

SĖJOS LAIKO IR SĖJOS NORMOS ĮTAKA ŽIEMINIŲ MIEŽIŲ PRODUKTYVUMUI IR PIKTŽOLĖTUMUI

Vaida TABOKAITĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas vaida.tabokaite@vdu.lt

Santrauka

Lauko eksperimentas vykdytas 2023–2024 m. Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos Bandymų stotyje, žieminių miežių pasėlyje. Buvo atliktas dviejų veiksnių lauko eksperimentas, kuriame nustatyta skirtingų sėjos laiko ir sėklos normos įtaka žieminių miežių 'Jakubus' produktyvumui ir pasėlio piktžolėtumui. Žieminių miežių sėjai pasirinkti trys terminai, sėja vėlinama kas 10 dienų ir trys skirtingos sėklos normos. Eksperimento veiksnys A – sėjos laikas: rugpjūčio 25 d., rugsėjo 5 d., rugsėjo 15 d.; veiksnys B – sėklos norma: 2 mln. vnt. ha⁻¹, 3 mln. vnt. ha⁻¹, 4 mln. vnt. ha⁻¹. Įvertinus žieminių miežių produktyvumą, kai jų sėjos laikas ir sėjos normos yra skirtingi, nustatyta, kad abu veiksniai turėjo reikšmingos įtakos. Sėjos laikas esminės įtakos miežių produktyvių stiebų skaičiui turėjo tik sėjant 4 mln. vnt. ha⁻¹ ir juos pasėjus rugsėjo 15 d. Didžiausias derlius nustatytas žieminių miežių pasėlyje, kurie buvo sėti rugsėjo 15 d. 3 mln. ha⁻¹ sėklos norma. Ankstyva sėja rugpjūčio 25 d. mažino žieminių miežių produktyvumą, palyginus su sėtais 10 ir 20 dienų vėliau, nesvarbu, kokia sėklos norma buvo išsėta. Galima teigti, kad anksti sėjant žieminius miežius neverta didinti sėklos normos. Piktžolėtumą miežių pasėlyje labiau lėmė meteorologinės sąlygos ir pasėlio susiformavimas pavasarį. Rugpjūčio 25 d. sėtame pasėlyje 4 mln. vnt. ha⁻¹ sėklos normą piktžolių skaičius buvo didžiausias. Piktžolių masei nei sėjos laikas, nei sėklos norma esminių skirtumų neturėjo.

Reikšminiai žodžiai: sėjos laikas, sėklos norma, piktžolių skaičius, produktyvumas.

Įvadas

Miežiai (*Hordeum vulgare* L.) – viena seniausių kultūrų, kuri yra paplitusi visame pasaulyje bei plačiai naudojama (Kant ir kt., 2016). Žemės ūkyje auginami miežiai yra ilgos selekcijos darbo rezultatas. Laukiniai žieminiai miežiai buvo auginami maždaug prieš 10000 metų. Natūraliai augantys laukiniai miežiai – prisitaikę augti žiemos sąlygomis. Manoma, kad miežiai yra kilę iš pietvakarių Azijos, natūraliai aptinkami Viduržemio jūros dalyje iki rytinės Irano plokščiakalnio dalies. Iš šios dalies sukultūrinti miežiai paplito po įvairias pasaulio dalis: Šiaurės Afriką, Europą, Nepalą, Kiniją ir Japoniją (Stockinger, 2021). Miežiai (*Hordeum vulgare* L.) – ketvirta pagal svarbumą grūdinių kultūrų po kviečių (*Triticum aestivum*), kukurūzų (*Zea mays*) ir sorgų (*Sorgum bicolor* (L.) Moench) (Griffey ir kt., 2010). Oficialiosios statistikos portalo duomenimis, Lietuvoje 2024 m. auginama 67900 ha žieminių miežių, kurių derlingumas siekė 4,30 t ha⁻¹.

Piktžolės žemės ūkyje nėra apibūdinamos viena sąvoka. Mokslininkai yra pasiūlę ne vieną piktžolių apibrėžimą, kurie taikomi skirtingais aspektais: agronominiu, biologiniu, ekologiniu. Tačiau šiuo momentu dažniausiai yra naudojami apibrėžimai, kurie buvo pasiūlyti 1986 m. Europos piktžolių tyrimų draugijos: „Piktžolės, tai bet koks augalas arba augmenija, išskyrus grybus, trukdančius žmonių tikslams ir poreikiams“ ir 1989 m. Amerikos piktžolių mokslo draugijos pasiūlytas apibrėžimas: „Piktžolės – augalas, augantis ten, kur nepageidautina“ (Scavo, Mauromicale, 2020). Kultūriniame pasėlyje augančios piktžolės kartu su drėgme pasisavina ištirpusias maisto medžiagas, kurios yra svarbios kultūriniam augalams, be to dėl piktžolių plinta įvairios augalų ligos bei kenkėjai, o viso to rezultatas – sumažėjęs augalų derlius bei prastesnė jo kokybė (Auškalnienė ir kt., 2018; Supronienė ir kt., 2019).

Tyrimo hipotezė: nustačius tinkamą sėjos laiką ir suformavus optimalų pasėlio tankumą mažės piktžolių paplitimas žieminių miežių pasėlyje.

Tyrimo tikslas – nustatyti sėjos laiko ir sėjos normos įtaką žieminių miežių produktyvumui ir piktžolėtumui.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Nustatyti sėjos laiko ir sėjos normos įtaką žieminių miežių produktyvumui.
2. Įvertinti sėjos laiko ir sėjos normos įtaką produktyvių stiebų skaičiui.
3. Įvertinti sėjos laiko ir sėjos normos įtaką piktžolių skaičiui prieš derliaus nuėmimą.
4. Įvertinti sėjos laiko ir sėjos normos įtaką piktžolių sausųjų medžiagų masei prieš derliaus nuėmimą.

Tyrimų objektas ir metodai

Lauko eksperimentas atliktas 2023–2024 m. Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos (VDU ŽŪA) Bandymų stotyje. Žieminių miežių produktyvumo ir piktžolėtumo tyrimai buvo atlikti karbonatingame sekliai glėjiškame išplautžemyje (*Calc(ar)i-Epihypogleyic Luvisol*).

Atliktas dviejų veiksnių eksperimentas, kuriuo siekta nustatyti skirtingų sėjos laikų ir sėklos normų įtaką žieminių miežių 'Jakubus' produktyvumui ir piktžolėtumui. Žieminių miežių sėjai pasirinkti trys terminai, sėja vėlinama kas 10 dienų ir trys skirtingos sėklos normos. Eksperimento veiksnys A – sėjos laikas: rugpjūčio 25 d., rugsėjo 5 d., rugsėjo 15 d.; veiksnys B – sėklos norma: 2 mln. ha⁻¹, 3 mln. ha⁻¹, 4 mln. ha⁻¹.

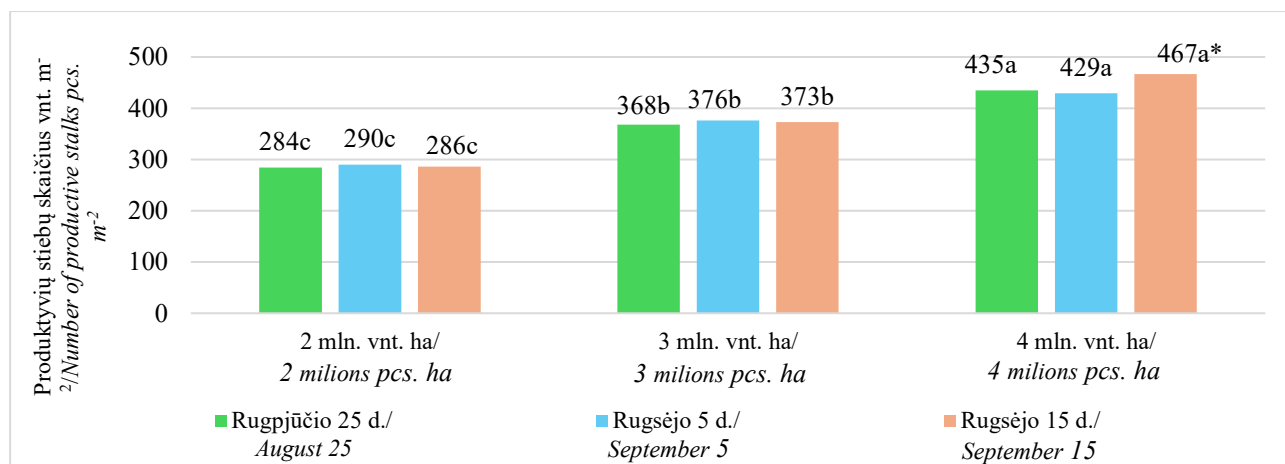
Meteorologinės sąlygos: eksperimento laikotarpiu, remiantis Kauno meteorologinės stoties stebėjimų duomenimis, vidutinės visų mėnesių temperatūros buvo didesnės, lyginant su daugiametėmis vidutinėmis mėnesio

temperatūromis. Rugspjūčio mėnesio vidutinė temperatūra siekė 20,2 °C, o tai 2,9 °C daugiau nei vidutinė daugiametė mėnesio temperatūra, kritulių kiekis buvo didesnis 7,9 mm nei daugiametis. Rugsėjo mėnesį temperatūra siekė 17,08 °C, metinė – 12,6 °C, kritulių kiekis buvo beveik 6 kartus mažesnis nei daugiametis (vidutinis mėnesio kritulių kiekis – 11,6 mm, daugiametis metinis – 60,0 mm). Žiemos laikotarpiu išsiskyrė ypač šiltais orais gruodis ir vasaris, vidutinės šių mėnesių temperatūros buvo teigiamos, 0,47 °C ir 2,9 °C, tačiau daugiametės vidutinės temperatūros – 2,8 °C ir –4,7 °C; kritulių kiekis šiais mėnesiais buvo mažesnis nei daugiametis. Sausio mėnesio vidutinė temperatūra siekė –3,99 °C, tai buvo 0,29 °C šalčiau nei daugiametė temperatūra – –3,7 °C, kritulių kiekis šį mėnesį buvo mažesnis nei įprastai. Pavasaris prasidėjo anksti, kovo mėn. III dekados pabaigoje oro temperatūra pakilo virš +10 °C.

Augalų produktyvumas buvo įvertintas juos nuimant kombainu *Wintersteiger* su svėrimo ir drėgnumo nustatymo sistema. Nustatytas augalų sėklų švarumas, derlius perskaičiuotas į standartinį javų 14 proc. drėgnumo ir 100 proc. švarumo sėklų derlingumą t ha⁻¹. Produktivių stiebų skaičius nustatomas augalus skaičiuojant išilgime metre 8-se atsitiktinai parinktose vietose ir perskaičiuotas į stiebų skaičių m⁻². Pasėlio piktžolėtumas žieminių miežių pasėlyje atliktas prieš derliaus nuėmimą, kiekviename laukelyje, atsitiktinai pasirinktuose dešimtyje apskaitos plotelių (0,6 m²). Rėmelius uždėjus skersai dviejų javų eilučių, piktžolės, esančios rėmelio plote, išraunamos ir suvyniojamos į popierių. Piktžolės laikomos sausoje patalpoje kol išdžiūsta. Piktžolėms išdžiūvus, jos suskaičiuojamos ir susveriamos. Piktžolių kiekis perskaičiuojamas vnt. m⁻², o sausoji piktžolių masė – g m⁻². Piktžolių lietuviški ir lotyniški pavadinimai nurodomi remiantis šaltiniais (Špokienė, Povilionienė, 2003).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Atliekant dviejų veiksnių eksperimentą, buvo tiriama sėjos laiko ir sėklos normos įtaka žieminių miežių 'Jakubus' produktyvių stiebų skaičiui (žr. 1 pav). Nustatyta, kad abu veiksniai turėjo įtakos produktyvių stiebų skaičiui. Vėlinant sėjos laiką produktyvių stiebų skaičius didėjo, tačiau esmingas padidėjimas nustatytas tik pasėjus 4 mln. vnt. ha⁻¹ sėklos normą. Tankiausias pasėlis buvo rugsėjo 15 d. sėtame pasėlyje – 467 vnt. m⁻². Didesnę esminę įtaką turėjo sėklos normos didinimas. Didinant sėklos normą nuo 2 mln. ha⁻¹ iki 4 mln. vnt. ha⁻¹, produktyvių stiebų skaičius esmingai didėjo, vidutiniškai 22,9 proc., palyginus su 3 mln. ha⁻¹ ir 35,4 proc. – 4 mln. ha⁻¹. Mokslininkai nurodo įvairias sėklos normas – nuo 1,5 iki 4,5 mln. vnt. ha⁻¹, ypač suvėlinus sėjos laiką reikėtų ją didinti. Optimali sėklos norma – 4 mln. vnt. ha⁻¹ (Yarkulova, Kadirov, 2021).



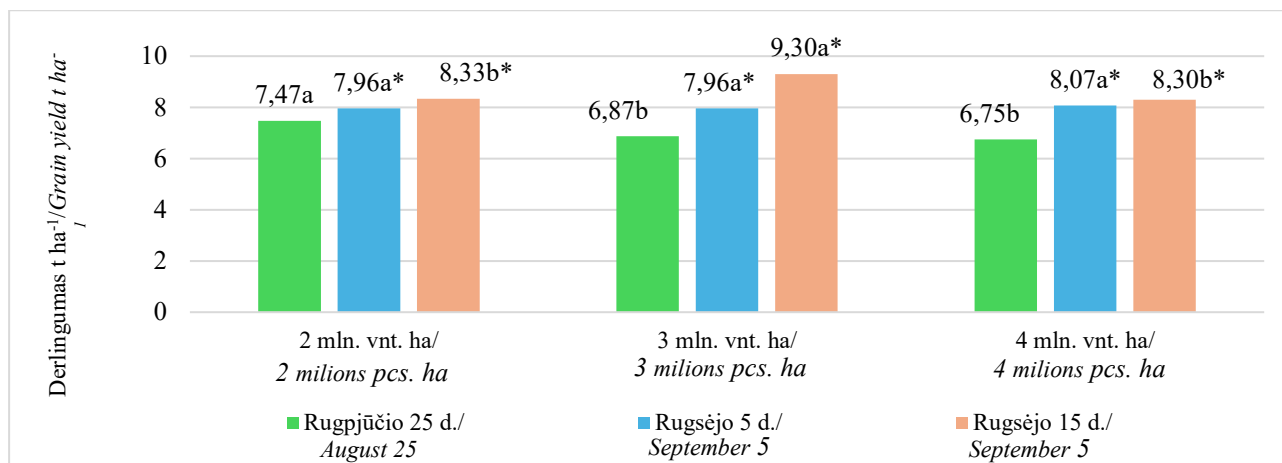
Pastaba: žvaigždute (*) pažymėti variantų vidurkiai rodo sėjos laiko (veiksny A) esminę įtaką, $P < 0,05$; skirtingomis raidėmis (a, b, c...) pažymėti variantų vidurkiai rodo sėklos normos (veiksny B) esminę įtaką, $P < 0,05$.

Note: the means of variants marked with an asterisk (*) indicate a significant influence of sowing time (factor A), $P < 0.05$; the means of variants marked with different letters (a, b, c...) indicate a significant influence of seed rate (factor B), $P < 0.05$.

1 pav. Sėjos laiko ir sėklos normos įtaka žieminių miežių produktyvių stiebų skaičiui

Fig. 1 Influence of sowing time and seed rate on the number of productive stalks of winter barley

Žieminių miežių auginimas, sėjant skirtingu laiku ir skirtingomis sėklos normomis, turėjo įtakos jų produktyvumui (žr. 2 pav.). Augalus sėjant skirtingomis normomis, tačiau vienodu laiku, labiausiai išsiskyrė rugsėjo 15 d. sėjos žieminių miežių produktyvumas: 2 mln. vnt. ha – 8,33 t ha⁻¹, 3 mln. vnt. ha – 9,30 t ha⁻¹, 4 mln. vnt. ha 8,30 t ha⁻¹. Rugspjūčio 25 d. sėja esmingai derlingiausi miežiai buvo pasėjus 2 mln. vnt. ha⁻¹, palyginus su rugsėjo 5 d. – 8,7 proc., o rugsėjo 15 d. – 10,7 proc. Galima teigti, kad anksti sėjant žieminius miežius neverta didinti sėklos normos. Sėklos norma žieminių miežių pasėlių produktyvumui turėjo esmingą įtaką. Produktiviausi buvo miežiai sėti 3 mln. vnt. ha⁻¹ sėklos norma sėjant rugsėjo 15 d., lyginant su 2 mln. ha⁻¹ vidutiniškai daugiau 22,6 proc., lyginant su 4 mln. ha⁻¹ – 12,0 proc. Ukrainos mokslininkai nustatė, kad didinant sėklos normą žieminių miežių derlingumas didėja, tačiau vėlinant sėjos laiką nuo rugsėjo 20 d. iki spalio 20 d. (sėją vėlinant kas dešimt dienų), augalų derlingumas didžiausias sėjant rugsėjo 30 d., vėlinant sėją derlingumas mažėja (Zavalypich ir kt., 2021).



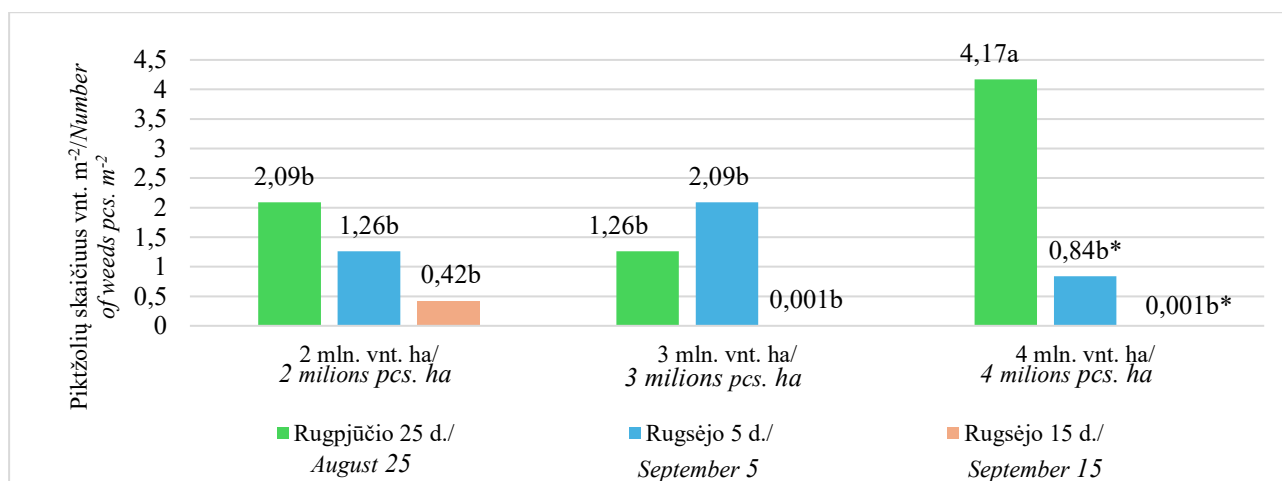
Pastaba: žvaigždute (*) pažymėti variantų vidurkiai rodo sėjos laiko (veiksny A) esminę įtaką, $P < 0,05$; skirtingomis raidėmis (a, b, c...) pažymėti variantų vidurkiai rodo sėklos normos (veiksny B) esminę įtaką, $P < 0,05$.

Note: the means of variants marked with an asterisk (*) indicate a significant influence of sowing time (factor A), $P < 0.05$; the means of variants marked with different letters (a, b, c...) indicate a significant influence of seed rate (factor B), $P < 0.05$.

2 pav. Sėjos laiko ir sėklos normos įtaka žieminių miežių derlingumui

Fig. 2 The influence of sowing time and seed rate on winter barley yield

Žieminių miežių auginimas, juos sėjant skirtingu laiku bei skirtingomis sėklos normomis, piktžolių skaičiui prieš derliaus nuėmimą (vnt. m^{-2}) esmingų skirtumų neturėjo (žr. 3 pav.). Didžiausias piktžolių kiekis prieš derliaus nuėmimą buvo rugpjūčio 25 d. sėtame pasėlyje pasėjus 4 mln. vnt. ha^{-1} . Piktžolėtumas siekė 4,17 vnt. m^{-2} ir buvo esmingai didžiausias, palyginus su kitu laiku sėtais pasėliais – 2 bei 3 mln. vnt. ha^{-1} sėklos norma. Rugsėjo 15 d. sėjos pasėliuose, sėjant 3 mln. vnt. ha^{-1} ir 4 mln. vnt. ha^{-1} sėklos normą, piktžolių visai nebuvo nustatyta.



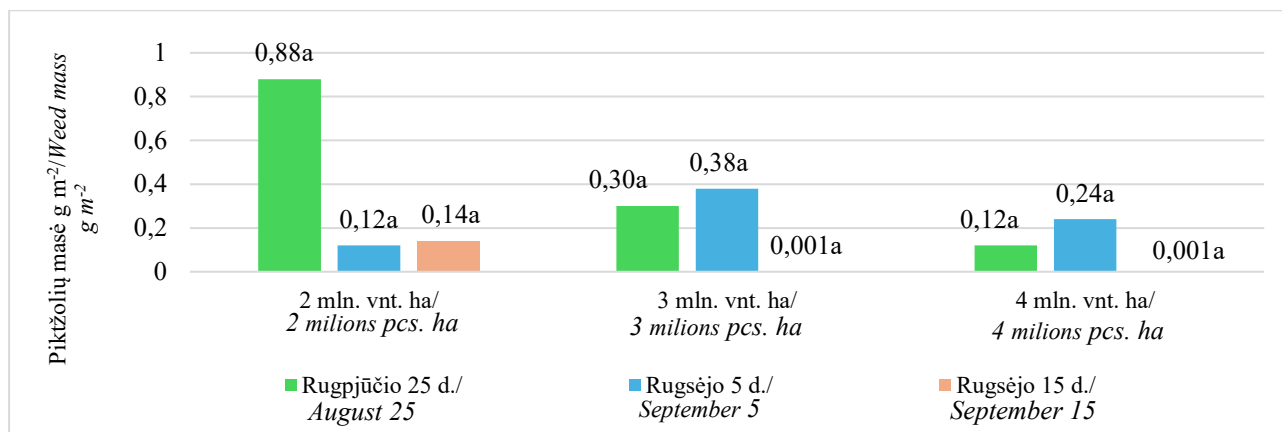
Pastaba: žvaigždute (*) pažymėti variantų vidurkiai rodo sėjos laiko (veiksny A) esminę įtaką, $P < 0,05$; skirtingomis raidėmis (a, b, c...) pažymėti variantų vidurkiai rodo sėklos normos (veiksny B) esminę įtaką, $P < 0,05$.

Note: the means of variants marked with an asterisk (*) indicate a significant influence of sowing time (factor A), $P < 0.05$; the means of variants marked with different letters (a, b, c...) indicate a significant influence of seed rate (factor B), $P < 0.05$.

3 pav. Sėjos laiko ir sėklos normos įtaka piktžolių skaičiui žieminių miežių pasėlyje prieš derliaus nuėmimą

Fig. 3 The influence of sowing time and seed rate on the number of weeds in a winter barley crop before harvest

Skirtingas sėjos laikas ir sėklos norma esminės įtakos piktžolių masei žieminių miežių pasėlyje prieš derliaus nuėmimą neturėjo (žr. 4 pav.). Piktžolės pasėliuose gausiai neišplito ir jų masė nustatyta nedidelė. Anksčiausiai pasėtame žieminių miežių pasėlyje, rugpjūčio 25 d., nustatyta didžiausia piktžolių masė, sėjant sėklos normą 2 mln. vnt. ha^{-1} – 0,88 g m^{-2} . Rugsėjo 5 d. sėtame pasėlyje didžiausia piktžolių masė buvo pasėjus 3 mln. vnt. ha^{-1} , o rugsėjo 15 d. – 2 mln. vnt. ha^{-1} . Rugsėjo 15 d. sėjos pasėliuose, sėjant 3 mln. vnt. ha^{-1} ir 4 mln. vnt. ha^{-1} sėklos, piktžolių visai nebuvo nustatyta.



Pastaba: sėjos laiko ir sėklos normos esminė įtaka nenustatyta, $P > 0,05$.
 Note: no significant effect of sowing time and seed rate was found, $P > 0.05$

4 pav. Sėjos laiko ir sėklos normos įtaka piktžolių masei žieminių miežių pasėlyje prieš derliaus nuėmimą
Fig. 4 Influence of sowing time and seed rate on weed mass in winter barley crop before harvest

Gera susiformavęs pasėlis iš rudens, palankios sąlygos žiemą lėmė mažą piktžolių kiekį žieminių miežių pasėliuose. Piktžolėtumui reikšmingos įtakos turėjo sausas 2023 m. rugsėjo mėnuo, piktžolių daug nesudygo, ypač vėlyvos sėjos pasėliuose, o ankstyvos sėjos miežiai gausiai išsikrūmijo ir gerai stebėjo piktžoles. Ruduo buvo šiltas ir ilgas miežiai gerai išsikrūmijo ir pasiruošė žiemojimui. Žiemojimo sąlygos miežiams taip pat buvo palankios ir pavasarį atsinaujinus vegetacijai susiformavo tankūs, stiprūs pasėliai.

Išvados

1. Sėjos laikas esminės įtakos miežių produktyvių stiebų skaičiui turėjo tik sėjant 4 mln. vnt. ha⁻¹ ir juos pasėjus rugsėjo 15 d.
2. Skirtingas sėjos laikas ir sėklos norma turėjo esminę įtaką žieminių miežių produktyvumui. Didžiausias derlius nustatytas žieminių miežių pasėlyje, kurie buvo sėti rugsėjo 15 d. 3 mln. ha⁻¹ sėklos norma. Ankstyva sėja, rugpjūčio 25 d., mažino žieminių miežių produktyvumą, palyginus su sėtais 10 ir 20 dienų vėliau, nesvarbu, kokia sėklos norma buvo išsėta.
3. Vėliausiai sėtame 4 mln. vnt. ha⁻¹ sėklos norma sėtame pasėlyje piktžolių skaičius buvo didžiausias, bet sėklos normos esminių skirtumų žieminių miežių piktžolių skaičiui ir jų masei prieš derliaus nuėmimą neturėjo.

Literatūra

1. Auškalnienė, O., Kadžienė, G., Janušauskaitė, D., Supronienė, S. (2018). Changes in weed seed bank and flora as affected by soil tillage systems. *Zemdirbyste-Agriculture*, 105(3).
2. Griffey, C., Brooks, W., Kurantz, M., Thomason, W., Taylor, F., Obert, D., Moreau, R., Flores, R., Sohn, M., Hicks, K. (2010). Grain composition of Virginia winter barley and implications for use in feed, food, and biofuels production. *Journal of Cereal Science*, 51 (1), 41–49.
3. Kant, L., Amrapali, S., Babu, B. K. (2016). *Barley*. Genetic and genomic resources for grain cereals improvement. Academic press, 125 – 157.
4. Oficialiosios statistikos portalas. Preiga per internet: <https://osp.stat.gov.lt/>
5. Scavo, A., Mauromicale, G. (2020). Integrated weed management in herbaceous field crops. *Agronomy*, 10(4), 466.
6. Stockinger, E. J. (2021). The breeding of winter-hardy malting barley. *Plants*, 10 (7), 1415.
7. Supronienė, S., Kadžienė, G., Irzykowski, W., Šneideris, D., Ivanauskas, A., Sakalauskas, S., Serbiak, P., Švegžda, P., Auškalienė, O., Jedryczka, M. (2019). Weed species within cereal crop rotations can serve as alternative hosts for Fusarium graminearum causing Fusarium head blight of wheat. *Fungal ecology*, 37, 30–37.
8. Yarkulova, Z., Kadirov, A. (2021). Optimization of Sowing Dates and Seeding Rates with Adaptive Control of The Technology of Cultivation of Winter Barley Varieties Mavlonov. *Indian Journal of Agriculture Engineering*, 1(1), 1–3.
9. Zavalypich, N., Cherenkov, A., Solodushko, M. (2021). Grain production of the winter barley under growing the conditions of the climatic changes. *American Journal of Agriculture and Forestry*, 9(1), 13–19.

INFLUENCE OF SOWING TIME AND SOWING RATE ON WINTER BARLEY PRODUCTIVITY AND WEED INTENSITY

Abstract

The field experiment was conducted in 2023–2024 at the Vytautas Magnus University Agricultural Academy Testing Station, in a winter barley crop. A two-factor field experiment was conducted to determine the influence of

different sowing times and seed rates on the productivity of winter barley 'Jakubus' and weediness of the crop. Three terms were chosen for winter barley sowing, sowing was delayed every 10 days and three different seed rates. Factor A of the experiment – sowing time: August 25, September 5, September 15; factor B – seed rate: 2 million units ha^{-1} , 3 million units ha^{-1} , 4 million units ha^{-1} . After assessing the productivity of winter barley when their sowing times and seed rates are different, it was found that both factors had a significant influence. Sowing time had a significant impact on the number of productive barley stems only when sowing at 4 million units ha^{-1} and when sowing on September 15. The highest yield was determined in the winter barley crop, which was sown on September 15 at a seed rate of 3 million ha^{-1} . Early sowing on August 25 reduced the productivity of winter barley compared to sowing 10 and 20 days later, regardless of the seed rate sown. It can be stated that it is not worth increasing the seed rate when sowing winter barley early. Weediness in the barley crop was more determined by meteorological conditions and crop formation in the spring. The number of weeds was the highest in the crop sown on August 25 at a seed rate of 4 million units ha^{-1} . Neither the sowing time nor the seed rate had any significant differences in the weed mass.

Keywords: sowing time, seed rate, number of weeds, productivity.