

V skyrius. AUGALŲ APSAUGA

Chapter 5. PLANT PROTECTION

ISSN 1392-3196

Žemdirbystė / Zemdirbyste / Agriculture, t. 95, Nr. 1 (2008), p. 162–176

UDK 633.12:631.874:633.14]:632.4

ŽALIOS IR DESIKUOTOS GRIKIŲ BIOMASĖS ĮTERPIMO ĮTAKA RUGIŲ PASĖLIO ŽIEMOJIMUI, LIGOTUMUI IR PRODUKTYVUMUI

Saulius MARCINKONIS, Raisa LISOVA, Kęstutis PRANAİTIS

Lietuvos žemdirbystės institutas

Trakų Vokė, Vilnius

El. paštas saulius.marcinkonis@voke.lzi.lt

Santrauka

2004–2007 metais Lietuvos žemdirbystės instituto Vokės filiale buvo vykdyti grikių biomasės naudojimo žaliajai trąšai tyrimai. Vienas šių tyrimų tikslų buvo ištirti grikių žaliosios trąšos naudojimo poveikį rugių pasėlio būklei ir ligotumui, palyginant biologiškai įvairias grikių biomases (žalią ir desikuotą) ir skirtingus įterpimo būdus (seklų ir gilų arimą). Grikių žalios biomasės įterpimas sekliai (iki 15 cm) ir giliai (iki 25 cm) bei desikuotos biomasės įterpimas sekliai stimuliuo žieminių rugių dygimą. Varpos ilgiui, grūdų skaičiui varpoje, varpos produktyvumui, produktyvių stiebų skaičiui didžiausią įtaką turėjo meteorologinės sąlygos. Grikių biomasės tipas ar įterpimo būdai šiems rodikliams esminės įtakos neturėjo. Grybinių ligų apskaita rugiuose atlikta vegetacijai atsinaujinus, plaukėjimo (BBCH 55–59), žydėjimo (BBCH 65–69) tarpsniais ir prieš derliaus nuėmimą (BBCH 87–89). Tyrimų metais rugių pasėlius kasmet pažeidė pavasarinis pelėsis (*Monographella nivalis*), miltligė (*Blumeria graminis*), rinchosporiozė (*Rhynchosporium secalis*) ir stiebalūžė (*Tapesia yallundae*). 2005 m. ant stiebų išplito juodosios rūdys (*Puccinia graminis*), 2007 m. ant lapų – rudosios rūdys (*Puccinia recondita*). Šių ligų plitimui esminę įtaką turėjo meteorologinės sąlygos. Ligos sparčiau išplito ir intensyviau pažeidė rugius vyraujant lietingesniems ir šiltesniems orams. Žuvusių dėl pavasarinio pelėsio augalų procentas ($r = 0,26$), rinchosporiozės ($r = 0,18$), miltligės ($r = -0,16$) bei stiebalūžės ($r = -0,07$) intensyvumas nepriklausė nuo įterptos biomasės kiekio. Žaliosios trąšos naudojimas rugių pasėliuose neskatino grybinių ligų plitimo.

Reikšminiai žodžiai: rugiai, grikių biomasė, įterpimo būdai, grybinės ligos, biometriniai rodikliai.

Įvadas

Tręšimas organinėmis trąšomis, palyginti su mineralinėmis, pagerina dirvožemio struktūrą, vandens apytaką, padidina organinės medžiagos kiekį. Taip tręšiant galima sumažinti ir augalų ligotumą bei dirvožemyje randamų patogenų kiekį. biomasę rekomenduojama įterpti 7–10 žydėjimo dieną arba prieš grūdo pildymosi tarpsnį (52–62

DAP) /Bugg, Ellis, 1999/. Grikliai smarkiai stelbia pasėlių piktžolės ir netgi rekomenduojami kaip natūralūs herbicidai ar tarpiniai augalai /Tsunami et al., 1987, 2001/. Ankstesni tyrimai parodė, kad grikliai galima laikyti vienu iš biologinių sanitarų, nes jie mažina varpinių javų užsikrėtimą šaknų puviniais /Zakarackas, 1999; Lazauskas, 2000/. Tinkamai parinkta augalų sėjomaina yra viena iš efektyviausių biologinės augalų apsaugos kontrolės priemonių /Cook, Veseth, 1991/, o gerai patręšti ir nepiktžolėti grikliai vertinami kaip tinkamas daugelio žemės ūkio augalų priešsėlis. LŽŪU atliktus tyrimus nustatyta, kad žieminius kviečius auginant po griklių gerokai nukenčia jų produktyvumas, jis yra mažesnis netgi lyginant su atsėliuotu pasėliu /Pekarskas, Raškauskienė, 2005/. Grikliai biomasės panaudojimas žaliajai trąšai ankstesniuose tyrimuose išvis nebuvo vertintas. Ir grikliai kaip žaliosios trąšos biologinė kokybė, ir jos įterpimo būdas yra svarbūs faktoriai, sudarantys prielaidas prieštaringai vertinti jos panaudojimo žaliajai trąšai galimybes. Įterpiant žaliąją trąšą, stimuliuojamas dirvožemio mikrobiologinis aktyvumas /Campbell, 1989/, skatinamas grybinių patogenų populiacijos augimas dirvožemyje /Hansen et al., 1990, Hamm, Hansen, 1990/. Tačiau taip didinama ir mikroorganizmų įvairovė, taip pat ir patogenus slopinančių specifinių bakterijų ir grybų populiacija /Perez et al., 2008/. Priešsėlio agrotechnika taip pat tiesiogiai ar netiesiogiai veikia dirvožemio patogenus. Pasirinktas augalinių liekanų įterpimo būdas įneša savas korekcijas, nes sąnaudų mažinimas paprastinant žemės dirbimą yra patrauklus ekonomiškai. Tačiau nederbamų dirvožemių armenijoje didėja grybinė biomasė /Frey et al., 1999/, ir sekus augalinių liekanų įterpimas gali paskatinti grybinių ligų plitimą, nes gilesniuose dirvožemio sluoksniuose augalinių liekanų irimą kontroliuoja bakterijų veikla, dirvos paviršiuje – grybai /Blevins, Frye, 1993/.

Rugius pažeidžia daugybė grybinių ligų. Priklausomai nuo meteorologinių sąlygų, tai gali būti pavasarinis pelėsis (*Monographella nivalis*), miltligė (*Blumeria graminis*), rinchosporiozė (*Rhynchosporium secalis*), stiebalūžė (*Topesia yallundae*), juodosios (*Puccinia graminis*) ir rūdosios rūdys (*Puccinia recondita*), pašaknio ligos (*Fusarium spp.*), skalsės (*Claviceps purpurea*) ir kitos /Андрющенко и др., 1990; Быра, 2000; Lisova, 2003; Šmatas, Gaurilčikienė, 2005/. Grybinių ligų žala priklauso nuo jų plitimo laiko ir greičio. Kuo anksčiau jos pažeidžia javus, tuo didesni derliaus grūdų nuostoliai /Быра, 2000/. Esant palankioms sąlygoms ligoms plisti, dėl miltligės grūdų derliaus nuostolis yra 42 %, dėl rinchosporiozės – 26–60 %, dėl rudųjų rūdžių 25–29 % /Андрющенко и др., 1990/. Pašaknio ligos gali labiau išplisti, nes jos pažeidžia ir grikliai /Joshi, Paroda, 1991/. Gilus dirvožemio įdirbimas, vengimas atsėliuoti varpinius javus mažina javų užsikrėtimo riziką daugeliu šių ligų /Lauko augalų ligos, 2006; Janvier et al., 2007/.

2004–2007 metais LŽI Vokės filiale buvo vykdyti grikliai biomasės panaudojimo žaliajai trąšai tyrimai. Vienas šių tyrimų tikslų buvo ištirti grikliai žaliosios trąšos poveikį rugių ligotumui, lyginant biologiškai įvairias grikliai biomases (žalią ir desikuotą) ir skirtingus įterpimo būdus (seklų ir gilų arimą).

Tyrimų sąlygos ir metodika

Tyrimai buvo atlikti 2004–2007 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Vokės filialo eksperimentiniuose laukuose, tipinguose šiai dirvožeminei zonai paprastojo išplautžemio (priesmėlio) dirvožemiuose. Laukeliai išdėstyti rendomizuotais blokais, 4 pakartojimais. Auginta grikliai veislė 'Smuglianka', sėta 3,0 mln. ha⁻¹ daigų sėklų. N₄₀P₃₀K₄₀ trąšos

grikiams buvo išberiamos prieš augalų sėją. Augalams tręšti naudota amonio salietra, granuliuotas superfosfatas, kalio chloridas. Grikių biomasė žaliajai trąšai buvo ruošama pagal tokią schemą:

1. Grikius nukūlus, įterpiami grikių šiaudai ir liekanos.
Buckwheat produced for grain, straw and residuals incorporated.
2. Žalia masė išvežama.
Green mass removed.
3. Žalia masė įterpiama iki 15 cm.
Green mass incorporation by stubble braking to 15 cm depth.
4. Žalia masė įterpiama iki 25 cm.
Green mass incorporation by deep ploughing to 25 cm of depth.
5. Desikuota masė įterpiama iki 15 cm.
Desiccated mass incorporation by stubble braking to 15 cm depth.
6. Desikuota masė įterpiama iki 25 cm.
Desiccated mass incorporation by deep ploughing to 25 cm depth.

Pagal bandymo schemą žalia grikių masė buvo pjaunama (2–4 variantai) ir išvežama (2 variantas) 7–8 augimo savaitę, tai yra žydėjimo piko metu, ir įterpiama sekliai (iki 15 cm) ir giliai (iki 20 cm) (3–4 variantai). Tuo metu kituose laukeliuose (5–6 variantai) grikių biomasė buvo desikuojama raundapu 4,0 t ha⁻¹ (veikl. medž. glifosatas 360 g l⁻¹) ir po 2 savaitių įterpiama sekliai (iki 10 cm) ir giliai (iki 20 cm) (rugpjūčio mėnesio I dešimtadienis). Grikius nukūlus (1 variantas) ir išvežus žalią biomasę (2 variantas), buvo ariama rugsėjo pradžioje. Prieš rugių sėją vienodai kultivuojamas visas bandymo laukas ir vienodu laiku sėti rugiai. Auginta rugių veislė 'Duoniai', sėta 4,5–5,0 mln. ha⁻¹ daigų sėklų. Prieš sėją rugių sėkla beicuota maksimu (veikl. medž. Fludijoksonilas 25 g l⁻¹) 2,0 t t⁻¹. Rugiams tręšti naudojama amonio salietra, granuliuotas superfosfatas ir kalio chloridas, įterpiant N₃₀P₃₀K₅₀ prieš sėją ir N₆₀ vegetacijai atsinaujinus.

Pavasarinio pelėsio pažeistų rugių apskaita atlikta pavasarį, atsinaujinus vegetacijai. Kiekviename laukelyje 1 m² plote buvo suskaičiuoti visi augalai (sveiki ir žuvę dėl pavasarinio pelėsio) ir žuvusių augalų procentas. Rinchosporiozės, miltligės apskaita atlikta plaukėjimo (BBCH 51-59), rudųjų rūdžių – žydėjimo (BBCH 65–69) tarpsniais. Kiekviename laukelyje buvo apžiūrėti visi žali 25 atsitiktinai pasirinktų stiebų lapai. Ligos vertintos apžiūrint kiekvieną lapą atskirai. Nustatytas pažeistų lapų skaičius procentais ir ligos intensyvumas, t. y. ligos simptomų apimtas lapo plotas pagal procentinę skalę: 0, 1, 5, 10, 25, 50, 75, 100 %. Stiebalūžė įvertinta pagal balų sistemą: 0 – stiebas sveikas, 1 – silpnai, 2 – vidutiniškai, 3 – smarkiai pažeistas. Stiebalūžės ir juodųjų rūdžių apskaita atlikta augalui pilnai subrendus (BBCH 87–89), prieš rugių derliaus nuėmimą. Prieš stiebalūžės analizę nuo 25 augalų buvo nuvalomas stiebas, kad geriau matytųsi stiebalūžės simptomai. Suskaičiuoti visi ligoti stiebai ir jų procentas. Juodųjų rūdžių išplitimo ir intensyvumo apskaitos metu kiekviename laukelyje įvertinta po 25 atsitiktinai pasirinktus stiebus ant keturių tarpubamblių pagal procentinę lapų ligų skalę (0, 1, 5, 10, 25, 50, 75, 100 %). Kiekviename laukelyje buvo apskaičiuotas grybinių ligų išplitimas pagal formulę $P = nx100/N$ (žuvusių augalų, lapų, stiebų su grybinių ligų požymiais skaičius procentais nuo bendro tirtų žuvusių augalų, stiebų, lapų skaičiaus). Lapų ligų ir juodųjų rūdžių intensyvumas buvo apskaičiuotas pagal formulę:

$R = \sum(nxb)/N$, kai R – ligų intensyvumas %, $\sum(nxb)$ – pažeistų lapų, stiebų ir pažeidimo intensyvumo reikšmės sandaugų suma, N – iš viso įvertintų lapų, stiebų skaičius. Stiebalūžės intensyvumo indeksas apskaičiuotas pagal formulę: $P = \sum(axb) \times 100 / A \times K$, kai P – stiebų pažeidimo intensyvumo indeksas %, $\sum(axb) \times 100$ – vienodu balu pažeistų stiebų skaičiaus ir pažeidimo reikšmės sandaugų suma, A – patikrintų pažeistų bei sveikų stiebų skaičius, K – aukščiausias skalės balas (3) /Žemės ūkio augalų kenkėjai, 2002/.

Prieš nuimant derlių iš kiekvieno laukelio (0,25 m²) išrauti rugių augalai, nustatomas produktyvių stiebų skaičius, atlikti biometriniai matavimai (varpos ilgis, varpos masė, grūdų skaičius varpoje). Rugiams subrendus, kulta kombainu „Sampo“. Apskaičiuotojo laukelio plotas – 24,0 m². Gauti tyrimų duomenys apdoroti dispersinės analizės metodu, naudojant statistinę duomenų apdorojimo programą ANOVA /Tarakanovas, Raudonius, 2003/.

Meteorologinės sąlygos. 2004–2007 m. meteorologinės sąlygos ir jų įtaka grikių, rugių augimui bei ligų išplitimui aprašytos remiantis Trakų Vokės meteorologinės stoties duomenimis.

2004 m. po kiek sausesnio gegužės mėnesio, lietingas birželis (158 % kritulių pagal daugiamečių vidurkį) sudarė palankias sąlygas augalų vegetacijai ir grikių biomasei sukaupti. Grikiai pasėti gegužės 25 d. Rugsėjo I ir II dešimtadieniais buvo vasariškai šilta ir palyginti sausa. Laukai dulkėjo. Rugsėjo mėnesio III dešimtadienį gerokai palijo. Laukai prieš rugių sėją buvo sukultivuoti. Rugiai pasėti rugsėjo 28 d. Lapkričio III dešimtadienį oras smarkiai atvėso (–4,6 °C). Gruodžio mėnesio vidutinė oro temperatūra siekė +0,5 °C, per mėnesį iškrito 48 mm kritulių.

2005 m. žiema prasidėjo pavėluotai – sausio III dešimtadienį (–5,8 °C). Iki sausio III dešimtadienio išsilaikė neįprastai šilti šiuo metų laiku orai. Vidutinė oro temperatūra viršijo +5,0 °C. Vasario ir kovo mėnesiais vyravo žiemiški orai. Balandžio I ir II dešimtadieniais vyravo šilti orai. Augalų vegetacijos laikotarpis prasidėjo anksčiau nei vidutiniai daugiamečiai terminai. Rugių pasėlis labiausiai nukentėjo nuo pavasarinio pelėsio. Pasėlis buvo labai retas. Peržiemojo tik 31,5–43,2 % augalų. Gegužės pradžioje vyravo šalti ir lietingi orai, augalų vystymasis buvo lėtas. Sušilo tik gegužės III dešimtadienį, tačiau birželio pradžioje orai vėl atšalo ir tai taip pat sulėtino vegetacinės masės augimą. Antrojoje birželio pusėje oro temperatūra buvo artima daugiamečiui vidurkiui, bet kritulių pasiskirstymas buvo labai nevienodas, todėl mėnesio viduryje augalams trūko drėgmės. Liepos mėnesį vyravo karšti orai. Vidutinė mėnesio temperatūra +2,1 °C viršijo daugiamečių vidurkį, o kritulių buvo nepakankamai, ypač antrąjį dešimtadienį, kurio hidroterminis koeficientas buvo tik 0,02. Rugsėjo mėnesio pradžioje buvo vėsesni už daugiamečius ir lietingi orai. Pirmąjį dešimtadienį per 7 dienas prilijo 190 mm (net 679 % normos). Šioje dirvožeminėje zonoje pasėlių išmirkimo pavojaus nebuvo, tačiau rugiai vietomis išgulė. Per likusius dešimtadienius gausiau palijo tik po vieną dieną. Rugiai nukulti rugsėjo 16 d., grikiai – rugsėjo 30 d. Rugsėjo I dešimtadienį išliko šilti ir sausi orai. Mėnesio pradžioje dirvožemio vidutinė temperatūra 10 cm gylyje siekė +19 °C. Ruduo buvo šiltas ir drėgnas. Rugiai pasėti rugsėjo 21 d. Jų sėjos ir augalų dygimo oro sąlygos buvo palankios.

2006 m. žiema buvo šilta, rugiai peržiemojo gerai. Pavasaris buvo vėlyvas, vyravo vėsūs orai. Balandį buvo 11 dienų, kai iškrito 1 mm ir daugiau kritulių. Gegužė

vyravo palyginti šilti ir sausi orai. Nuo birželio II dešimtadienio iki liepos pabaigos vyravo karšti ir sausi orai. Šiuo laikotarpiu buvo tik 4 ir 5 dienos, kai iškrito 1 mm ir daugiau kritulių. Tuo metu (žydėjimo tarpsniu BBCH 61–69) rugiams ir grikiams trūko drėgmės. Sulėtėjo lapų ligų plitimas. Tokios nepalankios meteorologinės sąlygos turėjo neigiamos įtakos augalų augimui: augalai vystėsi greitai, bet dėl drėgmės stokos jie formavo mažesnę biomasę. Vidutinė birželio mėnesio oro temperatūra buvo +16,5 °C, iškrito tik 21 mm kritulių, liepos – atitinkamai 20,8 °C ir 46 mm. Vidutinė birželio mėnesio oro temperatūra buvo 0,8 laipsnio didesnė nei vidutinė daugiametė, o kritulių iškrito tik 27 % normos. Liepos mėnesį vyravo karšti ir sausi orai (HTK 0,70). Vidutinė liepos mėnesio oro temperatūra buvo 3,9 laipsnio didesnė nei daugiametė, o kritulių iškrito 59 % normos. Dėl du (birželio ir liepos) mėnesius besitęsiančių karščių ir kritulių stokos rugpjūčio pradžioje Lietuvos Respublikoje buvo paskelbta sausra. Kritulių deficitas augalų vegetacijos pradžioje, ypač kritiniu jų augimo laikotarpiu (žydėjimo metu), turėjo neigiamos įtakos rugių ir grikių biomasės derliui. Rugpjūtį vyravo šilti ir lietingi orai. Rugiai nukulti rugpjūčio 11 d. Rugsėjis buvo šiltas. Lietingas buvo I dešimtadienis, kiti du sausi. Rudenį vyravo šilti ir palyginti drėgni orai. Rugiai pasėti rugsėjo 29 d. Šių augalų sėjai ir dygimui bei vystymuisi oro sąlygos buvo palankios. Žiemos pradžia labai šilta – vidutinė gruodžio mėnesio oro temperatūra buvo +3,3 °C.

2007 m. žiema prasidėjo sausio III dešimtadienį (–5,5 °C). Vasario mėnuo buvo labai šaltas ir sniegingas. Vidutinė mėnesio temperatūra siekė –7,3 °C, iškrito 44 mm kritulių. Pavasarį ir vasarą vyravo šilti ir palyginti drėgni orai. Nuo gegužės mėnesio II dešimtadienio iki birželio mėn. III dešimtadienio pasidėję karščiai pristabdė rugių vystymąsi ir grybinių ligų plitimą. Drėgniausia buvo liepa – per mėnesį iškrito 210 mm kritulių. Rugių pasėlis gana smarkiai išgulė. Rugpjūčio mėnesį vyravo karšti ir sausi orai. Rugiai buvo nukulti rugpjūčio 3 d.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Grikių biomasės naudojimo įtaka žeminių rugių vystymuisi

2004–2006 metų duomenimis, priesmėlio išplautžemyje auginti grikiiai, priklausomai nuo brandos tarpsnio dorojimo metu, vidutiniškai sukaupe 2,30–2,63 t ha⁻¹ biomasės derlių (1 lentelė).

Grikių biomasės produktyvumo skirtumai tarp atskirų variantų nė vienais tyrimų metais nebuvo statistiškai patikimi. Išryškėjo, kad nepalankiu 2006 m. augimo sezonu žydėjimo piko metu grikių produktyvumas labai varijavo, ir atskirais atvejais jie tebuvo sukaupe 1,47–2,12 t ha⁻¹ biomasės. O 2004 m. grikių biomasės derlius siekė 2,45–2,92 t ha⁻¹, 2005 m. – 2,56–2,88 t ha⁻¹.

Tyrimų rezultatai parodė, kad dėl įterptų azotinių trąšų ir organinių medžiagų liekanų mineralizacijos po 30 dienų visais atvejais dirvožemyje padidėjo nitratinio azoto. Bet dėl organinių medžiagų liekanų mineralizacijos gausiausiai nitratinio azoto (NO₃) nustatyta žalią grikių biomasę įterpiančiai giliai (iki 25 cm). Netgi iš lauko pašalinus grikių biomasę nitrato koncentracija buvo kiek didesnė nei grikius auginant sėklai (10 mg kg⁻¹). Tyrimų rezultatai suteikia pagrindą teigti, kad organinės medžiagos irimo sąlygos (ypač biomasės įterpimo gylis) yra svarbesni faktoriai, negu biologinės masės savybės ir įterpiamas biomasės kiekis /Marcinkonis et al., 2007/.

1 lentelė. Grikių biomasės derlius, t ha⁻¹

Table 1. The yield of buckwheat biomass, t ha⁻¹

Vokė, 2004–2006 m.

Variantas / Treatment	2004 m.	2005 m.	2006 m.	2004–2006 m.	
				vidurkis / average	
Įterpiami šiaudai, liekanos <i>Straw, residuals incorporated</i>	2,68	2,56	1,86	2,37	
ŽM* išvežta / GM* removed	2,45	2,88	1,82	2,38	
ŽM užarta iki 15 cm <i>GM ploughed to 15 cm</i>	2,60	2,84	1,47	2,30	
ŽM užarta iki 25 cm <i>GM ploughed to 25 cm</i>	2,68	2,68	1,91	2,42	
DM** užarta iki 15 cm <i>DM** ploughed to 15 cm</i>	2,92	2,85	2,12	2,63	
DM užarta iki 25 <i>DM ploughed to 25 cm</i>	2,59	2,59	2,08	2,42	
R ₀₅ / LSD ₀₅	1,002	0,88	1,17	1,03	

*ŽM – žalia masė / *GM – green mass, **DM – desikuota masė / desiccated mass

2005 m. rugiai peržiemojo labai prastai, palyginti su 2006 ir 2007 m. Tais metais po žiemos 1 m² liko tik 115–197 augalų (2 lentelė). Mažiausiai augalų (115 vnt. 1 m²) rasta tuose laukeliuose, kuriuose žalia grikių biomasė buvo įterpta giliai (iki 25 cm).

2 lentelė. Grikių biomasės įterpimo įtaka rugių peržiemojimui

Table 2. The effect of buckwheat biomass incorporation on overwintering of winter rye

Vokė, 2005–2007 m.

Variantas / Treatment	Rugių peržiemojimas / Overwintered winter rye				
	2005 m.	2006 m.	2007 m.	2005–2007 m.	
	vnt. m ⁻² / No m ⁻²			vidurkis / average	
				%	
Įterpiami šiaudai, liekanos <i>Straw, residuals incorporated</i>	183	347	364	298,0	65,9
ŽM* išvežta / GM* removed	197	357	361	305,0	62,9
ŽM užarta iki 15 cm <i>GM ploughed to 15 cm</i>	150	385	377	304,0	60,2
ŽM užarta iki 25 cm <i>GM ploughed to 25 cm</i>	115	428	376	306,3	60,9
DM** užarta iki 15 cm <i>DM** ploughed to 15 cm</i>	152	445	377	324,7	65,2
DM užarta iki 25 <i>DM ploughed to 25 cm</i>	174	329	381	294,7	65,7
R ₀₅ / LSD ₀₅	71,36	68,59	25,66	34,08	8,26

*ŽM – žalia masė / *GM – green mass, **DM – desikuota masė / desiccated mass

Visais tyrimo metais peržiemojimo skirtumai tarp atskirų metų ir variantų labai įvairavo. Išryškėjo, kad rugių peržiemojimas labiau priklausė nuo meteorologinių sąlygų nei nuo grikių biomasės įterpimo būdų.

2006 m., palyginti su 1 variantu, iš esmės daugiau augalų (428 vnt. m²) išliko ten, kur grikių biomasė buvo įterpta giliai (iki 25 cm) ir po desikacijos įterpta sekliai (iki 15 cm) – 445 vnt. m². Šiuose laukuose didesni peržiemojusių augalų skaičių lėmė rudenį sudygsių augalų skaičius. Trejų metų (2005–2007) duomenimis, prieš rugių sėją grikių biomasės įterpimo būdai peržiemojusių augalų skaičiui bei peržiemojimui esminės įtakos neturėjo.

Visais tyrimo metais varpos ilgis, grūdų skaičius varpoje (3 lentelė), varpos produktyvumas (4 lentelė) įvairiais metais labai įvairavo. Minėti rugių biometriniai rodikliai labiau priklausė nuo meteorologinių sąlygų nei nuo grikių biomasės įterpimo būdų. 2005 m. retame pasėlyje rugių varpos išaugo ilgesnės (8,4–9,2 cm) ir sunkesnės (2,44–2,88 g). 2006 m. minėti rodikliai buvo žymiai mažesni. Prasidėję karščiai ir sausra (nuo birželio II iki rugpjūčio I dešimtadienio) pristabdė rugių vystymąsi. Varpos ilgis buvo 6,2–6,8 cm, grūdų varpoje rasta 31,9–35,8 vnt., varpos produktyvumas siekė 1,47–1,76 g. 2007 m. grūdų varpoje rasta daugiausiai (48,7–53,0 vnt.), tačiau jų masė buvo

3 lentelė. Grikių biomasės įterpimo įtaka rugių varpos ilgiui ir grūdų skaičiui varpoje
Table 3. The effect of buckwheat biomass incorporation on winter rye ear length and number of grains per ear

Vokė, 2005–2007 m.

Variantas / Treatment	Varpos ilgis cm <i>Ear length cm</i>				Grūdų skaičius varpoje vnt. <i>Number of grains per ear</i>			
	2005 m.		2006 m.		2005 m.		2006 m.	
	2005 m.	2006 m.	2007 m.	2005–2007 m. vidurkis average	2005 m.	2006 m.	2007 m.	2005–2007 m. vidurkis average
Įterpiami šiaudai, liekanos / <i>Straw, residuals incorporated</i>	9,1	6,6	9,0	8,2	45,6	32,4	53,0	43,7
ŽM* išvežta / <i>GM* removed</i>	9,2	6,6	8,6		45,9	35,8	51,3	44,3
ŽM užarta iki 15 cm / <i>GM ploughed to 15 cm</i>	8,4	6,2	8,5	7,7	49,8	32,5	49,9	44,1
ŽM užarta iki 25 cm / <i>GM ploughed to 25 cm</i>	8,5	6,5	8,6	7,9	51,5	31,9	48,7	44,0
DM** užarta iki 15 cm / <i>DM** ploughed to 15 cm</i>	8,8	6,6	8,4	7,9	43,7	33,0	50,1	42,3
DM užarta iki 25 cm / <i>DM ploughed to 25 cm</i>	8,6	6,8	8,4	7,9	44,2	33,5	49,5	42,4
R ₀₅ / LSD ₀₅	1,40	1,21	0,82	0,72	5,48	6,41	6,16	3,48

*ŽM – žalia masė / *GM – green mass, **DM – desikuota masė / desiccated mass

mažesnė, palyginti su 2005 m., nes grūdai buvo smulkesni. Tam neigiamos įtakos turėjo nuo gegužės mėnesio II iki birželio mėnesio III dešimtadienio trukę karščiai, kurie stabdė augalų vystymąsi. Trejų metų duomenimis, grikių biomasės įterpimo būdai anksčiau minėtiems rodikliams esminės įtakos neturėjo.

2005 m. rugių pasėliuose produktyvių stiebų (4 lentelė), palyginti su 2006 ir 2007 m., buvo rasta žymiai mažiau (176–280 vnt. m²). 2006 m. jų buvo iš esmės daugiau (445–478 vnt. m²), 2007 m. – 296–387 vnt. m². Produktivityvių stiebų padidėjimą ir sumažėjimą lėmė didesnis peržiemojusių augalų skaičius. Visais tyrimų metais šie rodikliai, palyginti su kontroliniu variantu, neviršijo paklaidos ribų. Vidutiniais duomenimis, grikių biomasės įterpimo būdai produktyvių stiebų skaičiui esminės įtakos neturėjo.

4 lentelė. Grikių biomasės įterpimo įtaka rugių produktyvių stiebų skaičiui ir varpos produktyvumui

Table 4. The effect of buckwheat biomass incorporation on the number of productive stems and ear productivity of winter rye

Vokė, 2005–2007 m.

Variantas <i>Treatment</i>	Produktivityvių stiebų vnt. m ² <i>Productive stems per m²</i>				Varpų produktyvumas g <i>Ear productivity g</i>			
	2005 m.	2006 m.	2007 m.	2005– 2007 m. vidurkis <i>average</i>	2005 m.	2006 m.	2007 m.	2005– 2007 m. vidurkis <i>average</i>
Įterpiami šiaudai, liekanos / <i>Straw, residuals incorporated</i>	215	453	363	344	2,51	1,62	2,39	2,17
ŽM* išvežta <i>GM* removed</i>	280	461	357	366	2,58	1,76	2,40	2,25
ŽM užarta iki 15 cm <i>GM ploughed to 15 cm</i>	176	459	343	326	2,61	1,47	2,17	2,08
ŽM užarta iki 25 cm <i>GM ploughed to 25 cm</i>	243	478	296	347	2,88	1,48	2,45	2,27
DM** užarta iki 15 cm <i>DM** ploughed to 15 cm</i>	230	466	341	346	2,44	1,60	2,42	2,15
DM užarta iki 25 <i>DM ploughed to 25 cm</i>	280	445	387	371	2,63	1,60	2,49	2,24
R ₀₅ / LSD ₀₅	78,9	81,2	76,9	45,63	0,58	0,49	0,45	0,29

*ŽM – žalia masė / *GM – green mass, **DM – desikuota masė / desiccated mass

Grikių biomasės naudojimo įtaka rugių ligotumui

Tyrimų metais žieminių rugių pasėlius kasmet pažeidė pavasarinis pelėsis (*Monographella nivalis*), miltligė (*Blumeria graminis*), rinchosporiozė (*Rhynchosporium secalis*) ir stiebalūžė (*Tapesia yallundae*). 2005 m. ant stiebų išplito juodosios rūdys (*Puccinia graminis*), 2007 m. ant lapų – rūdys (*Puccinia recondita*). Tyrimų metais grybinių ligų plitimas rugių pasėliuose prasidėdavo nuo apatinės augalo dalies.

Anksčiausiai ir labiausiai būdavo pažeisti 3–4 lapai. Viršutiniai lapai visais tyrimų metais buvo sveiki (pirmasis lapas nuo viršaus).

2004 m. žieminių rugių sėja kiek vėlavo, nes po užsitęsios rugsėjo mėnesio sausros buvo sunku įdirbti dirvas sėjai. Spalio mėnuo buvo šiltas ir normaliai drėgnas – palankus rugiams dygti ir vystytis. Tačiau lapkričio mėnesio III dešimtadienį smarkiai pašalo – iki $-4,6$ °C. 2005 m. kovas buvo žiemiškai šaltas, o balandis labai šiltas. Tais metais rugių pasėlis labiausiai nukentėjo nuo pavasarinio pelėsio – žuvo 29,0–69,5 % augalų. 2006 ir 2007 m. augalų žuvo žymiai mažiau – atitinkamai 2,1–11,7 % ir 0,5–2,1 % (5 lentelė). Visais tyrimų metais dėl pavasarinio pelėsio daugiausia rugių augalų žuvo tuose laukeliuose, kuriuose grikių biomasė prieš rugių sėją buvo įterpiama giliai (iki 25 cm) – žuvo 27,8 % augalų. Tam galėjo turėti įtakos nitratinio azoto (NO_3) padidėjimas žalią grikių biomasę įterpiant giliai (iki 25 cm). Žuvusių dėl pavasarinio pelėsio augalų procentas nepriklausė nuo įterptos biomasės kiekio ($r = 0,26$).

5 lentelė. Grikių biomasės įterpimo įtaka pavasarinio pelėsio išplitimui rugių pasėliuose
Table 5. The effect of buckwheat biomass incorporation on snow mould incidence in winter rye crops

Vokė, 2005–2007 m.

Variantas / Treatment	Dėl pavasarinio pelėsio žuvusių augalų % % of plants killed by snow mould			
	2005 m.	2006 m.	2007 m.	2005–2007 m. vidurkis / average
Įterpiami šiaudai, liekanos <i>Straw, residuals incorporated</i>	29,0	11,5	1,4	14,0
ŽM* išvežta / GM* removed	30,7	11,0	1,9	14,5
ŽM užarta iki 15 cm <i>GM ploughed to 15 cm</i>	45,3	5,5	0,8	19,7
ŽM užarta iki 25 cm <i>GM ploughed to 25 cm</i>	69,5	11,7	2,1	27,8
DM** užarta iki 15 cm <i>DM** ploughed to 15 cm</i>	34,4	9,9	2,1	15,5
DM užarta iki 25 <i>DM ploughed to 25 cm</i>	35,1	2,1	0,5	12,6
R_{05} / LSD_{05}	27,58	8,57	0,86	9,63

*ŽM – žalia masė / *GM – green mass, **DM – desikuota masė / desiccated mass

2005 m. rinchosporiozei plisti buvo palankūs vidutiniškai šilti ir lietingi orai. Tyrimų metais ši liga ant rugių lapų pasirodydavo bamblėjimo (BBCH 30–32), o intensyviausiai rugių lapus pažeisdavo plaukėjimo tarpsniais (BBCH 55–59). 2005 m. rugiai (6 lentelė) rinchosporiozės buvo pažeisti 41,5–45,0 %, jos intensyvumas siekė 14,68–17,46 %. 2006 m. ši liga buvo pažeidusi 26,8–41,0 % lapų, ligos intensyvumas ant lapų buvo 3,29–5,64 %. Tais metais rinchosporiozės intensyvumo sumažėjimą lėmė užsitęsusi sausra (nuo birželio II iki rugpjūčio I dešimtadienio), o grikių biomasės įterpimo būdai šiai ligai esminės įtakos neturėjo. 2007 m. minėtos ligos išplitimas

žieminių rugių pasėliuose buvo mažesnis. Rinchosporiozės plitimą pristabdė gegužės III – birželio I–II dešimtadieniais prasidėję karščiai. Tais metais buvo pažeista 6,7–16,3 % rugių lapų, o šios ligos intensyvumas ant lapų siekė tik 1,07–2,55 %. 2007 m. mažiau ligoti lapai buvo tų variantų, kur grikių biomasė po raundapo panaudojimo buvo įterpiama giliai (iki 20 cm) – 1,07 %. Daugiausia užkrėstų lapų pastebėta, kai biomasė iš laukelių buvo išvežama (2 variantas) – 2,40 %, įterpiama sekliai (iki 15 cm) – 2,21 % ir giliai (iki 25 cm) – 2,55 %. Trejų metų duomenimis, grikių biomasės įterpimo būdai rinchosporiozės paplitimui rugių pasėliuose esminės įtakos neturėjo. Rinchosporiozės intensyvumas ant lapų nepriklausė nuo įterptos grikių biomasės kiekio ($r = 0,18$).

6 lentelė. Grikių biomasės įterpimo įtaka rinchosporiozės išplitimui ant rugių lapų
Table 6. The effect of buckwheat biomass incorporation on scald incidence on winter rye leaves

Vokė, 2005–2007 m.

Variantas / Treatment	2005 m.		2006 m.		2007 m.		2005–2007 m. vidurkiai average	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2
Įterpiami šiaudai, liekanos <i>Straw, residuals incorporated</i>	45,0	14,68	40,0	5,64	8,0	1,35	31,0	7,22
ŽM* išvežta / GM* removed	44,8	16,80	35,8	4,46	14,0	2,40	31,5	7,89
ŽM užarta iki 15 cm <i>GM ploughed to 15 cm</i>	42,2	15,69	37,8	5,11	14,0	2,21	31,3	7,67
ŽM užarta iki 25 cm <i>GM ploughed to 25 cm</i>	43,2	16,71	41,0	4,91	16,3	2,55	33,5	8,06
DM** užarta iki 15 cm <i>DM** ploughed to 15 cm</i>	44,5	17,46	30,2	3,31	6,7	1,07	27,1	7,28
DM užarta iki 25 <i>DM ploughed to 25 cm</i>	41,5	15,30	26,8	3,29	12,3	1,80	26,9	6,80
R_{05} / LSD_{05}	4,59	4,79	14,90	2,26	5,62	1,79	5,52	1,78

*1 – ligos išplitimas % / disease incidence %

**2 – ligos intensyvumas % / disease severity %

*ŽM – žalia masė / *GM – green mass, **DM – desikuota masė / desiccated mass

2005–2007 m. permainingi sausi ir drėgni orai buvo gana palankūs plisti miltligei. Visais tyrimų metais miltligės plitimą rugių pasėliuose pristabdavo užsitęsę karšti ir sausi orai. Nepaisant skirtingų klimato sąlygų, visais tyrimo metais rugių jautrumas miltligei atskirais metais buvo beveik panašus (7 lentelė). 2005 m. plaukėjimo tarpsnio pabaigoje miltligės buvo pažeista 19,0–35,0 % lapų, 2006 m. – 25,0–32,2 %, 2007 m. – 38,3–53,3 %. Ligos intensyvumas buvo atitinkamai 0,90–2,82 %, 3,32–4,72 % ir 4,04–5,79 %. Trejų metų duomenimis, miltligė ant rugių lapų visuose laukeliuose išplito vienodai. Grikių biomasės įterpimo būdai šios ligos plitimui esminės įtakos neturėjo. Miltligės intensyvumas ant lapų nepriklausė nuo įterptos grikių biomasės kiekio ($r = -0,18$).

7 lentelė. Grikių biomasės įterpimo įtaka miltligės išplitimui ant ruginių lapų

Table 7. The effect of buckwheat biomass incorporation on powdery mildew incidence on winter rye leaves

Vokė, 2005–2007 m.

Variantas / Treatment	2005 m.		2006 m.		2007 m.		2005–2007 vidurkiai average	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2
Įterpiami šiaudai, liekanos <i>Straw, residuals incorporated</i>	35,0	1,91	25,0	3,32	53,3	5,79	37,8	3,67
ŽM* išvežta / GM* removed	23,5	1,24	29,0	4,72	44,0	4,55	32,2	3,50
ŽM užarta iki 15 cm <i>GM ploughed to 15 cm</i>	19,0	0,90	30,5	4,49	51,0	5,03	33,5	3,47
ŽM užarta iki 25 cm <i>GM ploughed to 25 cm</i>	27,2	1,74	29,2	4,71	46,7	5,32	34,4	3,91
DM** užarta iki 15 cm <i>DM** ploughed to 15 cm</i>	27,8	2,24	32,2	4,40	38,3	4,04	32,8	3,56
DM užarta iki 25 <i>DM ploughed to 25 cm</i>	32,8	2,82	27,2	3,69	45,0	4,08	35,0	3,53
R ₀₅ / LSD ₀₅	13,20	1,16	16,29	3,93	27,44	4,52	11,51	1,97

*1 – ligos išplitimas % / disease incidence %

**2 – ligos intensyvumas % / disease severity %

*ŽM – žalia masė / *GM – green mass, **DM – desikuota masė / desiccated mass

2005 m. ant ruginių stiebų išplito juodosios rūdys. Tais metais jų plitimui buvo palankūs karšti su rasotomis naktimis orai. Ruginių stiebai buvo pažeisti juodųjų rūdžių 87,0–97,8 %, ligos intensyvumas siekė 7,94–16,30 % (8 lentelė). Ant ruginių stiebų pastebėtas juodųjų rūdžių plitimo didėjimas ir mažėjimas. Didžiausias juodųjų rūdžių paplitimo intensyvumas ant ruginių stiebų buvo tuose laukuose, kur žalia grikių biomasė įterpta sekliai (iki 15 cm) – 16,30 %.

2007 m. rudosios rūdys ruginiuose pasirodė plaukėjimo pabaigoje (8 lentelė). Tolesnį jų plitimą pristabdė gegužės (III dešimtadienį) – birželio mėnesiais (I–II dešimtadienį) trukę karščiai. Rudųjų rūdžių intensyvumas (0,69–1,12 %) ant ruginių lapų visų variantų laukuose buvo labai nedidelis, beveik vienodas ir nepriklausė nuo biomasės įterpimo būdo. Ši liga buvo pažeidusi 27,4–31,0 % lapų. Grikių biomasės įterpimo būdai prieš ruginių sėją rudųjų rūdžių išplitimui esminės įtakos neturėjo.

Visais tyrimų metais ruginių stiebus pažeidė stiebalūžė (9 lentelė). 2005 ir 2007 m. stiebai šios ligos buvo pažeisti silpnai – 2,0–9,0 % ir 6,7–13,3 %, o jos intensyvumo indeksas siekė atitinkamai 1,33–4,00 % ir 1,67–3,67 %. Daugiausia stiebų stiebalūžės buvo pažeista 2006 m. – 4,0–30,0 %, o ligos intensyvumo indeksas sudarė 2,34–18,67 %. Vidutiniais duomenimis, stiebalūžė mažiausiai paplito tuose laukuose, kuriuose grikių biomasė buvo įterpiama giliai (iki 25 cm). Pažeista 4,2 % stiebų, o jos

8 lentelė. Grikių biomasės įterpimo įtaka rūdžių išplitimui rugių pasėliuose

Table 8. The effect of buckwheat biomass incorporation on rust incidence in winter rye crops

Vokė, 2005 ir 2007 m.

Variantas / Treatment	Juodosios rūdys <i>Stem rust (2005)</i>		Rūdosios rūdys <i>Brown rust (2007)</i>	
	1*	2**	1	2
Įterpiami šiaudai, liekanos <i>Straw, residuals incorporated</i>	87,0	8,65	29,0	1,12
ŽM* išvežta / GM* removed	86,2	9,41	30,0	0,78
ŽM užarta iki 15 cm <i>GM ploughed to 15 cm</i>	97,5	16,30	28,7	0,92
ŽM užarta iki 25 cm <i>GM ploughed to 25 cm</i>	97,8	10,95	27,4	0,69
DM** užarta iki 15 cm <i>DM** ploughed to 15 cm</i>	87,2	7,94	28,9	0,85
DM užarta iki 25 <i>DM ploughed to 25 cm</i>	87,5	10,66	31,0	0,88
<i>R₀₅ / LSD₀₅</i>	21,18	6,85	16,47	0,82

*1 – ligos išplitimas % / disease incidence %

**2 – ligos intensyvumas % / disease severity

*ŽM – žalia masė / *GM – green mass, **DM – desikuota masė / desiccated mass

9 lentelė. Grikių biomasės įterpimo įtaka stiebalūžės išplitimui ant rugių stiebų

Table 9. The effect of buckwheat biomass incorporation on eyespot incidence on winter rye stems

Vokė, 2005–2007 m.

Variantas Treatment	2005 m.		2006 m.		2007 m.		2005–2007 m. vidurkiai / average	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2
Įterpiami šiaudai, liekanos <i>Straw, residuals incorporated</i>	8,0	3,00	19,0	10,33	10,7	3,00	12,6	5,44
ŽM* išvežta / GM* removed	7,0	3,34	30,0	18,67	12,0	3,67	16,3	8,56
ŽM užarta iki 15 cm <i>GM ploughed to 15 cm</i>	9,0	3,66	23,0	11,33	12,0	3,00	14,7	6,00
ŽM užarta iki 25 cm <i>GM ploughed to 25 cm</i>	2,0	1,33	4,0	2,34	6,7	1,67	4,2	1,78
DM** užarta iki 15 cm <i>DM** ploughed to 15 cm</i>	5,0	4,00	25,0	14,34	13,3	3,67	14,4	7,34
DM užarta iki 25 <i>DM ploughed to 25 cm</i>	7,0	3,67	26,0	12,00	10,7	3,33	14,6	6,33
<i>R₀₅ / LSD₀₅</i>	7,05	4,04	11,30	6,71	8,37	2,65	5,24	2,76

* 1– ligos išplitimas % / disease incidence %

** 2– ligos intensyvumo indeksas % / disease severity index %

* ŽM – žalia masė / *GM – green mass, **DM – desikuota masė / desiccated mass

intensyvumas siekė 1,78 %. Liga galėjo mažiau plisti dėl organinių liekanų mineralizacijos esant didesnei nitratinio azoto (NO₃) koncentracijai, žalią biomasę įterpiant giliai (iki 25 cm). Tačiau stiebalūžės pažeidimo intensyvumo indeksas nepriklausė nuo įterptos biomasės kiekio ($r = -0,07$).

Išvados

1. Priklausomai nuo brandos tarpsnio dorojimo metu, grikliai vidutiniškai sukauptė 2,30–2,63 t ha⁻¹ biomasės derlių. Grikių biomasės derlius labiau priklausė nuo meteorologinių sąlygų – žydėjimo tarpsniu grikių produktyvumas varijavo nuo 1,47 t ha⁻¹ iki 2,92 t ha⁻¹.

2. Dėl augalinių (grikių, piktžolių, ražienų) liekanų mineralizacijos rugių posėlio dirvožemyje padidėja nitratinio azoto.

3. Varpos ilgiui, grūdų skaičiui varpoje, varpos produktyvumui lemiamą įtaką turėjo meteorologinės sąlygos; grikių biomasės įterpimo būdai šiems rodikliams esminės įtakos neturėjo.

4. Rugių produktyvių stiebų buvo mažiausiai (71,5 %) tuose laukeliuose, kur panaudojus raundapą grikių biomasė buvo įterpta sekliai (iki 15 cm).

5. Tyrimų metais (2005–2007) rugių pasėlius kasmet pažeidė pavasarinis pelėsis (*Monographella nivalis*), miltligė (*Blumeria graminis*), rinchosporiozė (*Rhynchosporium secalis*) ir stiebalūžė (*Tepasia yallundae*). 2005 m. ant stiebų išplito juodosios rūdys (*Puccinia graminis*), 2007 m. ant lapų – rūdšios rūdys (*Puccinia recondita*).

6. Žuvusių dėl pavasarinio pelėsio augalų procentas ($r = 0,26$), rinchosporiozės ($r = 0,18$), miltligės ($r = -0,16$), stiebalūžės ($r = -0,07$) intensyvumas nepriklausė nuo įterptos biomasės kiekio.

7. 2005 m. rugių pasėlis labiausiai nukentėjo dėl pavasarinio pelėsio. Žuvo 29,0–69,5 % augalų. 2006 ir 2007 m. dėl šios ligos žuvo žymiai mažiau augalų – atitinkamai 2,1–11,7 % ir 0,5–2,1 %. 2005–2007 m. dėl pavasarinio pelėsio rugių augalų žuvo daugiausia tuose laukeliuose, kuriuose grikių biomasė prieš rugių sėją buvo įterpiama giliai (iki 25 cm) – 27,8 % augalų.

8. Grikių biomasės įterpimo būdai rinchosporiozės, miltligės ir rudųjų rūdžių išplitimui rugių pasėliuose esminės įtakos neturėjo.

9. Rugių stiebai labiausiai pažeisti juodųjų rūdžių buvo tuose laukeliuose, kur grikių biomasė buvo įterpta sekliai (iki 15 cm) – 16,30 %.

10. Visais tyrimų metais stiebalūžė ant rugių stiebų mažiausiai išplito žalią grikių masę įterpiant giliai (iki 25 cm). Vidutiniais duomenimis, šios ligos pažeistų stiebų buvo rasta 4,2 %, o ligos intensyvumas siekė 1,78 %.

Gauta 2008 01 14

Pasirašyta spaudai 2008 02 28

LITERATŪRA

1. Blevins R. L., Frye W. W. Conservation Tillage: An ecological Approach to Soil Management // *Advances in Agronomy*. – 1993, vol. 51, p. 33–78
2. Bugg R. L., Ellis R. T. Insects associated with cover crops in Massachusetts // *Biological Agriculture and Horticulture*. – 1999, vol. 7, p. 47–68

3. Campbell R. *Biological Control of Microbial Plant Pathogens*: Cambridge University Press. – 1989, p. 26
4. Cook R. J., Veseth R. J. *Wheat health management*. – APS Press, USA, 1991. – 152 p.
5. Frey S. D., Elliot E. T., Paustian K. Bacterial and fungal abundance and biomass in conventional and no tillage agroecosystems along two climatic gradients // *Soil Biology and Biochemistry*. – 1999, vol. 31, p. 573–585
6. Hamm P. B., Hansen E. M. Soil fumigation, cover cropping and organic soil amendments: their effect on the target seedling // *Proceedings of the Western Forest Nursery Council, Roseburg, USDA Forest Service General Technical Report RM-200*. – 1990, p. 174–180
7. Hansen E. M., Myrold D. D., Hamm P. B. Effects of soil fumigation and cover crops on potential pathogens, microbial activity, nitrogen availability and seedling quality in conifer nurseries. – *Phytopathology*, 1990, vol. 80, p. 698–704
8. Janvier C., Villeneuve F., Alabouvette C. et al. Soil health through soil disease suppression: Which strategy from descriptors to indicators? // *Soil Biology and Biochemistry*. – 2007, vol. 39 (1), p. 1–23
9. Joshi B. D., Paroda R. S. *Buckwheat in India* // *National Bureau of Plant Genetic Resources*. – New Delhi, 1991. – 117 p.
10. Lauko augalų ligos ir kenkėjai: metodinis leidinys / sudaryt. I. Brazauskienė, R. Semaškienė. – *Akademija (Kėdainių r.)*, 2006, p. 7–53
11. Lazauskas J. *Žemdirbystė lengvose dirvose / LŽI*. – *Akademija (Kėdainių r.)*, 2000, p. 105–110
11. Lisova R. Fungicido tango naudojimo laiko įtaka žieminių rugių lapų ligų plitimui ir derliui // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU*. – 2003, t. 82, p. 100–113. ISSN 1392-3196
13. Marcinkonis S., Pranaitis K., Lisova R. Studies on various buckwheat biomasses. 16th International Symposium of the International Scientific Centre of Fertilizers (CIEC), Mineral versus organic fertilization: Conflict or synergism. *Proceedings*. – Ghent, 2007, p. 336–341
14. Pekarskas J., Raškauskienė A. Influence of winter wheat growing at agro-ecological centre of Lithuanian University of Agriculture on yield and its quality / The second international scientific conference "Rural development 2005". – 2005, vol. 2, book 2, p. 95–97
15. Perez C., Dill-Macky R., Kinkel L. L. Management of soil microbial communities to enhance populations of *Fusarium graminearum*- antagonists // *Plant and soil*. – 2008, vol. 302 (1–2), p. 53–69
16. Šmatas R., Gaurilčikienė I. Pest and disease management in winter rye crop. – *Latvian Journal of Agronomy // Optimizing Agricultural output production: Theory and Praxis / Agronomijas vestis*. – 2005, No. 8, LLU, p. 171–177
17. Tarakanovas P., Raudonius S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. – *Akademija (Kėdainių r.)*, 2003. – 57 p.
18. Tsuzuki E. Application of buckwheat as a weed control // *Agri. Hortic*. – 2001, vol. 76, p. 55–62
19. Tsuzuki E., Yamamoto Y., Shimizu T. Fatty acids in buckwheat are growth inhibitors. *Annals of botany*. – 1987, vol. 60, p. 69–70
20. Zakarackas R. *Grikliai*. – *Akademija (Kėdainių r.)*, 1999. – 29 p.
21. Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita: mokslinis metodinis leidinys / sudaryt. J. Šurkus, I. Gaurilčikienė. – *Akademija (Kėdainių r.)*, 2002, 1999, p. 6–167

22. Андриященко А. Б., Винничюк Т. С., Тополкова Л. И. Фитосанитарное состояние посевов зерновых культур, возделываемых по интенсивным технологиям, в условиях северной лесостепи и Полесья УССР // Защита растений в условиях интенсификации сельского хозяйства. Украинской ССР: сборник научных трудов. – Киев, 1990, с. 41–43

23. Буга С. Ф. Состояние и проблемы защиты зерновых культур от болезней в Беларуси // Защита растений: сборник научных трудов. – Минск, 2000, вып. XXV, с. 113–121

ISSN 1392-3196

Žemdirbystė / Zemdirbyste / Agriculture, vol. 95, No. 1 (2008), p. 162–176

UDK 633.12:631.874:633.14]:632.4

THE IMPACT OF BUCKWHEAT BIOMASS ON THE OVERWINTER SURVIVAL, PRODUCTIVITY AND DISEASE RATE

S. Marcinkonis, R. Lisova, K. Pranaitis

Summary

Experiments on buckwheat biomass application for green manure were conducted at the Lithuanian Institute of Agriculture's Vokė Branch during 2004–2007. One of the objectives of the present research was to study the effects of buckwheat use as green manure on the condition of rye crop and disease incidence by comparing biologically-diverse buckwheat biomasses (green and desiccated) and different incorporation methods (shallow and deep ploughing). Shallow incorporation of buckwheat green biomass (up to 15 cm) and deep incorporation (up to 25 cm) as well as shallow incorporation of desiccated biomass stimulated winter rye germination. Ear length, number of grain per ear, productivity per ear, and number of productive stems were most markedly affected by the weather conditions. Buckwheat biomass type or incorporation methods did not have any considerable effect on these indicators. Assessments of fungal diseases in rye were made upon resumption of vegetation, at heading (BBCH 55–59), flowering (BBCH 65–69) stages and before harvesting (BBCH 87–89). During the experimental period, rye crops were annually affected by snow mould (*Monographella nivalis*), powdery mildew (*Blumeria graminis*), scald (*Rhynchosporium secalis*), and eyespot (*Tapesia yallundae*). In 2005 the stems were infested with stem rust (*Puccinia graminis*), and in 2007 the leaves were infested with brown rust (*Puccinia recondita*). The incidence of these diseases was largely influenced by the weather conditions. The diseases spread more rapidly and were more severe in rye crops when rainy and warm weather prevailed. Percentage of plants killed by snow mould ($r = 0.26$), severity of scald ($r = 0.18$), powdery mildew ($r = -0.16$), and eyespot ($r = -0.07$) did not depend on the amount of biomass incorporated. The use of green manure in rye crops did not promote the occurrence of fungal diseases.

Key words: rye, buckwheat biomass, incorporation methods, fungal diseases, biometrical indicators.