

### III skyrius. AUGALININKYSTĖ

#### Chapter 3. CROP PRODUCTION

ISSN 1392-3196

Žemdirbystė / Zemdirbyste / Agriculture, t. 95, Nr. 1 (2008), p. 58–72

UDK 633.11"324":581.19.631.84:631.55.03

#### **PJŪTIES LAIKO POVEIKIS ŽIEMINIŲ KVIEČIŲ GRŪDŲ BALTYMŲ KIEKIUI IR SEDIMENTACIJOS RODIKLIUI**

Jurgita CESEVIČIENĖ, Audronė MAŠAUSKIENĖ

Lietuvos žemdirbystės institutas

Akademija, Kėdainių r.

El. paštas: jurgita@lzi.lt; audrone.masauskiene@lzi.lt

#### **Santrauka**

Nagrinėjama žieminių kviečių (*Triticum aestivum*, L.) 'Ada' (kilmės šalis Lietuva) ir 'Zentos' (kilmės šalis Vokietija), priskiriamų labai geras kepimo savybes turinčių veislių grupei, baltymų kiekio grūduose ir sedimentacijos rodiklio priklausomumas nuo pjūties laiko. Tirti 2002–2004 metų derliaus grūdai. Kviečiai buvo auginti be azoto trąšų, tręšti  $N_{60}$ ,  $N_{90}$  atsinaujinus vegetacijai (BBCH 23–25) ir  $N_{120}$ ,  $N_{150}$  normomis, paskirstytomis per 2 ar 3 kartus: vegetacijai atsinaujinus, bamblėjimo (BBCH 32–35) tarpsniu ir plaukėjimo pradžioje (BBCH 53–57). Pjauti kviečiai vaškinės (BBCH 87), kietosios (BBCH 89) brandos ir praėjus 10, 20, 30 dienų po kietosios brandos. Nustatyta, kad vėlinant javapjūtę baltymų kiekis žieminių kviečių grūduose ir sedimentacijos rodiklis turi tendenciją mažėti, tačiau pokyčiai mažesnio kaip 95 % tikimybės lygio. Kviečių aprūpinimo azoto trąšomis intensyvumas ir genotipo įtaka baltymų kiekiui bei sedimentacijos rodikliams, vėlinant javapjūtę, 95 % tikimybės lygiu dažniausiai vertinti kaip neesminiai veiksniai.

Reikšminiai žodžiai: *Triticum aestivum* L., geros kepimo savybės, veislės, azoto trąšos, pjūties vėlinimas.

#### **Įvadas**

Žieminių kviečių grūdai fiziologinę brandą pasiekia ir didžiausią sausųjų medžiagų derlių sukaupia būdami vaškinės brandos (BBCH 87). Tuo metu grūdo drėgnis būna apie 37 % /Calderini et al., 2000/. Tokio drėgnio grūdai kombainu nenuimami. Po keleto dienų jie esti kietosios brandos, tačiau javapjūtė dažnai atidedama dėl nepalankių orų, techninių bėdų arba kitų nenumatytų aplinkybių. Dėl lietingų orų javai kartais imami net mėnesį pavėlavus. Vėluojamus nuimti grūdus puola paukščiai, drėkina rasos, merkia lietūs, kviečiai gali išgulti. Grūdai gali išbyrėti nuo vėjo. Kai dėl palankių augimo sąlygų būna subrendę stambūs grūdai, jų gali išbyrėti iki 17 proc. /Clarke, De Paw, 1983/. Išdžiūstančių ir vėl sudrėkstančių grūdų paviršius darosi šiurkštus ir, matuojant natūrinį svorį, jie neužpildo matavimo indo taip kompaktiškai, kaip užpildytų laiku nupjautų kviečių grūdai. Vėluojant javapjūtę grūdų natūrinis svoris mažėja

/Pushman 1975, Lloyd et al., 1999/. Labai paveikiamas kritimo skaičiaus rodiklis. Tačiau jei javapjūtės vėlinimo laikotarpiu orai nėra drėgni, kritimo skaičiaus reikšmė labiau priklauso nuo veislės savybių ir tręšimo azotu intensyvumo negu nuo pjūties laiko /Cesevičienė, Mašauskienė, 2007/. Pavėlinus javapjūtę 45 dienomis, baltymų ir pelenų kiekis grūduose nepakito /Johnson et al., 1980; Farrer et al., 2006 a/. Grūdų kokybę lemia daugelis veiksnių, bet tarp jų svarbiausi yra tręšimo azoto trąšomis normos ir laikas /Klupczyński et al., 2000; Janušauskaitė, Šidlauskas, 2004; Krištaponytė, Maikštėnienė, 2004/. Didžiausia variacija pasižymi derliaus ir baltymų kiekiu grūduose rodikliai. Grūdų ir iš jų sumaltų miltų technologinės savybės labai pablogėjo suvėlinus javapjūtę 8, juolab 19 dienų /Farrer et al., 2006 a/. Tam, kad būtų sumažinta didelė baltymų kiekio kviečiuose variacija, siūloma mažinti azoto trąšų normas, keisti įprastas trąšų paskirstymo rekomendacijas /Farrer et al., 2006 b/. Skirtingų genotipų kviečių atsparumas nepalankiems veiksniams vėlinamos javapjūtės metu taip pat gali būti skirtingas. Sandėliavimo metu grūdų kokybės kitimo tendencijos pašarinės paskirties ir neblogas kepimo savybes turinčių žieminių kviečių veislių buvo panašios /Mezei et al., 2007/. Pavėlinus pjūtį, grūduose vykstantys biocheminiai pokyčiai galėtų būti analogiški kaip sandėliuojamuose grūduose. Todėl manome, kad neblogomis kepimo savybėmis pasižyminčių veislių grūduose baltymų ir sedimentacijos rodiklių pokyčių tendencijos javapjūtės vėlinimo metu bus panašios, kaip mūsų tirtųjų labai geromis savybėmis pasižyminčių veislių. Duomenų apie tai, kaip pagal skirtingas azoto trąšų normas tręštų žieminių kviečių grūdų kokybės elementus – baltymų kiekį ir sedimentacijos rodiklį – veikia pjūties laiko vėlinimas drėgnų Lietuvos orų sąlygomis, neaptikta.

Tyrimų tikslas yra nustatyti dviejų veislių žieminių kviečių, augintų be azoto trąšų ir tręštų pagal skirtingas azoto trąšų normas, grūdų technologinių savybių rodiklį – baltymų kiekio ir sedimentacijos – pokyčius, priklausiusius nuo javapjūtės laiko.

### **Tyrimų sąlygos ir metodai**

Tirti 'Ada' (kilmės šalis Lietuva) ir 'Zentos' (kilmės šalis Vokietija) veislių žieminiai kviečiai. Lietuvos valstybinio augalų veislių tyrimo centro duomenimis, abi veislės apibūdintos kaip labai gerų kepimo savybių<sup>1</sup>. Bandymai daryti 2002–2004 m. Lietuvos žemdirbystės institute Dotnuvoje lengvo priemolio giliau karbonatingame giliau glėjiškame rudžemyje (RDg4-k2), turinčiame 1,3 % organinės anglies (2,2 % humuso), vidutinišką kiekį judriųjų fosforo ir kalio. Trys bandymo variantai skirti atitinkamai: netręštiems, tręštiems iš rudens superfosfatu bei kalio chloridu (norma P<sub>80</sub>K<sub>120</sub>) ir iš rudens tręštiems kompleksinėmis NPKS trąšomis (norma N<sub>32</sub>P<sub>80</sub>K<sub>120</sub>S<sub>6</sub>) kviečiams. Kituose laukeliuose žieminiai kviečiai buvo tręšti kompleksinėmis NPKS trąšomis ir amonio salietra. Amonio salietros N<sub>60</sub>, N<sub>90</sub>, N<sub>120</sub> ir N<sub>150</sub> normos paskirstytos taip: 4-tame ir 5-tame variantuose atitinkamai N<sub>60</sub> ir N<sub>90</sub> atsinaujinus vegetacijai (BBCH 24), 6-tame variante – N<sub>90</sub> (BBCH 24) + N<sub>30</sub> bambklėjimo pradžioje (BBCH 31–32), 7-tame variante – N<sub>90</sub> (BBCH 24) + N<sub>30</sub> (BBCH 31–32) + N<sub>30</sub> bambklėjimo pabaigoje – paskutiniojo lapo vamzdelėjimo pradžioje (BBCH 39–41) ir 8-tame variante – N<sub>90</sub> (BBCH 24) + N<sub>60</sub> (BBCH 39–41). Tręšimo bandymas įrengtas penkiais pakartojimais, iš kurių keturi skirti azoto trąšų veikimui tirti, o penktasis – pjūties laiko bandymui. Pjūties

<sup>1</sup> Nacionalinis augalų veislių 2007 m. sąrašas. – Vilnius, 2007, p. 6–9.

laiko poveikio grūdų technologinėms savybėms bandyme kviečiai pjauti vaškinės brandos (BBCH 87) ir po kietosios brandos (BBCH 89) praėjus 10, 20 ir 30 dienų. Kietosios brandos grūdų kokybei pjūties laiko bandyme apibūdinti naudoti tręšimo bandymo analogiškai tręštų arčiausiai esančių laukelių duomenys. Tręšimo ir pjūties laiko bandymuose kviečiai pjauti kombainu „Sampo“. Nustatytas grūdų drėgnis. Didėsio kaip 19 % drėgnio grūdų ėminiai džiovinti ventiliuojant ne aukštesnėje kaip +40 °C temperatūroje. Grūdai malti laboratoriniu malūnu „Perten 3100“. Baltymų kiekis sausoje masėje apskaičiuotas suminio azoto kiekį padauginus iš koeficiento 5,7 (LST 1523:1998, tapatus ICC 105/2:1994, atitinkantis LST EN ISO 20483:2007), sedimentacija nustatyta Zeleny metodu (LST 1498:1997 ir 1517:1998, tapatūs ICC 116/1:1994 ir 118:1972, atitinkantys LST ISO 5529:2006). Augimo tarpsniai apibūdinti vadovaujantis BBCH skale /Growth stages..., 2001/. Tirtosios veislės skiriasi didelės molekulinės masės (DMM) gliuteninų kompozicija. ‘Ada’ veislės grūdų ji yra 1, 7+9, 5+10, ‘Zentos’ – 0, 7+9, 5+10 /Paplauskienė, Ruzgas, 2002/. Pagal DMM gliuteninų kompoziciją suminis keпамųjų savybių balas ‘Ada’ veislės kviečių yra 9, ‘Zentos’ – 7. Įvertintas veiksmų esmingumas, apskaičiuotos mažiausio patikimo skirtumo ribos  $R_{05}$ , vidurkių standartinės paklaidos  $s_x$  ir koreliacijos koeficientai  $r$  /Tarakanovas, Raudonius, 2003/.

### Tyrimų rezultatai

**Orų sąlygos grūdų brendimo metu.** Sausi ir šilti 2002 metų antrosios vasaros pusės orai buvo palankūs žieminiams kviečiams bręsti, 2003 metais sausi orai brendimą greitino, 2004 metais drėgnesni negu vidutiniškai orai brendimą užtęsė (1 lentelė). ‘Ada’ veislės kietosios brandos grūdai nupjauti 2002 m. liepos 18 d., ‘Zentos’ – 6 dienomis vėliau. Kitais bandymų metais abiejų veislių grūdai subrendo vienu metu ir buvo nupjauti tą pačią dieną: 2003 m. liepos 31 ir 2004 m. rugpjūčio 7 d. Didžiausias grūdų derlius gautas 2002 metais, šiek tiek mažesnis – 2004 metais. Dėl sausros vidutiniškai 25–26 % mažesnis derlius užderėjo 2003 metais. Veislės tarpusavyje skyrėsi trukme nuo žydėjimo pabaigos iki vaškinės brandos. ‘Ada’ veislės tas tarpas 2002 m. truko 33, ‘Zentos’ – 34 dienas, 2003 m. atitinkamai 31 ir 28 dienas, 2004 m. – 40 ir 39 dienas. Vaškinės brandos grūdai pasiekė kietąją brandą po 2–8 dienų. Laiko nuo žydėjimo pabaigos (BBCH 69) iki kietosios brandos (BBCH 89), turinčio didžiausią svarbą grūdų baltymų formavimui, grūdo ląstelių užpildymui atsargai kaupiamomis medžiagomis, trukmė, lyginant atskirus bandymų metus, skyrėsi 11–13 dienų. Todėl bendro baltymų kiekio bei atskirų baltymų frakcijų, turinčių įtakos sedimentacijos rodikliui, kaupimo skirtingų veislių kviečių grūduose eiga galėjo būti šiek tiek skirtinga. Esant dienos temperatūrai nuo +13 iki +25 °C ir drėgmės režimui nuo 13 iki 243 mm per laikotarpį, meteorologinių sąlygų, vyraujančių nuo grūdo užmezgimo iki kietosios brandos, poveikis grūdų technologinėms savybėms ir baltymų frakcijų sudėčiai buvo neesminis /Triboi ir kt., 2003/. Esminės įtakos baltymų frakcijų formavimui turėjo augalo aprūpinimo azotu eiga, t. y. suminio azoto – baltymų – kaupimas brendimo laikotarpiu. Lietuvos klimato sąlygomis dėl kitokios saulės energijos prietakos, palyginti su pietine Europa, baltymų frakcijų formavimosi eiga galėjo būti šiek tiek kitokia.

**1 lentelė.** Meteorologinių sąlygų atskirais žieminių kviečių brendimo tarpsniais ir pjūties vėlinimo laiku charakteristika

**Table 1.** Characteristics of the weather conditions during the winter wheat grain maturity stages and delayed harvest periods

Dotnuva, 2002–2004

Rodiklis <i>Index</i>	Metai <i>Year</i>	Laikotarpis / <i>Period</i>							
		BBCH 69 – BBCH 89		BBCH 89 + 10 d.		(BBCH 89 + 10 d.) + 10 d.		(BBCH 89 + 10 d. + 10 d.) + 10 d.	
		'Zentos'	'Ada'	'Zentos'	'Ada'	'Zentos'	'Ada'	'Zentos'	'Ada'
Trukmė dienomis <i>Duration in days</i>	2002	42	39	12	11	8	9	10	12
	2003	31	35	11	11	9	9	9	9
	2004	41	48	10	10	14	14	9	9
Paros vidutinė temperatūra °C <i>Daily mean temperature °C</i>	2002	18,7	18,3	21,3	20,0	20,0	21,8	20,5	20,9
	2003	20,6	20,1	19,4	19,4	18,0	18,0	15,0	15,0
	2004	17,3	17,0	18,3	18,3	17,8	17,8	13,7	13,7
Dienos saulės spindėjimas h <i>Sunshine h per day</i>	2002	9,7	9,9	8,7	8,4	11,5	9,9	12,6	11,4
	2003	9,3	9,4	12,2	12,2	8,0	8,0	5,9	5,9
	2004	7,0	6,7	9,1	9,1	5,4	5,4	5,9	5,9
Paros krituliai mm <i>Precipitation mm per day</i>	2002	1,97	2,10	2,50	0,51	0	3,23	0	0
	2003	1,76	1,61	0,25	0,25	2,23	2,23	2,49	2,49
	2004	2,35	2,48	3,97	3,97	3,42	3,42	1,33	1,33
Hidroterminis koeficientas (HTK) <i>Hydrothermal coefficient (HTC)</i>	2002	1,06	1,15	1,18	0,25	0,01	1,48	0	0
	2003	0,86	0,80	0,13	0,13	1,24	1,24	1,66	1,66
	2004	1,36	1,46	2,17	2,17	1,92	1,92	0,98	0,98

Pagal HTK orai atidėtos javapjūtės 10, 20 ir 30 dienų tarpais 2002 metais buvo sausi, grūdai taip pat išdžiūvę, todėl juose medžiagų persitvarkymo procesai galėjo būti silpni. Lietaus poveikis grūdams pjūties laiko tyrimuose labiausiai turėjo išryškėti 2004 metais, kai per 30 d. laikotarpį po kietosios brandos buvo žymiai daugiau kritulių, palyginti su kitais bandymų darymo metais. Kontrastingi oro temperatūros ir drėgmės atžvilgiu tyrimų metų orai sudarė puikią prielaidą ištirti, kaip azoto trąšos paveikė svarbių kepimo savybes charakterizuojančių rodiklių – baltymų kiekio bei sedimentacijos indekso – išsilaikymą skirtingų žieminių kviečių genotipų grūduose vėlinant javapjūtę.

**Veiksnių esmingumas.** Grūdų baltymų kiekio ir sedimentacijos rodiklio reikšmės priklausė nuo žieminių kviečių veislių savybių, tręšimo, bet labiausiai nuo meteorologinių sąlygų (2 lentelė). Pjūties laiko poveikis baltymų kiekio ir sedimentacijos rodiklio pokyčiams nebuvo esminis 95 % tikimybės lygiu, todėl pjūties laiko poveikis bus nagrinėjamas sugrupavus variantus pagal tręšimo azoto trąšomis intensyvumą. Pažymėtina, kad sedimentacijos priklausomumas nuo pjūties laiko apibūdintas artima esminei F-kriterijaus verte.

**2 lentelė.** Veislės, tręšimo, pjūties laiko ir meteorologinių sąlygų įtakos žieminių kviečių grūdų baltymų kiekiui ir sedimentacijos rodikliui esmingumas

**Table 2.** The impact of cultivar, fertilization, harvest time and crop-year weather conditions on grain protein content and sedimentation index for winter wheat grain

Dotnuva, 2002–2004

Veiksniai ir sąveikos <i>Factors and interactions</i>	Baltymų kiekis <i>Protein content</i>		Sedimentacijos rodiklis <i>Sedimentation index</i>	
	MS	Fišerio kriterijus <i>Fisher's test</i>	MS	Fišerio kriterijus <i>Fisher's test</i>
Bandymo / <i>Total for trial</i>	41293,15	77525,20**	647522,00	8207,98**
Veislė (A faktorius) / <i>Variety (factor A)</i>	24,13	9,46**	6295,36	46,18**
Pjūties laikas (B faktorius) <i>Harvest time (factor B)</i>	0,15	0,28	196,28	2,49
Tręšimas (C faktorius) / <i>Fertilisation (factor C)</i>	47,44	89,07**	2253,33	28,56**
Derliaus metų oro sąlygos (D faktorius) <i>Weather conditions over crop-year (factor D)</i>	204,50	383,94**	10078,17	127,75**
AB sąveika / <i>AB interaction</i>	0,02	0,01	6,92	0,05
BC sąveika / <i>BC interaction</i>	0,11	0,20	113,85	1,44
BD sąveika / <i>BD interaction</i>	0,47	0,89	6,67	0,08
Paklaida / <i>Error</i>	0,53		78,89	

\*\* atitinka 99 % tikimybės lygį / *corresponds to 99 % significance level*

**Tręšimo poveikis kietosios brandos kviečių grūdų kokybei.** Vidutiniais duomenimis, 'Ada' veislės žieminių kviečių grūdai visais tręšimo lygiais sukaupė 0,7 proc. punkto daugiau baltymų, palyginti su 'Zentos' veislės kviečiais (3 lentelė). Daugiausia baltymų sukaupė kviečiai, tręštieji pagal 150 kg ha<sup>-1</sup> azoto normą, paskirstytą dozėmis N<sub>90</sub>+N<sub>30</sub>+N<sub>30</sub>. Tai atitinka azoto trąšų normų poveikio grūdų baltymingumui tyrimų, darytų su kitų veislių žieminių kviečiais, duomenis /Janušauskaitė, Mašauskas, 2004/. Tačiau, vadovaujantis griežtais esmingumo 95 % tikimybės lygiui kriterijais, reikėtų manyti, ir tai su išlygomis, kad vienodo baltymingumo grūdus subrandino visi kviečiai, tręšti daugiau kaip 90 kg ha<sup>-1</sup> azoto. Antroji grupė būtų vegetacijai atsinaujinus N<sub>60-90</sub> tręstųjų ir trečioji – pavasarį azotu netręštų kviečių grūdai.

Veislės skyrėsi sedimentacijos rodiklio reikšmėmis (4 lentelė). Tai lėmė genotipui būdinga baltymų sudėtis. Netręšti ir tik iš rudens NPK tręšti 'Zentos' kviečiai, vidutiniais duomenimis, subrandino grūdus, turinčius 2–5 ml didesnes sedimentacijos reikšmes, palyginti su 'Ada'. Patręšus azotu tomis pačiomis normomis, skirtumas tarp veislių padidėjo iki 8–12 ml. Patręšti N<sub>90</sub> net ir nepalankiais grūdų kokybei 2004-aisiais metais pagal sedimentacijos indekso reikšmes abiejų veislių grūdai atitiko I maistinių grūdų kokybės klasę, t. y. sedimentacija nebuvo mažesnė kaip 35 ml.

**3 lentelė.** Skirtingų veislių kietosios brandos (BBCH 89) grūdų baltymų kiekio priklausomumas nuo žieminių kviečių tręšimo

**Table 3.** Grain protein content at complete maturity stage (BBCH 89) in relation to fertilisation

Dotnuva, 2002–2004

Tręšimas Fertilisation	BBCH 89 tarpsnio grūdų baltymų kiekis % Grain protein content at BBCH 89, %							
	'Zentos'				'Ada'			
	2002	2003	2004	$\bar{x}$	2002	2003	2004	$\bar{x}$
1. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	11,0 a	11,0 ab	7,6 a	9,9 a	1,7 a	11,2 a	9,6 a	10,8 ab
2. N <sub>0</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	11,8 ab	11,4 abc	8,3 ab	10,5 a	12,4 ab	11,6 ab	9,6 a	11,2 abc
3. N <sub>32</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> S <sub>6</sub> (F)	11,6 ab	10,9 ab	7,6 a	10,0 a	11,6 a	10,8 a	9,5 a	10,6 a
4. (F)+N <sub>60</sub>	12,3 abc	10,4 a	8,0 ab	10,2 a	13,0 abc	11,4 ab	9,7 a	11,4 abc
5. (F)+N <sub>90</sub>	13,0 bcd	11,3 abc	8,7 bc	11,0 ab	12,9 abc	12,4 bc	10,8 b	12,0 bcd
6. (F)+N <sub>90</sub> +N <sub>30</sub>	13,4 cd	12,9 d	9,4 cd	11,9 bc	13,1 abc	12,4 bc	11,3 bc	12,3 cd
7. (F)+N <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	14,4 d	12,5 cd	10,0 de	12,3 c	14,1 c	12,8 c	12,1 d	13,0 d
8. (F)+N <sub>90</sub> +N <sub>0</sub> +N <sub>60</sub>	13,9 d	12,1 bcd	10,3 e	12,1 bc	13,8 bc	12,5 bc	11,9 cd	12,7 d
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	1,40	1,36	0,68	1,19	1,64	1,06	0,66	1,19
$\bar{x}$	12,7	11,5	8,7	11,0	12,8	11,9	10,6	11,7

Pastaba. Skiltyse vienodomis raidėmis pažymėti duomenys tarpusavyje iš esmės nesiskiria  
Note. Differences in the column data with the same letter are not significant

**4 lentelė.** Kietosios brandos (BBCH 89) grūdų sedimentacijos indekso priklausomumas nuo žieminių kviečių tręšimo

**Table 4.** Grain sedimentation index at complete maturity stage (BBCH 89) in relation to fertilisation

Dotnuva, 2002–2004

Tręšimas Fertilisation	BBCH 89 tarpsnio grūdų sedimentacijos rodiklis ml Grain sedimentation index ml (BBCH 89)							
	'Zentos'				'Ada'			
	2002	2003	2004	$\bar{x}$	2002	2003	2004	$\bar{x}$
1. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	47 a	51 a	25 a	41 ab	41 a	45 bc	32 a	39 ab
2. N <sub>0</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	46 a	47 a	26 ab	40 a	43 ab	39 a	30 a	37 a
3. N <sub>32</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> S <sub>6</sub> (F)	50 a	47 a	25 a	41 ab	41 a	39 a	27 a	36 a
4. (F)+N <sub>60</sub>	65 b	50 a	30 b	48 bc	48 abc	41 ab	31 a	40 ab
5. (F)+N <sub>90</sub>	69 b	55 a	38 c	54 cd	51 bc	47 c	38 b	45 bc
6. (F)+N <sub>90</sub> +N <sub>30</sub>	69 b	66 b	43 d	59 de	51 bc	46 bc	45 c	47 cd
7. (F)+N <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	71 b	65 b	49 e	62 e	49 abc	50 c	54 d	51 cd
8. (F)+N <sub>90</sub> +N <sub>0</sub> +N <sub>60</sub>	70 b	66 b	50 e	62 e	56 c	48 c	53 d	52 d
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	7,7	7,5	4,0	6,6	8,0	5,0	4,6	6,0
$\bar{x}$	61	56	36	51	47	44	39	43

Pastaba. Skiltyse vienodomis raidėmis pažymėti duomenys tarpusavyje iš esmės nesiskiria  
Note. Differences in the column data with the same letter are not significant at 0.05 probability level

**5 lentelė.** Kietosios brandos (BBCH 89) žieminių kviečių grūdų baltymų kiekio ir sedimentacijos rodiklio koreliacija su kitais technologiniais rodikliais

**Table 5.** The correlation of grain protein content and sedimentation index values with other technological traits of winter wheat grain at complete maturity stage (BBCH 89)

Dotnuva, 2002–2004

Rodiklis <i>Trait</i>	'Zentos'			'Ada'		
	rodiklio vertės imtyje <i>value of trait in sampling</i>	koreliacijos koeficientas <i>r</i> <i>coefficient of correlation r</i>		rodiklio vertės imtyje <i>value of trait in sampling</i>	koreliacijos koeficientas <i>r</i> <i>coefficient of correlation r</i>	
		baltymų kiekis <i>protein content</i>	sedimen- tacija <i>sedimen- tation</i>		baltymų kiekis <i>protein content</i>	sedimen- tacija <i>sedimen- tation</i>
	$\bar{x} \pm S_x$			$\bar{x} \pm S_x$		
Baltymų kiekis % <i>Protein content, %</i>	11,0±0,21	1	0,913**	11,7±0,15	1	0,829**
Sedimentacija ml <i>Sedimentation, ml</i>	50,7±1,52	0,913**	1	43,4±0,87	0,829**	1
Natūrinis grūdų svoris kg hl <sup>-1</sup> <i>Hectolitre weight, kg hl<sup>-1</sup></i>	80,9±0,13	0,413**	0,545**	83,1±0,12	0,491**	0,444**
1000-čio grūdų masė g <i>1000 grain weight, g</i>	45,6±0,36	0,122	0,096	40,9±0,17	0,401**	0,403**
Stiklingumas % <i>Vitreous grain, %</i>	88,7±1,03	0,705**	0,814**	96,1±0,36	0,266**	0,435**
Šlapiojo glitimo kiekis % <i>Wet gluten content, %</i>	20,6±0,66	0,928**	0,947**	25,5±0,49	0,885**	0,874**
Glitimo indeksas vnt. <i>Gluten index, unit</i>	90,4±1,27	-0,692**	-0,658**	65,6±1,76	-0,567**	-0,516**
Kritimo skaičius s <i>Falling number, s</i>	368±3,4	0,151	0,313**	393±4,1	-0,414**	-0,237*

\* Atitinka 95 %, \*\* – 99 % tikimybės lygį

\* Corresponds to 95 %, \*\* – 99 % significance level

Tręšimas azoto trąšomis didino sedimentacijos rodiklio reikšmes. 2004 metais, kai sedimentacijos ryšys su azoto trąšų normomis buvo labai stiprus ( $r = 0,94^{**}$ ), tręšiant pagal didžiausią bandyme taikytą  $N_{150}$  normą, sedimentacijos rodiklis grūduose padidėjo 25–27 ml, palyginti su pavasarį netręštaisiais. Esant silpnesniam ryšiui ( $r = 0,48^{**}$  ir  $r = 0,86^{**}$ ) 2002 ir 2003 metais šis padidėjimas buvo 11–21 ml. Vidutiniais duomenimis, patikimas sedimentacijos rodiklio didėjimas buvo abiejų veislių kviečius patręšus vegetacijos pradžioje  $N_{90}$ , palyginti su netręštaisiais. Sedimentacijos rodiklis didėjo, tačiau mažesniu kaip 95 % tikimybės lygiu, išbėrus po 30 kg trąšų azoto vėlesniais tarpsniais. Taigi, didžiausios sedimentacijos rodiklio reikšmės buvo patręšus  $N_{120-150}$  norma: 'Zentos' veislės 59–62 ml, 'Ada' veislės – 47–52 ml. Atsižvelgus į sedimentacijos rodiklio verčių dydį, grūdus galima skirstyti į tris grupes pagal tręšimo lygį analogiškai, kaip tai buvo padaryta įvertinus baltymų kiekį grūduose. Baltymų kiekio ir sedimentacijos rodiklių

reikšmės labai glaudžiai susijusios tarpusavyje: koreliacijos koeficientai  $r = 0,913^{**}$  'Zentos' ir  $r = 0,829^{**}$  'Ada' veislės grūduose (5 lentelė). Abiejų veislių grūdų kokybės rodiklių tarpusavio koreliacija buvo panaši, tačiau koreliacijos glaudumas šiek tiek skirtingas. 'Zentos' veislės grūduose koreliacija tarp 1000-čio grūdų masės ir baltymų bei sedimentacijos neesminė, o 'Ada' veislės grūduose vidutinio stiprumo, esminga. Tai rodo, kad tirtieji žieminių kviečių genotipai tarpusavyje skyrėsi, todėl ir pokyčių dėl vėlinamos javapjūtės intensyvumas galėtų būti skirtingas.

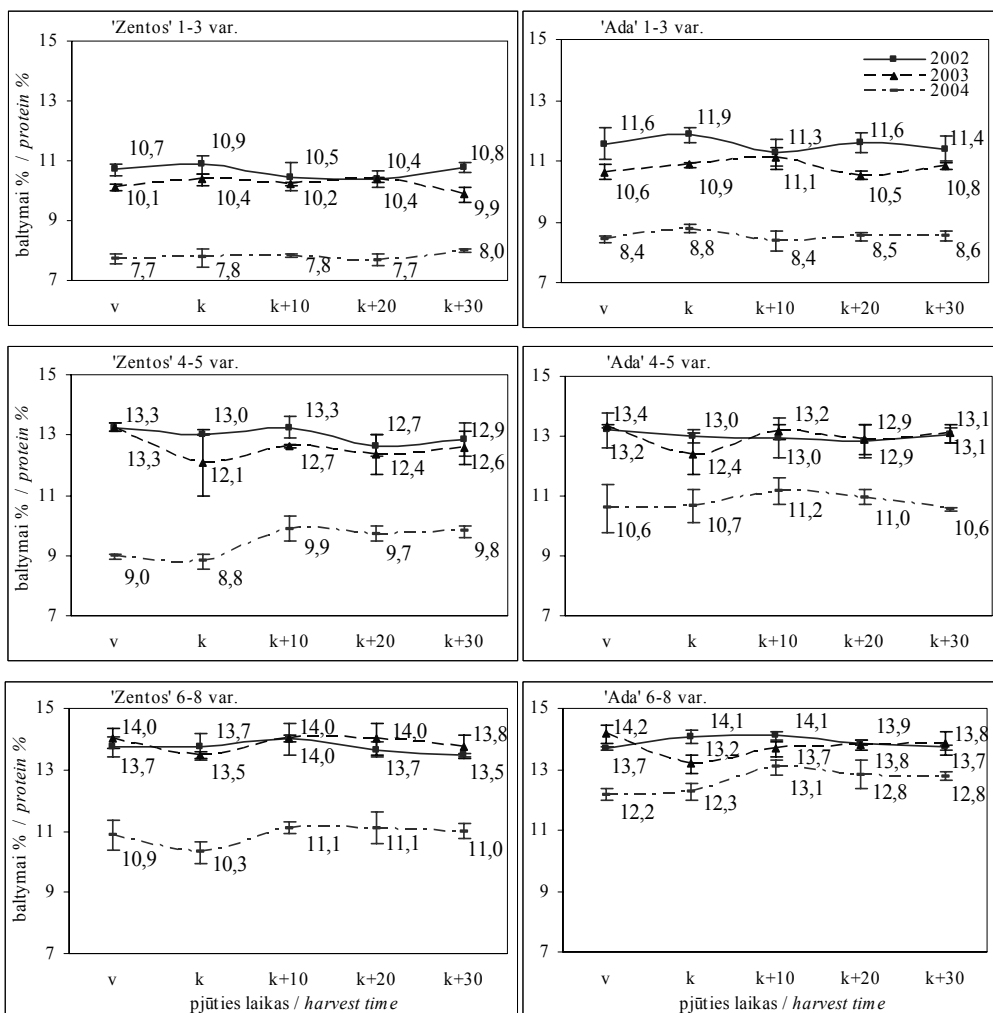
**Pjūties laiko poveikis baltymų kiekiui.** Pjūties laiko poveikiui skirtingai treštų žieminių kviečių grūdams išryškinti duomenys suskirstyti į tris grupes, atsižvelgus į grūduose sukauptų baltymų kiekį ir sedimentacijos rodiklio reikšmes. Viena grupė – grūdai, augę kviečių netrešus mineralinėmis trąšomis bei rudenį patrešus  $P_{80}K_{120}$  ir  $N_{32}P_{80}K_{120}S_6$  (1–3 variantų duomenų vidurkis). Šioje grupėje baltymų ir sedimentacijos rodiklio reikšmės buvo mažiausios, palyginti su kitomis dviem grupėmis. Treštų rudenį ( $N_{32}P_{80}K_{120}S_6$ ) bei vegetacijai atsinaujinus pagal  $N_{60}$  ir  $N_{90}$  normas (4–5 variantų) kviečių grūdai turėjo vidutinį baltymų kiekį bei vidutinį sedimentacijos rodiklį. Trečioje grupėje buvo grūdai kviečių, treštų  $N_{120-150}$ , paskirsčius pavasarį atsinaujinus vegetacijai ( $N_{90}$ ) ir vieną arba du kartus papildomai (6–8 variantai).

Skirtumai tarp vaškinės ir kietosios brandos grūduose sukaupto baltymų kiekio buvo nenuoseklūs ir neesminiai vertinant 95 % tikimybės lygiu (1 pav.). Todėl galima teigti, kad vaškinės brandos tarpsniu sausuose grūduose dažniausiai buvo toks pat baltymų (suminio azoto) kiekis kaip ir kietosios brandos grūduose.

Baltymų kiekis šiek tiek padidėjo praėjus 10 dienų po BBCH 89 tarpsnio tik 'Zentos' veislės kviečių grūduose drėgnesniais metais (2004 m.) mažiausiai baltymų sukauptųjų grūdų grupėje. Pastebima tendencija, kad, praėjus pirmosioms 10 dienų po BBCH 89 tarpsnio, baltymų grūduose gali būti randama šiek tiek daugiau, negu nukultuose BBCH 89 tarpsniu, tais atvejais, kai kviečiai patrešti azoto trąšomis. Priežastis galėjo būti tai, kad subrendo šalutinių stiebų varpose buvę grūdai, kurie prieš 10 dienų buvo smulkūs ir išbyrėjo pro kombaino sietus kūlimo metu. Vėlesnių pjūčių grūduose, palyginti su ankstesnės pjūties grūdais, baltymų kiekis dažniausiai kito paklaidų ribose. Vertinant atskirų metų trešimo variantų grupes kiekvieno javapjūtės vėlinimo žingsnio atveju, nuoseklių baltymų kiekio pokyčių nepastebėta.

Pagal 95 % tikimybės lygį vėlinamos iki 30 dienų pjūties įtaka baltymų kiekiui yra neesminė. Tai sutampa su kitų tyrėjų išvadomis /Farrer ir kt., 2006 a/. Tačiau, įvertinę visų trešimo lygių vidutinius (1–8 variantų) bei vidutinius trejų bandymų metų kiekvieno trešimo lygio duomenis, galime kalbėti apie kitimo tendencijas (2 pav.). Nors ne iš esmės, tačiau azotu trešiamų kviečių grūduose baltymų kiekis vėlinant javapjūtę dažniausiai turėjo tendenciją mažėti ir, trejų metų vidutiniais duomenimis, lyginant tarpsnius  $k+30$  d. su  $k+10$  d., sumažėjo 0,1–0,3 proc. vieneto.



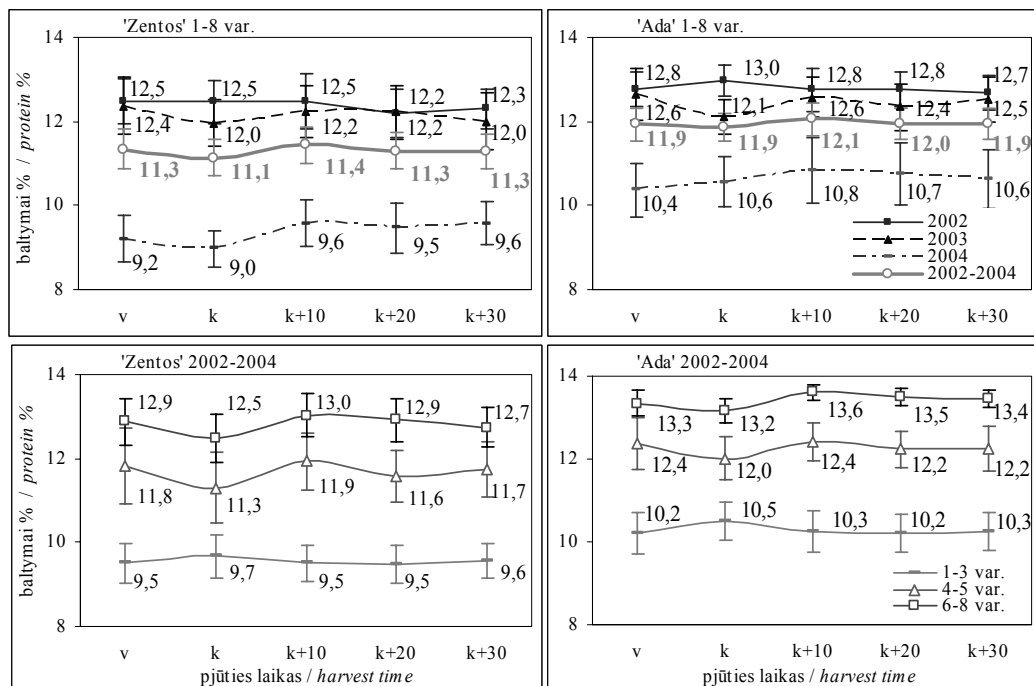


Vidutiniai duomenys: 1–3 variantų – netręštų arba tręštų iš rudens; 4–5 variantų – tręštų  $N_{60}$  ir  $N_{90}$  vegetacijai atsinaujinus; 6–8 variantų – tręštų  $N_{90}+N_{30}+N_0$ ,  $N_{90}+N_{30}+N_{30}$ ,  $N_{90}+N_0+N_{60}$  kviečių grūdų. Pjūties laikas: v – vaškinė branda (BBCH 87), k – kietoji (BBCH 89), k+10, k+20, k+30 – po kietosios brandos praėjus 10, 20 ir 30 dienų.

*Averaged data for wheat not fertilised or fertilised in autumn (1–3 treatments), fertilised by  $N_{60}$ ,  $N_{90}$  at resumption of vegetation (4–5 treatments) and fertilised by  $N_{90}+N_{30}+N_0$ ,  $N_{90}+N_{30}+N_{30}$ ,  $N_{90}+N_0+N_{60}$  (6–8 treatments). Harvest time: v – hard dough ripe (BBCH 87), k – fully ripe (BBCH 89), k+10, k+20, k+30 – 10, 20 and 30 days after BBCH 89.*

**1 paveikslas.** Pjūties laiko poveikis baltymų kiekiui skirtingai tręštų 'Zentos' ir 'Ada' veislių žieminių kviečių grūduose

**Figure 1.** Influence of harvest time on grain protein content for winter wheat cultivars 'Zentos' and 'Ada' at different levels of fertilisation



Vidutiniai duomenys: 1–3 variantų – netreštų arba treštų iš rudens, 4–5 variantų – treštų  $N_{60}$  ir  $N_{90}$  vegetacijai atsinaujinus, 6–8 variantų – treštų  $N_{90}+N_{30}+N_0$ ,  $N_{90}+N_{30}+N_{30}$ ,  $N_{90}+N_0+N_{60}$ , 1–8 variantų – visų tręšimo lygių kviečių grūdų. Pjūties laikas: v – vaškinė branda (BBCH 87), k – kietoji (BBCH 89), k+10, k+20, k+30 – po kietosios brandos praėjus 10, 20 ir 30 dienų.

*Averaged data for wheat not fertilised or fertilised in autumn (1–3 treatments), fertilised by  $N_{60}$ ,  $N_{90}$  at resumption of vegetation (4–5 treatments) and fertilised by  $N_{90}+N_{30}+N_0$ ,  $N_{90}+N_{30}+N_{30}$ ,  $N_{90}+N_0+N_{60}$  (6–8 treatments), for all fertilisation levels (1–8 treatments). Harvest time: v – hard dough ripe (BBCH 87), k – fully ripe (BBCH 89), k+10, k+20, k+30 – 10, 20 and 30 days after BBCH 89.*

**2 paveikslas.** Pjūties laiko poveikis vidutiniam baltymų kiekiui 'Zentos' ir 'Ada' veislių žieminių kviečių grūduose

**Figure 2.** Harvest time influence on grain protein mean data for winter wheat cultivars 'Zentos' and 'Ada' at different fertilisation strategy

**Pjūties laiko poveikis sedimentacijos rodiklio reikšmėms.** Sedimentacijos verčių skirtumai tarp vaškinės ir kietosios pjūties žieminių kviečių grūdų buvo neesminiai tiek skirtingai mineralinėmis trąšomis aprūpintų, tiek nevienodomis orų sąlygomis brendusių grūdų grupėse (3 pav.). Pavėlinus pjūtį iki 30 d., abiejų veislių grūdų sedimentacija tendencingai mažėjo metais, kai šio rodiklio reikšmės buvo didesnės (2002 m. ir 2003 m.). Tokia tendencija buvo visose tręšimo intensyvumo grupėse. Kai sedimentacijos rodiklio reikšmės dėl orų buvo itin mažos (2004 m.), 'Zentos' veislės netreštų ir azotu treštų vieną kartą pavasarį kviečių grupėse, vėlinant javapjūtę, jos šiek tiek padidėjo. Sedimentacijos priklausomumo nuo pjūties laiko tendencijas parodė koreliacijos koeficientai (6 lentelė). Esant sausiams orams (2002 ir

2003 m.), 'Zentos' veislės ir kiekvienais tyrimų metais 'Ada' veislės kviečių sedimentacijos rodiklis dėl vėlinamos javapjūtės turėjo tendenciją mažėti. Priklausomumas tapo esminiu, kai dėl sauso ir karšto oro grūdai subrendo per trumpesnę laiką (2003 m.), ir, matyt, nespėjo suformuoti jiems būdingų baltyminių struktūrų.

**6 lentelė.** Skirtingai tręštų žieminių kviečių grūdų sedimentacijos priklausomumas nuo pjūties laiko

**Table 6.** Winter wheat grain sedimentation index in relation to harvest time at different fertilisation

Tręšimo lygis <i>Fertilisation level</i>	Dotnuva, 2002–2004							
	Sedimentacijos priklausomumas nuo pjūties laiko: koreliacijos koeficientas <i>r</i>							
	<i>Sedimentation index in relation to harvest time:</i> correlation coefficient <i>r</i>							
	'Zentos'				'Ada'			
	2002	2003	2004	vid.	2002	2003	2004	vid. <i>avg.</i>
Be azoto trąšų <i>Without N fertilisers</i>	-0,320	-0,699*	0,328	-0,163	-0,081	-0,820**	-0,022	-0,181
N <sub>60, 90</sub> (BBCH 23-24)	-0,500	-0,561	0,600	-0,122	-0,192	-0,584	-0,426	-0,241
N <sub>120, 150</sub> (BBCH 23-24, 31-32, 39-41)	-0,571	-0,651*	-0,266	-0,111	-0,176	-0,490	-0,316	-0,204
Visi tręšimo lygiai <i>For all fertilisation levels</i>	-0,134	-0,231	0,025	-0,094	-0,054	-0,334	-0,070	-0,121

\* Atitinka 95 %, \*\* – 99 % tikimybės lygį

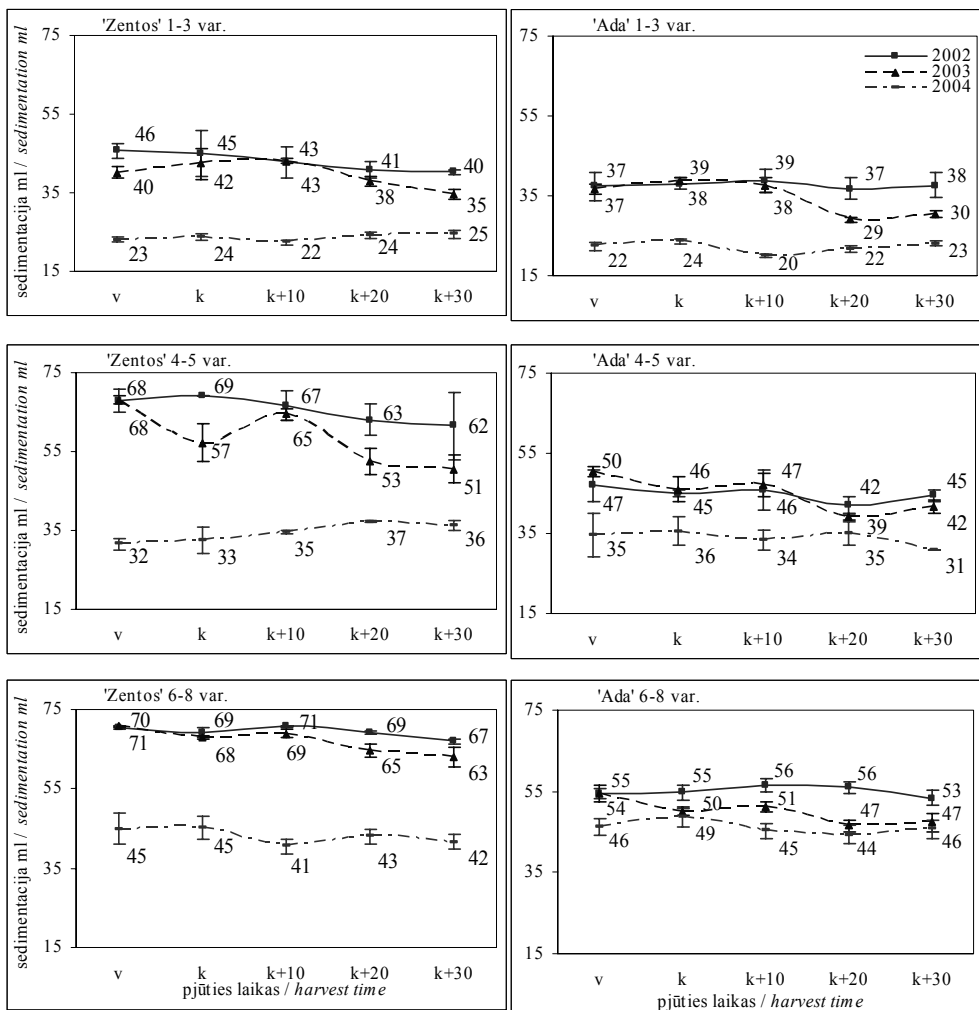
\* *Corresponds to 95 %, \*\* – 99 % significance level*

Pjūties laikas (n = 4): kietoji branda, po kietosios brandos praėjus 10, 20 ir 30 dienų.

*Harvest time (n = 4): fully ripe and 10, 20 and 30 days after fully ripe.*

Įvertinę visų tręšimo lygių vidutinius (1–8 variantų) bei vidutinius trejų bandymų metų kiekvieno tręšimo lygio duomenis, galime teigti, kad dėl javapjūtės vėlinimo sedimentacijos pokyčiai buvo nuoseklūs, nors skaitmenine išraiška nedideli (4 pav.). Vėlinant javapjūtę grūdų sedimentacijos rodiklis mažėjo.

Per 30 dienų po BBCH 89 tarpsnio sedimentacijos reikšmės 'Zentos' veislės kiekvieno tręšimo lygio grūdų sumažėjo 4 ml, 'Ada' veislės – 2–3 ml. Taigi, pavėlinus javapjūtę kiekvienu 10 dienų žingsniu, sedimentacijos rodiklis sumažėjo vidutiniškai 0,7–1,3 ml. Azotu tręštų veislės 'Ada' kviečių sumažėjo labiau, palyginti su netręštaisiais. Kai sedimentacijos reikšmės didelės, jų sumažėjimas dėl pavėlintos javapjūtės nebūtų labai svarbus ūkiniu požiūriu, kadangi grūdų klasė dėl šio rodiklio nesumažėtų. Tačiau kai sedimentacijos rodiklio reikšmės būna priartėjusios prie ribinių, žemiau kurių grūdai laikomi mažesnės vertės, net ir nedidelis sedimentacijos sumažėjimas dėl javapjūtės vėlinimo atneštų ekonominių nuostolių. Ūkiniu požiūriu sedimentacijos rodiklio reikšmių mažėjimas dėl užtęstos javapjūtės esminę įtaką grūdų kokybės vertinimui galėtų turėti atvejais, kai kviečiai netręšti azotu arba kai dėl nepalankių kviečiams bręsti sąlygų azoto trąšomis tręštųjų kviečių sedimentacijos vertės mažos.

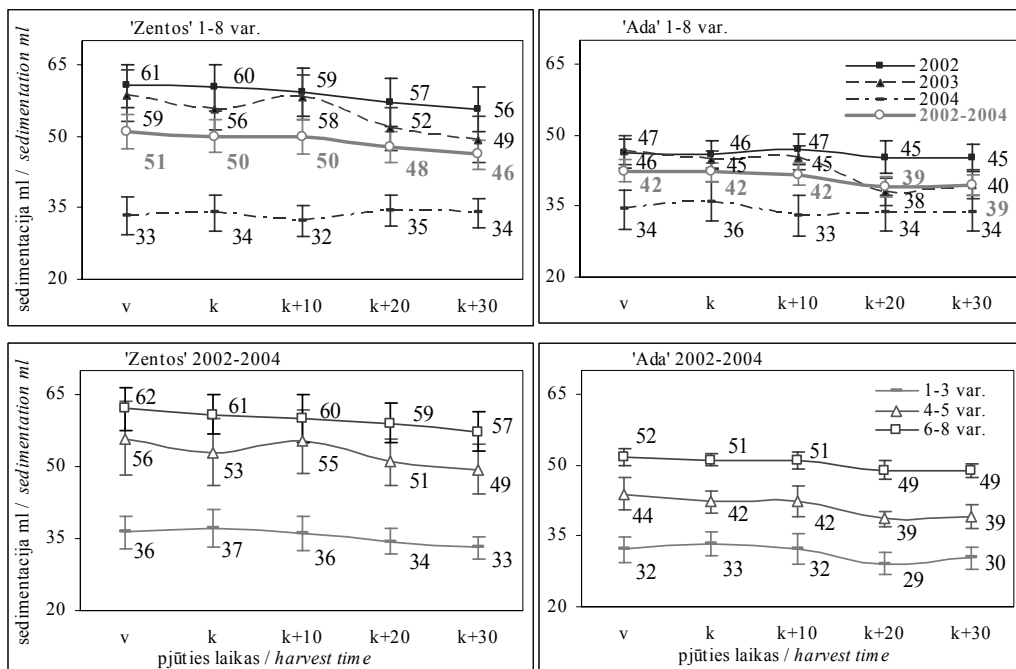


Vidutiniai duomenys: 1–3 variantų – netręštų arba tręštų iš rudens; 4–5 variantų – tręštų  $N_{60}$  ir  $N_{90}$  vegetacijai atsinaujinus; 6–8 variantų – tręštų  $N_{90}+N_{30}+N_0$ ,  $N_{90}+N_{30}+N_{30}$ ,  $N_{90}+N_0+N_{60}$  kviečių grūdų. Pjūtis laikas: v – vaškinė branda (BBCH 87), k – kietoji (BBCH 89), k+10, k+20, k+30 – po kietosios brandos praėjus 10, 20 ir 30 dienų.

*Average data for wheat not fertilised or fertilised in autumn (1–3 treatments), fertilised by  $N_{60}$ ,  $N_{90}$  at resumption of vegetation (4–5 treatments) and fertilised by  $N_{90}+N_{30}+N_0$ ,  $N_{90}+N_{30}+N_{30}$ ,  $N_{90}+N_0+N_{60}$  (6–8 treatments). Harvest time: v – hard dough ripe (BBCH 87), k – fully ripe (BBCH 89), k+10, k+20, k+30 – 10, 20 and 30 days after BBCH 89.*

**3 paveikslas.** Pjūtis laiko poveikis sedimentacijos reikšmėms skirtingai tręštų 'Zentos' ir 'Ada' veislių žieminių kviečių grūduose

**Figure 3.** Harvest time influence on grain sedimentation values for winter wheat cultivars 'Zentos' and 'Ada' at different fertilisation level



Vidutiniai duomenys: 1–3 variantų – netreštų arba treštų iš rudens; 4–5 variantų - treštų  $N_{90}$  ir  $N_{90}$  vegetacijai atsinaujinus; 6–8 variantų – treštų  $N_{90}+N_{30}+N_0$ ,  $N_{90}+N_{30}+N_{30}$ ,  $N_{90}+N_0+N_{60}$ , 1–8 variantų – visų trešimo lygių kviečių grūdų. Pjūties laikas: v – vaškinė branda (BBCH 87), k – kietoji (BBCH 89), k+10, k+20, k+30 – po kietosios brandos praėjus 10, 20 ir 30 dienų.

*Averaged data for wheat not fertilised or fertilised in autumn (1–3 treatments), fertilised by  $N_{60}$ ,  $N_{90}$  at resumption of vegetation (4–5 treatments), fertilised by  $N_{90}+N_{30}+N_0$ ,  $N_{90}+N_{30}+N_{30}$ ,  $N_{90}+N_0+N_{60}$  (6–8 treatments), and for all levels of fertilisation (1–8 treatments). Harvest time: v – hard dough ripe (BBCH 87), k – fully ripe (BBCH 89), k+10, k+20, k+30 – 10, 20 and 30 days after BBCH 89.*

**4 paveikslas.** Pjūties laiko poveikis vidutinėms sedimentacijos rodiklio vertėms 'Zentos' ir 'Ada' veislių žieminių kviečių grūduose

**Figure 4.** Harvest time influence on sedimentation mean values for winter wheat cultivars 'Zentos' and 'Ada'

## Išvados

1. Veiksniai, turėję esminės įtakos geromis kepimo savybėmis pasižyminčių žieminių kviečių veislių baltymų kiekiui ir sedimentacijos rodiklio reikšmėms grūduose, išsidėstė tokia poveikio mažėjimo eile: meteorologinės sąlygos, trešimas azoto trąšomis, veislės savybės. Baltymų kiekio ir sedimentacijos rodiklio pokyčiai dėl 10, 20 ir 30 dienų po kietosios (BBCH 89) brandos vėlinamos pjūties buvo mažesnio kaip 95 % tikimybės lygio, bet tendencijos buvo aiškios.

2. Baltymų kiekis azotu treštų kviečių grūduose praėjus 30 dienų po BBCH 89 tarpsnio sumažėjo 0,1–0,3 proc. vieneto, palyginti su kiekiu, buvusiu praėjus 10 dienų.

3. Per 30 d. po BBCH 89 tarpsnio sedimentacijos rodiklio reikšmės 'Zentos' veislės grūdų sumažėjo 4 ml, 'Ada' veislės – 2–3 ml. Ūkiniu požiūriu dėl užtęstos javapjūtės sumažėjusios sedimentacijos rodiklio reikšmės esminę įtaką grūdų kokybės vertinimui turėtų atvejais, kai netręštų arba azoto trąšomis tręštų, bet brendusių nepalankiomis meteorologinėmis sąlygomis kviečių sedimentacijos rodiklio reikšmės priartėja prie ribinių, žemiau kurių grūdai įgyja mažesnę vertę.

Gauta 2008 01 31  
Pasirašyta spaudai 2008 03 06

## LITERATŪRA

1. Calderini D. F., Abeledo L. G., Slafer G. A. Physiological maturity in wheat based on kernel water and dry matter // *Agronomy Journal*. – 2000, vol. 92, p. 895–901
2. Cesevičienė J., Mašauskienė A. Žieminių kviečių *Hagbergo-Perteno* kritimo skaičiaus priklausomumas nuo tręšimo azoto trąšomis ir pjūties laiko // *Žemės ūkio mokslai*. – 2007, t. 14, Nr. 2, p. 11–17
3. Clarke J. M., De Paw R. M. The dynamics of shattering in maturing wheat // *Euphytica*. – 1983, vol. 32, p. 225–230
4. Farrer D., Weisz R., Heiniger R., Murphy J. P., Pate M. H. Delayed Harvest Effect on Soft Red Winter Wheat in the Southeastern USA // *Agronomy Journal*. – 2006 a, vol. 98, p. 588–595
5. Farrer D., Weisz R., Heiniger R., Murphy J. P., White J. G. Minimizing Protein Variability in Soft Red Winter Wheat // *Agronomy Journal*. – 2006 b, vol. 98, p. 1137–1145
6. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants. BBCH monograph. – Ed. by Meier U. German federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, 2001, p. 12–16
7. Janušauskaitė D., Mašauskas V. Žieminių ir vasarinių kviečių derliaus ir grūdų kokybės priklausomumas nuo azoto trąšų normų // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU*. – 2004, t. 88, Nr. 4, p. 48–64. ISSN 1392-3196
8. Janušauskaitė D., Šidlauskas G. Azoto trąšų efektyvumo žieminiuose kviečiuose priklausomumas nuo meteorologinių sąlygų Vidurio Lietuvoje // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU*. – 2004, t. 88, Nr. 4, p. 34–47. ISSN 1392-3196
9. Johnson J. W., Baenziger P. S., Yamazaki W. T. Delayed harvest on soft red winter wheat // *Cereals Research Communication*. – 1980, vol. 8, p. 533–537
10. Klupczyński Z., Knapovski T., Rolcewicz M. ir kt. Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotem na wartość technologiczną chlebowych odmian pszenicy ozimej // *Fertilizers and Fertilization*. – 2000, vol. 4, p. 61–72
11. Krištaponytė I., Maikštėnienė S. Azoto trąšų ir agroklimatinių sąlygų poveikis žieminių kviečių (*Triticum aestivum* L.) derliui ir jo kokybei // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU*. – 2004, t. 88, Nr. 4, p. 7–14. ISSN 1392-3196
12. Lloyd B. J., Siebenmorgen T. J., Bacon R. K., Vories E. Harvest date and conditioned moisture content effects on test weight of soft red winter wheat // *Applied Eng. Agriculture*. – 1999, vol. 15, p. 525–534
13. Mezei Z., Sipos P., Gyori Z. Variation in Quality parameters of Forage and Medium Quality Winter Wheat Varieties in Storage // *Agriculture Conspectus Scientificus*. – 2007, vol. 72, No. 3, p. 221–225
14. Paplauskienė V., Ruzgas V. Composition of high-molecular weight glutenin subunits in Lithuanian winter wheat // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU*. – 2002, t. 78, p. 27–34. ISSN 1392-3196

15. Pushman E. M. The effect of alteration of grain moisture content by wetting or drying of soft red winter wheat // J. Agric. Sci. – 1975, vol. 84, p. 187–190

16. Tarakanovas P., Raudonius S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT\_PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. – Akademija (Kėdainių raj.), 2003. – 57 p.

17. Triboi E., Martre P., Triboi-Blondel A. M. Environmentally-induced changes in protein composition in developing grains of wheat are related to changes in total protein content // Journal of Experimental Botany. – 2003, vol. 54, iss. 388, p. 1731–1742

ISSN 1392-3196

Žemdirbystė / Zemdirbyste / Agriculture, vol. 95, No. 1 (2008), p. 58–72

UDK 633.11"324":581.19.631.84:631.55.03

## THE EFFECT OF HARVEST TIME ON WINTER WHEAT GRAIN PROTEIN CONTENT AND SEDIMENTATION INDEX

J. Cesevičienė, A. Mašauskienė

### Summary

Winter wheat protein content and sedimentation values in relation to grain harvest time were investigated. The trials involved two winter wheat varieties – ‘Ada’ (Lithuanian) and ‘Zentos’ (German), both characterised by good bread-making properties. The winter wheat was tested over the period of 2002–2004. It was grown without mineral fertiliser, N<sub>60</sub> and N<sub>90</sub> applied once in spring (BBCH 23–25) and N<sub>120</sub>, N<sub>150</sub> applied twice or three times at resumption of vegetation (BBCH 23–25), stem elongation (BBCH 32–35) and heading (BBCH 53–57) stages. In the experimental plots the grain was harvested at hard dough (BBCH 87) and fully ripe (BBCH 89) maturity and 10, 20 and 30 days after BBCH 89. The findings suggest that over delayed harvest time protein content and sedimentation values tended to decrease, however the decrease was of lower than 95 % significance level. The impact of fertilisation intensity as well as cultivar properties on grain protein content and sedimentation values over delayed harvest period in most cases were registered to be below 95 % significance.

Key words: *Triticum aestivum* L., varieties, bread-making quality, nitrogen fertiliser, delayed harvest