 4, p. 102–116.
2. AUŠKALNIENĖ, O. 2006 a. Piktžolių konkurencijos kritinis periodas kukurūzų ir vasarinių miežių agrocenozėse. *Vagos: mokslo darbai*, t. 71, nr. 24, p. 7–12.
3. AUŠKALNIENĖ, O. 2006 b. Rimsulfuron - methyl for weed control in maize stands. *Žemdirbystė=Agriculture*, vol. 93, no. 4, p. 88–95.
4. AUŠKALNIENĖ, O.; AUŠKALNIS, A. 2001. Plataus veikimo herbicidų panaudojimo galimybės tetraploidinių rugių „Rūkai“ pjūčiai paankstinti ir piktžolėms naikinti. *Žemdirbystė=Agriculture*, t. 75, p. 41–49.
5. AUŠKALNIENĖ, O.; AUŠKALNIS, A.; BUČIENĖ, A. ir kt. 2002. Vasarinių miežių ir žieminių kviečių piktžolėtumas ir grūdų derlius taikant įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemas. *Žemdirbystė=Agriculture*, t. 79, nr. 3, p. 123–130.
6. BERTHOLDSSON, N., O. 2004. Early vigour and allelopathy - two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness against weeds. *Weed Research*, vol. 45, issue 2, p. 94–102.
7. BOZ, O.; DOGAN, M., N.; ALBAY, F. 2003. Olive processing wastes for weed control. *Weed Research*, vol. 43, issue 6, p. 439–443.
8. BRAZIENĖ, Z.; REPŠIENĖ, R.; SKUODIENĖ, R. ir kt. 2010. Segetalinių augalų įvairovė vasariniuose miežiuose ir įvertinimas pagal Elenbergo indikatorinę skalę skirtingose Lietuvos vietovėse. *Vagos: mokslo darbai*, t. 88, nr. 41, p. 7–13.
9. CESEVIČIUS, G.; FEIZA, V.; FEIZIENĖ, D. 2005. Tausojančių žemės dirbimo būdų ir augalinių liekanų įtaka dirvožemio fizikinėms savybėms ir vasarinių miežių derliui. *Vagos: mokslo darbai*, t. 69, nr. 22, p. 7–18.
10. CESEVIČIUS, G.; FEIZA, V.; FEIZIENĖ, D. 2006. Tausojančiųjų žemės dirbimo būdų ir augalinių liekanų įtaka pasėlių piktžolėtumui ir žemės ūkio augalų derliui. *Vagos: mokslo darbai*, t. 71, nr. 24, p. 18–26.
11. CHON, U & S.; KIM, Y & M.; LEE, J & M. 2003. Herbicidal potential and quantification of causative allelochemicals from several Compositae weeds. *Weed Research*, vol. 43, issue 6, p. 444–450.

12. ČIUBERKIS, S. 2009. Dirvos rūgštumo, fosforo ir kalio kiekio įtaka vasarinių miežių piktžolėtumui. *Vagos: mokslo darbai*, t. 84, nr. 37, p. 12–16.
13. DEVEIKYTĖ, I.; SEMAŠKIENĖ, R.; LEISTRUMAITĖ, A. 2008. Javų ir piktžolių konkurencija ekologinės žemdirbystės sąlygomis. *Žemdirbystė=Agriculture*, t. 95, nr. 2, p. 3–15.
14. DIKICI, H.; DUNDAR, D., G. 2006. Wheat – weed competition for nutrients in Kahramanmaras, Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, vol. 9(3), p. 341–344.
15. FAECHNER, T. et al. 2002. A risk – qualified approach to calculate locally varying herbicide application rates. *Weed Research*, vol. 42, issue 6, p. 476–485.
16. JODAugIENĖ, D.; RAUDONIUS, S.; ŠPOKIENĖ, 2008. N. *Piktžolių ekologija*. Akademija, (Kauno r.), 72–79 p.
17. KADŽYS, A.; AUŠKALNIS, A. 2007. Skirtingais vasarinių miežių augimo tarpsniais naudotų florasulamo ir 2,4 D esterio normų mažinimo galimybės. *Žemdirbystė=Agriculture*, t. 94, nr.1, p. 24–36.
18. KARKELIENĖ, R.; DEIMANTAVIČIENĖ, R. 2006. *Biohumusas ir ekologinė žemdirbystė*. Baltai, 50–53 p.
19. KAVALIAUSKAITĖ, D. 2008. Herbicidų tyrimai daržovių pasėlyje. *Sodininkystė ir daržininkystė: mokslo darbai*, t. 27, nr. 3, p. 205–213.
20. KAVALIAUSKAITĖ, D.; BOBINAS, Č.2006. Determination of weed competition critical period in red beet. *Agronomy Research*, special issue 4, p. 217–220.
21. KAVALIAUSKAITĖ, D.; ir kt. 2005. Baltųjų balandų (*Chenopodium album* L.) įtaka raudonųjų burokėlių (*Beta vulgaris* L. var. *condityva*) fotosinteziniams rodikliams. *Sodininkystė ir daržininkystė: mokslo darbai*, t. 24, nr. 1, p. 80–86.
22. KHAN, M., A.; HUSSAIN, I.; KHAN, E., A. 2008. Allelopathic effects of Eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis* L.) on germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pakistan Journal of Weed Science Research*, vol. 1, no. 1-2, p. 9–18.
23. KINDERIENĖ, I. 2005. Tarpinių pasėlių įtaka piktžolių, augančių javuose, sudėčiai, skaičiui ir dažnumui kalvoto reljefo dirvose. *Žemdirbystė=Agriculture*, t. 91, nr. 3, p. 40–54.
24. KINDERIENĖ, I. 2010. Piktžolių kompozicijos pokyčiai javų su tarpiniais pasėliais (daugianarėse) bendrijose nelygaus reljefo eroduojamose dirvose. *Vagos: mokslo darbai*, t. 87, nr. 40, p. 28–35.

25. KORRES, N., E.; FRAUD – WILLIAMS, R., J. 2002. Effects of winter wheat cultivars and seed rate on the biological characteristics of naturally occurring weed flora. *Weed Research*, vol. 42, issue 6, p. 417–428.
26. LABBAFY, M., R. et al. 2009. Study of allelopathic interaction of wheat (*Triticum aestivum* L.) and rye (*Secale cereal* L.) using Equal–Compartment–Agar method. *Asian Journal of Agricultural Sciences*, vol. 1(2), p. 25–28.
27. LAZAUSKAS, P. 1990. *Agrotechnika prieš piktžoles*. Vilnius, 30–60 p.
28. LAZAUSKAS, P. ir kt. 2008. *Ekologinis žemės ūkis*. Akademija, (Kauno r.), 89–130 p.
29. MAIKŠTĖNIENĖ, S. ir kt. 2009. Enhancement of competitive ability of cereals towards weeds by means of crop rotations. *Žemdirbystė–Agriculture*, vol. 96, no. 2, p. 23–24.
30. MARCINKEVIČIENĖ, A.; BOGUŽAS, V. 2006. Piktžolėtumo kontrolė žemės dirbimu ir tarpiniais pasėliais. *Vagos: mokslo darbai*, t. 71, nr. 24, p. 40–45.
31. MARCINKEVIČIENĖ, A.; BUTKEVIČIENĖ, L. M. 2009. Piktžolių ekologinių grupių pokyčiai žieminių rugių pasėlyje taikant įvairias sėjomainas. *Žemdirbystė–Agriculture*, t. 96, nr. 1, p. 53–69.
32. MARCINKEVIČIENĖ, A.; VELIČKA, R.; KOSTECKAS, R. 2010. Crop density and fertilization effects on weed suppression in spring oilseed rape. *Žemdirbystė–Agriculture*, vol. 97, no. 2, p. 83–88.
33. MONSVILAITĖ, J.; ČIUBERKIS, S. 1978. *Pažinkime piktžoles*. Vilnius, 6–12 p.
34. PEKARSKAS, J.; SPRUOGIS, V. 2008. Skirtingo tankumo ekologiškai ir intensyviai auginamų žieminių kviečių piktžolėtumo tyrimai. *Vagos: mokslo darbai*, t. 81, nr. 34, p. 39–45.
35. PETROVIENĖ, I. 2004. Mechaninių ir cheminių priemonių derinių tyrimai bulvių pasėlių piktžolėtumui mažinti. *Žemdirbystė–Agriculture*, t. 88, nr. 4, p. 117–129.
36. PETROVIENĖ, I.; LAZAUSKAS, P. 2006. Estimation of harmfulness of weeds at various stages of potatoes growing. *Journal of Plant Diseases and Protection*, p. 761–765.
37. PILIPAVIČIUS, V. 2006. Piktžolių sėklų kiekis grūduose priklausomai nuo vasarinių miežių brandos tarpsnio. *Vagos: mokslo darbai*, t. 71, nr. 24, p. 51–57.
38. PILIPAVIČIUS, V.; ROMANECKIENĖ, R.; ROMANECKAS, K. 2011. The effect of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) sowing rate on the dynamics of crop weediness at different development stages. *Žemdirbystė–Agriculture*, vol. 98, no. 2, p. 111–120.

39. PIPIPAVIČIUS, V.; MIKULIONIENĖ, S.; STANKEVIČIUS, R. 2003. Chemical composition and feed value for ruminants of weedy maize silage. *Veterinarija ir zootechnika*, t. 21(43), p. 90–92.
40. PRICE, A., J. et al. 2008. Effect of cover crop extracts on cotton and radish radicle elongation. *Communications in Biometry and Crop Science*, vol. 3, no. 1, p. 60–66.
41. RADOSEVISH, S., R. 1997. *Weed ecology Implications for Management*. JAV, 1997, 265 p.
42. RAUDONIUS, S. 2009. *Mokslinių tyrimų planavimas ir analizė*. Akademija, Kauno r., 81–85 p.
43. REPŠIENĖ, R.; PLESEVIČIENĖ, K., A.; ČIUBERKIS, S. 2005. Mėšlo normų įtaka dirvožemio savybėms ir agrocenozės produktyvumui. *Žemdirbystė=Agriculture*, t. 89, nr. 1, p. 18–30.
44. ROMANECKAS, K. 2011. Žemės dirbimo optimizavimas cukriniams runkeliams. *Žemės ūkio mokslai*, t. 18, nr. 2, p. 83–93.
45. ROMANECKIENĖ, R.; PILIPAVIČIUS, V.; ROMANECKAS, K. 2008. Piktžolių dygimas ir sunykimas skirtingo konkurencingumo vasarinių miežių pasėlyje. *Žemės ūkio mokslai*, t. 15, nr. 1, p. 17–24.
46. ROMANECKIENĖ, R.; PILIPAVIČIUS, V.; ROMANECKAS, K.; ALIUKONIENĖ, I. 2009. Piktžolių dygimo dinamika nesėtoje dirvoje ir skirtingo tankumo vasarinių miežių pasėlyje. *Vagos: mokslo darbai*, t. 82, nr. 35, p. 48–58.
47. SEIBUTIS, V.; MAGYLA, A. 2004. Žieminių kviečių ir vasarinių miežių pasėlių agrobotocozės pokyčiai trumpų rotacijų sėjomainose. *Žemdirbystė=Agriculture*, t. 88, nr. 4, p. 130–144.
48. SKUODIENĖ, R. 2006. Trumpalaikių ganomų žolynų botaninė sudėtis ir liekamasis poveikis žieminių kviečių piktžolėtumui. *Žemdirbystė=Agriculture*, t. 93, nr. 1, p. 47–62.
49. SKUODIENĖ, R. 2007. Piktžolių paplitimas trumpalaikių kombinuotai naudojamų žolynų ir po jų auginamų žieminių kviečių agrobotocozėse. *Žemdirbystė=Agriculture*, t. 94, nr. 2, p. 59–72.
50. STANCEVIČIUS, A. ir kt. 2003. Ilgamečio arimo ir beplūgio žemės dirbimo įtaka dirvožemiui ir vasarinių miežių pasėliui. *Žemdirbystė=Agriculture*, t. 83, nr. 3, p. 40–51.
51. STANCEVIČIUS, A.; PUPALIENĖ, R. 2003. Įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų liekamasis poveikis miežių pasėlio piktžolėtumui. *Žemės ūkio mokslai*, nr. 2, p. 3–12.

52. STANCEVIČIUS, A. ir kt. 2002. Supaprastinto žemės dirbimo įtaka pasėlių piktžolėtumui. *Vagos: mokslo darbai*, t. 55, nr. 8, p. 50-58.
53. STARKUTĖ, R.; ZALATORIUS, V.; DUCHOVSKIENĖ, L. 2008. Priešsėlių įtaka ekologiškai auginamoms lauko daržovėms. *Sodininkystė ir daržininkystė: mokslo darbai*, t. 27, nr. 4, p. 123 – 132.
54. ŠČEPANOVIČ, M. et al. 2008. Allelopathic effect of two weed species, *Abutilon Theophrasti* med. and *Datura stramonium* L. on germination and early growth of corn. *Agronomy glasnic*, vol. 69, no. 6, p. 459–472.
55. ŠLAPAKAUSKAS, A., V. 2006. *Augalų ekofiziologija*. Kaunas, 203–207 p.
56. ŠPOKIENĖ, N.; JODAugIENĖ, D. 2009. *Piktžolės ir jų naikinimo būdai*. Akademija, 59–72 p.
57. ŠPOKIENĖ, N.; POVILIONIENĖ, E. 2003. *Piktžolės*. Kaunas, 195 p.
58. TEERARAK, M.; LOASINWATTANA, C.; CHAROENYING, P. 2010. Evaluation of allelopathic, decomposition and cytogenetic activities of *Jasminum officinale* L. F. var. *grandiflorum* (L.) Kob. on bioassay plants. *Bioresurce Technology*, vol. 101, issue 14, p. 5677–5684.
59. ULUDAG, A. et al. 2006. Allelopathy studies in weed science in Turkey – a review. *Journal of Plants Diseases and Protection*, p. 419–426.
60. VAN ACKER, R., C. 2009. Weed biology serves practical weed management. *Weed Research*, vol. 49, issue 1, p. 1–5.
61. VELIČKA, R. 2002. Sėkloms auginamų rapsų agrotechnikos moksliniai pagrindai. *Žemės ūkio mokslai*, nr. 1, p. 27–40.
62. VELYKIS, A.; SATKUS, A. 2003. Meliorantų ir žemės dirbimo įtaka pasėlių piktžolėtumui ir augalų derliui. *Žemės ūkio mokslai*, nr. 4, p. 57–68.
63. ŽĖKAITĖ, V. 2010. Piktžolių konkurencija skirtingo konkurencingumo mišinių ir javų monopasėliuose. *Vagos: mokslo darbai*, t. 88, nr. 41, p. 44–49.

DARBO APROBACIJA IR PUBLIKACIJOS

Skaityti pranešimai:

Bekvapo šunramunio alelopatinis poveikis žieminių kviečių dygimui „Jaunasis mokslininkas 2012“, 2012 m. balandžio mėn. 19 d.

Straipsnis:

KARUŽAITĖ, N. Bekvapo šunramunio alelopatinis poveikis žieminių kviečių daigumui. „Jaunasis mokslininkas 2012“ Studentų mokslinės konferencijos pranešimų rinkinys, 2012 m.

PRIEDAI