

## BIOLOGINIO STIMULIATORIAUS IR VEISLĖS ĮTAKA VASARINIŲ KVIEČIŲ KOKYBINIAMS RODIKLIAMS

**Matas JARMALA**, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas [matasj69@gmail.com](mailto:matasj69@gmail.com)

**Lina Marija BUTKEVIČIENĖ**, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas [lina.butkeviciene@vdu.lt](mailto:lina.butkeviciene@vdu.lt)

### Santrauka

Eksperto vietos dirvožemis – karbonatingas išplautžemis (*Calc(ar)ic Luvisol*). Tyrimo tikslas – ištirti ir palyginti skirtingų vasarinių kviečių veislių kokybinius rodiklius panaudojus biologinį stimulatorių. Eksperto dirvožemis buvo neutralaus rūgštingumo (pH 6,5), su vidutiniu fosforo kiekiu (169,0 mg kg<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O), vidutiniu kalio kiekiu (121,2 mg kg<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O) ir vidutiniu humuso kiekiu (2,27 proc.). Veiksny A – biologinis stimulatorius *Biomax Grow*. Veiksny B – skirtingos vasarinių kviečių veislės 'Flippen' ir 'Collada'. Biologinio stimulatoriaus *Biomax Grow* purškiamą normą ant sudygiusių javų buvo 0,11 ha<sup>-1</sup>. Naudojamas biologinis stimulatorius neturėjo įtakos vasarinių kviečių baltymų kiekiui grūduose, bet didino abiejų veislių grūdų sedimentaciją, šlapiojo glitimo kiekį, kritimų skaičių bei hektolitro masę. Vasarinių kviečių veislė neturėjo reikšmingos įtakos grūdų kokybiniais rodikliams, bet šlapiojo glitimo kiekis, kritimų skaičius ir hektolitro masė didesni buvo 'Collada' veislės, tačiau biologinės priemonės *Biomax Grow* naudojimas didino abiejų veislių vasarinių kviečių derlingumą: 'Flippen' – 18,9 proc. 'Collada' – 28,8 proc. Derlingesnė 23,3 proc. buvo 'Collada' vasarinių kviečių veislė, palyginus su 'Flippen' veisle.

**Reikšminiai žodžiai:** biologinis stimulatorius, vasariniai kviečiai, kokybiniai parametrai, veislės.

### Įvadas

Sparčiai kintant ir vystantis žemės ūkiui, taikant intensyvaus žemės dirbimo technologijas, gausiai tręšiant mineralinėmis trąšomis bei naudojant augalų apsaugos produktus, neišvengiamai yra alinamas dirvožemis. Vienas iš būdų padidinti augalų produktyvumą ir jo kokybę, nebloginant dirvožemio aktyvumo, o jį gerinant, yra biologinių stimulatorių naudojimas žemės ūkyje (Jakienė, Spruogis, 2015).

Kviečiai Lietuvoje ir pasaulyje yra daugiausiai auginami žemės ūkio augalai. Šiuo metu supirkimo vietose už baltymingus aukštos kokybės grūdus yra mokama didelė kaina, todėl ūkininkai stengiasi užauginti gausų ir kokybišką derlių. Baltymingi kviečiai yra tinkami duonos pramonei, tačiau ne visada Lietuvoje ūkininkams pavyksta tą kokybę pasiekti, nes labai daug veiksnių priklauso nuo meteorologinių sąlygų (Janušauskaitė, Mašauskas, 2004).

Grūdų kokybei ir derliui daugiausiai įtakos turi augalo genotipas, todėl svarbu auginti baltymingesnes veisles, o vėliau jau galima stengtis didinti kokybę agrotechninėmis priemonėmis. Skirtingų veislių reakcija į agrotechnines priemones gali skirtis. Labai dažnas atvejis, kad labai derlinga veislė galiausiai būna prastos kokybės potencialo (Metho ir kt., 1999; Vaizgirdaitė, Šiuliauskas, 1999; Šip ir kt., 2000).

Biologiniai stimulatoriai yra naudojami paskatinti arba suaktyvinti augalų augimą, jų vystymąsi ir suaktyvinti dirvožemyje vykstančius procesus (Jakienė, 2011).

Biologiniai stimulatoriai yra sudaryti iš mikroorganizmų – tarp kurių yra grybų ir bakterijų, įvairių rūšių dumblių, kurie sąveikauja tarpusavyje. Šie mikroorganizmai yra svarbūs augalų mitybos elementai, taip pat gerina dirvožemio struktūrą, humifikuoja arba mineralizuoja organines liekanas / šiaudus. Taip pat skatina maistinių medžiagų prieinamumą augalams per azoto fiksavimą, fosforo atpalaidavimą dirvožemyje (Adesemoye, 2017).

**Tyrimo tikslas**– ištirti ir palyginti skirtingų vasarinių kviečių veislių kokybinius rodiklius panaudojus biologinį stimulatorių.

### Tyrimo uždaviniai

1. Įvertinti biologinio stimulatoriaus įtaką skirtingų veislių vasarinių kviečių grūdų kokybiniais rodikliams;
2. Įvertinti biologinio stimulatoriaus įtaką skirtingų veislių vasarinių kviečių derlingumui.

### Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimų objektas – dviejų skirtingų veislių 'Flippen' ir 'Collada' vasarinių kviečių pasėlis. Eksperimentas atliktas 2021–2022 metais Lazdijų r., Mankūnėlių kaime, Mato Jarmalos ūkyje. Dirvožemis – karbonatingas išplautžemis (*Calc(ar)ic Luvisol*). Eksperto dirvožemis neutralaus rūgštingumo (pH 6,5), vidutinio fosforingumo (169,0 mg kg<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O), vidutinio kalkingumo (121,2 mg kg<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O) ir vidutinio humusingumo (2,27 %).

Dviejų veiksnių lauko eksperimente tirta biologinio stimulatoriaus įtaka dviejų skirtingų vasarinių kviečių veislių kokybiniais rodikliams ir derlingumui.

A veiksnys – biologinis stimulatorius *Biomax Grow*

B veiksnys – skirtingos vasarinių kviečių veislės 'Flippen' ir 'Collada'.

Eksperimento variantai:

1. 'Flippen' be biologinio stimulatoriaus;
2. 'Flippen' + *Biomax Grow* 0,11 ha<sup>-1</sup>;
3. 'Collada' be biologinio stimulatoriaus;
4. 'Collada' + *Biomax Grow* 0,11 ha<sup>-1</sup>.

Bendras laukelio plotas – 40 m<sup>2</sup>, apskaitinio – 20 m<sup>2</sup>. Eksperimentas vykdytas keturiais pakartojimais.

Biologinio preparato sudėtis: dviejų rūšių (*Bacillus megaterium* ir *Bacillus subtilis*) bakterijų sporų suspensija. Biostimulatorius *Biomax Grow* skirtas maistinėms medžiagoms, esančioms dirvožemyje, įsisavinti ir trąšų efektyvumui didinti. Preparate 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 daugintis.

*Biomax Grow* biologinis preparatas buvo panaudotas (išpurkštas) ant sudygusių vasarinių kviečių (BBCH 10 – 12).

Vasariniai kviečiai auginti pagal ūkyje taikomą technologiją. Priešsėlis – žieminiai kviečiai. Žemė įdirbta diskiniu skutikliu viena diena prieš sėją.

Prieš sėją vasariniai kviečiai patrešti N16P16K16 150 kg ha<sup>-1</sup>. Vėliau gegužės 15 d. tręšta – amonio salietra (N<sub>34</sub>) 100 kg ha<sup>-1</sup>. Vasariniai kviečiai BBCH 32 tarpsnyje buvo purkšti herbicidu *Saracen* (v. m. florasulamas 0,11 ha<sup>-1</sup>) ir *Nuance 75wg* (v. m. tribenuron-metilas 7,5g ha<sup>-1</sup>).

Grūdų derlingumo t ha<sup>-1</sup> nustatymas. Kiekvieno laukelio vasarinių kviečių derlius apskaičiuotas nuėmus kiekvieno laukelio derlių atskirai ir jį vėliau pasvėrus. Drėgnis buvo nustatomas iš karto drėgnomačiu.

Grūdų kokybės nustatymas. Kokybiniais rodikliams įvertinti buvo paimti 2,0 kg grūdų ėminiai iš kiekvieno laukelio ir atliktos analizės 2 pakartojimais. Grūdų kokybės rodikliai nustatyti AB „Linax Agro“, Šeštokų grūdų priėmimo aikštelės laboratorijoje. Baltymų kiekis proc. – Kjeldalio metodu (LST ISO 20483:2007). Šlapijojo glitimo kiekis proc. – instrumentiniu tešlos plovimo metodu pagal Pertena, naudojant *Glutomatic* prietaisą (LST 1571:1999), esant 14 proc. drėgnio grūdams. Krakmolas nustatytas poliarimetriniu metodu. Kritimo skaičius nustatytas pagal LST ISO 3093. Sedimentacija – *Zeleny* metodu (LST ISO 5529).

Vasarinių kviečių grūdų kokybės tyrimų duomenų statistinis vertinimas atliktas STAT programa, analizės tipas – *Basic Statistic* iš programinio paketo SELEKCIJA (Raudonius, 2009).

Meteorologinės sąlygos vasarinių kviečių vegetacijos periodu. Meteorologinės sąlygos pavasarį, sėjai ir kviečiams sudygti buvo palankios, kadangi augalams dygstant ir krūmijimosi laikotarpiu temperatūra buvo kaip ir daigiametis vidurkis, o iškritęs kritulių kiekis buvo 20 mm. Galima teigti, kad pavasaris augalams buvo palankus, nepaisant to, kad gegužės mėnesį iškritęs kritulių kiekis siekė net 100 mm. Birželio mėnesį liūtys nesiliovė ir taip pat pasiekė 100 mm kritulių kiekį, tačiau šilti orai leido augalams augti ir vystytis palankiomis sąlygomis. Liepos mėnesio temperatūra buvo pakankamai palanki, ji vyravo tarp 14–26 °C. Iškritęs kritulių kiekis buvo dar didesnis už gegužės ir birželio mėnesių kritulius ir pasiekė 115 mm mėnesinę normą. Iki derliaus nuėmimo pradžios javai augo palankiomis sąlygomis.

## Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Kviečių grūdų kokybė priklauso nuo daugelio veiksnių: klimato, dirvožemio sąlygų, veislės genetinių savybių, sėklos kokybės, auginimo technologijos (Juchnevičienė ir kt., 2016). Baltymų kiekis kviečių grūduose vienas iš pagrindinių atrankos kriterijų, kuris nulemia grūdų derliaus kokybę (Cormier et al., 2013). Abiejų veislių grūdų be biostimuliantaus baltymingumas buvo panašus (1 lentelė). Biostimuliantaus naudojimas abiejų veislių baltymingumą didino: veislės 'Collada' baltymingumas pakilo 0,1 proc. vienetų, o 'Flippen' – 0,2 proc. vienetų. Efektyvesnis buvo biologinis stimulatorius *Biomax Grow*, 'Collada' kviečių veislės pasėlyje baltymingumas pakilo 0,1 proc. vienetų, palyginus su 'Flippen' veisle. Sedimentacijos rodiklis charakterizuoja baltymų kiekį ir kokybę bei leidžia apytiksliai prognozuoti gatavo kepinio kokybę, išeią. 'Flippen' ir 'Collada' veislių sedimentacijos rodikliai buvo vienodi ir biologinio preparato naudojimas šį rodiklį gerino abiejų veislių grūduose vienodai – 2,7 proc.

Nuo glitimo kiekio ir kokybės priklauso, ar pagaminti kvietiniai miltai gali būti naudojami įvairiems kepiniams kepti. Didesnis glitimo kiekis buvo 'Collada' veislės kviečių grūduose – 0,8 proc. vienetais (1 lentelė). Panaudojus biologinį stimuliatorių glitimo kiekis padidėjo abiejų veislių grūduose, bet reikšmingai nesiskyrė. Kritimo skaičius parodo fermento a-amilazės aktyvumą. Nuo kritimo skaičius priklauso technologinės kviečių tešlos savybės ir kepinio kokybė. Kritimų skaičius geresnis buvo 'Collada' veislės grūduose – 3,2 proc., palyginus su 'Flippen' veisle. *Biomax Grow* apdoruojuose pasėliuose kritimų skaičius padidėjo 'Flippen' veislės grūdų – 0,5 proc., o 'Collada' – 2,1 proc.

Ekstra klasės kviečių grūdų hektolitro masė turėtų būti ne mažesnė kaip 78 kg hl<sup>-1</sup>. Eksperimente hektolitro masė atitiko pirmos kviečių grūdų klasės reikalavimus (hektolitro masė ne mažesnė kaip 73 kg hl<sup>-1</sup>). Mažiausias šis grūdų kokybės rodiklis buvo 'Flippen' veislės be biologinio stimulatoriaus. Naudojant *Biomax Grow* gerėjo abiejų veislių grūdų hektolitro masė: 'Flippen' – 1,7 proc., 'Collada' – 1,3 proc. (1 lentelė).

Kviečių grūdų produktyvumas dažniausiai yra veislės nulemtas rodiklis. Eksperimento rezultatai parodė, kad 'Collada' veislės vasariniai kviečiai buvo derlingesni 23,3 proc., palyginus su 'Flippen' veislės kviečiais. Panaudojus biologinį stimuliatorių padidėjo abiejų veislių pasėlių kviečių derlingumą: 'Flippen' – 18,9 proc. 'Collada' – 28,8 proc.

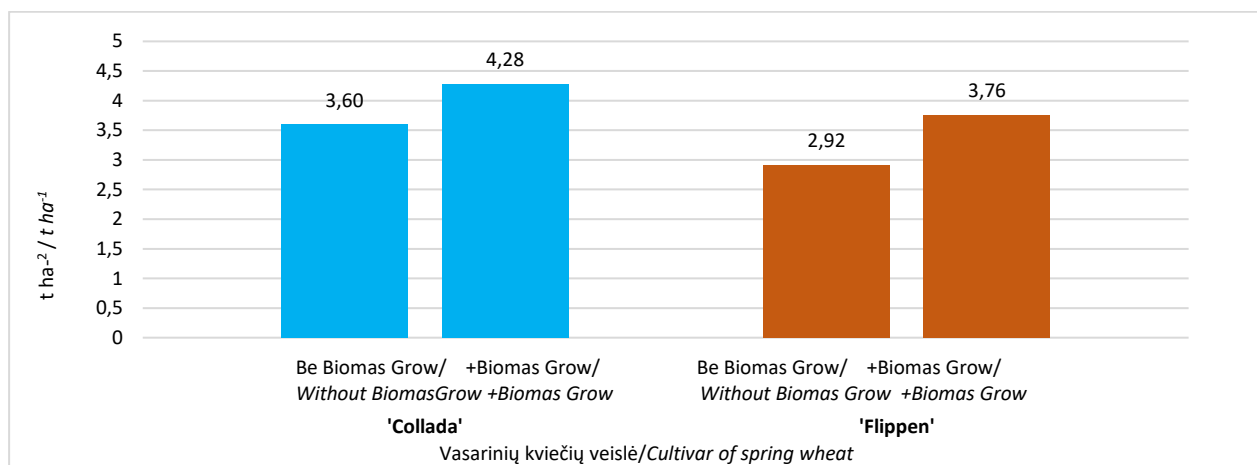
1 lentelė. Vasarinių kviečių grūdų kokybiniai rodikliai

Fig 1. Qualitative indicators of spring barley grains

Kokybiniai rodikliai/ Qualitative indicators	Vasarinių kviečių veislė/Cultivar of spring wheat			
	'Flippen'		'Collada'	
	Be Biomas Grow Without BiomasGrow	+Biomas Grow +Biomas Grow	Be Biomas Grow Without BiomasGrow	+Biomas Grow +Biomas Grow
Baltymų kiekis proc./ Protein content, %	11,40±0,14	11,50±0,16	11,40±0,15	11,60±0,19
Sedimentacijaproc./ Sedimentation, %	37,0±0,47	38,0±1,05	37,0±0,56	38,0±0,96
Šlapijojo glitimo kiekis proc./ Content of wet gluten, %	20,20±0,09	22,20±0,11	21,00±0,20	22,00±0,22
Kritimų skaičius vnt. s <sup>-1</sup> / Fall in the number of grains, unit s <sup>-1</sup>	317,0±4,83	319,0±3,25	327,0±5,16	334,0±4,12
Hektolitro masė kg hl <sup>-1</sup> / Hectoliter mass, kg hl <sup>-1</sup>	75,10±0,57	76,40±0,44	76,0±0,24	77,0±0,42

Pastaba. Kokybinių rodiklių pateikti vidurkiai ±vidurkių paklaidos.

Note: Qualitative indicators are averages ± standard deviations.



1 pav. Biologinio stimulatoriaus ir veislės įtaka vasarinių kviečių derlingumui

Fig 1. Effect of biological stimulant and variety on spring wheat yield

Kviečiai yra pagrindiniai maistiniai javai visame pasaulyje (Iqbal et al., 2021). Šiuo metu jie dominuoja didžiojoje dirbamos žemės dalyje (38,8 proc.), o grūduose yra santykinai daugiau baltymų (12–15 proc.), palyginus su kitais javais – kukurūzais, ryžiais (Asseng et al., 2015). Vasarinių kviečių veislės 'Flippen' grūdų kokybiniai rodikliai daugeliu atvejų buvo nežymiai mažesni, palyginus su 'Collada' veislės grūdų kokybe. Biologinė priemonė *Biomas Grow* turėjo teigiamą įtaką grūdų kokybei ir derliaus priedui.

## Išvados

1. Biologinės priemonės *Biomas Grow* naudojimas neturėjo įtakos vasarinių kviečių baltymų kiekiui grūduose, bet didino abiejų veislių grūdų sedimentaciją, šlapijojo glitimo kiekį, kritimų skaičių ir hektolitro masę. Vasarinių kviečių veislė neturėjo reikšmingos įtakos grūdų kokybiniais rodikliais, bet šlapijojo glitimo kiekis, kritimų skaičius ir hektolitro masė didesni buvo 'Collada' veislės.

2. Biologinės priemonės *Biomas Grow* naudojimas didino abiejų veislių vasarinių kviečių derlingumą 'Flippen' – 18,9 proc. 'Collada' – 28,8 proc. Derlingesnė 23,3 proc. buvo 'Collada' – vasarinių kviečių veislė, palyginus su 'Flippen' veisle.

## Literatūra

- Asseng, S.; Ewert, F.; Martre, P.; Rötter, R. P.; Lobell, D. B.; Cammarano, D., et al. 2015. Rising temperatures reduce global wheat production. *Nature climate change*, Vol. 5, p. 143–147.
- Cormier, F.; Foulkes, J.; Hirel, B.; Gouache, D.; Moëne-Loccoz, Y.; Le Gouis, J. 2016. Breeding for increased nitrogen-use efficiency: a review for wheat (*T. aestivum* L.). *Plant Breed*, Vol. 278, p. 255–278.
- Iqbal, M. A.; Junaid, R.; Wajid, N.; Sabry, H.; Yassir, K.; Ayman, S. 2021. Rainfed winter wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars respond differently to integrated fertilization in Pakistan. *Fresenius Environmental Bulletin*, Vol. 30, p. 3115–3121.
- Janušauskaitė, D.; Mašauskas, V. 2004. Žieminių ir vasarinių kviečių derliaus ir grūdų kokybės priklausomumas nuo azoto trąšų normų. *Žemdirbystė: LŽI mokslo darbai*, T. 88(4), p. 48–64.
- Juchnevičienė, A.; Vagusevičienė, I.; Brazaitytė, A.; Duchovskis, P. 2016. Žieminių kviečių grūdų kokybinių rodiklių priklausomumas nuo tręšimo azoto trąšomis. *Žemės ūkio mokslai*, T. 23(2), p. 47–55.

6. Metho, I. A. et al. 1999. Effects of cultivar and soil fertility on grain yield, grain protein content, flour yield and breadmaking quality of wheat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, No. 79, p. 1823–1831.
7. Šip, V. et al. 2000. Effects of cultivar and cultural practices on grain yield and bread-making quality of wheat. *Rostlinna vyroba*, Vol. 46, No. 4, p. 159–167.
8. Vaizgirdaitė, I.; Šiuliauskas, A. 1999. Papildomo tręšimo per lapus įtaka žieminių ir vasarinių kviečių derliui bei grūdų kokybei. *Žemdirbystė: mokslo darbai*, T. 68, p. 35–49.
9. Jakienė, E. 2011. Biologinių preparatų naudojimas cukrinių runkelių pasėlyje efektyvumas. *Žemės ūkio mokslai*, t. 18(2), p. 64–71.
10. Adesemoye, T. O. 2017. *Introduction to biological products for crop production and protection*. University of Nebraska-Lincoln, Extension. Prieiga per internetą: <http://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/ec3019.pdf>
11. Jakienė, E.; Spruogis, V. 2015. Biologinių preparatų ir bioorganinių trąšų naudojimas cukrinių runkelių pasėliuose. *Žemės ūkio mokslai*, T. 22(3), p. 107–120.

## **INFLUENCE OF BIOLOGICAL STIMULATOR AND CULTIVAR ON QUALITY INDICATORS OF SPRING WHEAT**

### **Summary**

The soil of the experimental site was leachate (*Calc(ar)ic Luvisol*). The purpose of the study is to investigate and compare the quality indicators of different spring wheat varieties after using a biological stimulator. The experimental soil was of neutral acidity (pH 6.5), with an average phosphorus content (169.0 mg kg<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O), as well as an average potassium content (121.2 mg kg<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O) and an average humus content (2.27 %). Factor A - biological stimulator "Biomax Grow". Factor B - different spring wheat varieties 'Flippen' and 'Collada'. The biological stimulator "Biomax Grow" is used, the spraying rate on germinated cereals was 0.11 ha<sup>-1</sup>. The used biological stimulator had no effect on spring wheat protein content in grain, but increased sedimentation, wet gluten content, number of falls and hectoliter weight in both varieties of grain. The spring wheat variety had no significant influence on grain quality indicators, but the amount of wet gluten, the number of drops and the weight per hectoliter were higher in the 'Collada' variety, but the use of the biological tool 'Biomax Grow' increased the yield of both varieties of spring wheat in 'Flippen' - by 18.9 %. 'Collada' - 28.8 %, 23.3 % more fertile was 'Collada' - a spring wheat variety compared to the 'Flippen' variety.

**Keywords:** biological stimulator, spring wheats, quality indicators, breeds.