

ŽIEMINIŲ KVIEČIŲ SĖJOS LAIKO IR LAPŲ TRĄŠŲ ĮTAKA GRŪDŲ DERLINGUMUI IR KOKYBEI

Dominykas BUTKUS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas:
dominykas.butkus@vdu.lt

Santrauka

Lauko eksperimentas atliktas 2023–2024 m. Marijampolės sav., Meškučių k., Gintarės Butkienės ūkyje. Eksperimento atlikimo vietoje vyrauja rudžemis. Dirvožemio granulometrinė sudėtis – dulkiškas lengvas priemolis. Dirvožemio našumo balas – 65,3.

Tyrimo objektas: skirtingu laiku pasėtas ir skirtingai tręštas lapų trąšomis veislės „Etana“ žieminio kviečio (*Triticum aestivum* L.) pasėlis.

Tyrimo tikslas – ištirti skirtingo sėjos laiko ir kalio bei titano lapų trąšų įtaką žieminio kviečio (*Triticum aestivum* L.) grūdų derlingumui ir kokybei.

Tyrimo uždaviniai: 1. Nustatyti skirtingo sėjos laiko ir tręšimo lapų trąšomis įtaką žiemiųjų kviečių grūdų derlingumui. 2. Nustatyti skirtingo sėjos laiko ir tręšimo lapų trąšomis įtaką žiemiųjų kviečių grūdų derliaus struktūros elementams (grūdų skaičiui varpoje ir 1000 grūdų masei). 3. Įvertinti skirtingo sėjos laiko ir tręšimo lapų trąšomis įtaką žiemiųjų kviečių baltymų kiekiui grūduose.

Tyrimo metodai: žiemiųjų kviečių produktyvumo rodikliai nustatyti tiesioginio matavimo, skaičiavimo ir svėrimo būdu pagal priimtas lauko eksperimento vykdymo metodikas. Tyrimų duomenys statistiškai įvertinti dviejų veiksmų kiekybinių požymių dispersinės analizės metodu, taikant kompiuterinę programą STAT (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

Tyrimo rezultatai: Vertinant žiemiųjų kviečių kokybinius rodiklius nustatyta, kad grūdų baltymingumas priklausė nuo sėjos laiko, tręšimo kalio ir titano lapų trąšomis. Žiemiinius kviečius sėjant optimaliu laiku (rugsėjo 15 d.) ir naudojant kalio ir titano lapų trąšas, nustatytas esmingai didžiausias (12,9 proc.) grūdų baltymingumas, lyginant su grūdų kokybe, gauta sėjant kviečius optimaliu sėjos laiku, bet nenaudojant lapų trąšų. Esminiai didžiausias (61,1 vnt.) grūdų skaičius varpoje, lyginant su kitais tirtais sėjos laikais ir tręsimu per lapus, gautas sėjant optimaliu laiku (rugsėjo 15 d.) ir naudojant lapų trąšas. Didžiausia (47 g) 1000 grūdų masė nustatyta kviečius sėjant optimaliu laiku ir apipurškiant lapų trąšomis. Įvertinus tyrimų rezultatus, galima teigti, kad esmingai didžiausias žiemiųjų kviečių grūdų derlingumas ($13,44 \text{ t ha}^{-1}$) gautas pasėjus optimaliu sėjos laiku ir pasėli apipurškus lapinėmis kalio ir titano trąšomis.

Reikšminiai žodžiai: žieminiai kviečiai, sėjos laikas, lapų trąšos, derlingumas, grūdų kokybė.

Įvadas

Kvietys (*Triticum*) – miglinių (*Poaceae*) šeimos vienametis augalas. Pagal S. Nakka ir kt. (2019), kviečiai (*Triticum aestivum* L.) labai prisideda prie pasaulio žemės ūkio ekonomikos, užimdami apie 218,5 mln. ha ariamos žemės, daugiau nei bet kuri kita auginama maistinė kultūra, su grūdų produkcija siekiančia 771,7 mln.

Norint užtikrinti optimalią ir kokybišką produkciją, ūkininkai nuolat taikosi prie besikeičiančių aplinkos sąlygų. Pagal H. Feng ir kt. (2016), ūkininkai turi diegti efektyvias prisitaikymo priemones, kad užtikrintų augalų produktyvumą ir ūkio tvarumą. Viena iš tokių priemonių – tinkamai parinktas pasėlių sėjos laikas. Tai yra esminis agronominis veiksnys, darantis įtaką sėklų dygimui, vienodam daigų išsivystymui, galutiniam derliaus potencialui (Shah et al., 2020). Ankstinant sėją ar sėjant pasėlius optimaliu laiku, yra užtikrinamas žalios masės kiekis, tinkamas peržiemojimas, optimalus pasėlio potencialas. Vėlyva sėja yra asocijuojama su mažesne grūdų mase, mažesniu daigų skaičiumi ir mažesniu derliumi (Andarzian et al., 2015).

Vienas didžiausių iššūkių augalams – abiotiniai stresai. Sausra – vienas žalingiausių veiksmų, darančių įtaką pasauliniam pasėlių produktyvumui. Pradinė augalų reakcija į sausrą – stomatų užsidarymas reaguojant į vandens trūkumą, dėl to labai sumažėja fotosintezė ir taip nukenčia augalų produktyvumas (Lotfi et al., 2022). Atsižvelgiant į streso intensyvumą ir augalo gebėjimą prisitaikyti, jis gali sukelti reikšmingus pažeidimus arba adaptacines reakcijas (Sulmon et al., 2015). Kalis yra makroelementas, kuris atlieka svarbų vaidmenį augalų augime ir vystymesi, pavyzdžiui, ląstelių plėtimosi ir susitraukimo, turgoro slėgio palaikymo, osmoreguliacijos, žiotelių varstymosi procesuose. Tyrimai parodė, kad augalų poreikis kaliui didėja esant sausros stresui (Santos et al., 2021). Taip pat, remiantis X. Lv et al. (2017), kalis labai skatina sacharozės kaupimąsi ir pernašą stiebuose bei didina krakmolo kiekį kviečių grūduose.

Pasak Lyu ir kt., (2017), titanas – augalų augimui naudingas elementas. Nustatyta, kad per šaknis ar lapus įterptas mažos koncentracijos titano kiekis pagerina augalų produktyvumą. Titano jonai sustiprina geležies jonų aktyvumą. Ši priklausomybė glaudžiai susijusi su chlorofilo sinteze, fotosintezės intensyvumu ir fermentų, atsakingų už laisvųjų radikalų šalinimą (Bacilieri et al., 2017). Šis poveikis ypač svarbus stresinėse situacijose, nes augalai yra daug mažiau veikiami streso, kurį sukelia žema temperatūra, šviesos ir vandens trūkumas ar mažas šaknų sistemos aktyvumas. Kitas svarbus titano privalumas – iš dirvožemio tiekiamų maisto medžiagų pasisavinimo skatinimas.

Tyrimo hipotezė: pasirinktas sėjos laikas ir purškimas kalio ir titano lapų trąšomis turi esminės įtakos žiemiųjų kviečių grūdų derliaus struktūros elementams (grūdų skaičiui varpoje ir 1000 grūdų masei), kokybei ir galutiniam derlingumui.

Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimo objektas: skirtingu laiku pasėtas ir skirtingai tręštas lapų trąšomis veislės „Etana“ žieminio kviečio (*Triticum aestivum* L.) pasėlis.

Lauko eksperimentas atliktas 2023–2024 m. Marijampolės sav., Meškučių k., Gintarės Butkienės ūkyje. Eksperimento atlikimo vietoje vyrauja rudžemis. Pagal LAMMC (2020) darytus tyrimus eksperimento atlikimo vietoje dirvožemio granulimetrinė sudėtis – dulkiškas lengvas priemolis. Dirvožemio našumo balas – 65,3.

Lauko eksperimente tirtų A ir B veiksmų naudojimo charakteristikos:

Veiksny A – lapų trąšų naudojimas: A1 – nepurkšta lapų trąšomis; A2 – purkšta kalio ir titano (kalio trąšų norma – 2 kg ha⁻¹; titano trąšų norma – 0,2 l ha⁻¹) lapų trąšomis (BBCH 56).

Veiksny B – žieminių kviečių sėjos laikas: B1 – ankstyva sėja (2023 m. rugpjūčio –25 d.); B2 – optimalaus (rekomenduojamo) laiko sėja (2023 m. rugsėjo 15 d.); B3 – vėlyva sėja (2023 m. rugsėjo 25 d.).

Eksperimento laukelių dydis ir išdėstymas. Lauko eksperimente buvo 18 laukelių, kurių kiekvieno pradinis (bruto) plotas – 120 m² (plotis 12 m, ilgis 10 m). Apskaitinio (neto) laukelio plotas – 20 m² (plotis 2,0 m, ilgis 10 m). Lauko eksperimente tirti 6 variantai 3 pakartojimais, laukeliai pakartojimų blokuose išdėstyti randomizuotai. Sėta veislė – „Etana“.

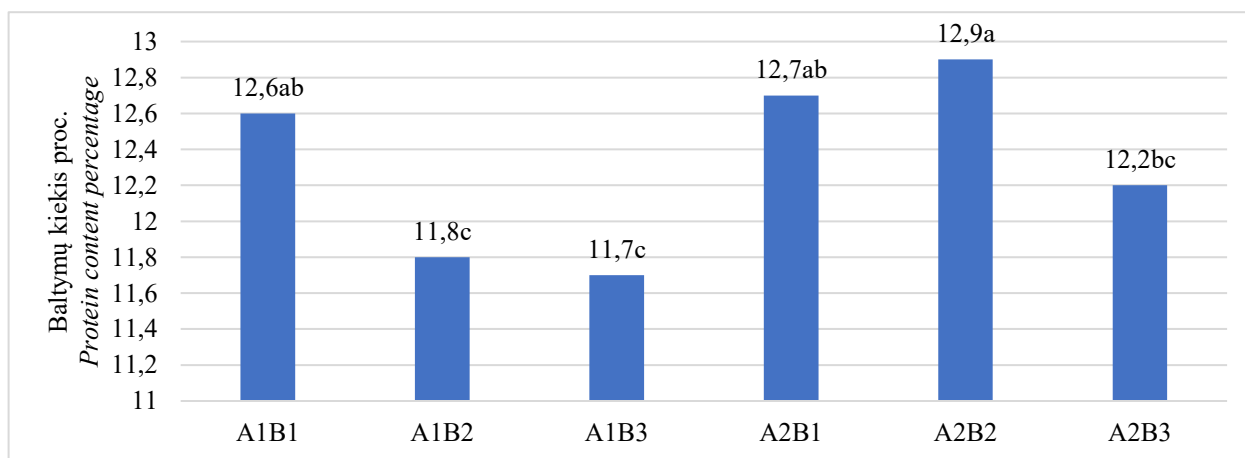
Žieminių kviečių derliaus nuėmimo metu buvo sudaryti ėminiai žieminių kviečių grūdų derlingumo ir derliaus struktūros elementų nustatymui pagal lauko eksperimentų atlikimo metodiką (Velička ir kt., 2004). Grūdų kokybės rodikliai tirti UAB „Linus Agro“ Grūdų centre, Jungėnų elevatoriujė.

Tyrimų duomenys statistškai įvertinti kiekybinių požymių dviejų veiksmų dispersinės analizės metodu. Duomenų statistinė analizė buvo atlikta naudojantis kompiuterine programa ANOVA iš statistinių programų paketo SELEKCIJA (Tarakanovas, 2003). Tarp variantų vidurkių, neturinčių bendrų raidžių (a, b, c...), skirtumai yra esminiai (P<0,05).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Išanalizavus baltymų procentinius kiekius (žr. 1 pav.) žieminių kviečių grūduose, laukeliuose, kurie buvo purkšti lapinėmis kalio ir titano trąšomis, buvo nustatyta, kad esmingai didžiausias baltymingumas buvo pasėliuose, kurie buvo sėti rekomenduojamu standartiniu laiku (12,9 proc.). Pasėlyje, kuriame žieminiai kviečiai buvo sėti ankstyvąja sėja, baltymų kiekis grūduose nebuvo statistiškai mažesnis (12,7 proc.). Esmingai mažesnis baltymų kiekis buvo nustatytas pasėlyje, kurio sėjos laikas buvo vėlintas (12,2 proc.).

Laukeliuose, kuriuose žieminiai kviečiai nebuvo purkšti lapinėmis trąšomis, esmingai didžiausias baltymų kiekis buvo sėją ankstinant (12,6 proc.). Esmingai mažiausias baltymų kiekis grūduose buvo nustatytas pasėliuose, kurie buvo sėti rekomenduojamu laiku (11,8 proc.) ir sėją vėlinant (11,7 proc.).



Pastaba: sutrumpinimų reikšmės: A1 – nepurkšta lapų trąšomis; A2 – purkšta kalio ir titano lapų trąšomis (BBCH 56); B1 – ankstyva sėja (2023 m. rugpjūčio 25 d.); B2 – optimalaus (rekomenduojamo) laiko sėja (2023 m. rugsėjo 15 d.); B3 – vėlyva sėja (2023 m. rugsėjo 25 d.). Skirtumai tarp variantų vidurkių, neturinčių bendrų raidžių, yra esminiai (P<0,05).

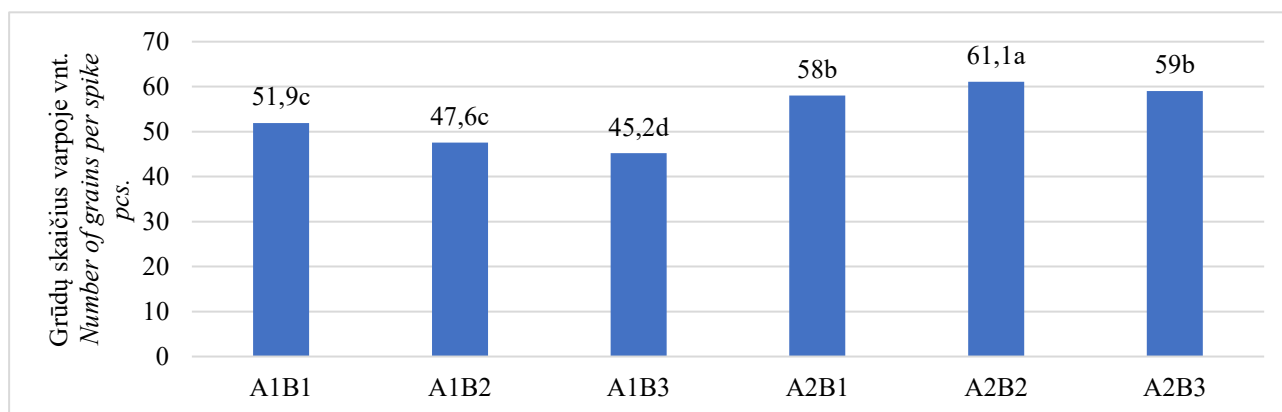
Note Abbreviations mean: A1 - no foliar spray; A2 - foliar sprayed with potassium and titanium (BBCH 56); B1 - early sowing (2023-08-25); B2 - optimum/recommended sowing (2023-09-15); B3 - late sowing (2023-09-25). The differences between the means of the variants with no common letters are significant (P<0.05).

1 pav. Žieminių kviečių sėjos laiko ir lapų trąšų įtaka baltymų kiekiui žieminių kviečių grūduose

Fig. 1. Effect of sowing time and foliar fertilisation of winter wheat on the protein content of winter wheat grains

Išanalizavus duomenis laukeliuose, kurie buvo purkšti kalio ir titano lapų trąšomis, buvo nustatyta, kad esmingai didžiausias grūdų skaičius varpoje (žr. 2 pav.) buvo žieminių kviečių pasėlyje, sėtame rekomenduojamu laiku (61,1 vnt.). Esmingai mažiau grūdų subrandino žieminiai kviečiai, kurie buvo purkšti lapinėmis trąšomis, bet buvo sėti ankstyva (58 vnt.) ir vėlyva (59 vnt.) sėjomis.

Laukeliuose, kurie nebuvo purkšti kalio ir titano lapų trąšomis, buvo nustatyta, kad esmingai didžiausias grūdų skaičius varpoje buvo žieminių kviečių pasėliuose, sėtuose ankstyva (51,9 vnt.) ir standartine (47,6 vnt.) sėjos datomis. Esmingai mažiau (45,2 vnt.) grūdų suformavo vėlyva sėja pasėti žieminiai kviečiai.



Pastaba: sutrumpinimų reikšmės: A1 – nepurkšta lapų trąšomis; A2 – purkšta kalio ir titano lapų trąšomis (BBCH 56); B1 – ankstyva sėja (2023 m. rugpjūčio 25 d.); B2 – optimalaus (rekomenduojamo) laiko sėja (2023 m. rugsėjo 15 d.); B3 – vėlyva sėja (2023 m. rugsėjo 25 d.). Skirtumai tarp variantų vidurkių, neturinčių bendrų raidžių, yra esminiai ($P < 0,05$).

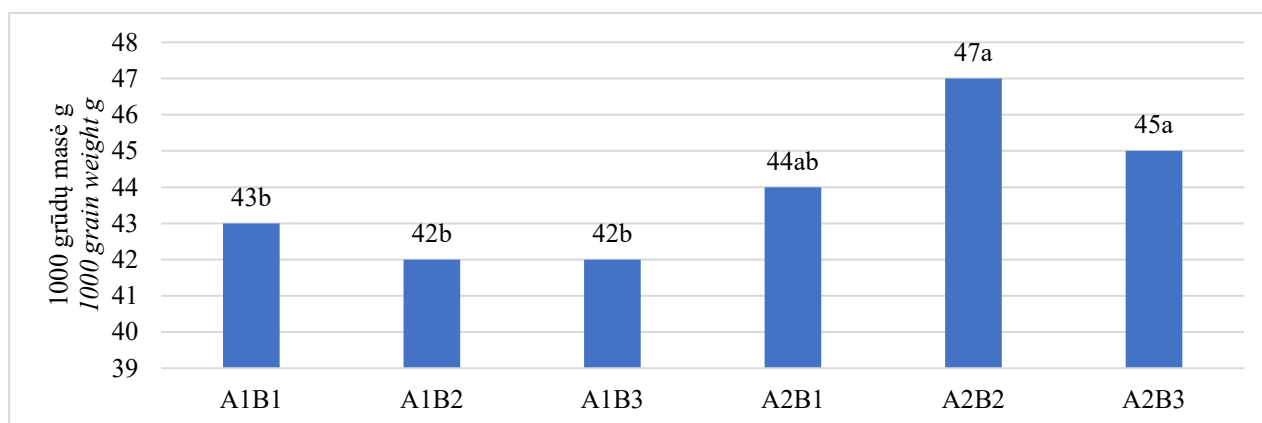
Note Abbreviations mean: A1 - no foliar spray; A2 - foliar sprayed with potassium and titanium (BBCH 56); B1 - early sowing (2023-08-25); B2 - optimum/recommended sowing (2023-09-15); B3 - late sowing (2023-09-25). The differences between the means of the variants with no common letters are significant ($P < 0.05$).

2 pav. Žieminių kviečių sėjos laiko ir lapų trąšų įtaka grūdų skaičiui varpoje

Fig. 2. Effect of sowing time and foliar fertilisation on the number of grains per spike in winter wheat

Išanalizavus bandymo metu gautus duomenis, buvo nustatyta, kad esmingai didžiausia 1000 grūdų masė (žr. 3 pav.) buvo gauta, kai žieminiai kviečiai buvo purkšti kalio ir titano lapų trąšomis: sėta rekomenduojamu laiku – 47 g; sėją vėlinant – 45 g; sėją ankstinant – 44 g.

Esmingai mažesnė 1000 grūdų masė buvo pasiekta, kai žieminių kviečių pasėliai nebuvo purkšti kalio ir titano lapų trąšomis: sėta rekomenduojamu laiku – 42 g; sėta vėlinant sėjos laiką – 42 g; sėją ankstinant – 43 g.



Pastaba: sutrumpinimų reikšmės: A1 – nepurkšta lapų trąšomis; A2 – purkšta kalio ir titano lapų trąšomis (BBCH 56); B1 – ankstyva sėja (2023 m. rugpjūčio 25 d.); B2 – optimalaus (rekomenduojamo) laiko sėja (2023 m. rugsėjo 15 d.); B3 – vėlyva sėja (2023 m. rugsėjo 25 d.). Skirtumai tarp variantų vidurkių, neturinčių bendrų raidžių, yra esminiai ($P < 0,05$).

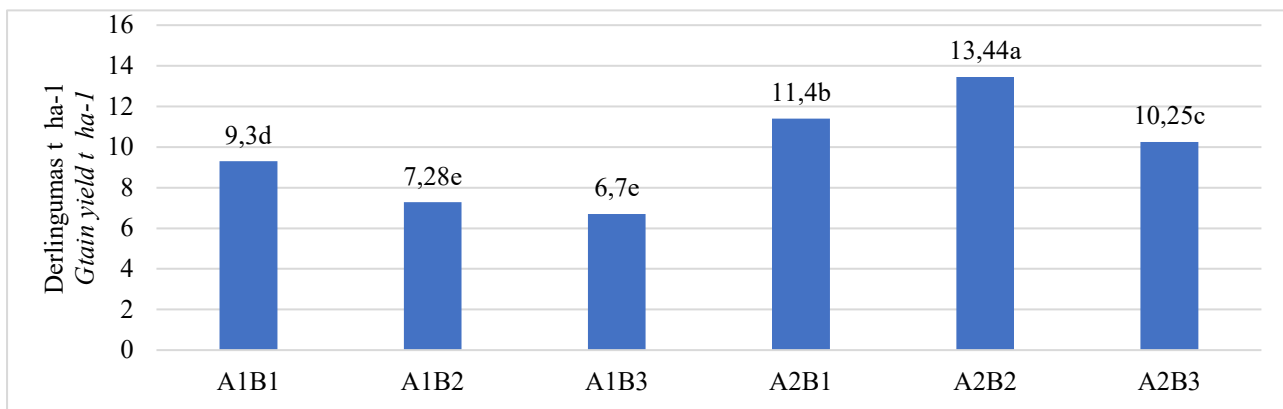
Note Abbreviations mean: A1 - no foliar spray; A2 - foliar sprayed with potassium and titanium (BBCH 56); B1 - early sowing (2023-08-25); B2 - optimum/recommended sowing (2023-09-15); B3 - late sowing (2023-09-25). The differences between the means of the variants with no common letters are significant ($P < 0.05$).

3 pav. Žieminių kviečių sėjos laiko ir lapų trąšų įtaka 1000 grūdų masei

Fig. 3. Effect of sowing time and foliar fertilisation on 1000 grain weight in winter wheat

Išanalizavus gautus rezultatus, buvo nustatyta, kad didžiausią įtaką galutiniam žieminių kviečių derlingumui (žr. 4 pav.) turėjo tiek tręšimas kalio ir titano lapų trąšomis, tiek pasirinktas sėjos laikas. Lyginant laukelių, kurie buvo tręšti lapinėmis trąšomis, variantų rezultatus esmingai didžiausias derlius buvo gautas, kai žieminiai kviečiai buvo sėti standartiniu rekomenduojamu laiku ($13,44 \text{ t ha}^{-1}$), esmingai mažesni galutiniai žieminių kviečių derliai buvo pasiekti, kai buvo naudota ankstyva ($11,4 \text{ t ha}^{-1}$) ir vėlyva ($10,25 \text{ t ha}^{-1}$) sėja.

Statistiškai mažiausi žieminių kviečių grūdų derliai buvo gauti pasėliuose, kurie nebuvo purkšti lapų trąšomis ir buvo sėti rekomenduojamu ($7,28 \text{ t ha}^{-1}$) ir vėlyvu ($6,7 \text{ t ha}^{-1}$) sėjos laiku.



Pastaba: sutrumpinimų reikšmės: A1 – nepurkšta lapų trąšomis; A2 – purkšta kalio ir titano lapų trąšomis (BBCH 56); B1 – ankstyva sėja (2023 m. rugpjūčio 25 d.); B2 – optimalaus (rekomenduojamo) laiko sėja (2023 m. rugsėjo 15 d.); B3 – vėlyva sėja (2023 m. rugsėjo 25 d.). Skirtumai tarp variantų vidurkių, neturinčių bendrų raidžių, yra esminiai ($P < 0,05$).

Note Abbreviations mean: A1 - no foliar spray; A2 - foliar sprayed with potassium and titanium (BBCH 56); B1 - early sowing (2023-08-25); B2 - optimum/recommended sowing (2023-09-15); B3 - late sowing (2023-09-25). The differences between the means of the variants with no common letters are significant ($P < 0.05$).

4 pav. Žieminių kviečių sėjos laiko ir lapų trąšų įtaka grūdų derlingumui

Fig. 4. Effect of sowing time and foliar fertilisation on grain yield in winter wheat

Išvados

2023–2024 m. ūkininkės Gintarės Butkienės ūkyje, esančiame Meškučių kaime, Marijampolės savivaldybėje, atlikus gamybinį lauko eksperimentą, galima teikti šias išvadas:

1. Vertinant žieminių kviečių kokybinius rodiklius nustatyta, kad grūdų baltymingumas priklausė nuo sėjos laiko ir tręšimo kalio ir titano lapų trąšomis. Žieminius kviečius sėjant optimaliu laiku (rugsėjo 15 d.) ir naudojant kalio ir titano lapų trąšas, nustatytas esmingai didžiausias (12,9 proc.) grūdų baltymingumas, lyginant su grūdų kokybe, gauta kviečius sėjant optimaliu sėjos laiku, bet nenaudojant lapų trąšų.

2. Esminiai didžiausias (61,1 vnt.) grūdų skaičius varpoje, lyginant su kitais tirtais sėjos laikais ir tręsimu per lapus, gautas sėjant optimaliu laiku (rugsėjo 15 d.) ir naudojant lapų trąšas. Didžiausia (47 g) 1000 grūdų masė nustatyta sėjant kviečius optimaliu laiku ir apipurškiant lapų trąšomis.

3. Įvertinus tyrimų rezultatus, galima teigti, kad esmingai didžiausias žieminių kviečių grūdų derlingumas (13,44 t ha⁻¹) gautas pasėjus optimaliu sėjos laiku ir pasėlį apipurškus lapinėmis kalio ir titano trąšomis.

4. Tyrimo rezultatai parodė tendenciją, kad lapinėmis trąšomis tręštuose pasėliuose reikšmingai didžiausi rodikliai buvo tada, kai žieminiai kviečiai buvo sėjami rekomenduojamu standartiniu laiku. Tačiau, kai augalai nebuvo purškiami kalio ir titano trąšomis, statistiškai aukščiau rezultatai fiksuoti ankstinant sėjos laiką.

Literatūra

- Andarzian, B., Hoogenboom, G., Bannayan, M., Shirali, M., & Andarzian, B. (2015). Determining optimum sowing date of wheat using CSM–CERES–Wheat model. *Journal of the Saudi society of agricultural sciences*, 14(2), 189–199. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2014.04.004>
- Bacilieri, F. S., Pereira de Vasconcelos, A. C., Quintao Lana, R. M., Mageste, J. G., & Torres, J. L. R. (2017). Titanium (Ti) in plant nutrition-A review. *Australian Journal of Crop Science*, 11(4), 382–386. <https://doi.org/10.21475/ajcs.17.11.04.pnc202>
- Ding, D. Y., Feng, H., Zhao, Y., He, J. Q., Zou, Y. F., & Jin, J. M. (2016). Modifying winter wheat sowing date as an adaptation to climate change on the Loess Plateau. *Agronomy Journal*, 108(1), 53–63. <https://doi.org/10.2134/agronj15.0262>
- Gu, X., Liu, Y., Li, N., Liu, Y., Zhao, D., Wei, B., & Wen, X. (2021). Effects of the foliar application of potassium fertilizer on the grain protein and dough quality of wheat. *Agronomy*, 11(9), 1749. <https://doi.org/10.3390/agronomy11091749>
- Jajor, E., Zamojska, J., Dworżańska, D., Horoszkiewicz-Janka, J., Danielewicz, J., Węgorzek, P., ... & Wilk, R. (2021). Yield, volume, quality, and reduction of biotic stress influenced by titanium application in oilseed rape, winter wheat, and maize cultivations. *Open Chemistry*, 19(1), 1089–1095. <https://doi.org/10.1515/chem-2021-0074>
- Juchnevičienė, A., Vagusevičienė, I., Kaminskaitė, A., Brazaitytė, A., & Duchovskis, P. (2015). Azoto trąšų poveikis skirtingų žieminių kviečių veislių fotosintetiniams rodikliams. *Žemės ūkio mokslai*, 22(1). <https://doi.org/10.6001/zemesukiomokslai.v22i1.3062>
- Lotfi, R., Abbasi, A., Kalaji, H. M., Eskandari, I., Sedghieh, V., Khorsandi, H., ... & Rastogi, A. (2022). The role of potassium on drought resistance of winter wheat cultivars under cold dryland conditions: Probed by chlorophyll a fluorescence. *Plant Physiology and Biochemistry*, 182, 45–54. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2022.04.010>

8. Lv, X., Li, T., Wen, X., Liao, Y., & Liu, Y. (2017). Effect of potassium foliage application post-anthesis on grain filling of wheat under drought stress. *Field Crops Research*, 206, 95-105. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2017.02.015>
9. Nakka, S., Jugulam, M., Peterson, D., & Asif, M. (2019). Herbicide resistance: Development of wheat production systems and current status of resistant weeds in wheat cropping systems. *The Crop Journal*, 7(6), 750–760. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2019.09.004>
10. Santos, E. F., Mateus, N. S., Rosario, M. O., Garcez, T. B., Mazzafera, P., & Lavres, J. (2021). Enhancing potassium content in leaves and stems improves drought tolerance of eucalyptus clones. *Physiologia Plantarum*, 172(2), 552–563. <https://doi.org/10.1111/ppl.13228>
11. Shah, F., Coulter, J. A., Ye, C., & Wu, W. (2020). Yield penalty due to delayed sowing of winter wheat and the mitigatory role of increased seeding rate. *European Journal of Agronomy*, 119, 126120. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126120>
12. Sulmon, C., Van Baaren, J., Cabello–Hurtado, F., Gouesbet, G., Hennion, F., Mony, C., ... & Gérard, C. (2015). Abiotic stressors and stress responses: What commonalities appear between species across biological organization levels?. *Environmental Pollution*, 202, 66–77. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.03.013>
13. Tarakanovas, P.; Raudonius, S. (2003), *Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT*. Akademija, 56 p.
14. Velička, R.; Raudonius, S.; Marcinkevičienė, A.; Trečiokas, K. *lauko bandymų planavimas ir atlikimas*. Akademija, 2004; p. 64.

EFFECT OF SOWING TIME AND FOLIAR FERTILISER ON GRAIN YIELD AND QUALITY IN WINTER WHEAT

Abstract

The field experiment was carried out from 2023 to 2024 in Marijampolė municipality, Meškučiai village, on the farm of Gintarė Butkienė. The site of the experiment is dominated by brown earth. The soil has a granulometric composition of dusty light loam. The soil productivity score is 65,3. Object of the study: winter wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivar 'Etana' sown at different times and subjected to different foliar fertilisation. **The aim of the study** was to investigate the effect of different sowing times and foliar application of potassium and titanium fertilisers on the grain yield and quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). **Objectives of the study:** 1. To determine the effect of different sowing times and foliar fertilisation on grain yield of winter wheat; 2. Determine the effect of different sowing times and foliar fertilisation on the structural elements of winter wheat grain yield (number of grains per unit and per 1 000 grains); 3. Evaluate the effect of different sowing times and foliar fertilisation on the protein content of winter wheat grains.

Methods of investigation: The performance of winter wheat was determined by direct measurement, counting and weighing, according to the accepted methods for conducting the field experiment. The data were statistically evaluated by two-factor analysis of variance for quantitative traits using the computer program STAT (Tarakanovas and Raudonius, 2003).

Results of the study: When evaluating the qualitative indicators of winter wheat, it was found that grain protein content depended on the time of sowing and fertilization with potassium and titanium leaf fertilizers. When winter wheat was sown at the optimum sowing time (15. 09.) and potassium and titanium leaf fertiliser was applied, the grain protein content was found to be significantly the highest (12,9 %), compared with the grain quality obtained when the wheat was sown at the optimum sowing time without leaf fertiliser application. The significantly highest number of grains per unit (61,1), compared with the other sowing times and foliar fertilisation studied, was obtained when sowing at the optimum time (15.09) and using foliar fertiliser. The highest weight per 1 000 grains (47 g) was obtained when the wheat was sown at the optimum time and sprayed with foliar fertiliser. The results show that the highest grain yield of winter wheat (13,44 t ha⁻¹) was obtained when the crop was sown at the optimum sowing time and sprayed with foliar potassium and titanium fertilisers.

Keywords: winter wheat, sowing time, foliar fertiliser, yield, grain quality.