

ŽIEMINIŲ KVIEČIŲ SKIRTINGŲ VEISLIŲ GRŪDŲ KOKYBĖS RODIKLIAI TRĘSIANT KARBAMIDU PER LAPUS

Stanislava MAIKŠTĖNIENĖ, Irena KRIŠTAPONYTĖ,
Aušra ARLAUSKIENĖ

Lietuvos žemdirbystės institutas
Joniškėlis, Pasvalio rajonas
El. p. joniskelio_lzi@post.omnitel.net

Santrauka

Tyrimai, siekiant įvertinti žieminių kviečių (*Triticum aestivum* L.) veislių derlingumą ir kokybinių rodiklių pokyčius naudojant skirtingas karbamido tirpalo azoto koncentracijas atskirais javų brandimo tarpsniais, atlikti 2004 ir 2005 metais. Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotyje sunkaus priemolio glėjiškame rudžemyje (*Gleyic Cambisols*). Tyrimams pasirinktos žieminių kviečių veislės įvairių maistingumo grupių: labai gerų maistingųjų savybių 'Ada' ir 'Bussard', gerų – 'Lars' ir 'Taurus' ir patenkinamų – 'Seda'. Taikant vienodo intensyvumo javų auginimo technologijas, didesnis žieminių kviečių derlius ($11,0 \text{ t ha}^{-1}$) gautas veislių su geromis ir patenkinamomis maistinėmis savybėmis negu su labai geromis. Daugiausiai baltymų, nenaudojant karbamido tirpalo grūdų kokybei gerinti, brandimo tarpsniu sukaupti veislės 'Ada' – 13,4 %, 'Bussard' – 13,2 % ir 'Taurus' – 13,5 %. Panaudojus karbamido tirpalo 30 kg ha^{-1} ($13,8 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$) praėjus 10 dienų po žieminių kviečių žydėjimo, pagerėjo visų veislių grūdų kokybės rodikliai: baltymų padidėjo 14,1-21,5 %, šlapiojo glitimo – 17,2-35,0 %, sedimentacija – 14,9-32,6 %, palyginus su nepurkšto kontrolinio varianto grūdais. Didesnės negu 30 kg ha^{-1} karbamido tirpalo normos ($50; 70 \text{ kg ha}^{-1}$, arba $23-32 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$) ar jas naudojant du kartus, baltymų kiekis mažai padidėjo, gerėjo tik sedimentacijos rodiklis, palyginus su mažesne norma.

Reikšminiai žodžiai: žieminiai kviečiai, karbamido tirpalas, baltymai, šlapiaasis glitimas, sedimentacija.

Įvadas

Žieminių kviečių derliaus kokybei įtakos turi endogeniniai veiksniai – genetinės savybės ir egzogeniniai – dirvožemis (ypač bendrojo azoto kiekis), meteorologinės sąlygos ir antropogeninė veikla /Kovtun ir kt., 1990; Fowler, 2003/. Vienas iš svarbiausių ir efektyviausių egzogeninių veiksnių ne tik derliui didinti, bet ir derliaus maistingųjų kokybės rodiklių formavimosi eigai reguliuoti yra tręšimas azoto trąšomis /Šiuliauskas ir kt., 2000; Ehdaie, Waines, 2001; Acevedo ir kt., 2002; Mašauskas, Mašauskienė, 2002/. Azoto trąšų pasisavinimas priklauso nuo dirvožemio turtingumo kitais mitybos elementais, ypač fosforo ir kalio, fizikinių savybių, lemiančių drėgmės režimą ir maisto medžiagų pasisavinimą, trąšų normų, formų ir naudojimo laiko /Petraitienė, 1996/. Azoto poveikis žieminių kviečių

vystymuisi ir grūdų kokybiniais rodikliais priklauso nuo tręšimo laiko. Optimizavus žieminių kviečių mitybą azotu krūmijimosi tarpsniu, daugiau susiformuoja ūglių, bamblėjimo tarpsniu – produktyvių stiebų, o po žydėjimo – didėja grūdų baltymingumas. Nustatyta, kad žieminiai kviečiai iki bamblėjimo pradžios sunaudoja 41 %, nuo bamblėjimo iki plaukėjimo – 18 %, nuo plaukėjimo iki žydėjimo – 12 %, o nuo žydėjimo iki derliaus nuėmimo – grūdų masės didinimui ir baltymų susikaupimui grūduose dar – 28 % viso sunaudojamo azoto /Tiščenko, Blagoveščenskaja, 1987/. Todėl norint suformuoti gerų maistinių savybių baltymingus grūdus, augalai turi būti aprūpinti azotu ne tik ankstyvais vystymosi, bet ir brandimo tarpsniais /Woolfolk ir kt., 2002; Janušauskaitė, Šidlauskas, 2004/. Žieminius kviečius patrešus vėlyvais vystymosi tarpsniais, po žydėjimo susidaro palankios sąlygos intensyvesnei baltymų sintezei aktyviai besidauginančiose grūdų masė formuojančiose ląstelėse. Papildomai tręšiant per lapus po žydėjimo, ne tik suaktyvėja fotosintezės procesai ir pailgėja viršutinio lapo vegetacija, bet ir susidaro palankios sąlygos intensyvesnei baltymų sintezei bei pagerėja grūdų maistinė vertė /Rjachovskij, 1995; Lomako, 1998; Daniel, Triboi, 2000; McKenzie ir kt., 2001/. Žieminius kviečius azoto trąšomis patrešus vėlai, grūdų baltymingumas didėja net iki 24 %, o glitimo kokybė turi tendenciją prastėti /Lomako, 1998; Janušauskaitė, Mašauskas, 2004/. Žieminius kviečius patrešus karbamido tirpalu per lapus du kartus po 30 kg ha⁻¹ plaukėjimo ir pieninės brandos pradžioje, grūduose padidėja baltymų ir glitimo /Šiuliauskas ir kt., 2002/.

Tyrimų tikslas – įvertinti skirtingomis savybėmis žieminių kviečių veislių kokybinių rodiklių pokyčius naudojant karbamido tirpalo skirtingas azoto normas (10 ir 20 dienų po žydėjimo) įvairiais kviečių vystymosi tarpsniais.

Tyrimų sąlygos ir metodai

Tyrimų vieta ir dirvožemis. Tyrimai daryti 2004 ir 2005 metais. Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotyje giliau karbonatingame giliau glėjiškame rudžemyje (Rdg4-k2), pagal FAO klasifikaciją *Endocalcari-Endohypogleyic Cambisol (CMg-n-w-can)*. Šie dirvožemiai pagal granulimetrinę sudėtį – limnoglacialinės kilmės sunkus priemolis ant dulkiškojo molio su giliau esančiu smėlingu priemoliu (p_{2m2}/p₁). Vyraujantiems Šiaurės Lietuvos dirvožemiams būdingas didelis kalingumas – 210-230 mg kg⁻¹ dirvožemio, artimas vidutiniam fosforingumas – 140-156 mg kg⁻¹, vidutinis humusingumas – 2,2-2,3 % ir pH_{KCl} – 6,1-6,4.

Bandymo schema:

A veiksnys – karbamido tirpalo purškimo laikas:

1. Praėjus 10 dienų po žydėjimo.
2. Praėjus 20 dienų po žydėjimo.

B veiksnio variantai - karbamido norma kg ha⁻¹:

1. Karbamidą nenaudotas.
2. Karbamidą 30+0.
3. Karbamidą 30+30.
4. Karbamidą 50+50.

5. Karbamidas 50+70*.

* 2004 m. duomenys.

Tyrimams pasirinktos įrašytos į nacionalinį augalų veislių sąrašą žieminių kviečių (*Triticum aestivum* L.) skirtingų genetinių savybių veislės:

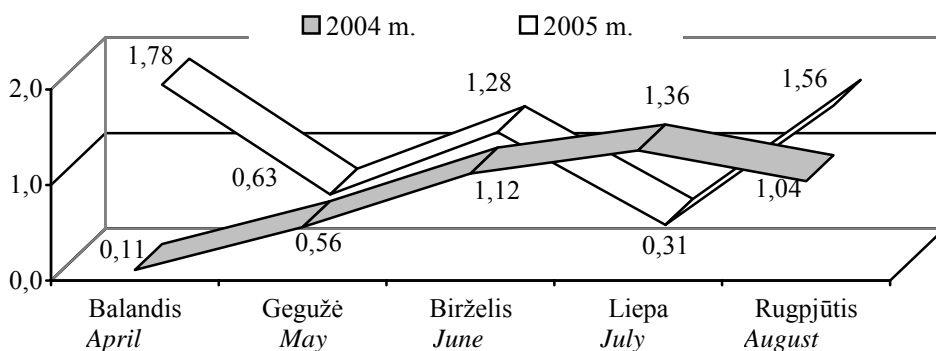
- 1) labai gerų maistinių savybių 'Ada' (Lietuva) ir 'Bussard' (Vokietija),
- 2) gerų maistinių savybių 'Taurus' (Lietuva) ir 'Lars' (Vokietija),
- 3) patenkinamų maistinių savybių 'Seda' (Lietuva).

2004 m. priešėlis buvo baltosios garstyčios sėklai, 2005-aisiais – žirniai. Žieminių kviečių sėklos norma – 5,5 mln. ha⁻¹ daigių sėklų. Sėta diskine sėjama su prispaudžiamaisiais voleliais. Taikyta intensyvi tręšimo, augalų apsaugos nuo ligų ir kenkėjų sistema. Rudenį, prieš sėją tręšta kompleksinėmis trąšomis (N₂₅P₉₀K₉₀). Anksti pavasarį, vegetacijai atsinaujinus (BBCH 23-25) tręšta amonio salietra (N₇₃). Krūmijimosi tarpsniu, kai intensyviausiai formuojasi stiebai ir varpų bei juose besiformuojančių varpučių užuomazgos, žieminiai kviečiai papildomai patręšti amonio salietra N₆₀. Pavasarį, žieminių kviečių vegetacijai suaktyvinti (BBCH 30) naudotos skystos kompleksinės trąšos „Atgaiva“ (N₁₄P₇K₇, Zn-0,2) 50 l ha⁻¹ ir „Wuxal TOP“ (N₁₂P₄K₆) – 4,0 l ha⁻¹. Bamlėjimo tarpsniu žieminiai kviečiai papildomai tręšti N₄₅. Piktžolės visų veislių žieminiuose kviečiuose naikintos herbicidu sekatoriumi (amidofuronas 50 g kg⁻¹ + natrio metiljodosulfuronas 12,5 g kg⁻¹ + mefenpir-dietilas 125 g kg⁻¹) – 0,275 g ha⁻¹ kartu naudojant ir augimo reguliatorių stabilaną (chlormekvatchloridas 750 g l⁻¹) – 1,0 l ha⁻¹. Bamlėjimo tarpsniu, pasirodžius pirmiesiems miltligės požymiams, žieminiams kviečiams naudotas fungicidas falkonas (tebukonazolas 167 g l⁻¹ + triadimenolas 43 g l⁻¹ + spiroksaminas 250 g l⁻¹) – 0,5 l ha⁻¹. Plaukėjimo tarpsniu žieminiai kviečiai nupurkšti insekticidu calypsu (tiaklopridas 480 g l⁻¹) – 0,07 l ha⁻¹, fungicidu sferu (trifloksistrobinas 187,5 g l⁻¹ + ciprokonazolas 80 g l⁻¹) – 1,0 l ha⁻¹ ir maitinamuoju tirpalu su mikroelementais plonvitu – 1,5 kg ha⁻¹. Grūdų kokybei pagerinti pagal schemą naudotas 15 % karbamido tirpalas išpurškiant jį ne aukštesnėje kaip 20 °C temperatūroje.

Tyrimų metodai. Skirtingų žieminių kviečių veislių fonuose fiksuoti pagrindiniai augalų vystymosi tarpsniai pagal BBCH skalę /Meier, 1997/. Kiekvienos veislės stacionariose 0,25 m² dydžio aikštelėse nustatytas augalų ūglių, produktyvių stiebų skaičius, vegetacijos pabaigoje varpos produktyvumo rodikliai. Fitometriniais rodikliais nustatyti iš kiekvieno laukelio 5 vietų buvo surauta po 25 augalus. Šaknys nustatytos Kačinskio aprašytu metodu, iškasti dirvožemio monolitai ir išplautos augalų šaknys. Nuėmus derlių ir iš kiekvieno laukelio paėmus vidutinį 1 kg grūdų mėginį, nustatyta žieminių kviečių 15 % grūdų drėgmė ir kokybės rodikliai šiais metodais: baltymai apskaičiuoti bendrojo azoto kiekį, nustatytą Kjeldalio metodu, dauginant iš koeficiento 5,7 (LST – 1523), šlapiasis glitimas išplautas rankomis (LST – 1522), sedimentacija – Zeleny metodu (LST – 1498 ir LST – 1517, atitinkančiais ICC 116 / 1 ir ICC 118). 1000-čio grūdų masė nustatyta iš kiekvieno varianto sudarytų vidutinių mėginių imant tris kartus po 500 vienetų ir, išvedus vidurkius, padauginus iš dviejų.

Dirvožemio ėminiai agrocheminiams rodikliams nustatyti buvo imami iš 20-25 vietų iš 0-20 cm armens sluoksnio sudarant vidutinį mėginį, kur nustatytas judrusis fosforas ir kalis Egnerio-Rimo-Domingo (A-L metodu), humusas – Tiurino, pH_{KCl} – potenciometriniais metodais.

Meteorologinės sąlygos apibūdintos pagal Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio meteorologinės stoties duomenis. Tyrimų metais kritulių kiekis gerokai skyrėsi I vegetacijos pusėje, 2005 m. buvo sausa, tačiau brendimo tarpsniu gausiai palijus, blogėjo grūdų kokybiniai rodikliai dėl prasidėjusio dygimo proceso prieš derliaus nuėmimą. Vegetacijos periodų hidroterminiai koeficientai tyrimų metais pateikti 1 paveiksle. 2004 m. vegetacijos periodas buvo palankus žieminiams kviečiams vystytis ir derėti. Balandis buvo šaltas ir sausas. Pavasarį ilgai tęsėsi vėlyvos šalnos, minimali temperatūra balandžio mėnesį išsilaikė 13 naktų, o gegužę – 4 naktis. Gegužės mėnesį kritulių iškrito 20,4 mm mažiau nei daugiametė kritulių norma (HTK - 0,56 – vidutinė sausra). Tačiau jau nuo birželio mėnesio kritulių pakako (HTK atitinkamai birželio, liepos, rugpjūčio – 1,12, 1,36 ir 1,04 – normaliai drėgnas). 2004 m. nuo žieminių kviečių žydėjimo pradžios iki vaškinės brandos kritulių iškrito 24,6 % mažiau už daugiametį vidurkį.



1 paveikslas. Vegetacijos periodų hidroterminis koeficientas (HTK)

Figure 1. Hydrothermic coefficients of the growing seasons (HTC)

Joniškėlis, 2004 ir 2005 m.

Nuo žieminių kviečių žydėjimo iki derliaus nuėmimo aktyviųjų temperatūrų suma $>0^{\circ}\text{C}$ sudarė 884,1; $>5^{\circ}\text{C}$ – 614,1; $>10^{\circ}\text{C}$ – 344,1 ir $>15^{\circ}\text{C}$ – 104,2 $^{\circ}\text{C}$.

2005 m. balandžio mėnesio paros temperatūra buvo kiek aukštesnė – 1,3 $^{\circ}\text{C}$, kritulių iškrito 8,5 mm mažiau už daugiametį (HTK - 1,78, t.y. drėgna). Gegužės vidutinė paros temperatūra buvo artima daugiametei ir kritulių iškrito 4,3 mm daugiau už daugiametį vidurkį (HTK - 0,63 – vidutinė sausra). Birželio mėnuo buvo normaliai drėgnas (HTK - 1,28). Tačiau liepą mažesnis kritulių kiekis (51,4 mm mažiau už daugiametį vidurkį) ir aukštesnė vidutinė paros temperatūra už daugiametę nulėmė HTK - 0,31 arba labai didelę sausrą, kas turėjo neigiamą įtaką grūdų formavimuisi. Rugpjūtis buvo lietingas (HTK - 1,56 – drėgna). Nuo žieminių

kviečių vegetacijos atsinaujinimo iki jų vaškinės brandos kritulių iškrito 34,3 % mažiau už daugiametį vidurkį ir 21,5 % mažiau, palyginus su 2004 metais per tą patį laikotarpį. Nuo žieminių kviečių žydėjimo iki derliaus nuėmimo aktyviųjų temperatūrų suma $>0\text{ }^{\circ}\text{C}$ sudarė 779,3; $>5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 559,3; $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 339,3 ir $>15\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 128,7 $^{\circ}\text{C}$.

Tyrimų duomenys įvertinti dispersinės ir koreliacinės analizės metodais naudojant P. Tarakanovo sudarytą statistinių programų paketą (ANOVA ir STAT_ENG). Patikimumas, atitinkantis 95 % tikimybės lygį, pažymėtas *, o atitinkantis 99 % tikimybės lygį – **.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Fitometriniai tyrimai. Atskirais metais skirtingų veislių žieminiai kviečiai peržiemojo nevienodai, tai priklausė nuo jų genetinių savybių, kas šiek tiek įtakos turėjo ir tolesniam produktyvumo formavimuisi. Po žiemos, atsinaujinus kviečių vegetacijai, vidutinis augalų skaičius buvo 240 augalų m^2 , tankiausias pasėlis buvo veislių ‘Ada’ ir ‘Lars’ – atitinkamai 291 ir 246 augalai m^2 . Vidutiniais duomenimis, šių veislių pasėliuose antro bamblio (BBCH-32) ir plaukėjimo (BBCH-52) tarpsniuose išliko daugiausia stiebų (1 lentelė). Antram bambliui išsivysčius (BBCH-32) stiebų mažėjo, nes dėl vidinės ir išorinės konkurencijos prasidėjo šalutinių stiebų redukcija ir juose sukauptų maisto medžiagų transformavimas į pagrindinius stiebus. Šis procesas priklausė nuo veislės genetinių ypatybių, pasėlio tankumo atskirais augalų išsivystymo tarpsniais bei meteorologinių sąlygų, todėl atskirais metais buvo nevienodo intensyvumo. Plaukėjimo tarpsniu veislės ‘Ada’ ir ‘Lars’ suformavo atitinkamai 13,9 ir 4,8 % daugiau ūglių, palyginus su vidutiniais visų veislių duomenimis. Skirtingų veislių augalų aukštis atskirais vystymosi tarpsniais kito nevienodai, genetinės savybės išryškėjo brendimo tarpsniu – aukščiausi augalai buvo veislių ‘Taurus’ ir ‘Seda’.

Literatūros duomenimis, kuo vėlesniu vystymosi tarpsniu prasideda stiebų redukcija, tuo mažiau jų netenkama – tuo didesnis pasėlio produktyvumas /Petr, 1984/. Pieninės brandos stiebų buvo vidutiniškai 605 vnt. m^{-2} , arba 48,5 %, tuo tarpu 2004 metais per tą patį laikotarpį išliko 873 vnt. m^{-2} stiebai, arba 94,7 % nuo suformuotų ūglių. Skirtingų žieminių kviečių veislių augalų aukštis įvairiais augimo tarpsniais buvo nevienodas, tam įtakos turėjo ne tik tręšimas, bet ir jų genetinės savybės. Susiformavus antram bambliui, aukščiausi (42,6 ir 39,8 cm) augalai buvo ‘Ada’ ir ‘Taurus’ veislių. Plaukėjimo tarpsniu aukščiausi (71,6 cm) liko ‘Ada’ ir ‘Bussard’ (62,6 cm) veislių, kurie nuo antro bamblio susidarymo iki plaukėjimo tarpsnio per parą padidėjo vidutiniškai atitinkamai 2,25 ir 1,93 cm. Kai žieminiai kviečiai pasiekė pieninę brandą, visų veislių jie buvo panašaus aukščio.

Balandžio ir gegužės mėnesiais žieminiams kviečiams krūmijantis šaknų sistema vystėsi intensyviai, o vėlesniais vystymosi tarpsniais augalų antžeminė dalis didėjo sparčiau negu požeminė. Javams pasiekus antro bamblio tarpsnį 1 cm antžeminei augalo daliai daugiausiai šaknų ilgio teko veislės ‘Seda’ augalams (1 lentelė). Vėlesnis augalų šaknų vystymasis buvo proporcingas antžeminės dalies vystymuisi

ir tarp atskirų veislių esminių skirtumų nebuvo. Žalių lapų skaičius buvo nežymiai didesnis vėlyvesniųjų veislių 'Taurus' ir 'Seda' augalų.

1 lentelė. Skirtingų žieminių kviečių veislių augalų fitometriniai rodikliai

Table 1. *Phytometric indicators of different winter wheat varieties*

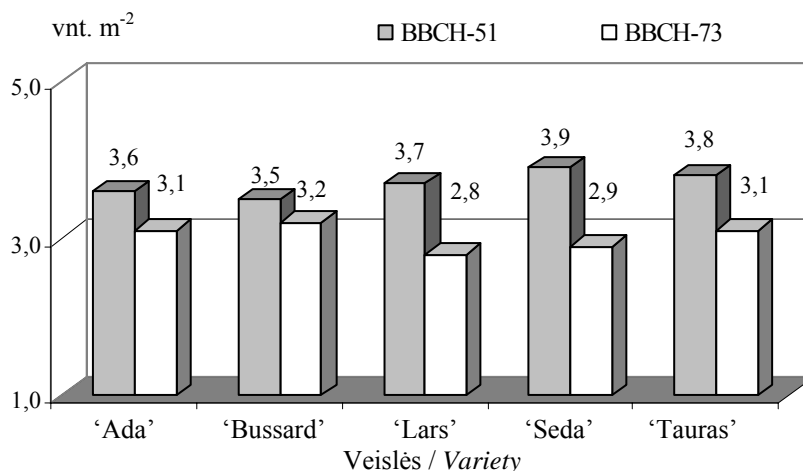
Joniškėlis, 2004 ir 2005 m.

| Veislė Variety | Stiebų skaičius vnt. m ² Number of stems units m ² | Augalo aukštis cm Plant height cm | Šaknų dalis, tenkanti 1 cm augalo aukščio cm Part of roots per 1 cm of plant height cm | Lapų skaičius, tenkantis 1 stiebui vnt. Number of leaves per stem | Vid. ūglio masė g Average weight per shoot g | |
|-------------------------------------|--|--|---|--|--|---------------------|
| | | | | | žalia green | orasausė air-dry |
| 05 19 BBCH - 32 | | | | | | |
| 'Ada' | 1401±34,9 | 42,6±4,1 | 0,11±0,0 | 2,6±0,03 | 1,17±0,12 | 0,30±0,01 |
| 'Bussard' | 957±11,6 | 37,7±3,9 | 0,12±0,01 | 2,9±0,06 | 1,32±0,13 | 0,34±0,04 |
| 'Lars' | 1072±10,9 | 35,4±3,0 | 0,11±0,00 | 2,3±0,012 | 1,15±0,16 | 0,27±0,03 |
| 'Taurus' | 952±31,8 | 39,8±5,0 | 0,11±0,02 | 2,8±0,15 | 1,53±0,22 | 0,34±0,03 |
| 'Seda' | 918±33,5 | 34,7±4,8 | 0,13±0,03 | 2,9±0,15 | 1,05±0,13 | 0,26±0,02 |
| R ₀₅ / LSD ₀₅ | 64,7 | 4,47 | 0,043 | 0,372 | 0,168 | 0,034 |
| 06 15 BBCH - 52 | | | | | | |
| 'Ada' | 977±48,8 | 71,6±9,6 | 0,08±0,02 | 2,3±0,09 | 2,28±0,09 | 0,91±0,11 |
| 'Bussard' | 807±64,1 | 62,6±9,8 | 0,09±0,02 | 2,7±0,06 | 3,00±0,83 | 0,95±0,27 |
| 'Lars' | 899±38,7 | 59,1±9,7 | 0,08±0,02 | 3,1±0,43 | 3,06±0,54 | 0,88±0,19 |
| 'Taurus' | 799±63,8 | 60,2±9,7 | 0,08±0,03 | 2,7±0,06 | 3,17±0,70 | 0,77±0,14 |
| 'Seda' | 806±61,2 | 58,4±7,7 | 0,08±0,02 | 3,2±0,38 | 3,59±0,93 | 0,95±0,14 |
| R ₀₅ / LSD ₀₅ | 76,3 | 3,07 | 0,026 | 0,746 | 0,812 | 0,205 |
| 07 12 BBCH - 73 | | | | | | |
| 'Ada' | 830±17,3 | 84,8±7,3 | 0,05±0,02 | 1,3±0,35 | 4,09±0,03 | 1,08±0,04 |
| 'Bussard' | 770±40,1 | 84,3±4,9 | 0,06±0,02 | 1,5±0,46 | 4,44±0,42 | 1,56±0,02 |
| 'Lars' | 759±87,5 | 84,7±3,9 | 0,06±0,01 | 1,5±0,38 | 3,81±0,27 | 1,33±0,10 |
| 'Taurus' | 700±52,8 | 85,4±5,0 | 0,05±0,01 | 1,7±0,58 | 4,19±0,53 | 1,28±0,0 |
| 'Seda' | 677±76,5 | 85,7±4,4 | 0,06±0,01 | 2,0±0,26 | 5,23±0,22 | 1,56±0,02 |
| R ₀₅ / LSD ₀₅ | 131,5 | 4,96 | 0,026 | 0,395 | 1,043 | 0,159 |

Meteorologinės sąlygos, mitybos intensyvumas lėmė, kad 2004 metais augalo stiebui teko daugiausiai žalių lapų, nuo kurių priklauso augalo asimiliacinis paviršius, ypač plaukėjimo tarpsniu, palyginus su 2005 metais. Pastaraisiais metais kviečių lapų asimiliacinis paviršius pieninės brandos tarpsniu buvo 54,5 % mažesnis, palyginus su buvusiu 2004 m. Šiuo kviečių vystymosi tarpsniu žalių lapų skaičiui didėjant, nuosekliai didėjo ir augalo stiebų masė: 2005 m. ryšys tarp šių rodiklių buvo stipresnis – ($r = 0,757^{**}$) negu 2004 metais ($r = 0,515^{*}$). Žieminiams kviečiams pasiekus antro bamblio tarpsnį, didžiausia (1,53-1,32 ir 1,17 g) vieno ūglio žalia masė buvo 'Taurus', 'Bussard' ir 'Ada' pasėliuose, plaukėjimo ir pieninės brandos tarpsniais didžiausia ji buvo 'Bussard', 'Seda' ir 'Taurus' veislių pa-

sėlyje. Stiebų skaičiui didėjant, jų masė mažėjo, ūglių skaičiaus viename augale koreliacija su jų mase buvo stipri atvirkštinė ($r = -0,612^*$).

Stiebų skaičius augale priklausė nuo veislės genetinių savybių, tačiau lėmė ir meteorologinės sąlygos. Vidutiniais duomenimis, ankstyvesnių žieminių kviečių veislių 'Ada' ir 'Bussard' stiebų redukcija buvo mažesnė negu vėlyvesnių 'Taurus' ir 'Seda'. Pieninėje brandoje daugiausiai stiebų viename augale išliko 'Ada', 'Bussard' ir 'Lars' veislių (2 pav.).



R_{05} / LSD_{05} BBCH-51 - 0,55; R_{05} / LSD_{05} - BBCH-73 - 0,29

2 paveikslas. Vidutinis stiebų skaičius viename augale plaukėjimo tarpsniu (BBCH-51) ir pieninėje brandoje (BBCH-73)

Figure 2. Average number of stems per plant at heading (BBCH-51) and milk ripeness (BBCH-73) stages

Joniškėlis, 2004 ir 2005 m.

Produktyvumo rodikliai. Augalų savireguliacijos procesų pasėkoje silpnėsnis pirminių produktyvumo elementų formavimasis ankstyvesniais augalų vystymosi tarpsniais buvo kompensuojamas geriau išsivysčiusiais antrinais vėlesniais vystymosi tarpsniais. Nors 2004 ir 2005 metais dėl skirtingų meteorologinių sąlygų kviečių derliaus formavimosi dėsnigumai buvo labai nevienodi, tačiau dėl augalų vystymosi savireguliacijos procesų įjavams pasiekus kietąją brandą, pasėlio produktyvus tankumas tiek vienais, tiek kitais metais buvo labai panašus. Žieminių kviečių 'Ada' veislės 1000-čio grūdų masė buvo mažiausia, palyginus su kitomis tirtomis veislėmis (2 lentelė). Tuo tarpu mažiausiai produktyvių stiebų suformavusių veislių 'Taurus' ir 'Seda' produktyvumą kompensavo iš esmės didesnė 1000-čio grūdų masė, kuri 2004 m. veislės 'Seda' siekė net 60,2 gramu. Žieminių kviečių veislės 'Lars' produktyvumo rodikliai formavosi stabiliai didesni, palyginus su kitomis veislėmis, nors jų pasėlio didelis produktyvus tankumas, tačiau 1000-čio grūdų masė buvo didesnė negu kitų veislių, išskyrus 'Seda'.

2 lentelė. Įvairių žieminių kviečių veislių produktyvumo rodiklių pokyčiai kietojoje brandoje (BBCH-87) karbamido panaudojimo poveikyje

Table 2. Changes in productivity indicators of various winter wheat varieties at hard ripeness (BBCH-87) stage as affected by the use of urea

Joniškėlis, 2004 ir 2005 m.

| Veislė Variety | Produktyvių stiebų skaičius vnt. m ⁻² Number of productive stems m ⁻² | Varpos ilgis cm Ear length cm | Grūdų skaičius varpoje vnt. Number of grain per ear | Varpos masė g Ear weight g | Grūdų skaičius vnt. m ⁻² Number of grain m ⁻² | 1000-čio grūdų masė g 1000 grain weight g |
|-------------------------------------|---|--|--|-------------------------------------|---|---|
| ‘Ada’ | 636±13,0 | 7,9±0,55 | 34±2,0 | 1,53±0,07 | 21624±629,9 | 42,1±0,50 |
| ‘Bussard’ | 599±62,5 | 8,0±0,20 | 37±0,50 | 1,78±0,12 | 22163±365,5 | 46,5±3,10 |
| ‘Lars’ | 634±18,0 | 7,3±0,0 | 36±0,0 | 1,81±0,10 | 22824±374,1 | 51,0±2,80 |
| ‘Tauras’ | 538±0,50 | 7,8±0,65 | 35±1,41 | 1,82±0,02 | 18830±310,6 | 50,7±0,50 |
| ‘Seda’ | 555±30,5 | 7,5±1,33 | 32±2,0 | 1,83±0,15 | 17760±600,4 | 55,7±4,50 |
| R ₀₅ / LSD ₀₅ | 67,7 | 0,99 | 5,7 | 0,350 | 1714,3 | 7,99 |

Literatūros duomenimis, tirtos veislės ‘Ada’, ‘Bussard’, ‘Lars’, ‘Tauras’, ‘Seda’ naudotų priemonių fone pagal produktyvumo rodiklius priskirtinos prie aukšto produktyvumo: didelis grūdų skaičius m² (>15000) /Petr, 1984/.

Žieminių kviečių derlingumas. Sunkesniuose derlinguose priemoliuose skirtingų veislių žieminius kviečius tręšiant intensyviai azotu (180 kg ha⁻¹ veikl. medž.) P₉₀K₉₀ fone, didžiausias (11,0 t ha⁻¹) derlius buvo auginant patenkinamą maistinių savybių žieminius kviečius ‘Seda’ ir tik 7,3 % mažesnis auginant gerų maistinių savybių ‘Lars’ (3 lentelė). Nuo karbamido naudojimo laiko ir normų grūdų derliaus patikimų skirtumų nebuvo – tik kitimo tendencijos. Žieminiams kviečiams 10 dienų po žydėjimo išpurškus karbamido tirpalą (30 kg ha⁻¹) per lapus, grūdų derlingumas iš esmės nepakito, didžiausias išliko ‘Seda’ ir ‘Lars’ veislių. Po 10 dienų purškiant karbamidu pakartotinai, grūdų derlingumas ‘Lars’ ir ‘Ada’ veislių liko panašus, tačiau ‘Bussard’ veislės sumažėjo iš esmės 9,5 %, ‘Seda’ ir ‘Tauras’ turėjo tendenciją mažėti, palyginus su nepurkštu variantu, kadangi augalai buvo nežymiai stresuoti. Po žydėjimo praėjus 10 ir 20 dienų žieminius kviečius nupurškus skystu karbamidu po 50 kg ha⁻¹, jų derlingumas buvo panašus, kaip ir panaudojus mažesnę (30 kg ha⁻¹) normą, tačiau jis didėjo nuo 3,0 iki 10,5 %, palyginus su tuo variantu, kur buvo panaudota mažesnė skysto karbamido norma per du kartus (30+30 kg ha⁻¹).

Panaudojus dideles 50 ir 70 kg ha⁻¹ karbamido normas, visų veislių derlius turėjo tendenciją mažėti, palyginus su nepurkštais kviečiais.

3 lentelė. Karbamido tirpalo išpurškimo laiko ir normų įtaka skirtingų žieminių kviečių veislių grūdų derliui t ha⁻¹

Table 3. The effect of urea spray-application timing and rate on the grain yield (t ha⁻¹) of different winter wheat varieties

Joniškėlis, 2004 ir 2005 m.

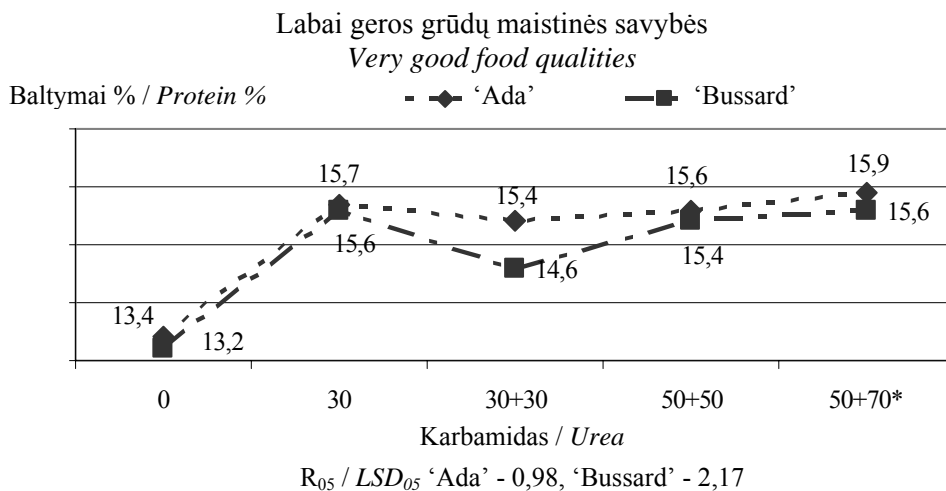
| Variantas <i>Treatment</i> | Veislė / <i>Variety</i> | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------|--|----------|---|
| | labai geros maistinės savybės <i>very good food qualities</i> | | geros maistinės savybės <i>good food qualities</i> | | patenkinamos maistinės savybės <i>satisfactory food qualities</i> |
| | ‘Ada’ | ‘Bussard’ | ‘Lars’ | ‘Taurus’ | ‘Seda’ |
| Karbamidas / <i>Urea</i> | 8,7±0,01 | 9,5±0,01 | 10,2±0,01 | 9,2±0,00 | 11,0±0,03 |
| Karbamidas 30+0 / <i>Urea</i> | 8,8±0,60 | 9,2±0,15 | 10,1±0,75 | 9,8±0,50 | 10,5±0,69 |
| Karbamidas 30+30 / <i>Urea</i> | 8,6±0,75 | 8,6±0,30 | 10,1±0,75 | 8,7±0,30 | 10,0±0,40 |
| Karbamidas 50+50 / <i>Urea</i> | 9,5±0,75 | 9,2±0,00 | 10,4±0,70 | 9,6±0,20 | 10,8±0,15 |
| Karbamidas 50+70* / <i>Urea</i> | 7,2±0,05 | 8,7±0,01 | 9,2±0,00 | 9,1±0,00 | 10,7±0,0 |
| R ₀₅ / LSD ₀₅ | 1,52 | 0,65 | 1,58 | 0,83 | 0,96 |

* 2004 m. duomenys / *Data of the year 2004*

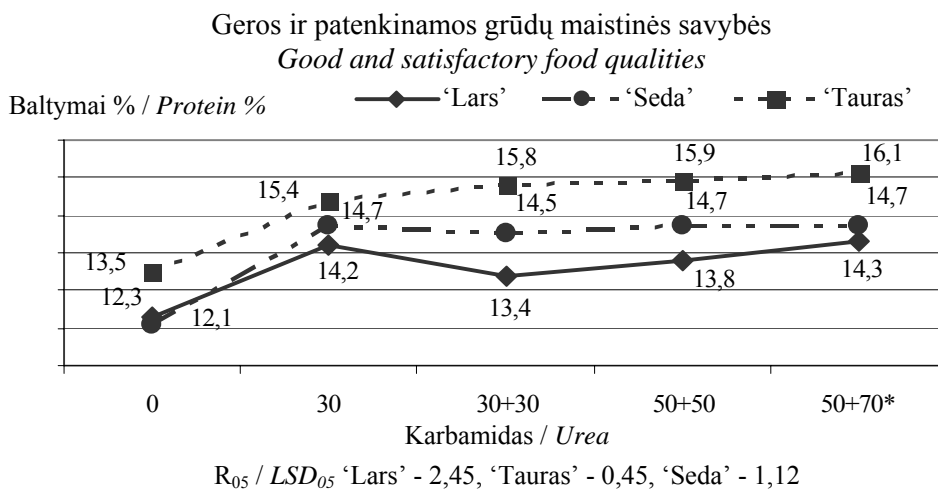
Baltymingumas. Skirtingų maistinių savybių žieminių kviečių grūdų kokybė nevienodai reagavo į purškimo karbamido tirpalu laiką ir normas brendimo tarpsniais. Pagrindinis maistinių grūdų kokybės rodiklis – baltymingumas labai priklauso nuo pagrindinio ir papildomo tręšimo azoto trąšomis ir meteorologinių sąlygų – saulėtų dienų skaičiaus, tačiau svarbią reikšmę turi augalų azotu mityba per lapus brendimo tarpsniu. Nenaudojant skysto karbamido brendimo tarpsniu auginant labai gerų maistinių savybių žieminius kviečius ‘Ada’ ir ‘Bussard’, tręštus N₁₈₀, grūdų baltymingumas buvo atitinkamai 13,4-13,2 % ir atitiko I klasės (LST-1524: 2003) maistinių grūdų kokybės reikalavimus. Šiame, kontroliniame variante, mažiausias grūdų baltymingumas, kuris atitiko II klasę, buvo pagal genetines savybes patenkinamų maistinių rodiklių veislės ‘Seda’ ir gerų – veislės ‘Lars’ grūduose (3 pav.). Tuo tarpu gerų maistinių savybių veislės ‘Taurus’ grūdų baltymingumas siekė 13,5 % ir prilygo labai gerų maistinių savybių veislių grūdams.

Po žieminių kviečių žydėjimo praėjus 10 dienų ir juos nupurškus karbamido tirpalu 30 kg ha⁻¹ (2 var.), labai gerų maistinių savybių veislės ‘Ada’ grūduose baltymingumas padidėjo 2,3 proc. vnt., arba 17,2 % ir ‘Bussard’ – 2,4 proc. vnt., arba 18,2 %. Pirmam purškimui per lapus panaudojus 30 ar 50 kg ha⁻¹ karbamido, o antram dar kartą tas pačias normas grūdų baltymingumas turėjo tendenciją mažėti, negu purškiant vieną kartą mažesne karbamido norma (30 kg ha⁻¹). Panaudotos dar didesnės karbamido normos (50+70 kg ha⁻¹) per du kartus grūdų baltymingumui esminės įtakos neturėjo, palyginus su mažesnėmis karbamido normomis. Nupurškus karbamidu 30 kg ha⁻¹ gerų maistinių savybių žieminių kviečių veislės ‘Lars’ ir patenkinamų savybių ‘Seda’ baltymingumas padidėjo atitinkamai 15,4 ir 21,5 %, tačiau neprilygo veislėms ‘Ada’, ‘Bussard’ ar ‘Taurus’. Tuo tarpu veislės ‘Taurus’

grūdų baltymingumas padidėjo 14,1 % ir pagal šį rodiklį prilygo labai gerų maistinių savybių kviečiams. Panaudojus karbamido tirpalą per du kartus 30+30 kg ha⁻¹ ir 50+50 kg ha⁻¹, žieminių kviečių 'Taurus' grūdų baltymingumas nuosekliai didėjo, tuo tarpu žieminių kviečių 'Lars' – sumažėjo 5,6 %, palyginus su vienkartinė (30 kg ha⁻¹) karbamido norma. Didinant purškimo normą ir purškiant per du karus, jų baltymingumas didėjo, tačiau iš visų veislių išliko mažiausias.



* 2004 m. duomenys / Data of the year 2004



* 2004 m. duomenys / Data of the year 2004

3 paveikslas. Karbamido purškimo laiko ir normų įtaka žieminių kviečių grūdų baltymingumui %

Figure 3. The effect of urea spray- application timing and rate on winter wheat grain protein content %

Joniškėlis, 2004 ir 2005 m.

Patenkinamų savybių žieminių kviečių 'Seda' baltymingumas buvo gerokai stabilėsnis ir, didinant purškimo normas bei jų skaičių, mažai keitėsi.

Šlapiasis glitimas. Literatūros šaltinių teigimu, baltymų ir glitimo kiekis grūduose glaudžiai susiję, kadangi jo sudedamosios dalys – gliuteninas ir gliadinas /Triboi ir kt., 2000; Mašauskienė ir kt., 2001/. Daugiausiai glitimo nuo papildomo tręšimo kviečiai sukaupia normalaus drėgnumo metais, kai iki jų vaškinės brandos saulė švyti ne mažiau kaip 816-1002 valandas /Janušauskaitė, Šidlauskas, 2004/. Nepurkštuose karbamidu brendimo tarpsniu žieminių kviečių grūduose didžiausias šlapijo glitimo kiekis buvo labai gerų maistinių savybių veislių 'Bussard', 'Ada' ir gerų maistinių savybių veislės 'Taurus' grūduose ir pagal maistinių grūdų kokybinius reikalavimus atitiko II klasę (4 pav.). 'Ada' ir 'Bussard' žieminius kviečius nupurškus skystu karbamidu (30 kg ha⁻¹) per lapus, šlapijo glitimo kiekis grūduose didėjo labiau negu baltymų, tai yra atitinkamai 25,4 ir 22,3 % daugiau, palyginus su nupurkštu laukeliu.

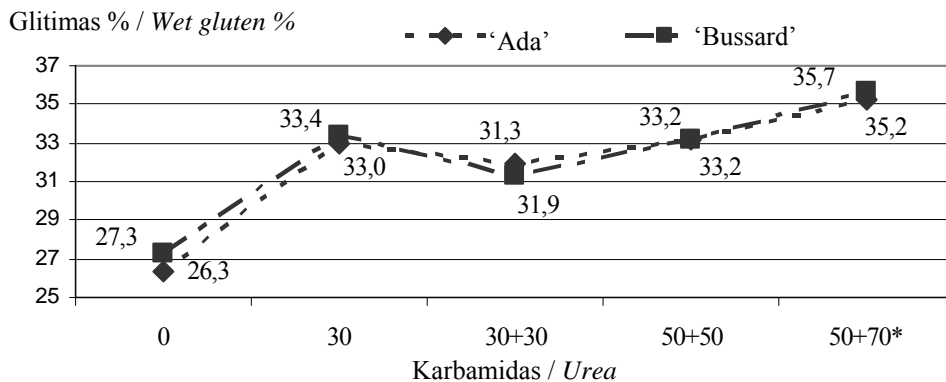
Papildomai juos antrą kartą nupurškus karbamidu 30 kg ha⁻¹, šlapijo glitimo kiekis grūduose, palyginus su pirminiu purškimu, sumažėjo atitinkamai 3,3-6,3 %. Padidinus karbamido normą iki 50 kg ha⁻¹ ir ją išpurškus per du kartus (po 50 kg ha⁻¹), šlapijo glitimo kiekis buvo panašus, kaip ir panaudojus mažesnę karbamido normą 30 kg ha⁻¹. Skysto karbamido norma 120 kg ha⁻¹ išpurškus per du kartus (50 kg ha⁻¹ – 10 dienų po žydėjimo ir papildomai 70 kg ha⁻¹ – 20 dienų po žydėjimo), šlapijo glitimo kiekis didėjo labiau negu baltymų: veislės 'Ada' grūduose – 6,7, o 'Bussard' – 6,8 %, palyginus su mažesne vienkartinė karbamido norma.

Gerų maistinių savybių žieminių kviečių 'Taurus' grūduose šlapijo glitimo kiekis, didinant karbamido normas, nuosekliai didėjo. Atlikta statistinė analizė rodo, kad šios veislės grūduose šlapijo glitimo kiekis labai priklausė ($r = 0,94^*$) nuo panaudotų karbamido normų ir pasiekė 95 % tikimybės lygį. Tačiau purškimas karbamidu turėjo mažiau įtakos šlapijo glitimo kiekiui negu baltymams. Po vienkartinio purškimo karbamidu (30 kg ha⁻¹) jis padidėjo 17,2 %, palyginus su variantu, kur karbamidas nebuvo naudotas. Tik panaudojus didžiausią karbamido normą (50+70 kg ha⁻¹), šlapijo glitimo kiekis prilygo labai gerų maistinių savybių veislių grūdų glitimo kiekiui ir buvo 10,6 % didesnis, palyginus su vienkartinio purškimo (30 kg ha⁻¹).

Patenkinamų maistinių savybių žieminius kviečius 'Seda' nupurškus karbamidu, šlapijo glitimo grūduose buvo mažiausiai – atitinkamai 8,1 ir 20,8 % mažiau, palyginus su gerų maistinių savybių veislių 'Lars' ir 'Taurus' grūdais. Po žydėjimo praėjus 10 dienų ir panaudojus karbamido tirpalą (30 kg ha⁻¹) per lapus, šlapijo glitimo kiekis 'Lars' ir 'Seda' veislių grūduose padidėjo atitinkamai 23,7 ir 35,0 %. Šių veislių žieminius kviečius pirmą kartą po žydėjimo nupurškus 30 kg ha⁻¹ karbamidu, o antrą kartą papildomai dar 30 kg ha⁻¹, šlapijo glitimo kiekis grūduose turėjo tendenciją mažėti, ypač veislės 'Lars'. Ryškiau šlapiasis glitimas padidėjo panaudojus didžiausią karbamido normą 120 kg ha⁻¹ ir ją patręšus per du kartus (50 kg ha⁻¹ – 10 dienų po žydėjimo, o 70 kg ha⁻¹ – 20 dienų po žydėjimo), palyginus

su vienkartinium purškimu. Tačiau veislių 'Lars' ir 'Seda' grūduose šlapiojo glitimo buvo atitinkamai 12,4 ir 14,9 % mažiau, palyginus su veislės 'Tauras' grūdais.

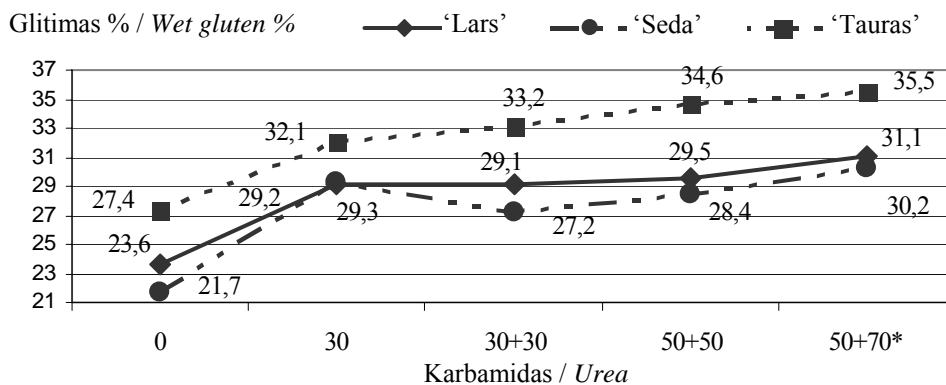
Labai geros grūdų maistinės savybės
Very good food qualities



R_{05} / LSD_{05} 'Ada' - 2,61, 'Bussard' - 2,40

* 2004 m. duomenys / Data of the year 2004

Geros ir patenkinamos grūdų maistinės savybės
Good and satisfactory food qualities



R_{05} / LSD_{05} 'Lars' - 1,45, 'Tauras' - 3,33, 'Seda' - 3,56

* 2004 m. duomenys / Data of the year 2004

4 paveikslas. Karbamido purškimo laiko ir normų įtaka žieminių kviečių šlapiojo glitimo kitimui %

Figure 4. The effect of urea spray-application timing and rate on winter wheat grain wet gluten content %

Joniškėlis, 2004 ir 2005 m.

Sedimentacijos rodiklis. Sedimentacijos rodiklis kartu su kitais rodikliais laikomi vienais svarbiausių vertinant žieminių kviečių grūdų maistines technologines savybes /Mašauskienė ir kt., 2001/. Skirtingų veislių žieminių kviečių, tiek nepurkštų, tiek juos nupurškus įvairiomis karbamido normomis, miltų sedimentacija atitiko maistiniams grūdams keliamus reikalavimus.

Labai gerų maistinių savybių žieminių kviečių veislių ‘Ada’ ir ‘Bussard’ miltų sedimentacija, nenaudojant karbamido, buvo labai panaši – atitinkamai 52,8 ir 52,4 cm³. Nuo jų neatsiliko ir gerų maistinių savybių veislė ‘Taurus’ (4 lentelė).

4 lentelė. Karbamido purškimo normų ir laiko įtaka skirtingų veislių žieminių kviečių grūdų miltų sedimentacijai cm⁻³

Table 4. The effect of urea spray-application timing and rate on flour sedimentation of winter wheat grain

Joniškėlis, 2004 ir 2005 m.

| Variantas <i>Treatment</i> | Veislė | | | | |
|--|---|-----------|--|----------|--|
| | labai geros maistinės savybės <i>very good food qualities</i> | | geros maistinės savybės <i>good food qualities</i> | | patenkinamos maistinės savybės <i>satisfactory food qualities</i> |
| | ‘Ada’ | ‘Bussard’ | ‘Lars’ | ‘Taurus’ | ‘Seda’ |
| Karbamidas 0 / <i>Urea 0</i> | 52,8 | 52,4 | 39,6 | 53,9 | 44,2 |
| Karbamidas 30+0 / <i>Urea 30+0</i> | 65,5 | 69,5 | 50,1 | 61,8 | 57,3 |
| Karbamidas 30+30 / <i>Urea 30+30</i> | 60,6 | 58,0 | 44,6 | 64,4 | 54,9 |
| Karbamidas 50+50 / <i>Urea 50+50</i> | 65,0 | 63,9 | 49,9 | 71,2 | 58,1 |
| Karbamidas 50+70* / <i>Urea 50+70*</i> | 72,8 | 72,5 | 62,0 | 72,2 | 67,9 |
| <i>R₀₅ / LSD₀₅</i> | 7,50 | 11,51 | 13,97 | 9,09 | 11,58 |

* 2004 m. duomenys / *Data of the year 2004*

Po kviečių žydėjimo praėjus dešimčiai dienų nupurškus juos skystu karbamiu per lapus 30 kg ha⁻¹, miltų sedimentacija veislės ‘Bussard’ didėjo labiau (32,6 %), negu veislės ‘Ada’ (24,1 %), palyginus su nepurkštu. Didinant karbamido normas iki 60 ir 100 kg ha⁻¹ ir jas panaudojus per du kartus, miltų sedimentacija, kaip ir kiti kokybiniai rodikliai, turėjo tendenciją mažėti, palyginus su vienkartinė karbamido norma. Padidinus karbamido normą iki 120 kg ha⁻¹ ir panaudojus per du kartus, labiau didėjo veislės ‘Ada’ miltų sedimentacija (11,1 %), palyginus su mažesne karbamido norma (30 kg ha⁻¹), ir šis rodiklis nuo veislės ‘Bussard’ beveik nesiskyrė.

Gerų maistinių savybių žieminių kviečių veislės ‘Taurus’ miltų sedimentacija kito panašiai kaip jų baltymingumas ir šlapiojo glitimo kiekis ir absoliutinėmis reikšmėmis buvo artimesnė labai gerų maistinių savybių veislėms. Gerų ir patenkinamų maistinių savybių veislių ‘Lars’ ir ‘Seda’ sedimentacija, nenaudojant karbamido, buvo mažiausia, tačiau pakankamai gera – 44,2 m³. Tokius rezultatus lėmė sunkių dirvožemių didelės potencinės galimybės, kurios palankiais vegetacijos periodais užtikrina maisto elementų atsipalaidavimą iš organinių medžiagų ir sta-

bilią augalų mitybą, lemiančią gerus kokybės rodiklius net patenkinamų maistinių savybių veislių grūdams. Po žydėjimo juos nupurškus karbamidu 30 kg ha⁻¹ per lapus, jų miltų sedimentacija gerokai padidėjo – atitinkamai 26,5 % ir 29,6 %, palyginus su variantu, kur karbamidu netrešta. Didesnės įtakos šių veislių grūdų sedimentacijai turėjo didžiausia karbamido norma (50+70 kg ha⁻¹), kur veislių miltų sedimentacija padidėjo taip: veislės ‘Lars’ – 23,8 %, ‘Seda’ – 18,5 %, palyginus su mažiausia karbamido norma. Tačiau šiame variante tirtų veislių miltų sedimentacija buvo mažiausia ir nepriėjo gerų ir labai gerų maistinių savybių veislių miltų sedimentacijai.

Tarp žieminių kviečių įvairių veislių grūdų kokybės ir tręšimo karbamidu brendimo tarpsniu buvo stiprus ryšys (5 lentelė). Didėjant derliui, baltymų kiekis mažėjo, ką nurodo ir kiti autoriai /Fowler, 2003/.

5 lentelė. Grūdų kokybės rodiklius lėmusių veiksnių efektyvumo įvertinimas

Table 5. Assessment of the efficacy of factors affected the grain quality indicators

| Derliaus kokybiniai rodikliai (y) <i>Yield quality indicators</i> | Įtaką darė veiksniai <i>Influencing factors</i> | Regresijos lygtis <i>Regression equation</i> | R |
|--|--|---|---------|
| Baltymai % <i>Protein %</i> | Derlius t ha ⁻¹ / <i>Yield t ha⁻¹</i> | y = 20,8-0,65x | -0,51* |
| | Karbamido normos kg ha ⁻¹ <i>Rate of urea kg ha⁻¹</i> | y = -289,89 + 23,76x | 0,60** |
| Šlapiasis glitimas % <i>Wet gluten %</i> | Derlius t ha ⁻¹ / <i>Yield t ha⁻¹</i> | y = 53,89-2,46x | -0,60** |
| | Karbamido normos kg ha ⁻¹ <i>Rate of urea kg ha⁻¹</i> | y = 27,17+0,05x | 0,67** |
| | Baltymai % / <i>Proteins %</i> | y = -14,86+3,1x | 0,97** |
| | Derlius t ha ⁻¹ / <i>Yield t ha⁻¹</i> | y = 113,73-5,72x | -0,54** |
| Sedimentacija cm ³ <i>Sedimentation cm³</i> | Karbamido normos kg ha ⁻¹ <i>Rate of urea kg ha⁻¹</i> | y = 51,08+0,13x | 0,64** |
| | Baltymai % / <i>Proteins %</i> | y = -51,86+7,6 x | 0,91** |
| | Šlapiasis glitimas % / <i>Wet gluten %</i> | y = -13,80+2,4x | 0,93** |

Grūdų kokybės rodikliai tiesiogiai priklausė nuo karbamido naudojimo normų brendimo tarpsniu – baltymų r = 0,60, šlapijojo glitimo r = 0,67, sedimentacijos r = 0,64.

Išvados

1. Skirtingų veislių žieminių kviečių atskirų derliaus elementų formavimosi dėsningumai buvo nevienodi, tačiau augalų vystymosi savireguliacijos dėka javams pasiekus kietąją brandą, pasėlis buvo didelio produktyvumo. Tirtos veislės ‘Ada’, ‘Bussard’, ‘Lars’, ‘Taurus’ ir ‘Seda’ naudotų priemonių fone pagal produktyvumo vertinimo kriterijų, grūdų skaičius 1 m² buvo didelio produktyvumo – 17 760 - 22 824 m².

2. Taikant vienodo intensyvumo technologijas, didžiausias žieminių kviečių derlius ($11,0 \text{ t ha}^{-1}$) buvo auginant patenkinamų maistinių savybių kviečius 'Seda' ir gerų maistinių savybių – 'Lars' ($10,2 \text{ t ha}^{-1}$).

3. Daugiausia baltymų grūduose vėlyvais brendimo tarpsniais nenaudojant karbamido, sukauptė intensyviai tręšti ($\text{N}_{180}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$) labai gerų maistinių savybių žieminiai kviečiai 'Ada' (13,4 %), 'Bussard' (13,2 %) ir gerų maistinių savybių - 'Taurus' (13,5 %).

4. Karbamido 30 kg ha^{-1} naudojimas grūdų kokybei gerinti praėjus 10 dienų po žydėjimo, žymiai pagerino jų kokybės rodiklius: baltymų 1,9-2,6 proc.vnt., arba 14,1-21,5 %, šlapiojo glitimo 4,7-7,6 proc.vnt., arba 17,2-35,0 %, sedimentaciją 7,9-17,1 proc.vnt., arba 14,9-32,6 %, palyginus su buvusiais karbamidu nepurkštų kviečių grūdais.

5. Javų brendimo tarpsniais didesnes kaip 30 kg ha^{-1} karbamido normas 50 ir 70 kg ha^{-1} pataršus du kartus, teigiamos įtakos baltymų kiekiui grūduose nenus-tatyta. Tačiau tarp karbamido normų ir maistinių kviečių grūdų miltų kokybės rodiklių – šlapiojo glitimo bei sedimentacijos – nustatytas stiprus ryšys – atitinka-mai $r = 0,67$ ir $r = 0,64$.

Gauta 2006 07 17

Pasirašyta spaudai 2006 08 31

LITERATŪRA

1. Acevado E., Silva P., Silva H. Wheat growth and physiology // Bread wheat. Improvement and production / Plant Production and Protection Series. - Rome, 2002, No. 30. - 39 p.

2. Daniel C., Triboi E. Effects of temperature and nitrogen nutrition on the grain composition of winter wheat: effects on gliadin content and composition // Journal of Cereal Science. - 2000, No.32, p.45-56

3. Ehdaie B., Waines J.G. Sowing date and nitrogen rate effects on dry matter and nitrogen partitioning in break and durum wheat // Field Crops Research. - 2001, vol. 73, p.47-61

4. Fowler D.B. Crop Nitrogen Demand and Grain Protein Concentration of Spring and Winter Wheat // Agronomy Journal. - 2003, vol. 95, s. 260-265

5. Janušauskaitė D., Mašauskas V. Žieminių ir vasarinių kviečių derliaus ir grūdų kokybės priklausomumas nuo azoto trąšų normų // Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija (Kėdainių r.), 2004, t.88, p.48-64

6. Janušauskaitė D., Šidlauskas G. Azoto trąšų efektyvumo žieminiuose kviečiuose priklausomumas nuo meteorologinių sąlygų Vidurio Lietuvoje // Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija (Kėdainių r.), 2004, t.88, p.34-47

7. Ковтун И.И., Гойса Н.И., Митрофанов Б.А. Оптимизация условий возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии. - Ленинград: Гидрометеориздат, 1990. - 287 с. - Rus.

8. Ломако Е.И. Влияние доз и сроков проведения азотных подкормок на урожай и качество озимой пшеницы // Агрехимия. -1998, No.11, s.31-38. - Rus.

9. Mašauskas V., Mašauskienė A. KAS-32 trąšų normų ir tręšimo per lapus laiko įtaka žieminių kviečių derlių formuojantiems elementams ir grūdų kokybei // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija (Kėdainių r.), 2002, t.77, p.70-81*
10. Mašauskienė A., Paplauskienė V., Ruzgas V. Žieminių kviečių grūdų kokybės variacijos priklausomumas nuo veislės ir metų meteorologinių sąlygų // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija (Kėdainių r.), 2001, t.75, p.84-96*
11. McKenzie R.H., Middleton A.B., Zhang M. Optimal time and placement of nitrogen fertilizer with direct and conventionally seeded winter wheat // *Canadian Journal of Soil Science. - 2001, vol.81, No.5, p.613-621*
12. Meier U. (ed.): *Growth stages of Mono- and Dicotyledonous Plants. BBCH Monograph, Blackwell Wissenschafts. - Verlag Berlin, Wien, 1997. - 622 p.*
13. Петр Й. Формирование урожая зерновых культур // *Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. - Москва, 1984, s. 84-171. - Rus.*
14. Petraitiienė V. Žieminių kviečių derliaus ir jo struktūros elementų priklausomumas nuo mineralinių NPK trąšų bei dirvožemio judriųjų medžiagų // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija (Kėdainių r.), 1996, t.51, p.21-37*
15. Ряховский А.В. Содержание белка в зерне яровой и озимой пшеницы в зависимости от уровня и характера минерального питания // *Агрехимия. - 1995, No.1, s.11-19. - Rus.*
16. Šiuliauskas A., Liakas V., Paltanavičius V. Žieminių kviečių augimo ir derliaus formavimosi ypatumai skirtingai juos tręšiant // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija (Kėdainių r.), 2000, t.70, p.79-85*
17. Šiuliauskas A., Vagusevičienė I., Liakas V. Žieminių kviečių tręšimo per lapus agroekonominis įvertinimas // *Žemės ūkio mokslai. - Vilnius: Akademija, 2002, Nr.2, p.22-28*
18. Тищенко А.Т., Благовещенская З.К. Урожай и качество зерна озимой ршеницы в зависимости от сроков внесения азотных удобрений // *Зерновое хозяйство. - 1987, No.8, s.20-22. - Rus.*
19. Triboi E., Abad A., Michelena A. et al. Environmental effects on the quality of two wheat genotypes: 1. quantitative and qualitative variation of storage proteins // *European Journal of Agronomy. - 2000, vol.13, iss.1, s. 47-64*
20. Woolfolk C.W., Raun W.R., Johnson G.V. et al. Influence of Late-Season Foliar Nitrogen Applications on Yield and Grain Nitrogen in Winter Wheat // *Agronomy Journal. - 2002, vol. 94, s. 429-434*

GRAIN QUALITY INDICATORS OF WINTER WHEAT VARIETIES AS AFFECTED BY UREA APPLICATION THROUGH LEAVES

S. Maikštėnienė, I. Krištaponytė, A. Arlauskienė

Summary

Field experiments carried out at the Lithuanian Institute of Agriculture's Joniškėlis Experimental Station in 2004 and 2005 were designed to estimate the changes in productivity and quality indicators of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties differing in genetic characteristics as affected by various nitrogen rates applied in the form of urea solution at different ripening stages of cereals. The soil of the experimental site is heavy loam gleyic cambisol. The tests involved the following winter wheat varieties: 'Ada' and 'Bussard' with very good food qualities, 'Lars' and 'Taurus' with good food qualities and 'Seda' with satisfactory food qualities. Application of identically intensive cereal cultivation technologies revealed that higher grain yield (11.0 t ha^{-1}) was produced by the varieties with good and satisfactory food qualities compared with those with very good food qualities. The highest contents of protein for grain quality improvement at ripening stage without urea solution application were accumulated by the varieties 'Ada' 13.4 %, 'Bussard' 13.2 %, and 'Taurus' 13.5 %. Having used urea solution at 30 kg ha^{-1} ($13.8 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$), 10 days after winter wheat flowering the quality indicators of grain of all varieties tested improved: protein content increased by 14.1 – 21.5 %, crude gluten increased by 17.2 – 35.0 %, sedimentation by 14.9 – 32.6 %, compared with the grain of the control treatment. Higher than 30 kg ha^{-1} urea solution rates (50 ; 70 kg ha^{-1} or $23\text{-}32 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$) or their application twice did not give any marked increase in protein content, only sedimentation value improved compared with the lower rate.

Key words: winter wheat, urea application timing and rates, wet gluten, sedimentation.

Padėka. Dėkojame „Litagros chemijos“ įkurtam VI „Žemės ūkio mokslo vystymo fondui“, rėmusiam šį darbą.