

VEISLĖS IR MIKROELEMENTINIŲ TRĄŠŲ ĮTAKA ŽIEMINIŲ RAPSŲ PRODUKTYVUMO ELEMENTAMS IR DERLINGUMUI

Linas GEDAMINSKAS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas:
linas.gedaminskas@vdu.lt

Santrauka

Tyrimo tikslas – įvertinti veislės ir mikroelementinių trąšų įtaką žieminių rapsų produktyvumui. Lauko eksperimentas atliktas 2024–2025 m. ūkininko Arūno Gedaminsko ūkyje, lauke, esančiame Semeniškių kaime, Žarėnų–Latvelių kadastro vietovėje, Šakynos seniūnijoje, Šiaulių rajone. Dviejų veiksmų eksperimento laukeliuose buvo tiriamos pasirinktos trys žieminių rapsų veislės ('RGT Quiz', 'RGT Cadran' ir 'RGT Trezzor') ir mikroelementinių trąšų poveikis augalų produktyvumo rodikliams. Duomenų statistinis patikimumas įvertintas dviejų veiksmų dispersinės analizės metodu (ANOVA), taikant programinį paketą SELEKCIJA. Tyrimo metu nustatyta, kad žieminių rapsų veislė ir mikroelementinis purškimas per lapus turėjo teigiamos esminės įtakos augalų produktyvumo elementams. Veislė 'RGT Cadran' išsiskyrė esmingai didžiausiu šakų (8,53 vnt.) ir ankštarių (331,28 vnt.) skaičiumi. Priešingai, esmingai mažiausi produktyvumo elementų rodikliai nustatyti ant 'RGT Trezzor' veislės augalų. Lyginant su kontrole, panaudojus mikroelementines trąšas nustatytas vidutiniškai 10,1 proc. didesnis šakų skaičius ir 10,6 proc. didesnis ankštarių skaičius ant augalo. Atlikus skaičiavimus iš produktyvumo elementų, esmingai didžiausias rapsų sėklų derlingumas nustatytas 'RGT Cadran' veislėje. Analizuojant gautus rezultatus esminė purškimo mikroelementais įtaka augalų derlingumui nenustatyta.

Reikšminiai žodžiai: žieminiai rapsai, veislės, produktyvumo elementai, mikroelementinės trąšos.

Išvadas

Rapsai (*Brassica napus* L.) yra antras pagal svarbą aliejinis augalas pasaulyje ir antras pagal dydį baltymų šaltinis gyvulių racionams (Sikorska et al., 2020). Tvarus rapsų auginimas prisideda prie įvairovės ir naujų alternatyvų ūkių sėjomainose. Skirtingai nuo kviečių monokultūrų, rapsų įtraukimas į sėjomainą su kviečiais (*Triticum aestivum* L.) duoda ekonominės naudos ir veiksmingai nutraukia piktžolių bei kenkėjų ciklus. Tai ypač svarbu Europoje, kur vidutinė miglinių javų dalis sėjomainose yra apie 77 proc. (Jankowski et al., 2019). Čia daugiausia dėl savo produktyvumo vyrauja žieminių rapsų auginimas, kurių auginama net iki 60 proc. daugiau, palyginti su vasariniais rapsais (Jankowski et al., 2015). Žieminės veislės efektyviau išnaudoja aplinkos išteklius ir geriau apsaugo dirvožemį nuo erozijos ir maistinių medžiagų išplovimo rudenį ir žiemą. Nepaisant šių privalumų, žieminių rapsų auginimas šiaurės rytų Europoje yra problemiškas dėl prasto peržiemojimo (Waalén et al., 2014). Natūralus rudeninis grūdinimosi procesas negarantuoja sėkmingo peržiemojimo, todėl itin svarbu atsakingai pasirinkti auginamas rapsų veisles ir vengti veislių, kilusių iš kitų klimato zonų (Gavelienė ir kt., 2018; Jankovska-Bortkevič et al., 2020). Šiuolaikinės žieminių rapsų veislės pasižymi didesniu ir patikimesniu derliumi, nes yra atsparesnės žemoms temperatūrai, ligoms ir kenkėjams, o genetinės ir morfologinės jų savybės yra reikšmingai patobulintos. Vis dėlto svarbu nepamiršti, kad žieminiai rapsai yra vieni reikliausių augalų tarp visų Lietuvoje auginamų pasėlių. Ūkyje auginamos žieminių rapsų veislės ir joms skirtos auginimo technologijos turi būti kruopščiai atrinktos, kad būtų užtikrinta, jog ūkio gamybiniai ištekliai, tiek auginimo technologija atitinka specifinius veislės poreikius ir palaiko visą jos genetinį potencialą (Cwalina-Ambroziak et al., 2016).

Siekiant įgyvendinti Europos žaliąjį kursą, pagrindiniai mokslininkų ir agronomų iššūkiai yra efektyviau ir be papildomo žalingo poveikio aplinkai didinti pasėlių derlių. Šiuo atveju mineralinės augalų mitybos optimizavimas yra ypač svarbus žemės ūkio praktikos veiksnys. Kad augalai galėtų normaliai augti ir vystytis, jiems būtinos maistinės medžiagos. Kiekvienos maistinės medžiagos reikšmė ir funkcija leidžia maksimaliai atskleisti genetinį augalų potencialą ir užtikrinti kokybišką derlių. Tręšimas per lapus yra efektyvus būdas kompensuoti maisto medžiagų trūkumą, pagerinti augalų mitybos būklę ir padėti jiems lengviau įveikti stresinius laikotarpius (Jarecki, 2021). Todėl pastaruoju metu pastebimas sutelktas vartotojų dėmesys į mikroelementinius, organinių medžiagų sudėtyje turinčius netradicinius augalų mitybai skirtus preparatus, biostimuliantus, įskaitant ir humines medžiagas (Hemati et al., 2022). Todėl veislės auginimui pasirinkimas kartu su tinkama mikroelementų panaudojimo strategija gali būti esminiais veiksniais, siekiant pagerinti žieminių rapsų pasėlių produktyvumą.

Tyrimo tikslas – įvertinti veislės ir mikroelementinių trąšų įtaką žieminių rapsų produktyvumui.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Nustatyti skirtingų žieminių rapsų veislių ir mikroelementinių trąšų įtaką augalo produktyvumo rodikliams.
2. Nustatyti skirtingų žieminių rapsų veislių ir mikroelementinių trąšų įtaką rapsų sėklų derlingumui.

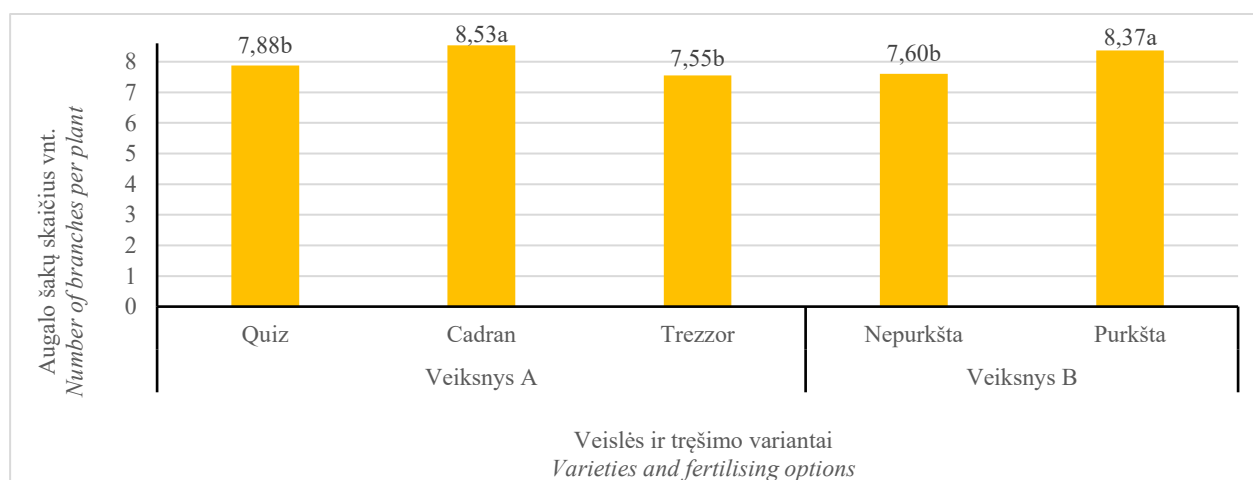
Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimo objektas – skirtingų veislių žieminių rapsų pasėliai ir mikroelementinės trąšos.

Gamybinis lauko eksperimentas atliktas 2024–2025 m. ūkininko Arūno Gedaminsko ūkyje, lauke, esančiame Semeniškių kaime, Žarėnų–Latvelių kadastro vietovėje, Šakynos seniūnijoje, Šiaulių rajone.

Įvairių mokslinių tyrimų rezultatai, kurie parodė, kad purškimas mikroelementinėmis trąšomis turėjo esminės įtakos rapsų produktyvumo elementams ir derliui. Lenkijoje atliktame tyrime nustatyta, kad rapsų tręšimas per lapus naudojant mikroelementines trąšas sėklų derlių padidino ($0,43\text{--}0,69\text{ t ha}^{-1}$) bei darė įtaką sėklų kokybei (Jankowski et al., 2016). Taip pat A. Sikorska ir kt. (2020) savo tyrime nurodė, kad lapų tręšimas siera ir boru kartu su biostimuliatoriais buvo veiksmingiausias žieminių rapsų derliaus komponentams ir derliui.

Nagrinėjant atliktame tyrime gautus augalų šakų skaičiaus rezultatus, buvo nustatyti esminiai skirtumai tarp veislių bei mikroelementinėmis trąšomis purškto ir nepurškto variantų (žr. 1 pav.). Esminė sąveika tarp abiejų veiksnių nenustatyta. Vertinant skirtingų veislių augalų suformuotą šakų skaičių, nustatyta, kad šio rodiklio vidurkiai svyravo nuo 7,55 iki 8,53 vnt. Analizuojant A veiksnio (veislės) įtaką, pastebėta, kad esmingai mažiausiu šakų skaičiumi išsiskyrė 'RGT Trezzor' (7,55 vnt.) žieminių rapsų veislė, šią lyginant su visomis eksperimente tirtomis veislėmis, išskyrus 'RGT Quiz'. Esmingai didžiausias šakų skaičius nustatytas 'RGT Cadran' veislės augaluose (8,53 vnt.). Tai beveik 13,0 proc. daugiau, lyginant su mažiausiai šakų suformavusia 'RGT Trezzor' veisle. Žieminių rapsų veislės 'RGT Quiz' augalai suformavo vidutiniškai didesnę šakų skaičių (7,88 vnt.) negu 'RGT Trezzor', tačiau tarpusavyje esmingai nesiskyrė. Ši veislė suformavo atitinkamai 7,6 proc. mažesnę šakų skaičių nei 'RGT Cadran' veislės augalai, tačiau priešingai, tik 4,4 proc. didesnę, lyginant su 'DK Trezzor' veisle.



Pastaba: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne tomis pačiomis raidėmis (a, b, c...), skirtumai yra esminiai ($P < 0,05$)

Note: Differences between means for options with different letters (a, b, c...) are significant ($P < 0.05$)

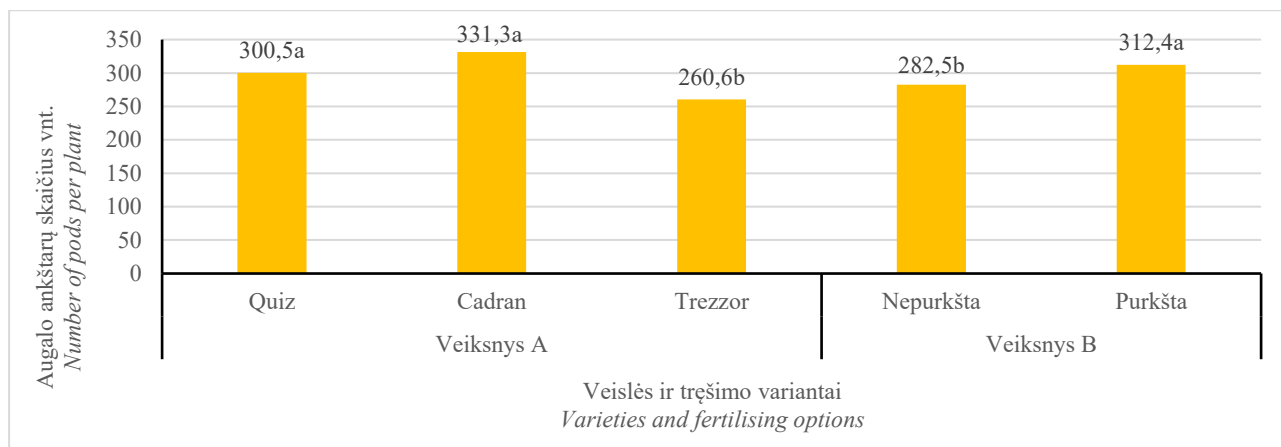
1 pav. Augalo šakų skaičius

Fig. 1 Number of branches per plant

Vertinant B veiksnio (tręšimas per lapus mikroelementinėmis trąšomis) įtaką, nustatyta, kad esmingai didžiausiu šakų skaičiumi (8,37 vnt.) išsiskyrė variantas, kuriame augalai per lapus tręšti mikroelementinėmis trąšomis. Lyginant su kontroliniu variantu, kuris pagal gautus rezultatus esmingai mažesnis, mikroelementinio purškimo varianto augalų šakų skaičius buvo vidutiniškai 10,1 proc. didesnis.

Ankštųjų skaičius ant augalo ir sėklų skaičius ankštaroje yra labiausiai varijuojantys produktyvumo elementai rapsų pasėliuose. Pasak mokslinių tyrimų, tiek sėklapradžių skaičius ankštyje, tiek sėklapradžio išsivystymo į subrendusią sėklą potencialas gali priklausyti nuo ankšties padėties augalo architektūroje ir jos išsivystymo laiko (Wang et al., 2011). Įprastai bendras vieno augalo ankštųjų skaičius svyruoja nuo 200 iki 500 ankštųjų (Webber et al., 2018).

Remiantis atlikto tyrimo duomenimis, žieminių rapsų veislė ir mikroelementinis purškimas per lapus turėjo esminės įtakos vidutiniam ankštųjų skaičiui ant vieno augalo (žr. 2 pav.). Esminė sąveika tarp abiejų veiksnių nenustatyta. Eksperimente vertinant žieminių rapsų suformuotą ankštųjų skaičių, nustatyta, kad šio rodiklio vidurkiai svyravo nuo 260,6 iki 331,3 vnt. Nagrinėjant A veiksnio (veislės) įtaką, pastebėta, kad prieš derliaus nuėmimą tirtos 'RGT Quiz' ir 'RGT Cadran' veislės išsiskyrė esmingai didesniu vidutiniu ankštųjų skaičiumi, lyginant su 'RGT Trezzor' veisle. Didžiausias ankštųjų skaičius nustatytas ant 'RGT Cadran' veislės augalų (331,3 vnt.). Šios veislės augalai suformavo net 27,1 proc. daugiau ankštųjų nei mažiausia tiriamojo rodiklio reikšmę pasižymėjusios veislės 'RGT Trezzor' augalai. Eksperimente tirtų veislių 'RGT Quiz' ir 'RGT Cadran' augalų vidutinis ankštųjų skaičius tarpusavyje esmingai nesiskyrė, tačiau 'RGT Cadran' veislėje nustatytas vidutiniškai 10,3 proc. didesnis ankštųjų skaičius nei 'RGT Quiz' veislės augalų.



2 pav. Augalo ankštarių skaičius

Fig. 2 Number of pods per plant

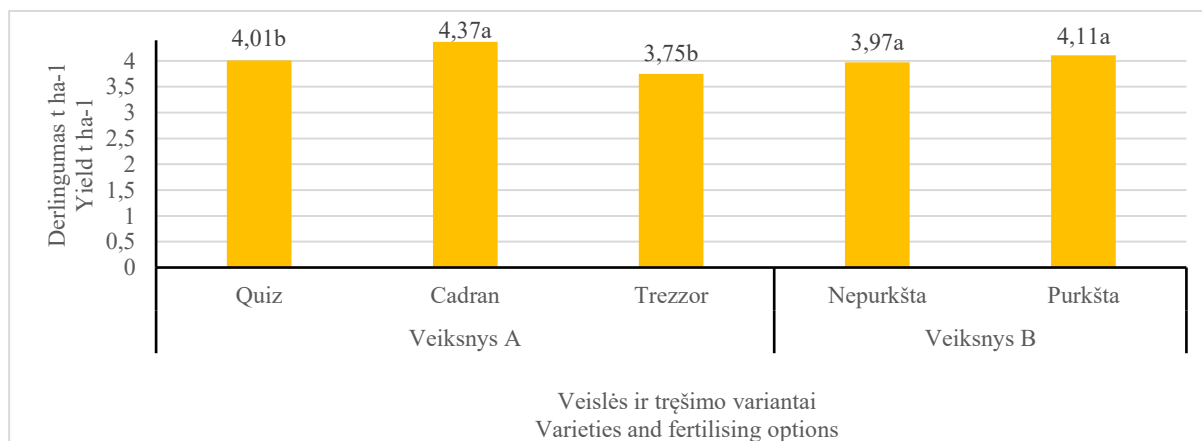
Pastaba: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne tomis pačiomis raidėmis (a, b, c...), skirtumai yra esminiai ($P < 0,05$)

Note: Differences between means for options with different letters (a, b, c...) are significant ($P < 0,05$)

Analizuojant B veiksnio (tręšimas per lapus mikroelementinėmis trąšomis) įtaką, nustatyta, kad tręšimas mikroelementinėmis trąšomis turėjo statistiškai reikšmingą teigiamą poveikį augalo ankštarių skaičiui. Esmingai didžiausiu ankštarių skaičiumi (312,4 vnt.) išsiskyrė variantas, kuriame naudotos mikroelementinės trąšos. Lyginant su kontroliniu variantu, kuris pagal gautus rezultatus esmingai mažesnis (282,5 vnt.), mikroelementinio purškimo varianto augalų ankštarių skaičius buvo vidutiniškai 10,6 proc. didesnis.

Rapsų derlingumas tiesiogiai priklauso nuo produktyvumo elementų ir optimalaus jų ryšio. Struktūrinių derliaus elementų vertes lemia biologinės augalo savybės, pasirinkta auginimo technologija ir dirvožemio našumas. Augalo produktyvumo elementus sudaro augalų tankumas, ankščių skaičius ant augalo, sėklų skaičius ankštaroje ir 1000 sėklų masė. Produktyvumo elementų formavimasis labai priklauso ne tik nuo rapsų genetinių savybių, bet ir nuo aplinkos sąlygų (Wu et al., 2020). Pasak įvairių šalių mokslininkų, rapsų derlingumą labiau lemia aplinkos veiksniai, o ne genotipas (Agahi et al., 2020).

Įvertinus tirtų žieminių rapsų derlingumo duomenis, nustatyta, kad abu eksperimente tirti veiksniai turėjo esminės įtakos rapsų sėklų derlingumui (žr. 3 pav.). Esminė sąveika tarp abiejų veiksnių nenustatyta. Eksperimente gauti derlingumo rezultatų vidurkiai svyravo nuo 3,75 iki 4,37 t ha⁻¹. Analizuojant A veiksnio (veislės) įtaką, nustatyta, kad iš visų tirtų veislių esmingai didžiausiu derlingumu (4,37 t ha⁻¹) išsiskyrė žieminių rapsų 'RGT Cadran' veislė. Eksperimente buvusių veislių 'RGT Quiz' ir 'RGT Trezzor' derlingumo rezultatai tarpusavyje esmingai nesiskyrė, tačiau nustatyta, kad iš visų tirtų veislių 'RGT Trezzor' pasižymėjo mažiausiu (3,75 t ha⁻¹) derlingumu. Lyginant šias veisles tarpusavyje, 'RGT Quiz' derlius buvo vidutiniškai 6,9 proc. didesnis nei 'RGT Trezzor' veislės.



Pastaba: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne tomis pačiomis raidėmis (a, b, c...), skirtumai yra esminiai ($P < 0,05$)

Note: Differences between means for options with different letters (a, b, c...) are significant ($P < 0,05$)

3 pav. Žieminių rapsų derlingumas

Fig. 3 Yield of winter oilseed rape

Vertinant B veiksnio (tręšimas per lapus mikroelementinėmis trąšomis) įtaką, esminių skirtumų tarp eksperimento variantų vidurkių nerasta. Nors eksperimente auginėtų žieminių rapsų derlingumas tarpusavyje esmingai nesiskyrė, tačiau ten, kur pasėliai buvo purkšti mikroelementinėmis trąšomis, buvo nustatytas 3,5 proc. didesnis rapsų derlius.

Išvados

1. Žieminių rapsų veislė ir purškimas mikroelementinėmis trąšomis turėjo esminės įtakos prieš derliaus nuėmimą tirtiems rapsų produktyvumo elementams. Esminė sąveika tarp abiejų veiksnių nenustatyta. Didžiausias šakų (8,53 vnt.) ir ankštarių (331,28 vnt.) skaičius nustatytas ant 'RGT Cadran' veislės augalų. Reikšmingai mažiausiu šakų (7,55 vnt.) ir ankštarių (260,6 vnt.) skaičių vidurkiais išsiskyrė 'RGT Trezzor' veislė. Panaudojus mikroelementines trąšas nustatytas vidutiniškai 10,1 proc. didesnis šakų skaičius bei 10,6 proc. didesnis ankštarių skaičius ant augalo.

2. Nustatyti esminiai skirtingų veislių žieminių rapsų sėklų derlingumo skirtumai. Esminė sąveika tarp abiejų veiksnių nenustatyta. Reikšmingai didžiausias rapsų sėklų derlingumas gautas auginant 'RGT Cadran' veislės žieminius rapsus ir siekė 4,37 t ha⁻¹. Vertinant mikroelementinio purškimo įtaką, tarp eksperimento variantų esminių skirtumų nenustatyta.

Literatūra

1. Agahi K., Ahmadi J., Oghan H. A., Fotokian M. H., Orang S. F. (2020). Analysis of genotype × environment interaction for seed yield in spring oilseed rape using the AMMI model. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 20(1).
2. Cwalina-Ambroziak B., Stępień A., Kurowski T. P., Głosek-Sobieraj M., Wiktorski A. (2016). The health status and yield of winter rapeseed (*Brassica napus* L.) grown in monoculture and in crop rotation under different agricultural production systems. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 62(12), 1722–1732.
3. Gavelienė V., Pakalniškytė L., Novickienė L., Balčiauskas L. 2018. Effect of biostimulants on cold resistance and productivity formation in winter rapeseed and winter wheat. *Irish journal of agricultural and food research*, vol. 57(1), p. 71–83.
4. Hemati A., Alikhani H. A., Ajdanian L., Babaei M., Lajayer B. A., Van Hullebusch E. D. (2022). Effect of Different Enriched Vermicomposts, Humic Acid Extract and Indole-3-Acetic Acid Amendments on the Growth of *Brassica napus*. *Plants*, 11(2), 227.
5. Jankovska-bortkevič, E., Gavelienė, V., Šveikauskas, V., Mockevičiūtė R., Jankauskienė J., Todorova D., Sergiev I., Jurkonienė S. 2020. Foliar application of polyamines modulates winter oilseed rape responses to increasing cold. *Plants*, vol. 9(2), p. 179–189.
6. Jankowski K. J., Sokółski M., Szatkowski, A. (2019). The effect of autumn foliar fertilization on the yield and quality of winter oilseed rape seeds. *Agronomy*, 9(12), 849.
7. Jankowski K., Żarczyński P., Krzbiećka S., Jankowski K., Hulanicki P. S., Sokółski M., Hulanicki P. (2016). Yield and quality of winter oilseed rape in response to different systems of foliar fertilization. *Journal of Elementology*, 4/2016.
8. Jankowski K.J., Budzyński W.S., Kijewski Ł., Zajac T. (2015) Biomass quality of *Brassica* oilseed crops in response to sulfur fertilization. *Agron. J.*, 107, 1377–1391.
9. Jarecki, W. (2021). The Reaction of Winter Oilseed Rape to Different Foliar Fertilization with Macro- and Micronutrients. *Agriculture*, 11(6), 515.
10. Raudonius S. 2017. Application of statistics in plant and crop research: important issues. *Žemdirbystė–Agriculture*, 104(4): 377–382.
11. Sikorska A., Gugala M., Zarzecka, K. (2020). The impact of foliar feeding on the yield components of three winter rape morphotypes (*Brassica napus* L.). *Open Agriculture*, 5(1), 107–116.
12. Šiuliauskas A., Šiuliauskienė D. (2020) Žieminių rapsų agrotechnikos ypatumai rudenį. Mano ūkis. Prieiga per internetą: <https://manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2020/09/zieminiu-rapsu-agrotechnikos-ypatumai-rudeni/> (žiūrėta 2026-01-17).
13. Waalen W. M., Stavang J. A., Olsen J. E., Rognli, O. A. (2014). The relationship between vernalization saturation and the maintenance of freezing tolerance in winter rapeseed. *Environmental and Experimental Botany*, 106, 164–173.
14. Wang X., Mathieu A., Cournède P., Allirand J., Jullien A., De Reffye P., & Zhang B. G. (2011). Variability and regulation of the number of ovules, seeds and pods according to assimilate availability in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Field Crops Research*, 122(1), 60–69.
15. Weber E., Bleiholder H., Lancashire PD., Langelüddecke R., Stauss R., Van der Boom T. 2018. Growth stages of monoand dicotyledonous plants. *Meier U, editor. BBCH Monograph*. p. 32–36.
16. Wu W., Shah F., Duncan R. W., Luo B., MA. (2020). Grain yield, root growth habit and lodging of eight oilseed rape genotypes in response to a short period of heat stress during flowering. *Agricultural and Forest Meteorology*, 287, 107954.
17. Žemės ūkinių stebėsenos informacinė sistema 2026. Prieiga per internetą: <https://zis.lt/>. (žiūrėta 2026-02-15).

THE INFLUENCE OF CULTIVAR AND FOLIAR FERTILIZATION ON THE PRODUCTIVITY AND YIELD OF WINTER OILSEED RAPE CROP

Abstract

The aim of the study was to assess the influence of the variety and micronutrient fertilizers on the productivity of winter oilseed rape. The field experiment was conducted in 2024–2025 on the farm of farmer Arūnas Gedaminskas, located in the countryside of Semeniškės village, Žarėnai-Latveliai cadastral area, Šakyna ward, Šiauliai district. Three selected winter rapeseed varieties ('RGT Quiz', 'RGT Cadran' and 'RGT Trezzor') and the effect of micronutrient fertilizers

on plant productivity indicators were studied in the two-factor experimental fields. The statistical reliability of the data was assessed by the two-factor analysis of variance (ANOVA) method using the SELEKCIJA software package. During the study, it was determined that the winter rapeseed variety and micronutrient spraying through the leaves had a positive significant effect on the elements of plant productivity. The variety 'RGT Cadran' stood out with the significantly highest number of branches (8.53 pcs.) and pods (331.3 pcs.). On the contrary, the significantly lowest productivity element indicators were determined on the 'RGT Trezzor' variety plants. Compared with the control, the use of micronutrient fertilizers resulted in an average of 10.1 pct. higher number of branches and 10.6 pct. higher number of pods per plant. After calculations from productivity elements, the significantly highest rapeseed yield was determined in the 'RGT Cadran' variety. When analyzing the results obtained, no significant influence of micronutrient spraying on plant yield was determined.

Key words: winter oilseed rape, varieties, productivity elements, micronutrient fertilizers.