

SKIRTINGŲ ŽIEMINIŲ KVIEČIŲ VEISLIŲ GRŪDŲ KOKYBĖS PALYGINIMAS

Matas SKLIUDERIS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas:
matas.skliuderis@vdu.lt

Santrauka

Šiame straipsnyje analizuojami, vienodomis sąlygomis augintų, skirtingų žieminių kviečių veislių grūdų kokybės rodikliai, daugiausiai dėmesio skiriant baltymų kiekiui, glitimo ir sedimentacijos rodikliams. Eksperimento tikslas – nustatyti, kaip skirtingų veislių žieminių kviečių grūdai skiriasi savo kokybe. Gauti rezultatai ūkininkams ir grūdų perdirbėjams gali padėti pasirinkti tinkamiausias kviečių veisles pagal jų technologinius poreikius. Atliktas tyrimas parodė, kad aukštais kokybiniais rodikliais pasižymėjo žieminių kviečių veislių 'Skagen', 'Elektra' grūdai, jie turėjo savybes, tinkamiausias maisto pramonei, o veislės 'KWS Lirum' kokybiniai rodikliai žemi, tai lemia grūdų paskirtį pašarams.

Geriausios kokybės grūdus subrandino veislės 'Skagen' žieminiai kviečiai: grūduose nustatyti esmingai didžiausi baltymų (14,5 proc.), šlapiojo glitimo (29,3 proc.) kiekiai bei sedimentacijos vertės (63,1 ml), lyginant su eksperimento vidutinėmis rodiklių vertėmis.

Esmingai mažiausi baltymų (12,6 proc.), šlapiojo glitimo (23,6 proc.) kiekiai ir sedimentacijos rodiklis (44,4 ml) nustatyti veislės 'KWS Lirum' grūduose. Išanalizavus gautus tyrimo duomenis matyti, kurios veislės yra tinkamiausios maistui ir pramoniniam perdirbimui, o kurios – pašarams.

Reikšminiai žodžiai: žieminių kviečių veislės, baltymų kiekis, šlapiojo glitimo kiekis, sedimentacija.

Išvadas

Žieminiai kviečiai – vieni seniausių duoninių javų, kurie yra auginami didesnėje pasaulio dalyje. Dėl savo gebėjimo peržiemoti po sniego danga žieminiai kviečiai pasižymi aukštesniu derlingumu ir kokybiškesniais grūdais nei vasariniai kviečiai. Tai vieni svarbiausių grūdinių augalų pasaulyje, kurie naudojami tiek maisto, tiek pašarų gamyboje. Grūdų kokybė priklauso nuo veislės genetinių savybių, augimo sąlygų ir agronominių veiksnių (Šiuliauskas ir kt. 2002; Mackus, 2020).

Kviečių veislių pasiūla yra labai plati, todėl itin svarbu pasirenkant veislę atsižvelgti, kaip ji augtų konkrečioje vietovėje ir į kokybinius rodiklius, svarbius perdirbimo pramonei. Per pastaruosius dešimtmečius selektininkų pastangomis žieminių kviečių derliaus potencialas išaugo beveik 25 proc. Taikomos naujos ir inovatyvios grūdų perdirbimo technologijos, kurios dar geriau išnaudoja grūdų kokybinius rodiklius, didina specifinės žaliavos poreikį (Liatukas, Ruzgas, 2013).

Auginant žieminius kviečius ūkiai renkasi kuo produktyvesnes ir ligoms atsparesnes žiemkenčių veisles, tikintis sulaukti kuo didesnio ir kokybiško derliaus. Taikant šiuolaikines agrotechnines priemones Lietuvoje prikuliama iki 10 t ha⁻¹, o vidutiniškai 5–6 t ha⁻¹ grūdų. Visame pasaulyje, taip pat ir Lietuvoje, nuolat tiriamos ir kuriamos naujos žieminių kviečių veislės. Lietuvoje Dotnuvos selekcijos stotis įkurta 1922 m., kurios darbų perėmėju ir tęsėju tapo Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro (LAMMC) Žemdirbystės institutas. Čia tiriamos bei kuriamos naujos veislės, kurios būtų tinkamiausios Lietuvos klimatinėms sąlygoms ir išaugintų kokybišką ir gausų derlių.

Tyrimo tikslas – palyginti vienodomis sąlygomis augintų, skirtingų žieminių kviečių veislių 'Asory', 'Basilisk', 'Elektra', 'Etana', 'Himalaya', 'KWS Lirum', 'Skagen', 'LG Nida' bei veislių mišinio ('Asory', 'Etana', 'LG Nida') grūdų kokybinius rodiklius.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami **uždaviniai**:

1. Nustatyti ir palyginti žieminių kviečių veislių 'Asory', 'Basilisk', 'Elektra', 'Etana', 'Himalaya', 'KWS Lirum', 'LG Nida', mišinio ('Asory', 'Etana', 'LG Nida'), 'Skagen' grūdų kokybės rodiklius (baltymų, glitimo kiekis bei sedimentacijos rodiklis).

Tyrimų objektas ir metodai

Skirtingų veislių žieminių kviečių produktyvumo tyrimas vykdytas 2023–2024 m. Kėdainių rajone, Dotnuvoje, ūkininko Sauliaus Augos ūkyje. Eksperimentas buvo vykdomas 4 pakartojimais, 36 eksperimentiniuose laukeliuose (1,25x10 m²). Eksperimente siekta palyginti ir įvertinti skirtingų veislių žieminių kviečių grūdų kokybinius rodiklius.

Tyrimas su skirtingų veislių žieminiais kviečiais vykdytas neutraliame (pH 6,9) dirvožemyje, kuris yra vidutinio fosforingumo (111,01 mg kg⁻¹), vidutinio kalingumo (111,01 mg kg⁻¹) ir didelio humusingumo (3,9 %). Dirvožemio tyrimas atliktas lazerinės difrakcijos metodu ISO13320:2020.

Žieminių kviečių priešėlis – pupos. Nuėmus pupų derlių, dirva skusta noraginiu skutiku 10 cm gyliu. Prieš sėją dirva patręšta N₁₀ P₂₆ K₂₆ trąšomis 200 kg ha⁻¹. Dvi savaitės po sėjos pasėliai purkšti herbicidu *Boxer+Elipris* (1+0,25 l ha⁻¹). Pavasarį, prasidėjus augalų vegetacijai (BBCH 23–27), žieminiai kviečiai tręšti amonio sulfato trąšomis (100 kg ha⁻¹), vėliau (BBCH 34) pasėliai laistyti KAS (210 kg ha⁻¹). Žieminių kviečių krūmijimosi pabaigoje buvo tręšti amonio

salietra ($N_{30}+S_{17}$) (200 kg ha^{-1}). Krūmijimosi tarpsniu (BBCH 26–29) atliktas purškimas augimo reguliatoriais *Cycocel+Tempo* ($0,8+0,3 \text{ l ha}^{-1}$) ir mikroelementinėmis trąšomis *Wilis NPK10-53-10* ($2,5 \text{ kg ha}^{-1}$). Pasėliai (BBCH 28–31), sudugus naujoms piktžolėms, buvo purškami herbicidais: sisteminio veikimo herbicidu *Starane XL* ($0,3 \text{ kg ha}^{-1}$) ir herbicidu *Nuance 75 WG* ($0,01 \text{ kg ha}^{-1}$). Kviečiai BBCH 31–33 laikotarpiu purškami augimo reguliatoriumi *Regucil Start* ($0,3 \text{ l ha}^{-1}$), kuris trumpina ir sutvirtina javų tarpbamblius, neleidžia išgulti. Taip pat fungicidų mišiniu *Mirador+Poleposition* ($0,5+0,5 \text{ l ha}^{-1}$) ir siekiant didesnio, geresnės kokybės derliaus, tręšta skystomis mikroelementinėmis trąšomis *Actiflow MCZ+Thiomax OIL* ($0,5+1,0 \text{ l ha}^{-1}$). Pasėliai (BBCH 39–43) buvo purškami sisteminio veikimo fungicidu *Revytrex* ($0,9 \text{ l ha}^{-1}$), kontaktinio ir vidinio poveikio insekticidu *Kaiso 50 EG* ($0,15 \text{ l ha}^{-1}$), vėliau (BBCH 40–45) tręšti amonio salietra ($N_{30}+S_{17}$) (100 kg ha^{-1}). Eksperimentiniai laukeliai su skirtingų veislių žieminiams kviečiams buvo purškami sisteminio veikimo fungicidu *ORIUS 250 EW* ($1,0 \text{ l ha}^{-1}$) (BBCH 49–50).

Javų vegetacijos ir augimo laikotarpiu meteorologinės sąlygos buvo palankios, palyginus visų vegetacijos mėnesių orų vidurkius su daigiamėčiais vidurkiais, visi mėnesiai buvo šiltesni bei iškrito gausesnis kritulių kiekis. Pavasarį augalų krūmijimosi ir bambėjimo laikotarpiu (BBCH 23–31) orai buvo saulėti, šilti, bet iškrito mažai kritulių, tačiau esmingai neigiamo poveikio augalams nepastebėta. Javų žydėjimui ir grūdų brendimui teigiamos įtakos turėjo palanki temperatūra (vidutinė birželio temperatūra – $17,9^{\circ}\text{C}$, liepos – 20°C) ir pakankamas kritulių kiekis (vidutinis kritulių kiekis birželį – 35 mm , liepą – 110 mm), todėl grūdams buvo tinkamos sąlygos subręsti.

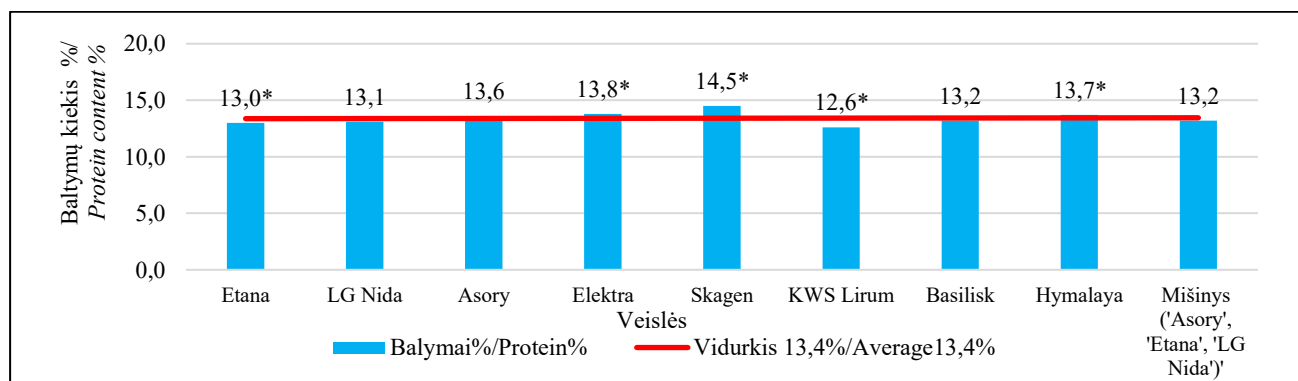
Tyrimo duomenys apdoroti „Microsoft Office“ paketo „Excel“ programa, o statistiškai įvertinti dispersinės analizės metodu, naudojantis statistinių programų paketo „SELEKCIJA“ kompiuterine programa ANOVA. Duomenų statistinis patikimumas įvertintas mažiausia esminio skirtumo absoliutine riba R_{05} , esminiai skirtumai ($p < 0,05$) tarp vidurkių pažymėti * (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Kokia bus kviečių grūdų paskirtis – maistiniai ar pašariniai, nulemia jų kokybiniai rodikliai. Vienas svarbiausių miltų savybės ir duonos kokybę sąlygojančių rodiklių – baltymų kiekis ir kokybė (Finney et al., 1987). Nuo baltymų kiekio grūduose priklauso kviečių technologinės savybės. Baltymų kaupimasis kviečiuose priklauso nuo meteorologinių sąlygų ir azoto trąšų normų bei jų pasiskirstymo vegetacijos metu (Topal et al., 2003). Baltymų kiekis grūduose svyruoja nuo 6 iki 20 proc. Kuo grūduose daugiau baltymų, tuo lengviau iškepti aukštos kokybės duoną (Atwell, 2001). Kiekvienos kviečių veislės grūdų kepmosios savybės yra skirtingos, nes skiriasi baltymų kiekis, jų sudėtis bei kokybė. Gali būti, kad padidėjus baltymų kiekiui, duonos kokybė gali ir suprastėti. Mokslškai įrodyta, kad iš skirtingų grūdų, turinčių vienodą kiekį baltymų, sumalami skirtingų technologinių savybių miltai, o iškepti gaminiai skiriasi savo kokybe (Finney et al., 1987).

Dėl grūduose esančio baltymų kiekio kviečiai yra bene labiausiai vertinamas žemės ūkio paskirties augalas. Kviečiuose esantis baltymų kiekis yra pagrindinis rodiklis jų kokybei apibūdinti. Baltymų kokybę ir kiekį kviečiuose gali lemti pasirinkta veislė, taikyta subalansuoto tręšimo technologija, agrotechninių priemonių naudojimas (Shewry, 2009; Igrejas, Branlard, 2020).

Analizuojant tyrimo rezultatus (žr. 1 pav.) esmingai didžiausias baltymų kiekis, lyginant su vidurkiu (13,4 proc.), buvo sukaupęs veislės 'Skagen' žieminių kviečių grūduose (14,5 proc.), esmingai mažiau (0,8 proc. vnt.) – veislės 'KWS Lirum' žieminių kviečių grūduose (12,6 proc.).



Pastaba: * - esminiai skirtumai 95 % tikimybės lygiu, lyginant su eksperimento vidurkiu

Note: * – significant differences at the 95% probability level compared to the experimental mean

1 pav. Baltymų kiekis skirtingų veislių kviečių grūduose

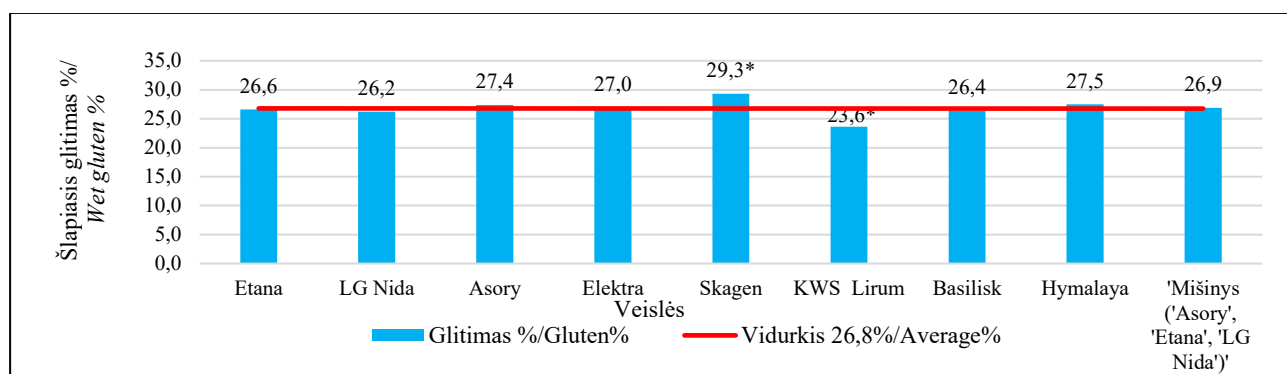
Fig. 1 Protein content in wheat grains of different varieties

Didesniu derlingumu pasižyminti veislė 'KWS Lirum' sukaupė esmingai mažesnę baltymų kiekį grūduose, nors bandomuosiuose laukeliuose buvo naudojamas vienodas kiekis azotinių trąšų. Veislės 'Skagen' grūduose nustatytam didesniai kiekiui baltymų esminės įtakos turėjo veislės genetinės savybės. Vienodą baltymų kiekį sukaupė žieminių kviečių veislės 'Basilisk' ir veislių mišinys ('Asory', 'Etana', 'LG Nida') grūdai, po 13,2 proc. ir neženkiai skyrėsi nuo eksperimento vidurkio (13,4 proc.). Kaip matyti 1 paveiksle, kitų žieminių kviečių veislių 'Asory', 'Elektra', 'Etana', 'Hymalaya', 'LG Nida' baltymų kiekis grūduose svyravo nuo 13,0 proc. iki 13,8 proc. Esmingai didesnę baltymų kiekį,

lyginant su vidurkiu, sukaupė veislių 'Elektra' ir 'Hymalaya', o esmingai mažesnę – veislės 'Elektra' kviečiai. Grūdų formavimosi metu vyrausios geros meteorologinės sąlygos lėmė didelį baltymų kiekį visų žieminių kviečių veislių grūduose. Žieminių kviečių veislių 'Skagen', 'Elektra', 'Hymalaya', 'Asory', grūdai atitiko Ekstra kokybės klasės reikalavimus, todėl šios veislės ir toliau bus auginamos ūkyje. O kitų veislių grūdai atitiko I kokybės klasės reikalavimus, išskyrus veislės 'KWS Lirum' grūdus, kurie atitiko III kokybės klasės reikalavimus.

Pagrindinę kviečių grūdų baltyminių medžiagų dalį sudaro atsarginiai baltymai (apie 80 %) – gliuteninai ir gliadinai. Šie baltymai formuoja elastingą hidratuotą baltymų gelį, vadinamą glitimu. Pagal glitimo kiekį ir kokybę sprendžiama apie miltų kepimo savybes (Rashed et al., 2007).

Šlapiasis glitimas – vienas iš kviečių kokybės rodiklių, kuris susiformuoja grūdo vaškinėje brandoje. Glitimo savybė sulaikyti CO₂, kuris išskiria tešlos rūgimo metu. Dėl šios savybės tešla tampa puri, o duona – gerai iškilusi (Biesiekierski, 2017). Gamyboje grūdų tinkamumas skirtingų savybių gaminiams gaminti įvertinamas pagal glitimo kiekį grūduose. Analizuojant 2 paveiksle pateiktus rezultatus nustatyta, kad esmingai mažiausias šlapijojo glitimo kiekis, lyginant su vidurkiu (26,8 proc.), buvo veislės 'KWS Lirum' grūduose – 23,6 proc., o esmingai didžiausias kiekis – žieminių kviečių veislės 'Skagen' grūduose – 29,3 proc., t. y. 5,7 proc. vnt. didesnis, lyginant su veislės 'KWS Lirum' grūduose nustatytu šlapijojo glitimo kiekiu ir 2,5 proc. vnt., lyginant su eksperimento vidurkiu.



Pastaba: * - esminiai skirtumai 95 % tikimybės lygiu, lyginant su eksperimento vidurkiu

Note: * – significant differences at the 95% probability level compared to the experimental mean

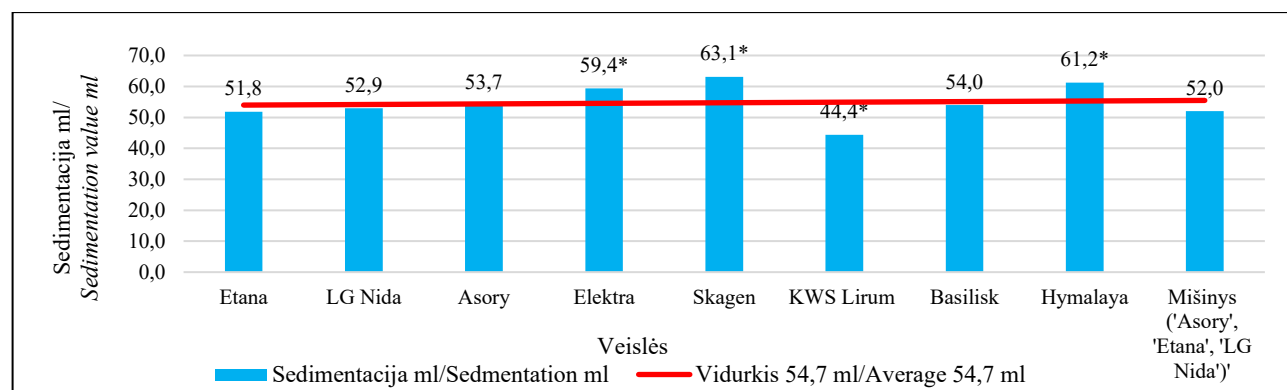
2 pav. Šlapijojo glitimo kiekis skirtingų veislių žieminių kviečių grūduose

Fig. 2. Wet gluten content in winter wheat grains of different varieties

Kitos eksperimente tirtos žieminių kviečių veislės grūduose sukaupė nuo 26,2 proc. iki 27,5 proc. glitimo ir neesmingai skyrėsi nuo šlapijojo glitimo vidurkio (26,8 proc.).

Sedimentacijos rodiklis labai priklauso nuo baltymų kiekio grūduose. Todėl, kaip ir glitimui, įtakos sedimentacijai turi tie patys veiksniai: metų augimo sąlygos, veislės savybės, mineralinės mitybos elementų kiekis ir kt. (Czech, 2004). Sedimentacijos rodiklis apibūdina grūdų kepimo savybes. Kuo jis didesnis, tuo geresnės būna tešlos struktūrinės-mechaninės savybės. Geriausia kepinių kokybė būna tada, kai sedimentacijos rodiklis didesnis nei 40 ml, gaunami didelės išeigos gaminiai, nuo 20 iki 40 ml – gera kepinių kokybė, o mažiau nei 20 ml – nepakankama gaminių išeiga ir prasta kepinių kokybė (Juodeikienė ir kt., 2007).

Atlikus tyrimą nustatyta, kad veislių 'Skagen', 'Hymalaya', 'Elektra' grūduose nustatytas sedimentacijos rodiklis buvo esmingai didesnis (8,4, 6,5 ir 4,7 ml) už eksperimento vidurkį (54,7 ml). Veislių 'Asory', 'Basilisk', 'Etana', 'LG Nida' bei 'Mišinio' ('Asory', 'Etana', 'LG Nida') grūdų sedimentacijos rodiklio vertės buvo aukštos, bet esmingai nesiskyrė nuo eksperimento vidurkio.



Pastaba: * - esminiai skirtumai 95 % tikimybės lygiu, lyginant su eksperimento vidurkiu

Note: * – significant differences at the 95% confidence level compared to the experimental mean

3 pav. Skirtingų veislių žieminių kviečių grūdų sedimentacijos vertės

Fig. 3. Sedimentation value of winter wheat grains of different varieties

Veislės 'Skagen' grūdų sedimentacijos vertė (63,1 ml) nustatyta esmingai didesnė (18,7 ml) nei veislės 'KWS Lirum' grūdų vidutinė sedimentacijos rodiklio vertė (44,4 ml). Nors veislės 'KWS Lirum' grūduose nustatytas reikšmingai mažiausia sedimentacijos rodiklio vertė (44,4 ml), bet pagal šį rodiklį jie priskiriami prie geros kokybės grūdų.

Išvados

1. Geriausios kokybės grūdus subrandino veislės 'Skagen' žieminiai kviečiai: grūduose nustatyti esmingai didžiausi baltymų (14,5 proc.), šlapiojo glitimo (29,3 proc.) kiekiai bei sedimentacijos vertės (63,1 ml), lyginant su eksperimento vidutinėmis rodiklių vertėmis.

2. Esmingai mažiausi baltymų (12,6 proc.), šlapiojo glitimo (23,6 proc.) kiekiai ir sedimentacijos rodiklis (44,4 ml) nustatyti veislės 'KWS Lirum' grūduose.

Literatūra

1. Atwell, W. A. (2001). *Wheat flour: practical guides for the food industry*. – St. Paul, USA.
2. Juodeikienė, G.; Bašinskienė, L.; Repečkienė, A. (2007). *Grūdų cheminės sudėties ir technologinių savybių nustatymas: mokomoji knyga*. Kaunas.
3. Finney, K.F.; Yamazaki, W.T.; Youngs, V.L. (1987). Quality of hard, soft and durum wheats. *Wheat and wheat improvement*, 13, 677-748.
4. Igrejas, G.; Branlard, G. (2020). *The Importance of Wheat. Wheat Quality For Improving. Processing And Human Health*
5. Obst, A.; Gehring, K. (2002). *Javai. Ligos, kenkėjai, piktžolės*. Šiauliai: Rapool, 1p. 4–15.
6. Rashed, M., A.; Abou-Deif M., H.; Sallam, M., A., A.; Rizkalla, A., A.; Ramada, W., A. (2007). Identification and Prediction of the Flour Quality of Bread Wheat by Gliadin Electrophoresis. *Journal of Applied Sciences Research*, 3 (11).
7. Shewry, P. R. (2009). Wheat. *Journal of experimental botany*, 60(6), 1537-1553.
8. Šiuliaskas, A., Liakas, V., Venskutonis, V. 2002. *Šiuolaikinės augalininkystės technologijos*. Kaunas, Akademija.
9. Šlapauskas, V.; Duchovskis, P. (2008). *Augalų produktyvumas*. Klaipėda: IDP Solutions.
10. Tarakanovas, P.; Raudonius, S. (2003). *Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT*. Akademija, 58.
11. Topal, A.; Yalvac, K.; Akgun, N., (2003). Efficiency of topdressed nitrogen sources and application times in fallow- wheat cropping system. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 14, 79–83.
12. Biesiekierski, J. R. (2017). What is gluten?. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 32, 78-81
13. Hrušková, M., Škodová, V., & Blažek, J. (2004). Wheat sedimentation values and falling number. *Czech journal of food sciences*, 22(2), 51.
14. Liatukas, Ž.; Ruzgas, V.; Leistrumaitė, A.; Cesevičienė, J.; danytė, V.; Razbadauskienė K. (2012) Kviečių grūdų kokybiniai skirtumai. *Mano Ūkis* [interaktyvus], [žiūrėta 2025 m. sausio 10 dieną]. Prieiga per internetą: <https://www.manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2012/08/kvieciu-grudu-kokybiniai-skirtumai/>.

COMPARISON OF GRAIN QUALITY OF DIFFERENT WINTER WHEAT VARIETIES

Abstract

This article analyzes the quality indicators of different winter wheat varieties grown under the same conditions, focusing on protein content, gluten and sedimentation indicators. The aim of the experiment is to determine how different varieties of winter wheat differ in their quality. The results obtained can help farmers and grain processors choose the most suitable wheat varieties according to their technological needs. The study showed that the winter wheat varieties 'Skagen' and 'Elektra' had high quality indicators, they had properties most suitable for the food industry, while the quality indicators of the variety 'KWS Lirum' were low, which determines the purpose of the grain for feed.

The best quality grains were ripened by the winter wheat variety 'Skagen': significantly the highest protein (14.5%), wet gluten (29.3%) and sedimentation values (63.1 ml) were determined in the grains, compared to the average values of the indicators in the experiment.

Significantly the lowest amounts of protein (12.6%), wet gluten (23.6%) and sedimentation index (44.4 ml) were determined in the grains of the variety 'KWS Lirum'. After analyzing the obtained research data, we see which varieties are most suitable for food and industrial processing, and which for feed.

Keywords: winter wheat varieties, protein content, wet gluten content, sedimentation.