

SĖJOS LAIKO IR MIKROELEMENTŲ PANAUDOJIMO ĮTAKA ŽIEMINIŲ KVIEČIŲ PRODUKTYVUMUI

Kornelija ŠLIAŽAITĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: kornelija.sliazaite@vdu.lt

Ilna VAGUSEVIČIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: ilona.vaguseviciene@vdu.lt

Santrauka

Pagrindinis tyrimo tikslas – ištirti sėjos laiko ir mikroelementų panaudojimo įtaką žieminio kviečio (*Triticum aestivum* L.) produktyvumui. Eksperimentas atliktas 2024–2025 metais Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos Bandymų stotyje. Dirvožemio granulimetrinė sudėtis – vidutinio sunkumo priemolis. Dviejų veiksmų eksperimente veiksnys A – skirtingas sėjos laikas (rugsėjo 5, 12, 19, 26 d.), veiksnys B – papildomas tręšimas mikroelementinėmis trąšomis. Eksperimentas atliktas keturiais pakartojimais. Per vegetaciją žieminiai kviečiai azotinėmis trąšomis tręšti tris kartus, bendra N_{171} norma.

Esmingai didžiausias baltymų kiekis (14,3 proc.) nustatytas purkštame mikroelementinėmis trąšomis pasėlyje, pasėtame rugsėjo 19 d. Žieminiai kviečiai subrandino grūdus, kurių hektolitro masė svyravo nuo 68,6 iki 74,3 kg hl⁻¹. Mažiausias derlingumas nustatytas vėliausiai pasėtame (rugsėjo 26 d.), mikroelementais nepurkštame pasėlyje (8,33 t ha⁻¹). Didžiausias derlingumas (9,71 t ha⁻¹) nustatytas pasėlyje, kuris buvo pasėtas rugsėjo 5 d. ir purkštas mikroelementinėmis trąšomis.

Reikšminiai žodžiai: žieminiai kviečiai, sėjos laikas, mikroelementinės trąšos, derlius, grūdų kokybė.

Įvadas

Kvietys (*Triticum*) – miglinių (*Poaceae*) šeimos vienametis augalas. Lietuvoje javai užima didžiausius dirbamos žemės plotus. Atsižvelgiant į klimatinės ir gamtinės sąlygas Lietuvoje galima išauginti geros kokybės grūdus, gauti pakankamai didelių derlių ir konkuruoti su kitų šalių javų augintojais (Vagusevičienė, 2018; Šiuliauskas, 2015). Svarbiausi veiksniai nuo kurių priklauso auginamų javų produktyvumas – dirvožemio ir meteorologinės sąlygos, taikomos agrotechninės priemonės, taip pat sėklos kokybė ir veislės savybės. Klimatas – svarbus veiksnys turintis įtakos augalų paplitimui ir fiziologiniams procesams. Dėl šiltėjančio klimato, esant aukštesnėms temperatūroms, augalai gali pradėti greičiau vystytis, taip suformuodami mažiau grūdų ploto vienetu (Vagusevičienė, 2018).

Mineralinės mitybos elementai yra svarbiausia statybinė medžiaga, reikalinga augalams augti, vystytis, derėti. Sumažinus ar visai neap rūpinant augalus trąšomis, mažėja atsparumas nepalankiems aplinkos veiksniams, didėja jautrumas ligoms ir kenkėjams. Bendri nuostoliai dėl piktžolių, kenkėjų ir ligų derlingumą gali sumažinti iki 30 proc. ir daugiau. Ypač svarbūs yra azotas ir fosforas, kurie dalyvauja fotosintezės ir energijos sintezės procesuose (Kolodziejczyk et al., 2013). Vienas svarbiausių būdų grūdų kokybei gerinti yra tinkamas tręšimas azoto trąšomis per visą augalų vegetaciją, kadangi augalui vystantis, keičiasi jo santykis su aplinka, o taip pat ir mitybinis poreikis. Maisto medžiagos yra kaupiamos per visą vegetacijos laikotarpį ir jų poreikis skirtingais augimo tarpsniais yra nevienodas (Krištaponytė, Maikštėnienė, 2004).

Pagrindiniai kokybiniai rodikliai stebimi kviečių grūduose – baltymai, glitimas, hektolitro masė ir kt. Baltymų kiekis kviečiuose būna nuo 6 iki 17 proc. Jeigu norima, kad grūdai būtų sukaupę daugiau baltymų, per jų vegetaciją būtina kelis kartus tręšti azotinėmis trąšomis. Hektolitro masei įtakos turi morfologiniai grūdo požymiai (grūdo forma, tankis, paviršiaus būklė, matmenys), šiukšlinės ir grūdinės priemaišos. Mineralinės priemaišos, esančios grūduose padidina jų natūrinį svorį, o organinės sumažina. Taip pat didesnis grūdų drėgnis mažina hektolitro masę (Vagusevičienė, 2018).

Tyrimo tikslas – nustatyti ir įvertinti sėjos laiko ir mikroelementinių trąšų įtaką žieminių kviečių produktyvumui ir grūdų kokybei.

Tyrimo uždaviniai:

1. Įvertinti mikroelementinių trąšų įtaką baltymų kiekiui žieminių kviečių grūduose.
2. Įvertinti mikroelementinių trąšų įtaką žieminių kviečių grūdų hektolitro masei.
3. Nustatyti sėjos laiko ir mikroelementų panaudojimo įtaką žieminių kviečių derlingumui.

Tyrimų objektas ir metodai

Eksperimentas vykdytas 2024–2025 metais VDU Žemės ūkio Akademijos Bandymų stotyje. Bandymų stotis yra Kauno rajone, Noreikiškių seniūnijoje, kairiajame Nemuno krante. Pagal šalies geomorfologinį suskirstymą, Bandymų stotis yra Lietuvos vidurio lygumos Nemuno vidurupio ir Neries žemupio plynaukštės rajone. Reljefas – mažai banguota

lyguma, yra dugninės morenos srityje. Granulimetrinėje sudėtyje vyrauja priemolis ir smėlingas priemolis (Eidukevičienė, 2001).

Dviejų veiksnių eksperimente tirta sėjos laiko ir mikroelementų įtaka žieminių kviečių produktyvumui.

A veiksnys – sėjos laikas:

1. Rugsėjo 05 d.;
2. Rugsėjo 12 d.;
3. Rugsėjo 19 d.;
4. Rugsėjo 26 d.

B veiksnys – papildomas tręšimas mikroelementinėmis trąšomis:

1. Netręšta;
2. Tręšta per lapus.

Papildomam tręšimui per lapus naudota: pirmas produktas naudota norma 2 l/ha, kurio sudėtis N – 100 g/l; P₂O₅ – 40 g/l; K₂O – 70 g/l; B – 0,2 g/l; Cu – 1 g/l; Mn – 1,3 g/l; Mo – 0,03 g/l; Zn – 0,7 g/l; antro produkto naudota norma 1 l/ha, kurio sudėtis N – 64 g/l; MgO – 116 g/l; Cu – 50 g/l; Mn – 150 g/l; Zn – 80 g/l. Žieminiai kviečiai mikroelementinėmis trąšomis tręšti du kartus BBCH 32 ir BBCH 33 tarpsniuose.

VDU ŽŪA Bandymų stoties dirvožemis – karbonatingas stagniškas išplautžemis (*Endocalcaric Amphistagnic Luvisol*) (IUSS Working Group WRB, 2022). Tyrimų metais dirvožemio granulimetrinėje sudėtyje vyravo vidutinio sunkumo priemolis. Dirvožemio ariamasis sluoksnis prieš eksperimento įrengimą buvo silpnai šarmiškos reakcijos (pK_{KCl} 7,2), vidutinio humusingumo (2,08%), fosforingi (P₂O₅–187 mg kg⁻¹) bei kalingi (K₂O–188 mg kg⁻¹). Eksperimente auginta žieminių kviečių veislė 'Skagen'. Sėklos norma 4 mln. ha⁻¹. Eksperimentas atliktas keturiais pakartojimais, pakartojimai išdėstyti randomizuotai.

Pavasari vegetacijai atsinaujinus (kovo 18 d.) tręšta amonio salietra – N₅₁, antras tręšimas amonio salietra buvo balandžio 02 d. N₆₉, paskutinį kartą amonio salietra tręšta balandžio 25 d. N₅₁.

Žieminiai kviečiai nukulti 2025 m. rugpjūčio 13 d., grūdų derlius (t ha⁻¹) nustatytas kombaine esančia kompiuterizuota svėrimo sistema. Derlingumas paskaičiuotas esant 14 proc. drėgmės absoliučiai švarių grūdų masei.

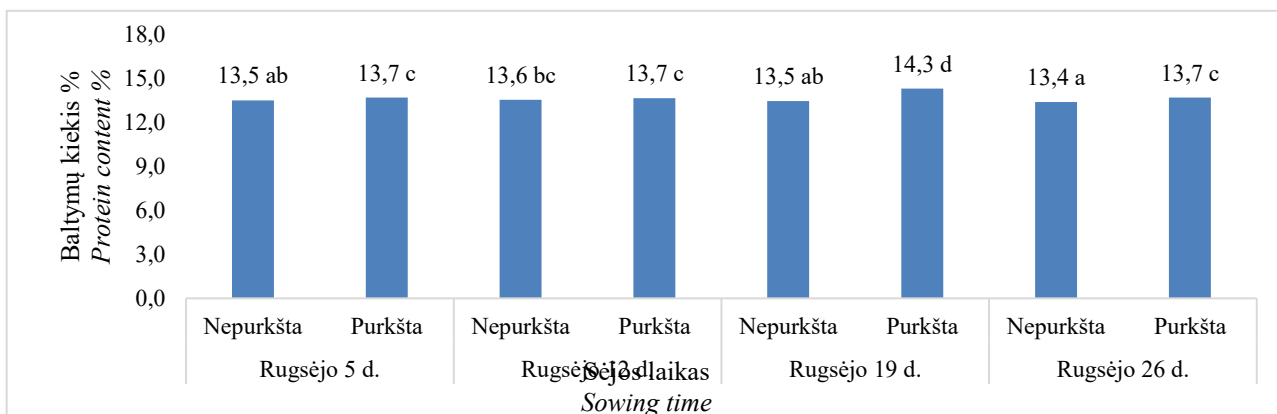
Meteorologinės sąlygos 2024 m. rudenį žieminių kviečių dygimui ir vystymuisi buvo palankios, rugsėjis vyraavo šiltas, o kritulių užteko sėkloms išbrinkti ir sudygti. Pavasaris buvo ankstyvas, nes kovo mėnesio vidutinė temperatūra siekė 11,3 °C, o daugiametė vidutinė mėnesio temperatūra tesiekė 0,3 °C. Vėliau žieminiai kviečiai vystėsi gerai, drėgmės ir šilumos užteko augalams palankiai augti. Ypač gausiai palijo liepos mėn., žieminių kviečių žydėjimo metu, tačiau derliaus nuėmimo darbų nesutrukdė.

Duomenų statistinis patikimumas įvertintas dvifaktoriinės dispersinės analizės metodu programa ANOVA, iš programinio paketo SELEKCIJA. Duomenų statistinis patikimumas įvertintas mažiausia esminio skirtumo absoliutine riba R05 (esminiai skirtumai (p < 0,05) tarp vidurkių pažymėti skirtingomis mažosiomis abėcėlės raidėmis) (Raudonius, 2017).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Baltymų kiekis grūduose yra svarbus rodiklis, kurį nulemia įvairūs aplinkos veiksniai: dirvožemio granulimetrinė sudėtis, mineralinių medžiagų pasisavinimas, sėjomaina, sėjos laikas, žemės dirbimo būdas. Sumažinti baltymų kiekį gali grybinės ligos ir kenkėjai, ypač *Fusarium* genties grybai, dėl kurių būna menkesnis derlius, prastėja grūdų kokybė, o taip pat baltymų kiekis (Petraitienė ir kt., 2024).

Išanalizavus tyrimų rezultatus (1 pav.) nustatyta, kad papildomas tręšimas per lapus mikroelementinėmis trąšomis didina baltymų kiekį žieminių kviečių grūduose. Esmingas baltymų kiekio padidėjimas nustatytas rugsėjo 5, 19 ir 26 d. pasėtų javų grūduose.



Pastaba: * – skirtingomis raidėmis (a, b, c) pažymėtos reikšmės skiriasi esmingai (P<0,05)

Note: * – differences between treatments marked on the columns with different letters (a, b, c) are significant at 95% probability level (P<0.05)

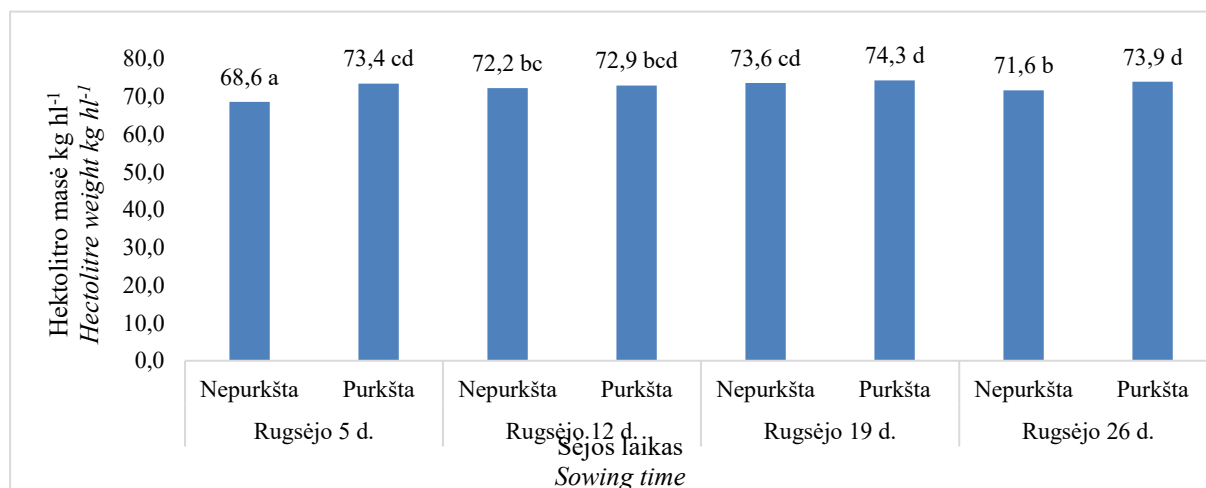
1 pav. Skirtingo sėjos laiko ir mikroelementų panaudojimo įtaka baltymų kiekiui žieminių kviečių grūduose

Fig. 1. The influence of different sowing times and the use of micronutrients on the protein content of winter wheat

Esmingai didžiausias baltymų kiekis (14,3 proc.) nustatytas purkštame mikroelementinėmis trąšomis, rugsėjo 19 d. pasėtame pasėlyje. Lyginant kitais sėjos terminais pasėtų ir mikroelementinėmis trąšomis purkštų kviečių grūdų baltymingumą – esmingi skirtumai nenustatyti. Mažiausiai baltymų sukaupė skirtingu laiku pasėti ir mikroelementinėmis trąšomis papildomai netręšti žieminių kviečių grūdai (13,4–13,6 proc.).

Kviečių grūdų hektolitro masė parodo grūdo užpildymą, subrendimą ir numatomą miltų išeigą. Didelė hektolitro masė rodo, kad grūdai yra stambūs, gerai užsipildę, subrendę, sveiki, o maža – parodo, kad grūdai yra smulkūs, pažeisti ligų ar kenkėjų, susitraukę, praradę savo išvaizdą. Šiam rodikliui pasiekti įtakos turi veislės savybės, auginimo sąlygos, drėgmės kiekis esantis grūduose ir grūdinės priemonės.

Išanalizavus eksperimento rezultatus (2 pav.) galima teigti, kad 2025 m. derliaus žieminiai kviečiai subrandino grūdus, kurių hektolitro masė svyravo nuo 68,6 iki 74,3 kg hl⁻¹.



Pastaba: * – skirtingomis raidėmis (a, b, c) pažymėtos reikšmės skiriasi esmingai ($P < 0,05$)

Note: * – differences between treatments marked on the columns with different letters (a, b, c) are significant at 95% probability level ($P < 0.05$)

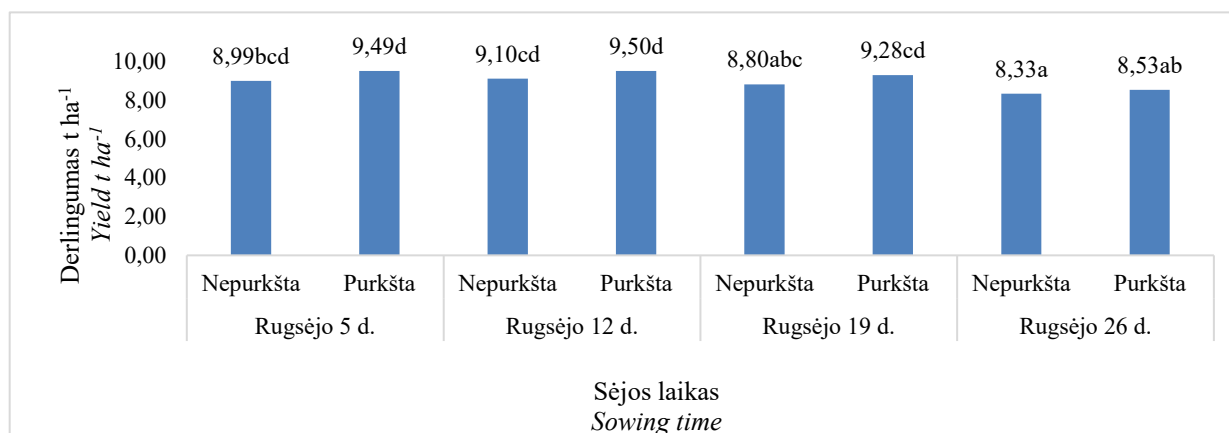
2 pav. Skirtingo sėjos laiko ir mikroelementų panaudojimo įtaka žieminių kviečių hektolitro masei

Fig. 2. The influence of different sowing times and the use of micronutrients on the hectolitre weight of winter wheat

Mikroelementinių trąšų panaudojimas didino grūdų hektolitro masę. Didžiausia hektolitro masė nustatyta rugsėjo 19 d. pasėtame, mikroelementinėmis trąšomis purkštame pasėlyje, nors skirtumas lyginant su nepurkšto pasėlio grūdais buvo neesmingas. Papildomas tręšimas mikroelementinėmis trąšomis esmingai padidino hektolitro masę (2,3 ir 4,8 kg hl⁻¹) vėliausiai (rugsėjo 26 d.) ir anksčiausiai (rugsėjo 5 d.) pasėtame žieminių kviečių pasėlyje. Mažiausia hektolitro masė (68,6 kg hl⁻¹) nustatyta ankstyvos sėjos (rugsėjo 5 d.) papildomai netręstame pasėlyje.

Pasėlio derlingumas priklauso nuo daugelio faktorių, tokių kaip dirvožemio savybės, meteorologinės sąlygos, agrotechninės priemonės ir kt. Tačiau tinkamai pasirinktas sėjos laikas ir naudotas papildomas tręšimas mikroelementinėmis trąšomis yra ypač svarbūs veiksniai, kurie taip pat gali įtakoti būsimą derlingumą.

Tyrime buvo išanalizuotas žieminių kviečių derlingumas (3 pav.), kuris svyravo nuo 8,33 t ha⁻¹ iki 9,50 t ha⁻¹.



Pastaba: * – skirtingomis raidėmis (a, b, c) pažymėtos reikšmės skiriasi esmingai ($P < 0,05$)

Note: * – differences between treatments marked on the columns with different letters (a, b, c) are significant at 95% probability level ($P < 0.05$)

3 pav. Skirtingo sėjos laiko ir mikroelementų panaudojimo įtaka žieminių kviečių derlingumui

Fig. 3. The influence of different sowing times and the use of micronutrients on the yield of winter wheat

Mažiausias derlingumas ($8,33 \text{ t ha}^{-1}$) nustatytas mikroelementinėmis trąšomis nepurkštame, vėliausios sėjos (rugsėjo 26 d.) pasėlyje. Didžiausias derlingumas ($9,50 \text{ t ha}^{-1}$) nustatytas rugsėjo 12 d. pasėtame, purkštame mikroelementinėmis trąšomis pasėlyje. Taip pat galima teigti, kad visais sėjos terminais pasėtuose ir mikroelementinėmis trąšomis papildomai patręštuose laukeliuose, lyginant su netręštais, nustatytas neesmingai didesnis (2,3–5,3 %) žieminių kviečių derlingumas.

Išvados

1. Papildomas tręšimas per lapus mikroelementinėmis trąšomis didino baltymų kiekį žieminių kviečių grūduose. Esmingai didžiausias baltymų kiekis (14,3 proc.) grūduose nustatytas rugsėjo 19 d. pasėtuose laukeliuose, kurie buvo purkšti mikroelementinėmis trąšomis.

2. Mikroelementinių trąšų panaudojimas didino grūdų hektolitro masę. Didžiausia hektolitro masė ($74,3 \text{ kg hl}^{-1}$) nustatyta rugsėjo 19 d. pasėtame, papildomai mikroelementinėmis trąšomis tręštame pasėlyje. Mažiausia hektolitro masė ($68,6 \text{ kg hl}^{-1}$) nustatyta ankstyvos sėjos (rugsėjo 5 d.) papildomai netręštame pasėlyje.

3. Visais sėjos terminais pasėtuose ir mikroelementinėmis trąšomis papildomai patręštuose laukeliuose, lyginant su netręštais, žieminių kviečių derlingumas neesmingai (2,3–5,3 %) padidėjo. Esminga sėjos laiko įtaka derlingumui nustatyta tik vėliausios sėjos (rugsėjo 26 d.), papildomai netręštuose laukeliuose, kur nustatytas $8,33 \text{ t ha}^{-1}$ žieminių kviečių derlingumas.

Literatūra

1. Eidukevičienė, M. (2001). Dirvožemio amžius. In Lietuvos dirvožemiai (pp. 200–203). Lietuvos mokslas.
2. Kolodziejczyk, M., Kulig, B., Oleksy, A., & Śmigiel, A. (2013). The effectiveness of N-fertilization and microbial preparation on spring wheat. *Plant, Soil and Environment*, 59(8), 335–341. <https://doi.org/10.17221/659/2012-PSE>
3. Krištaponytė, I., & Maikštėnienė, S. (2004). Azoto trąšų ir agroklimatinių sąlygų poveikis žieminių kviečių (*Triticum aestivum* L.) derliui ir jo kokybei. *Žemės ūkio mokslai*, 4, 7–14.
4. Petraitiienė, E., Saikauskas, S., & Sapitavičius, A. (2024). Grūdų baltymingumas ir žieminių kviečių tręšimas azotu. *Mano ūkis*. <https://manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2024/10/grudu-baltymingumas-ir-zieminiu-kvieciu-tresimas-azotu/>
5. Raudonius, S. (2017). Application of statistics in plant and crop research: Important issues. *Zemdirbyste-Agriculture*, 104(4), 377–382. <https://doi.org/10.13080/z-a.2017.104.048>
6. Šiulauškas, A. A. (2015). Praktinė augalininkystė: Javai ir rapsai (pp. 93–170).
7. Vagusevičienė, I. (2018). Migliniai javai (pp. 8–40, 66–78). ASU Agronomijos fakultetas. <https://portalcris.vdu.lt/server/api/core/bitstreams/c2ea8578-045e-4e31-ae7d1b24b5a0d864/content>

THE INFLUENCE OF SOWING TIME AND THE USE OF MICRONUTRIENTS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT

Abstract

The main objective of the study was to investigate the influence of sowing time and the use of micronutrients on the productivity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). The experiment was conducted in 2024–2025 at the Experimental Station of Vytautas Magnus University Agriculture Academy. The soil texture was medium-heavy loam. A two-factor experiment was carried out: Factor A – different sowing dates (September 5, 12, 19, and 26); Factor B – additional fertilization with micronutrient fertilizers. The experiment was conducted in four replications. During the growing season, winter wheat was fertilized with nitrogen three times, with a total rate of N_{171} .

The significantly highest protein content (14.3%) was determined in the crop sown on September 19 and sprayed with micronutrient fertilizers. The test weight (hectolitre mass) of the winter wheat grains ranged from 68.6 to 74.3 kg hl^{-1} . The lowest yield was recorded in the plot sown latest (September 26) without micronutrient application (8.33 t ha^{-1}). The highest yield (9.71 t ha^{-1}) was achieved in the crop sown on September 5 and treated with micronutrient fertilizers.

Keywords: winter wheat, sowing date, micronutrient fertilizers, yield, grain quality.