

SKIRTINGO ŽEMĖS DIRBIMO BEI BIOLOGINIŲ PREPARATŲ PANAUDOJIMO ĮTAKA ŽIEMINIŲ MIEŽIŲ DERLINGUMUI IR GRŪDŲ KOKYBEI

Paulius AMBRUTIS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: Paulius.ambrutis@vdu.lt

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

Santrauka

Eksperimentas atliktas 2022–2023 m. Jurbarko rajone, Veliuonos seniūnijoje, Česnakynės kaime, ūkininko A. Ambručio ūkyje. Atliktas dviejų veiksnių lauko eksperimentas, kuriame tirta, kaip dirvos paruošimas bei biologinis preparatas veikia žieminių miežių produktyvumą. A veiksnys – žemės dirbimo būdas: skutimas (iki 10 cm) ir sekus arimas (iki 15 cm). B veiksnys – biologinis preparatas žemės ūkio augalams (Biomax Grow 0,11 ha⁻¹). Priešsėlis – žieminiai kviečiai. Dirvožemio ariamasis sluoksnis neutralios ir silpnai šarminės reakcijos (pH – 7,4), vidutinio humusingumo (2,41 %), mažo fosforingumo (P₂O₅ – 59 mg kg⁻¹) bei turintis didelį kiekį judraus kalio (K₂O – 244 mg kg⁻¹). Rudenį vienoje lauko dalyje (1,5 ha) bandomasis laukas buvo suartas, kitoje dalyje lauko (1,5 ha) atliktas skutimas naudojant diskinių skutiką. Žieminiai miežiai pasėti rugsėjo 5 d. Sėklos norma – 4,5 mln. vnt. ha⁻¹ daigų sėklų. Atsinaujinus vegetacijai (BBCH 27) miežiai patręšti mikroelementų mišiniais. Dalyje žieminių miežių pasėlio, kur dirvos paruošimui prieš sėją naudotas sekus arimas, ir dalyje – kur naudotas skutimas, į mikroelementų mišinį pridėtas biologinis preparatas Biomax Grow 0,11 ha⁻¹.

Žieminius miežius pasėjus dirvos ruošimui naudojant arimą, nustatytas esmingai didžiausias (5,2 t ha⁻¹) derlingumas, lyginant su pasėtais į skutimo būdu paruoštą dirvą. Biologinio preparato naudojimas arimo būdu paruoštoje dirvoje įtakos neturėjo, o naudojant skutimą – derlingumas nustatytas esmingai mažesnis. Žieminiai miežiai, kurie buvo pasėti į arimo būdu paruoštą dirvą, suformavo grūdus, kuriuose nustatytas esmingai didesnis baltymų kiekis (2,3 ir 2,1 % vnt.) bei 1000 grūdų masė (1,0 ir 2,3 g), lyginant su miežiais, kurie augo skutimo būdu paruoštoje dirvoje.

Reikšminiai žodžiai: žieminiai miežiai, arimas, skutimas, biologiniai preparatai.

Įvadas

Grūdai yra pagrindinių maistingųjų medžiagų (angliavandenių, riebalų, baltymų) bei bioenergijos šaltinis. Iš grūdų gaminami įvairūs produktai, įskaitant miltus, kruopas, alų, krakmolą, spiritą. Šie produktai yra svarbūs tiek žmonių mityboje, tiek gyvulių pašaruose. Baltymų ir angliavandenių santykis javų grūduose (1:6–7) yra palankus mitybos požiūriu (Šlapakauskas, Duchovskis, 2008).

Miežiai natūraliai egzistuoja kaip vienmečiai augalai. Pastaraisiais metais visame pasaulyje pradėjo sparčiai plisti žieminiai miežiai, stengiamasi išvesti naujas veisles, atitinkančias šiuolaikinius grūdų kokybės standartus, užtikrinti stabilų ir kokybišką žieminių miežių derlių (Stockinger, 2021).

2016–2019 m. LAMMC Žemdirbystės institute buvo atliktas lauko eksperimentas, kurio tikslas buvo įvertinti, kaip augalų įvairovės didinimas sėjomainose, vykdomose tradicinės ir tausojamosios žemdirbystės sąlygomis, veikia dirvožemio kokybę ir augalų produktyvumą. Tyrimo vidutiniais duomenimis, miglinių javų auginimas apėmė ražienų arimą 15–20 cm ir įdirbimą prieš sėją. Alternatyvūs žemės dirbimo būdai migliniams javams – minimalus įdirbimas diskiniu kultivatoriumi (diskinis skutikas) 5–10cm, tiesioginė sėja (LAMMC, 2020).

Biotrašos – mikroorganizmų turintys preparatai, augalus galintys aprūpinti reikalingomis maistinėmis medžiagomis iš natūralių šaltinių, taip sumažinant priklausomybę nuo įvairių cheminių trąšų. Mikroorganizmai augalų vegetacijos periodu atpalaiduoja maistines medžiagas iš dirvožemio, todėl jų pakanka apdorotų augalų poreikiams patenkinti. Biologinės trąšos taip pat yra maisto šaltinis augalams, kaip brangių mineralinių trąšų pakaitalas, kurios teršia dirvožemį, vandenį, kuomet yra naudojamos dideliais kiekiais (Helmy, 2015).

Tyrimo tikslas – įvertinti skirtingų dirvos paruošimo būdų bei biologinio preparato įtaką žieminių miežių derlingumui ir grūdų kokybei.

Išsikeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti skirtingų dirvos paruošimo būdų bei biologinio preparato įtaką žieminių miežių derlingumui.
2. Nustatyti skirtingų dirvos paruošimo būdų bei biologinio preparato įtaką žieminių miežių grūdų kokybei.

Tyrimų objektas ir metodai

Eksperimentas atliktas 2022–2023 m. Jurbarko rajone, Veliuonos seniūnijoje, Česnakynės kaime, ūkininko A. Ambručio ūkyje. Jurbarko rajone, kaip ir daugelyje Lietuvos regionų, vyraujantis reljefas yra lyguma (Basalykas, 2014).

Atliktas dviejų veiksnių lauko eksperimentas, kuriame tirta, kaip dirvos paruošimas bei biologinis preparatas veikia žieminių miežių produktyvumą.

A veiksnys – žemės dirbimo būdas: skutimas (iki 10 cm) ir sekus arimas (iki 15 cm).

B veiksnys – biologinis preparatas žemės ūkio augalams (Biomax Grow 0,11 ha⁻¹).

Žieminiai miežiai auginami ūkininko ūkio poreikiams: pašarui, pardavimui. Auginimo technologija sudaryta iš anksto. Priešsėlis – žieminiai kviečiai. Eksperimentinio lauko plotas – 3 ha. Žieminiai miežiai pasėti į skirtingai paruoštą dirvą. Po javų pjūties laukas buvo skutamas diskiniu skutiku 5 cm gyliu, sudyguosims pabiroms naikinti naudotas glifosatas. Taip laukas paruoštas tolimesniems darbams.

Eksperimento lauke vyrauja lengvas ir vidutinio sunkumo priemolis. Eksperimentinio lauko dirvožemių vidutinis našumo balas – 46,0 (Lietuvos dirvožemiai, 2001).

Dirvožemio ariamasis sluoksnis yra neutralios ir silpnai šarminės reakcijos (pH – 7,4), vidutinio humusingumo (2,41 %), mažo fosforingumo (P₂O₅ – 59 mg kg⁻¹), bei turintis didelį kiekį judraus kalio (K₂O – 244 mg kg⁻¹).

Rudenį vienoje lauko dalyje (1,5 ha) bandomasis laukas buvo suartas, kitoje dalyje lauko (1,5 ha) atliktas skutimas naudojant diskinį skutiką. Prieš sėją visas (3,0 ha) laukas gerai įdirbtas germinatoriumi, visame lauke išbarstytos NPK 10–13–25 (7S) trąšos (100 kg ha⁻¹). Žieminiai miežiai 'Jacobus' pasėti rugsėjo 5 d. Sėklos norma – 4,5 mln. vnt. ha⁻¹ daigų sėklų. Atsinaujinus vegetacijai, žieminiams miežiams esant BBCH 27 tarpsnyje, visame plote buvo naudoti mikroelementų mišiniai IKAR Fosto 1,0 l ha⁻¹. Dalis žieminių miežių pasėlio, kur dirvos paruošimui prieš sėją naudotas sekus arimas ir dalis – kur naudotas skutimas, kartu su mikroelementų mišiniu nupurkštas pridėdant biologinį preparatą Biomax Grow 0,1 l ha⁻¹. Vegetacijos metu, miežiams esant BBCH 30 tarpsnyje, patręšta amonio salietra N₁₀₀. Vieną kartą naudotas herbicidas Saracen® / Nuance® 75 WG 0,1 l ha⁻¹ (BBCH 30–35). Augalams esant BBCH 38 tarpsnyje patręšta per lapus mikroelementų mišiniu IKAR Silicare 0,5 l ha⁻¹ + Magnio sulfatas 3,0 kg ha⁻¹.

Biologinio preparato naudojimas. Biomax Grow – dviejų rūšių bakterijų sporų suspensija, skirta maistinių medžiagų dirvožemyje įsisavinimui ir trąšų efektyvumui didinti. Preparatą esantys junginiai ir mikroorganizmai prie besivystančių augalo šaknų tirpdo netirpius dirvožemyje esančius fosforą ir kalį bei fiksuoja atmosferinį azotą paversdamas šiuos elementus augalų pasisavinamais. Į dirvožemį patekusios bakterijų sporos pabunda ir ima sparčiai dauginis.

Žieminių miežių derlingumo (t ha⁻¹) nustatymas. Eksperimentinis laukas suskirstytas į keturias dalis, kuriose buvo po tris pakartojimus. Kiekvienas pakartojimo laukelis užėmė 0,25 ha. Nuiminėjant derlių, kiekvieno pasėlio ploto derlius buvo supilamas į didmaišį ir sveriamas svarstyklėmis, sumontuotomis ant traktoriaus krautuvo. Iš kiekvieno nukulto lauko buvo paimami mėginiai grūdų kokybiniais rodikliams nustatyti.

Grūdų kokybės nustatymas. Grūdų kokybiniai rodikliai nustatyti UAB „Agrokonzernas“ elevatoriaus laboratorijoje, standartiniais tyrimo metodais.

Meteorologinės sąlygos žieminių miežių dygimui ir vystymuisi rudens periodu buvo nepalankios: nors šilumos buvo pakankamai, bet kritulių kiekis buvo beveik perpus mažesnis už vidutinės daugiametės normas. Pavasarį, kai žieminių miežių vegetacija atsinaujino, pakankamai šilta ir drėgna pavasario pradžia paskatino augalų augimo procesus, tačiau balandžio mėnesio kritulių kiekis buvo beveik du kartus mažesnis nei daugiametis, o gegužės mėnesio – net keturis kartus mažesnis už daugiametį kritulių kiekį. Birželio–liepos mėnesiais vyravo šilti, optimalaus drėgnumo orai.

Duomenų statistinis patikimumas įvertintas dvifaktoriaus dispersinės analizės metodu programa ANOVA, iš programinio paketo SELEKCIJA. Duomenų statistinis patikimumas įvertintas mažiausio esminio skirtumo absoliutine riba R₀₅ (duomenų patikimumas: esminiai skirtumai (p < 0,05) tarp vidurkių pažymėti skirtingomis mažosiomis abėcėlės raidėmis) (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

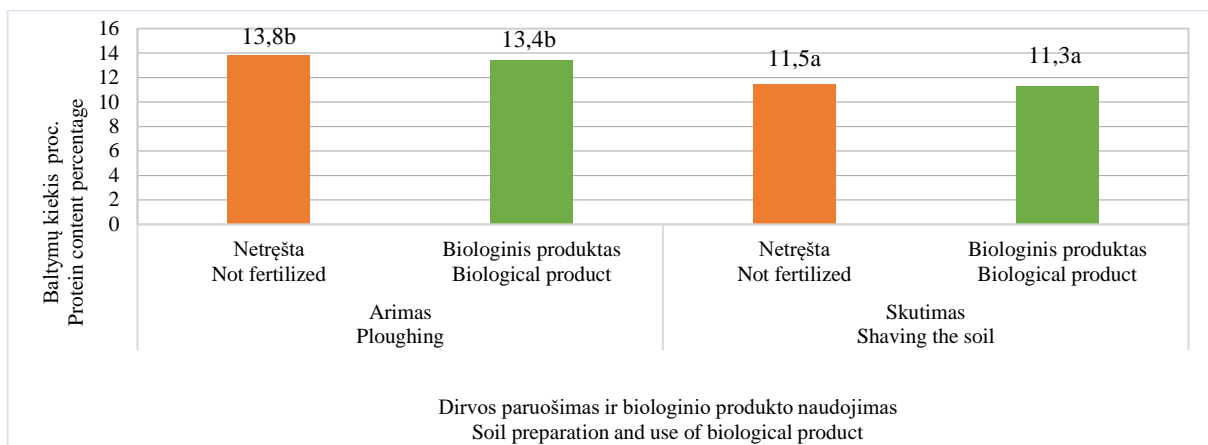
Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių augalų derlingumą, yra aplinkos sąlygos, kuriose augalai auginami. Žieminiams miežiams labai svarbi temperatūra, drėgmės kiekis ir saulės šviesa (Šlapakauskas, Duchovskis, 2008).

Išanalizavus rezultatus, gautus iš eksperimentinių laukų (žr. 1 pav.), galima teigti, kad lauko dalyje, kurioje žieminiai miežiai buvo pasėti į dirvą, kurios paruošimui atliktas arimas, tiek nenaudojant biologinio preparato ir jį naudojant, grūduose nustatytas esmingai didesnis baltymų kiekis (13,8 ir 13,4%). Esmingai mažesnis baltymų kiekis (11,5 ir 11,3 %) rastas grūduose, miežius pasėjus į skutimo būdu paruoštą dirvą. Biologinio produkto naudojimas esminės įtakos neturėjo tiek priešsėjiniam dirvos paruošimui taikant arimą, tiek skutimą.

Didžiausią šiuolaikinių žieminių miežių veislių derlingumą galima pasiekti tik užtikrinant tinkamą makro ir mikroelementų tiekimą visą vegetacijos sezoną, kadangi yra keturi kritiniai laikotarpiai: augalų krūmijimosi tarpsniu gerai patręšus azoto trąšomis stiebų skaičius padaugėja, bamblių tarpsniu – grūdų skaičius varpoje, bamblių pabaigoje – 1000 grūdų masė, o plaukėjimo ar žydėjimo metu – grūdų baltymingumas (Šlapakauskas, Duchovskis, 2008).

Išanalizavus gautus tyrimų rezultatus (žr. 2 pav.), esmingai didžiausia 1000 grūdų masė (41,0 g) nustatyta žieminius miežius pasėjus į arimo būdu paruoštą dirvą ir panaudojus biologinį preparatą, lyginant su skutimo būdu paruošta dirva, tiek naudojant, tiek nenaudojant biologinį preparatą. Priešsėjiniam dirvos paruošimui taikant arimą, biologinio preparato naudojimas neesmingai (1,0 g) padidino 1000 grūdų masę, o taikant skutimą nustatyta 0,3 g mažesnė 1000 grūdų masė.

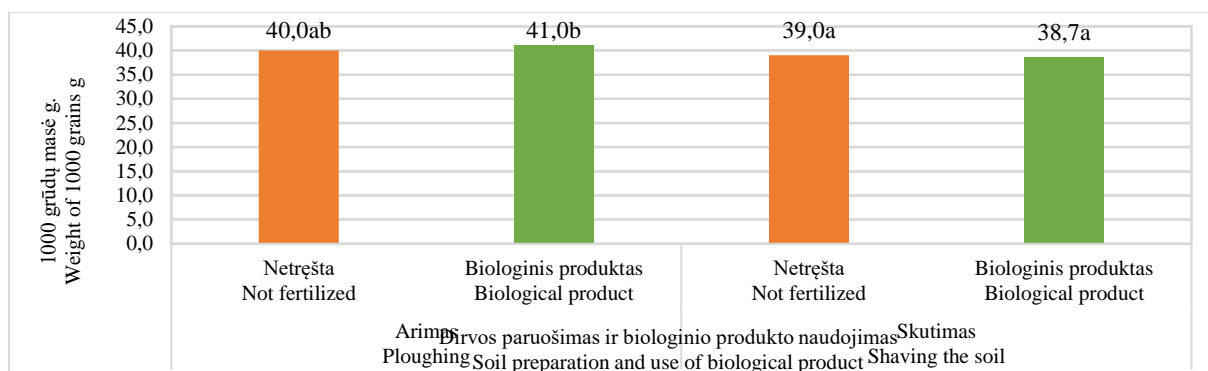


Pastaba: esminiai skirtumai ($P < 0,05$) tarp vidurkių pažymėti skirtingomis mažosiomis raidėmis

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. Baltymų kiekis žieminių miežių grūduose

Fig 1. Protein content in winter barley grains



Pastaba: esminiai skirtumai ($P < 0,05$) tarp vidurkių pažymėti skirtingomis mažosiomis abėcėlės raidėmis

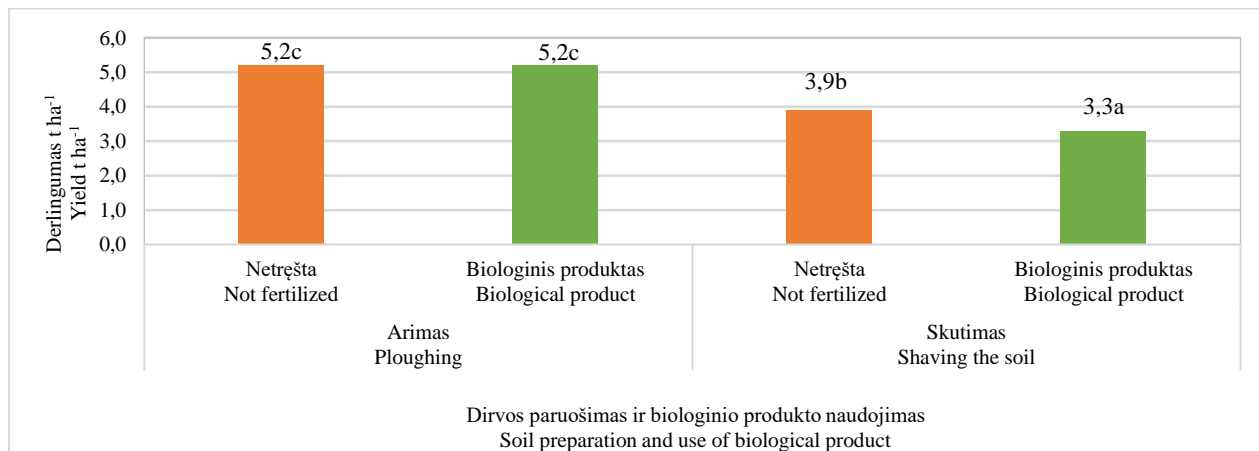
Note: * – differences between treatments marked on the columns with different letters (a, b, c) are significant at 95 % probability level ($P < 0,05$).

2 pav. Žieminių miežių 1000 grūdų masė

Fig 2. The mass of 1000 grains of winter barley

Derliaus nuėmimas yra vienas iš svarbiausių darbų auginant javus. Nepakankamai kruopščiai suplanuotas arba nepakankamai kokybiškai atliktas derliaus nuėmimas gali sukelti didelius derliaus nuostolius. Žieminiai miežiai pradedami kulti tik tada, kai visiškai subręsta (Semaškienė, Auškalnienė, 2019).

Įvertinus tyrimo rezultatus (žr. 3 pav.) galima daryti išvadą, kad žieminiai miežiai, kurie buvo pasėti į arimo būdu paruoštą dirvą, išaugino esmingai didžiausią derlių (derlingumas $5,2 \text{ t ha}^{-1}$).



Pastaba: esminiai skirtumai ($P < 0,05$) tarp vidurkių pažymėti skirtingomis mažosiomis abėcėlės raidėmis

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. Žieminių miežių derlingumas

Fig 3. Winter barley yield

Šio dirvos ruošimo laukeliuose biologinio preparato naudojimas esminės įtakos neturėjo. Esmingai mažiausias derlingumas (3,3 t ha⁻¹) nustatytas laukeliuose, kuriuose miežiai pasėti į skutimo būdu paruoštą dirvą ir pavasarį atsinaujinus vegetacijai nupurkšti biologiniu preparatu. Esmingai didesnis (0,6 t ha⁻¹) derlingumas nustatytas tokio paties dirvos ruošimo laukeliuose, tik nenaudojant biologinio preparato, bet esmingai mažesnis (1,3 t ha⁻¹) – žieminius miežius pasėjus į arimo būdu paruoštą dirvą.

Išvados

1. Žieminius miežius pasėjus dirvos ruošimui naudojant arimą, nustatytas esmingai didžiausias (5,2 t ha⁻¹) derlingumas, lyginant su pasėtais į skutimo būdu paruoštą dirvą. Biologinio preparato naudojimas arimo būdu paruoštoje dirvoje įtakos neturėjo, o naudojant skutimą – derlingumas nustatytas esmingai mažesnis.

2. Žieminiai miežiai, kurie buvo pasėti į arimo būdu paruoštą dirvą, suformavo grūdus, kuriuose nustatytas esmingai didesnis baltymų kiekis (2,3 ir 2,1 % vnt.), bei 1000 grūdų masė (1,0 ir 2,3 g), lyginant su miežiais, kurie augo skutimo būdu paruoštoje dirvoje.

Literatūra

1. Aleinikovas, M., Feiza, V., Samuolienė, G., Semaškienė, R., Stanys, V., Kadžiulienė, Ž., Ruzgas, V. 2020m. *Naujausios rekomendacijos žemės ir miškų ūkiui*. Akademija, Kėdainių r. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2020/05/lammc_rekomendacijos_2020.pdf (žiūrėta 2023 02 17).
2. Basalykas, A. 2014. *Lietuvos kraštovaizdis*. Vilnius, p.15–54. Prieiga per internetą: <http://www1151.vu.lt/images/leidiniai/A.Basalykas.pdf> (žiūrėta 2023 02 13).
3. Darby, H., 2022. *Winter Barley Variety Trial* [interaktyvus], Prieiga per internetą: https://www.uvm.edu/sites/default/files/Northwest-Crops-and-Soils-Program/2022%20Research%20Reports/2022_Winter_Barley_Variety_Trial_Final.pdf (žiūrėta 2023 02 13).
4. Juodeikienė, G., Bašinskienė, B., Repečkienė, A. 2014. *Grūdų cheminės sudėties ir technologinių savybių nustatymas*. Kaunas, p. 15–53.
5. LINASAGRO. LT., *Jakubus*. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <https://www.linasagro.lt/prekes/jakubus> (žiūrėta 2023 02 13).
6. Rauckis, V., Liakas, V., Šiuliauskas, A. 2002. Šiuolaikinės augalininkystės technologijos. T. 2, p. 12–21.
7. Stockinger, E. J. 2021. The Breeding of Winter-Hardy Malting Barley. *Plants*, Vol. 10(7). <https://doi.org/10.3390/plants10071415>.
8. Semaškienė, R., Auškalnienė, O. 2019. *Integruotosios kenksmingųjų organizmų kontrolės gairės*. Akademija. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2019/05/ikok_gaires_v_mieziai.pdf (žiūrėta 2023 02 15).
9. Šlapakauskas, V., Duchovskis, P. 2008. *Augalų produktyvumas*. Klaipėda, p.124–145.
10. Šeškas, A. 2006. *Augalininkystės technologijos*. Mastaičiai, p.141–147.
11. Tarakanovas, P., Raudonius, S. 2003. *Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT*. Akademija: Lietuvos žemės ūkio universitetas, p. 11.
12. Verma, R. P. S., Lal, C., Malik, R., Kharub, A. S., Kumar, L., Kumard. 2022. Barley Improvement: Current Status and Future Prospects in Changing Scenario. *New Horizons in Wheat and Barley Research*, p. 93-134..
13. Volungevičius, J., Kavaliauskas, P. 2012. *Lietuvos dirvožemiai (žemėlapiu aprašas) Mokomoji priemonė. Vilniaus universiteto leidykla*

THE IMPACT OF DIFFERENT SOIL TILLAGE METHODS AND THE USE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON WINTER BARLEY YIELD AND GRAIN QUALITY

Summary

The experiment was conducted in the years 2022–2023, in the Jurbarkas district, in the Veliuona eldership, in the village of Česnakynė, on the farm of farmer A. Ambručius. A two-factor field experiment was conducted to investigate how soil preparation and a biological preparation affect the productivity of winter barley. Factor A – tillage method: shallow plowing (up to 10 cm) and shallow plowing (up to 15 cm). Factor B – biological preparation for agricultural plants (Biomax Grow 0.11 ha⁻¹). The control crop was winter wheat. The soil plowing layer had a neutral to weakly alkaline reaction (pH – 7.4), medium humus content (2.41proc.), low phosphorus content (P₂O₅ – 59 mg kg⁻¹), and a high amount of available potassium (K₂O – 244 mg kg⁻¹). In autumn, one part of the field (1.5 ha) was plowed, while the other part (1.5 ha) was plowed using a disc plow. Winter barley was sown on September 5th. The seeding rate was 4.5 million seeds ha⁻¹. When vegetation resumed (BBCH 27), barley was fertilized with micronutrient mixtures. In part of the winter barley crop where shallow plowing was used for soil preparation before sowing and in part where plowing was used, the biological preparation Biomax Grow 0.11 ha⁻¹ was added to the micronutrient mixture.

Winter barley sown in soil prepared by plowing showed significantly higher yield (5.2 t ha^{-1}) compared to barley sown in soil prepared by shallow plowing. The use of the biological preparation did not affect the yield in plowed soil, while in shallow plowed soil, the yield was significantly lower. Winter barley sown in soil prepared by plowing formed grains with significantly higher protein content (2.3 and 2.1 proc. units) and 1000-grain weight (1.0 and 2.3 g) compared to barley grown in soil prepared by shallow plowing.

Keywords: winter barley, ploughing, soil shaving, biological preparations