

DAUGIAMEČIŲ ŽOLIŲ, PANAUDOTŲ KAIP ŽALIOJI TRĄŠA, ĮTAKA ŽIEMINIŲ KVIETRUGIŲ IR RUGIŲ PRODUKTYVUMUI

Regina SKUODIENĖ¹, Nijolė DAUGĖLIENĖ²

¹Lietuvos žemdirbystės instituto
Vėžaičių filialas
Vėžaičiai, Klaipėdos r. sav.
El. paštas rskuod@vezaiciai.lzi.lt

²Lietuvos žemės ūkio universiteto
Miškų ir ekologijos fakulteto
Ekologijos katedra

Santrauka

2002–2006 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Vėžaičių filiale atlikti tyrimai siekiant išaiškinti skirtingų daugiamečių ankštinių žolių fitomasės, naudojamos kaip žalioji trąša, įtaką javų agrocenozų produktyvumui. Nustatyta, kad daugiausia augalų liekanų dirvožemyje paliko įvairiai naudojamos mėlynžiedės liucernos (20,8 ir 18,6 t ha⁻¹) ir raudonieji dobilai (14,3 t ha⁻¹). Su jomis į dirvožemį pateko atitinkamai azoto (N) 303,6, 271,2 ir 236,2 kg ha⁻¹, fosforo (P₂O₅) 74,0, 62,5 ir 59,3 kg ha⁻¹ bei kalio (K₂O) 199,9 173,5 ir 167,8 kg ha⁻¹. Mineralizuojantis ankštinių augalų liekanoms, palaipsniui atsijungdamas azotas turėjo teigiamą įtaką po jų augintų žieminių javų derlių formuojantiems elementams. Raudonieji dobilai sąlygojo palankesnes dirvožemio savybes vystyti rugiams, o baltieji dobilai ir mėlynžiedės liucernos – žieminiams kvietrugiams. Geriausiai žieminiai kvietrugiai ir rugiai derėjo po mėlynžiedžių liucernų, kai kaip žalioji trąša užartos jų liekanos ir atolas. Taip auginant javus (be mineralinių trąšų ir be mėšlo) gautas didžiausias (vidutiniškai 2,94 t ha⁻¹) grūdų derlius, arba 35,0 % daugiau nei po raudonųjų ar baltųjų dobilų. Sukauptas didesnis javų apykaitos energijos kiekis rodo, kad daugiamečių žolių potencialą geriau išnaudojo rugiai.

Reikšminiai žodžiai: žalioji trąša, žieminiai kvietrugiai, rugiai, produktyvumas.

Įvadas

Lietuvos klimato ir dirvožemio sąlygomis kaip žalioji trąša gali būti auginami įvairių biologinių grupių augalai. Žaliosios trąšos poveikis augalų derliui priklauso nuo įterptos biomasės kiekio, jos cheminės sudėties, irimo ypatumų, dirvožemio humusingojo sluoksnio storio /Tripolskaja, 2005/.

Vienas iš trešimo būdų yra, kai daugiamečių žolių atolas naudojamas kaip žalioji trąša, o pirmoji žolė – pašarui. Daugiametės žolės, palikdamos daug šaknų, gausina dirvožemio organinę medžiagą /Arlauskienė, Maikštėnienė, 2001; Kadžiulis, 1972/. Jos teigiamai veikia ekosistemos dirvožemio biocheminius procesus, nes vyksta humuso susidarymo ir jo mineralizacijos procesai, kurie dirvožemį praturtina maisto medžiagomis /Angreux, 1990; Титова, Когут, 1991/. Įterpus daugiamečių žolių organinę

medžiagą, į dirvožemį patenka 2–3 kartus daugiau augalų pagrindinių maistingųjų elementų (N, P, K), palyginti su rugių ir mišinio bei vien mišinio organinėmis medžiagomis /Janušienė, Žekonienė, 2004/ arba su trilauke kaupiamųjų augalų sėjomaina /Шпаков, 1999/.

Daugiametės ankštinės žolės iš atmosferos fiksuoja azotą, o fotosintezės metu kaupia organinę anglį /Vertes et al., 2007/. Simbiotinio azoto kiekis, pasisavinamas vėliau augsiančių augalų, priklauso nuo ankštinių augalų rūšies, amžiaus, augimo sąlygų ir dirvožemio tipo /Cavigelli et al., 1998/. Daugiausia biologinio azoto sukaučia liucernos, mažiau – raudonieji ir baltieji dobilai /Lapinskas, 1998; Lunnan, 2001/. Daugiametės ankštinės žolės dėl turtingų azoto gausių augalinių liekanų ir ilgesnio dirvos ramybės laikotarpio dirvožemį gerina net kelerius metus /Romanovskaja, Tripolskaja, 2003/. Jų, kaip priešėlių, liekanos ir užartas žalios masės derlius turi teigiamą įtaką javų pasėlio produktyvumo elementų formavimuisi ne tik pirmaisiais, bet ir antraisiais metais – tai lemia javų grandies produktyvumą /Arlauskienė, 2000; Arlauskienė, Maikštėnienė, 2004/.

Lengvos granulimetrinės sudėties dirvožemyje kaip žalioji trąša tinkamesni augalai yra raudonieji dobilai, sukaupiantys simbiotinį azotą ir užauginantys didesnę organinės masės derlių, kai auginami ir pagrindiniame lauke (I naudojimo metų dobilų atolas), ir tarpiniuose pasėliuose (dobilų įsėlis). Jų gerai išvystyta šaknų sistema leidžia sumažinti lengvos granulimetrinės sudėties dirvožemiams būdingo nepalankaus drėgmės režimo pasekmes ir užtikrina organinės masės stabilumą /Romanovskaja, Tripolskaja, 2003/.

Velėniniame karbonatiniame sunkios granulimetrinės sudėties dirvožemyje liucernų ir dobilų žaliąją masę panaudojus kaip žaliąją trąšą, papildomai įterpta 108,1 ir 76,1 kg ha⁻¹ azoto. Geresnė augalų mityba, maisto medžiagoms nuolat atsijungiant nuo organinių medžiagų, teigiamai veikia žieminių kviečių produktyvumo elementų formavimąsi visais jų vystymosi tarpsniais. Žieminiai kviečiai geriausiai dera (5,32 t ha⁻¹) po liucernų priešėlio /Maikštėnienė, Arlauskienė, 2001/.

Daugiamečių žolių, panaudotų kaip žalioji trąša, vertė pakalkintuose lengvo priemolio dirvožemiuose, kuriems būdinga didesnė atmosferinių kritulių filtracija, nėra tirta. Šio darbo tikslas – ištirti įvairiai naudojamų daugiamečių ankštinių žolių kaip žaliosios trąšos įtaką žieminių javų agrocenozių produktyvumui.

Metodai ir sąlygos

Lietuvos žemdirbystės instituto Vėžaičių filiale keturiais pakartojimais atlikti du analogiški lauko bandymai, variantai pakartojimuose išdėstyti rendomizuotai. Dirvožemis – pajaurėjęs giliau glėžiškasis išplautžemis Idg 4-e (*Albi-Endohypogleyic Luvisol*), pagal granulimetrinę sudėtį – lengvas priemolis ant vidutinio sunkumo priemolio. Dirvožemis rūgštokas (pH_{KCl} – 6,0–6,1), mažo azotingumo, vidutinio fosforingumo ir kalingumo (atitinkamai 0,8–0,11 %, 104–134 ir 120–150 mg kg⁻¹ dirvožemio).

Pasėtos daugiamečių žolės: raudonieji dobilai (*Trifolium pratense* L.) ‘Vyliai’, baltieji dobilai (*Trifolium repens* L.) ‘Sūduviai’, mėlynžiedės liucernos (*Medicago sativa* L.) ‘Birutė’ ir pašariniai motiejukai (*Phleum pratense* L.) ‘Gintaras II’. Po daugiamečių žolių auginti javai: žieminiai kvietrugiai (*Triticosecale* Wittm.) ‘Tevo’, rugiai (*Secale cereale* L.) ‘Rūkai’.

Bandymo schema:

A veiksnys. Antrųjų naudojimo metų daugiametės žolės:

1. Raudonieji dobilai (kontrolinis variantas) – 1-oji žolė pašarui, atolas užiriamas (L+A).
2. Baltieji dobilai – 1-oji žolė pašarui, atolas užiriamas (L+A).
3. Mėlynžiedės liucernos – šienaujama du kartus (L).
4. Mėlynžiedės liucernos – 1-oji žolė pašarui, atolas užiriamas (L+A).
5. Pašariniai motiejukai – šienaujama du kartus (L).

B veiksnys. Javai:

1. Žieminiai kvietrugiai.
2. Rugiai.

Daugiamečių žolių žalia masė susmulkinata ir sekliai įterpta fitocenozės klestėjimo metu, o po dviejų savaitių užarta. Siekiant nustatyti skirtingų priešėlių ekologinę ir biologinę vertę, javams nenaudotos mineralinės trąšos ir cheminės augalų apsaugos priemonės.

Augalų liekanų masė nustatyta Kačinskio monolito plovimo metodu (gylis – 0–20 cm). Augalų liekanomis laikytos ražienos, dirvos paviršiuje esančios nesuirusios augalų dalys ir šaknys, išsidėsčiusios 20 cm gylyje. Iš atitinkamų vietų paimta ir pasverta augalų antžeminė masė. Visų augalų liekanų ir antžeminė fitomasė perskaičiuota į sausąsias medžiagas, nustačius pagrindinių maisto medžiagų koncentraciją, apskaičiuotas į dirvožemį įterptų maisto medžiagų kiekis (kg ha^{-1}). Biologinio produktyvumo koeficientas nustatytas įvertinus šaknų masės santykį su antžemine mase /Лапинскене, 1986/. Daugiamečių žolių žalioje masėje, jų augalų liekanose ir javų grūduose bei šiauduose azotas nustatytas Kjeldalio, fosforas – kolorimetriniu, kalis – liepsnos fotometriniu metodais. Ankštinių augalų gumbelinių bakterijų iš atmosferos fiksuoto azoto dalis augalų masėje apskaičiuota azoto kiekį padauginus iš Hopkinso-Piterso pateikto koeficiento – 0,63 /Трепашев, 1979/.

Žiemiųjų javų augalų derliui įvertinti apskaičiuotas sukauptos apykaitos energijos kiekis /Jankauskas ir kt., 2000/. Kvietrugių apykaitos energija apskaičiuota pasinaudojant kviečių apykaitos energijos koeficientais.

Žiemiųjų javų pasėlio tankumas ir produktyvių stiebų skaičius nustatyti kiekviename laukelyje dviejose vietose 0,25 m² dydžio aikštelėse. Augalo aukštis, varpos ilgis, grūdų skaičius varpoje ir varpos grūdų masė nustatyti iš kiekvieno laukelio sudarius vidutinį bandinį po 20 varpų. Grūdų ėminiai analizėms buvo imti iš kiekvieno laukelio po pirminio grūdų išvalymo. 1000-čio grūdų masė nustatyta pagal ISO 580-77. 1000-čio grūdų masės ir derliaus duomenys pateikti 15 % drėgno. Dirvožemyje judrieji P₂O₅ ir K₂O nustatyti A-L metodu, bendrasis azotas – Kjeldalio metodu.

Meteorologinės sąlygos atskirais tyrimų metais buvo įvairios ir turėjo įtakos daugiamečių žolių vystymuisi, organinių medžiagų skaidymosi intensyvumui, javų derliaus biologinių rodiklių formavimuisi. 2002 m. pavasarį vyravo šilti ir sausi orai. Vasaros pradžioje daugiametės žolėms vystytis pakako šilumos ir drėgmės, o rugpjūčio mėnesį, vyraujant sausiems orams ir mažėjant drėgmės atsargoms, sąlygos žolėms augti buvo tik patenkinamos. Sausra tęsėsi iki rugsėjo antrojo dešimtadienio.

2003 m. pavasarį ir vasarą, išskyrus liepos mėnesį, daugiamečių žolių vystymuisi hidroterminės sąlygos buvo palankios. Javams sudygti, augti ir vystytis ruduo buvo palankus.

2004 m. pavasario–vasaros laikotarpiu agrometeorologinės javų ir daugiamečių žolių vystymosi sąlygos buvo patenkinamos, nes kritulių iškrito 20 % mažiau nei daugiametis vidurkis. Ruduo buvo šiltas ir drėgnas. Šiuo periodu galėjo suintensyvėti dirvožemio biocheminiai procesai ir išsiplauti dalis atsijungusio azoto.

2005 m. pavasaris ir vasaros pradžia buvo sausesnė (iškrito tik 80 % kritulių), palyginti su daugiamečių vidurkiu. Lietinga antroji vasaros pusė ne tik pasunkino javapjūtę, bet ir dėl iki derliaus nuėmimo prasidėjusio dygimo proceso blogėjo grūdų kokybiniai rodikliai.

2006 m. pavasaris buvo vėlyvas ir sausas. Birželio mėnesio antrosios pusės aukšta oro temperatūra, lietaus stygius ir didelė saulės spinduliuotės prietaka nulėmė sausrą, kuri tęsėsi iki rugpjūčio vidurio. Vasaros mėnesiais iškrito 99,9 mm kritulių, t. y. tik 42 % vidutinio daugiamečio kritulių kiekio. Ruduo buvo šiltas ir drėgnas.

Bandymų duomenys statistškai apdoroti programomis STAT ir ANOVA /Tarakanovas, Raudonius, 2003/.

Straipsnyje vartojami simboliai: * ir ** esminis, esant 95 ir 99 % tikimybės lygiui.

Rezultatai ir jų aptarimas

Žiemiems kvietrugiams ir rugiams priešėliu parinktos daugiametės žolės, besiskiriančios fitomase ir jos azoto kiekiu. Daugiamečių žolių vystymuisi ir derliui turėjo įtakos meteorologinės sąlygos. Sėjos metais daugiametėms žolėms augti buvo palankios sąlygos, tačiau skyrėsi ankštinių bei varpinių žolių fitomasė ir biologinio produktyvumo koeficientai. Tai lėmė daugiamečių žolių biologinės savybės. Abiejų rūšių dobilų antžeminė fitomasė buvo 2,3, mėlynžiedžių liucernų – 1,3, pašarinių motiejukų – 1,1 karto didesnė nei požeminė, o biologinio produktyvumo koeficientai nustatyti atitinkamai 0,44–0,47, 0,85–0,92 ir 0,96. Pirmaisiais naudojimo metais kritulių stoka lėmė nepakankamą žolės augimą vegetacijos metu. Tais metais abiejų rūšių dobilų antžeminė fitomasė buvo 1,5 karto didesnė nei požeminė, o mėlynžiedžių liucernų ir pašarinių motiejukų požeminė fitomasė padidėjo atitinkamai 0,9–0,8 ir 0,4, arba minėtų žolių biologinio produktyvumo koeficientai gauti atitinkamai 0,60–0,72, 1,34–1,42 ir 2,33. Panaši tendencija nustatyta ir antraisiais naudojimo metais. Žolėms senstant keitėsi antžeminės ir požeminės fitomasės santykis, panašus išliko tik abiejų rūšių dobilų. Minėtų žolių biologinio produktyvumo koeficientai liko panašūs (0,59–0,70), o mėlynžiedžių liucernų ir pašarinių motiejukų – padidėjo (14,9–19,0 ir 4,66). Literatūroje nurodoma, kad nepalankiomis augimo sąlygomis, t. y. dėl sulėtėjusios organinių medžiagų mineralizacijos, mikroorganizmų veiklos sulėtėjimo, sunykusių šaknų masės susikaupimo pievų bendrųjų antžeminė fitomasė sumažėja, o požeminė – padidėja, /Лапинскене, 1986/. Tačiau senesnės žalienos su didesniu augalinių liekanų ir šaknų fitomasės kiekiu gali būti efektyvesnės stabilizuojant azotą huminėse dirvožemio frakcijose ir užtikrinant lėtesnį azoto mineralizavimą /Janušienė, Žekonienė, 2000/.

Augalų fitomasės cheminės sudėties tyrimai parodė, kad daugiau azoto buvo mėlynžiedžių liucernų, fosforo – baltųjų dobilų, o kalio – raudonųjų dobilų antžeminėje fitomasėje (1 lentelė).

1 lentelė. Maisto medžiagų kiekis augalų fitomasėje

Table 1. The amount of nutrients in the phytomass of crops

Vėžaičiai, 2004–2005 m. vidutiniai duomenys / *Vėžaičiai, 2004–2005 averaged data*

Daugiametės žolės <i>Perennial grasses</i>	Maisto medžiagos % / <i>Amount of nutrients %</i>		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Raudonieji dobilai / <i>Red clover</i>	1,98 / 1,65	0,48 / 0,41	2,18 / 1,03
Baltieji dobilai / <i>White clover</i>	1,78 / 1,48	0,60 / 0,41	1,57 / 0,98
Mėlynžiedės liucernos / <i>Lucerne</i>	2,38 / 1,14	0,54 / 0,32	1,46 / 0,83
Pašariniai motiejukai / <i>Timothy</i>	0,98 / 0,90	0,48 / 0,33	1,36 / 0,67

Pastaba. Augalų antžeminė fitomasė / požeminė fitomasė.

Note. Plant overground phytomass / underground phytomass.

Vidutiniais duomenimis, augalų antžeminė fitomasė buvo turtingesnė maisto elementų nei požeminė atitinkamai azoto 1,1–2,1, fosforo – 1,2–1,7 ir kalio – 1,6–2,1 karto. Raudonųjų dobilų liekanose nustatyta didžiausia maisto medžiagų koncentracija, palyginti su kitomis daugiametėmis žolėmis.

Irstant augalų liekanoms susidaro ne tik humusas, bet ir mineralizuojasi organinė medžiaga bei atsilaisvina augalų mitybos elementai (N, P, K). Visoje augalo masėje (antžeminėje dalyje ir šaknyse) sukauptas maisto elementų kiekis leidžia įvertinti, kokia iš dirvožemio pasisavintų cheminių elementų dalis grąžinama į dirvožemį su augalų liekanomis organinių medžiagų pavidalu /Tripolskaja, 2005/. Vidutiniais duomenimis, daugiausia visų maisto medžiagų dirvožemyje liko po mėlynžiedžių liucernų atolo užarimo, o mažiausiai – po baltųjų dobilų atolo užarimo (2 lentelė).

Tam turėjo įtakos ir žolyno botaninė sudėtis. Daugiausia ankštinių augalų buvo mėlynžiedžių liucernų žolyne (99,0 %), o mažiausiai – baltųjų dobilų žolyne (83,7 %). Įterpus mėlynžiedžių liucernų atolą (1,48 t ha⁻¹ sausųjų medžiagų), į dirvožemį pateko daugiau maisto medžiagų nei užarus vien tik mėlynžiedžių liucernų šaknis ir liekanas, atitinkamai azoto – 12 %, fosforo – 18 % ir kalio – 15 %. Po mėlynžiedžių liucernų atolo aparimo į dirvožemį pateko 1,2–1,3 karto daugiau maisto medžiagų nei po raudonųjų dobilų ir 3,0–3,9 karto daugiau nei po baltųjų dobilų. Nors su mažesne kitų tirtų daugiamečių žolių fitomase į dirvožemį pateko mažiau maisto medžiagų, tačiau N:P₂O₅:K₂O santykis išliko panašus. Kilogramui azoto teko 0,2–0,4 kg fosforo ir 0,6–0,8 kg kalio.

Mineralizuojantis turtingoms azoto ankštinių augalų liekanoms, palaipsniui atsijungiantis azotas daro teigiamą įtaką derliaus produktyvumo elementų formavimuisi visais javų vystymosi tarpsniais, skirtingai nei mineralinės trąšos, kurių nemaža dalis yra išplaunama /McGuire et al., 1999, Maikštėnienė, Arlauskienė 2001/. Javų derlingumą lemia daugelis savybių bei požymių: vegetacijos periodas, žiemojimas, varpų produktyvumas, grūdų stambumas, fotosintezės efektyvumas, atsparumas ligoms ir kiti /Хлебников и др., 1997; Плычевaitienė, 2002/.

2 lentelė. Maisto medžiagų kiekis, įterptas į dirvožemį su daugiamečių žolių fitomase
Table 2. The amount of nutrients incorporated into the soil with the phytomass of perennial grasses

Vėžaičiai, 2004–2005 m. vidutiniai duomenys / Vėžaičiai, 2004–2005 averaged data

Daugiametės žolės <i>Perennial grasses</i>	Augalų fitomasės SM t ha ⁻¹ <i>DM of phytomass of plants t ha⁻¹</i>	Maisto medžiagos kg ha ⁻¹ <i>Amount of nutrients kg ha⁻¹</i>				
		N				
		Bendras <i>Total</i>	Fiksuotas <i>Fixed</i>	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Raudonieji dobilai (L+A) <i>Red clover (R+A)</i>	14,3	236,2	148,8	59,3	167,8	
Baltieji dobilai (L+A) <i>White clover (R+A)</i>	4,98	77,0	48,5	24,5	55,7	
Mėlynžiedės liucernos (L) <i>Lucerne (R)</i>	18,6	271,2	170,8	62,5	173,5	
Mėlynžiedės liucernos (L+A) <i>Lucerne (R+A)</i>	20,8	303,6	191,3	74,0	199,9	
Pašariniai motiejukai (L) <i>Timothy (R)</i>	11,3	95,0	-	35,7	76,6	
	R ₀₅ / LSD ₀₅	8,55	167,70	126,87	38,89	94,47

Pastaba. L – užartos augalų liekanos, L+A – užartos liekanos ir atolas.

Note. R – ploughed-in plant residues, R+A – ploughed-in residues and aftermath.

Dispersinė duomenų analizė parodė, kad antraisiais naudojimo metais aptartos daugiamečių žolės kaip priešsėliai turėjo esminės įtakos javų varpos ilgiui ir grūdų skaičiui varpoje (atitinkamai $F_{\text{fakt.}} = 3,37 > F_{\text{teor.0,5}} = 2,52$ ir $F_{\text{fakt.}} = 2,8 > F_{\text{teor.0,5}} = 2,52$) (3 lentelė). Tai rodo, kad žieminiams javams vystytis azoto pakako ir vėlesniais tarpsniais.

Vidutiniais duomenimis, tankiausi pasėliai susiformavo, kur buvo užartas raudonųjų dobilų atolas (4 lentelė). Esminis skirtumas nustatytas lyginant baltųjų ir raudonųjų dobilų priešsėlius. Tarp kitų variantų esminio skirtumo nenustatyta.

Vienas svarbiausių gausaus derliaus veiksnių yra produktyvių stiebų skaičius ploto vienetu. Jis rodo biologinį veislės pastovumą, išstvermingumą, atsparumą nepastovioms aplinkos sąlygoms /Хлебников и др., 1997; Плуčevaitienė, 2002/. Pakalkintame lengvame ir vidutinio sunkumo priemolyje kvietrugių grūdų 6,2–6,4 t ha⁻¹ derliui užauginti turėtų būti 460–480 vnt. m⁻² produktyvių stiebų /Petraitis, 2001/. Lengvos granuliometrinės sudėties dirvožemiuose iš tankesnių nei 300 produktyvių stiebų kvadratiname metre didesnio žieminių rugių derliaus negaunama /Žekonienė, 2007/.

3 lentelė. Žieminių javų derlių formuojančių rodiklių bendrieji dispersinės analizės rezultatai (F-kriterijumi)

Table 3. The results of Fisher-test of productivity parameters of winter cereals

Vėžaičiai, 2005–2006 m. vidutiniai duomenys / Vėžaičiai, 2005–2006 averaged data

Dispersija <i>Variance</i>	Daigų skaičius <i>Number of seedlings</i>	Produktyvių stiebų skaičius <i>Number of productive stems</i>	Augalo aukštis cm <i>Plant height cm</i>	Varpos ilgis cm <i>Ear length cm</i>	Grūdų skaičius varpoje <i>Grain per ear</i>	1000-čio grūdų masė g <i>TGW g</i>
Variantų <i>Treatment</i>	1,83	2,44*	1,58	10,2**	1,84	3,79**
A veiksnio <i>Factor A</i>	1,56	1,12	0,52	3,37*	2,8*	0,23
B veiksnio <i>Factor B</i>	3,62	14,02**	11,66**	73,22**	1,45	32,98**
AB sąveikos <i>Interaction AB</i>	1,65	0,86	0,12	1,28	0,98	0,05

4 lentelė. Priešsėlių įtaka žieminių javų derlių formuojantiems rodikliams ir grūdų bei šiaudų derliui

Table 4. The effect of preceding crops on the yield forming indicators and cereal grain and straw yield

Vėžaičiai, 2005–2006 m. vidutiniai duomenys / Vėžaičiai, 2005–2006 averaged data

Žieminių javų priešsėliai (A veiksnys) <i>Preceding crops of winter cereals (factor A)</i>	Javai (B veiksnys) <i>Cereals (factor B)</i>		A veiksnio vidurkiai <i>Means for A factor</i>
	Kvietrugiai <i>Triticale</i>	Rugiai <i>Rye</i>	
1	2	3	4
Augalų skaičius m ² / <i>Number of plants m²</i>			
Raudonieji dobilai (L+A) / <i>Red clover (R+A)</i>	127,8	139,5	133,6
Baltieji dobilai (L+A) / <i>White clover (R+A)</i>	113,0	111,0	112,0
Mėlynžiedės liucernos (L) / <i>Lucerne (R)</i>	137,2	121,2	129,2
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / <i>Lucerne (R+A)</i>	136,5	119,8	128,1
Pašariniai motiejukai (L) / <i>Timothy (R+A)</i>	147,0	112,8	129,9
B veiksnio vidurkiai / <i>Means for A factor</i>	132,3	120,8	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 19,01$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 12,02$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 26,88$	$S_{x\%} = 7,51$
Produktyvūs stiebai m ² / <i>Productive stems m²</i>			
Raudonieji dobilai (L+A) / <i>Red clover (R+A)</i>	218,2	210,0	214,1
Baltieji dobilai (L+A) / <i>White clover (R+A)</i>	216,0	195,8	205,9
Mėlynžiedės liucernos (L) / <i>Lucerne (R)</i>	244,0	201,0	222,5
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / <i>Lucerne (R+A)</i>	252,0	198,5	225,2
Pašariniai motiejukai (L) / <i>Timothy (R+A)</i>	221,0	180,9	200,9

4 lentelės tęsinys
Table 4 continued

	1	2	3	4
B veiksnio vidurkiai / Means for A factor		230,2	197,2	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 27,87$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 17,63$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 39,42$	$S_{x\%} = 6,53$	
Augalo aukštis cm / Plant height cm				
Raudonieji dobilai (L+A) / Red clover (R+A)		103,1	116,8	110,0
Baltieji dobilai (L+A) / White clover (R+A)		103,6	116,8	110,2
Mėlynžiedės liucernos (L) / Lucerne (R)		103,7	114,5	109,1
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / Lucerne (R+A)		108,8	116,2	112,5
Pašariniai motiejukai (L) / Timothy (R+A)		98,4	111,6	105,0
B veiksnio vidurkiai / Means for A factor		103,5	115,2	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 10,81$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 6,83$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 15,28$	$S_{x\%} = 4,95$	
Varpos ilgis cm / Ear length cm				
Raudonieji dobilai (L+A) / Red clover (R+A)		8,60	10,20	9,40
Baltieji dobilai (L+A) / White clover (R+A)		8,88	9,99	9,43
Mėlynžiedės liucernos (L) / Lucerne (R)		8,33	9,40	8,86
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / Lucerne (R+A)		8,53	9,83	9,18
Pašariniai motiejukai (L) / Timothy (R+A)		7,59	9,69	8,64
B veiksnio vidurkiai / Means for A factor		8,38	9,82	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 0,531$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 0,336$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 0,751$	$S_{x\%} = 2,92$	
Grūdų skaičius varpoje vnt. / Number of grain per ear				
Raudonieji dobilai (L+A) / Red clover (R+A)		40,8	45,0	42,9
Baltieji dobilai (L+A) / White clover (R+A)		43,8	43,8	43,8
Mėlynžiedės liucernos (L) / Lucerne (R)		42,1	42,1	42,1
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / Lucerne (R+A)		43,0	42,1	42,6
Pašariniai motiejukai (L) / Timothy (R+A)		37,9	40,2	39,1
B veiksnio vidurkiai / Means for A factor		41,5	42,6	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 3,02$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 1,91$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 4,26$	$S_{x\%} = 3,59$	
1000-čio grūdų masė g / TGW				
Raudonieji dobilai (L+A) / Red clover (R+A)		38,0	42,6	40,3
Baltieji dobilai (L+A) / White clover (R+A)		38,4	43,3	40,9
Mėlynžiedės liucernos (L) / Lucerne (R)		38,7	43,5	41,1
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / Lucerne (R+A)		38,3	43,7	41,0
Pašariniai motiejukai (L) / Timothy (R+A)		37,2	42,8	40,0
B veiksnio vidurkiai / Means for A factor		38,1	43,2	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 2,80$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 1,77$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 3,96$	$S_{x\%} = 3,42$	
Grūdų derlius t ha ⁻¹ / Grain yield t ha ⁻¹				
Raudonieji dobilai (L+A) / Red clover (R+A)		2,01	2,34	2,17
Baltieji dobilai (L+A) / White clover (R+A)		2,22	2,14	2,18
Mėlynžiedės liucernos (L) / Lucerne (R)		2,52	2,68	2,60

4 lentelės tęsinys
Table 4 continued

	1	2	3	4
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / <i>Lucerne</i> (R+A)		2,85	3,03	2,94
Pašariniai motiejukai (L) / <i>Timothy</i> (R+A)		2,00	1,67	1,83
B veiksnio vidurkiai / <i>Means for A factor</i>		2,32	2,37	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 0,329$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 0,208$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 0,465$		$S_{x\%} = 7,02$
Šiaudų derlius t ha ⁻¹ / <i>Straw yield t ha⁻¹</i>				
Raudonieji dobilai (L+A) / <i>Red clover</i> (R+A)		2,11	2,78	2,44
Baltieji dobilai (L+A) / <i>White clover</i> (R+A)		2,40	2,90	2,65
Mėlynžiedės liucernos (L) / <i>Lucerne</i> (R)		2,46	2,82	2,64
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / <i>Lucerne</i> (R+A)		2,27	2,96	2,61
Pašariniai motiejukai (L) / <i>Timothy</i> (R+A)		1,76	2,16	1,96
B veiksnio vidurkiai / <i>Means for A factor</i>		2,20	2,72	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 0,401$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 0,253$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 0,566$		$S_{x\%} = 8,14$

Pastaba. L – užartos augalų liekanos, L+A – užartos liekanos ir atolas.

Note. R – ploughed-in plant residues, R+A – ploughed-in residues and aftermath.

Mūsų tyrimo duomenimis, priešėliai produktyvių stiebų skaičiui esminės įtakos neturėjo. Gauti koreliacinės-regresinės analizės duomenys rodo silpną ($r = 0,431$) produktyvių stiebų ir su daugiametėmis žolėmis įterpto azoto kiekio ryšį. Esminiai skirtumai nustatyti lyginant javų rūšis. Daugiausia kvietrugių produktyvių stiebų susiformavo, kur kaip žalioji trąša buvo užartos įvairiai naudojamos mėlynžiedės liucernos.

Vidutinis žieminių kvietrugių ir rugių produktyvaus krūmijimosi koeficientas buvo panašus, atitinkamai 2005 m. – 1,11 ir 1,10, o 2006 m., kurie pavasario ir vasaros mėnesiais pasižymėjo kritulių stoka – 0,89 ir 0,90.

Skirtingas priešėlių fitomasės azotingumas lėmė nevienodą javų aukštį. Aukščiausi kvietrugiai užaugo tręšiant mėlynžiedžių liucernų atolu, o rugiai – po abiejų rūšių dobilų. Žieminiai javai buvo žemiausi auginti po pašarinių motiejukų.

Varpos ilgiui įtakos turėjo abu tiriami veiksniai. Vidutiniais duomenimis, po pašarinių motiejukų augusių žieminių javų varpos buvo iš esmės trumpesnės, palyginti su javais, augusiais po ankštinių augalų. Ilgiausias varpas užaugino žieminiai javai, augę po raudonųjų ir baltųjų dobilų.

Grūdų skaičiui varpoje turėjo įtakos naudojami javų priešėliai. Žieminių kvietrugių grūdų didesniai skaičiui varpose užmegzti palankesnės sąlygos buvo įterpus baltųjų dobilų, o žieminių rugių – raudonųjų dobilų liekanas ir atolą.

1000-čio grūdų masė kinta dėl skirtingų oro sąlygų grūdų formavimosi, brenimo metu, taip pat dėl tręšimo ir augalų skaičiaus ploto vienetu /Plyčevaitienė, 2002/. Rugių 1000-čio grūdų masė buvo iš esmės didesnė nei kvietrugių. Javų priešėliai 1000-čio grūdų masei esminės įtakos neturėjo, nustatyta tik tendencija. Įterpus didesnę žaliosios trąšos kiekį, t. y. mėlynžiedžių liucernų liekanas ir atolą, į dirvą pateko daugiau maisto medžiagų ir abiejų rūšių javų 1000-čio grūdų masė buvo didesnė. Mažiausia 1000-čio grūdų masė nustatyta po pašarinių motiejukų, kurių įterptos tik liekanos.

Dispersinės analizės duomenys rodo, kad daugiamečių žolės turėjo esminės įtakos javų grūdų derliui ($F_{\text{fakt.}} = 13,63 > F_{\text{teor.0,1}} = 3,63$). Tarp su daugiamečiais žolėmis įterpto azoto kiekio ir žieminių javų grūdų derliaus nustatytas stiprus ($r = 0,791^{**}$) teigiamas ryšys. Lyginant žieminių javų priešsėjus matyti, kad užarus mėlynžiedžių liucernų atolą gautas didžiausias abiejų rūšių javų grūdų derlius (4 lentelė). Taip auginant javus (be mineralinių trąšų ir mėšlo), gautas didžiausias (vidutiniškai $2,94 \text{ t ha}^{-1}$) grūdų derlius, arba 35 % daugiau nei po raudonųjų ar baltųjų dovilų. Mėlynžiedžių liucernų atolo užarimas žieminių kvietrugių grūdų derlių padidino 0,33, o rugių – $0,35 \text{ t ha}^{-1}$. Mažiausias javų grūdų derlius gautas, kai kaip žalioji trąša užarti pašariniai motiejukai.

Nagrinėjant žieminių javų šiaudų derliaus dispersinės analizės duomenis matyti, kad skirtingas daugiamečių žolių naudojimas ($F_{\text{fakt.}} = 4,35 > F_{\text{teor.0,1}} = 3,63$) ir skirtingos žieminių javų rūšys ($F_{\text{fakt.}} = 17,2 > F_{\text{teor.0,1}} = 7,06$) turėjo esminės įtakos žieminių javų šiaudų derliui. Tačiau šiaudų derliaus koreliacinis ryšys su įterptu azoto kiekiu buvo silpnas ($r = 0,329$). Didžiausias kvietrugių ir rugių šiaudų derlius gautas javus auginant po baltųjų dovilų ir įvairiai naudojamų mėlynžiedžių liucernų (4 lentelė).

Anksčiau aptarti žieminių javų derliaus produktyvumo elementų formavimosi rodikliai rodo, kad raudonieji dovilai sąlygojo palankesnes dirvožemio savybes rugiams, o baltieji dovilai ir mėlynžiedės liucernos – žieminiams kvietrugiams augti. Kai kurie tyrinėtojai teigia, kad sunykusioms augalų liekanoms greitai suirti reikia, kad jose būtų 1,5–2,0 % azoto, kuris reikalingas organinę medžiagą ardantiems heterotrofiniams mikroorganizmams /Rimkus, 2003/. Pakankamą kiekį (1,65 %) azoto greitesnei mineralizacijai iš tirtų daugiamečių žolių turi tik raudonųjų dovilų, mažiau (1,48 %) – baltųjų dovilų šaknys. Kadangi neturtinga azoto pašarinių motiejukų fitomasė mineralizavosi labai lėtai, todėl ir javų derliaus produktyvumo elementų formavimosi rodikliai buvo prasčiausi. Manoma, kad lėtesnė mėlynžiedžių liucernų liekanų mineralizacija turėjo teigiamos įtakos žieminių javų grūdų derliui.

Skirtinga įvairių augalų žaliosios trąšos biomasė ir jos cheminės sudėties skirtumai nulemia nevienodą biogeninių elementų sukauptumą derliuje /Tripolskaja, 2005/. Skirtingas dirvožemio praturtinimas maisto medžiagomis neturėjo esminės įtakos azoto, fosforo ir kalio kiekiui žieminių javų grūduose (5 lentelė). Pastebėta tendencija, kad augalinėse liekanose esantis azotas darė teigiamą įtaką rugiams. Palyginus priešsėjus, didžiausias azoto priedas gautas aparus mėlynžiedžių liucernų atolą. Vidutiniais duomenimis, azoto kiekis rugių grūduose buvo 22,3 % didesnis nei kvietrugių. Fosforo kiekis įvairavo 0,66–0,83 % ribose. Visais žolynų naudojimo atvejais fosforo kiekis kvietrugių grūduose buvo nežymiai didesnis nei rugių. Pagrindinėje produkcijoje sukauptas kalio kiekis įvairavo 0,54–0,70 % ribose. Žieminių kvietrugių grūduose kalio nustatyta nuo 10,0 iki 27,0 % daugiau nei rugių grūduose. Literatūroje nurodoma, kad kintant mitybos lygiui rugių veislės 'Rūkai' grūdų cheminė sudėtis kinta labai nedaug /Švedas, Janušauskaitė, 2000/.

Įvairių augalų produkcijos sudėtis yra skirtinga, todėl ir jos ūkinė bei ekologinė vertė yra nevienoda.

5 lentelė. Priešsėlių įtaka javų grūdų cheminei sudėčiai (sausosiose medžiagose, %)
Table 5. The effect of preceding crops on the chemical composition of cereal grain
 (% in dry matter)

Vėžaičiai, 2005–2006 m. vidutiniai duomenys / Vėžaičiai, 2005–2006 averaged data

Žiemiųjų javų priešėliai (A veiksnys) <i>Preceding crops of cereals (factor A)</i>	Javai (B veiksnys) <i>Cereals (factor B)</i>		A veiksnio vidurkiai <i>Means for A factor</i>
	Kvietrugiai <i>Triticale</i>	Rugiai <i>Rye</i>	
1	2	3	4
N koncentracija / concentration			
Raudonieji dobilai (L+A) / <i>Red clover (R+A)</i>	1,58	1,51	1,54
Baltieji dobilai (L+A) / <i>White clover (R+A)</i>	1,49	1,83	1,66
Mėlynžiedės liucernos (L) / <i>Lucerne (R)</i>	1,28	1,75	1,51
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / <i>Lucerne (R+A)</i>	1,50	2,10	1,80
Pašariniai motiejukai (L) / <i>Timothy (R+A)</i>	1,55	1,88	1,71
B veiksnio vidurkiai / <i>Means for A factor</i>	1,48	1,81	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 0,266$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 0,168$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 0,376$	$S_{x\%} = 7,14$
P ₂ O ₅ koncentracija / concentration			
Raudonieji dobilai (L+A) / <i>Red clover (R+A)</i>	0,83	0,72	0,78
Baltieji dobilai (L+A) / <i>White clover (R+A)</i>	0,76	0,71	0,73
Mėlynžiedės liucernos (L) / <i>Lucerne (R)</i>	0,79	0,73	0,76
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / <i>Lucerne (R+A)</i>	0,76	0,66	0,71
Pašariniai motiejukai (L) / <i>Timothy (R+A)</i>	0,79	0,71	0,75
B veiksnio vidurkiai / <i>Means for A factor</i>	0,79	0,70	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 0,066$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 0,042$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 0,093$	$S_{x\%} = 3,90$
K ₂ O koncentracija / concentration			
Raudonieji dobilai (L+A) / <i>Red clover (R+A)</i>	0,69	0,59	0,64
Baltieji dobilai (L+A) / <i>White clover (R+A)</i>	0,66	0,59	0,63
Mėlynžiedės liucernos (L) / <i>Lucerne (R)</i>	0,68	0,54	0,61
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / <i>Lucerne (R+A)</i>	0,68	0,54	0,61
Pašariniai motiejukai (L) / <i>Timothy (R+A)</i>	0,70	0,58	0,64
B veiksnio vidurkiai / <i>Means for A factor</i>	0,68	0,57	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 0,141$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 0,089$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 0,200$	$S_{x\%} = 9,99$

Pastaba. L – užartos augalų liekanos, L+A – užartos liekanos ir atolas.

Note. R – ploughed-in plant residues, R+A – ploughed-in residues and aftermath.

Dispersinės analizės duomenys rodo, kad daugiametės žolės, kaip priešsėliai, turėjo esminės įtakos žieminių javų apykaitos energijos kiekiui $F_{\text{fakt.}} = 12,39 > F_{\text{teor.0,1}} = 3,63$. Iš esmės didesnis ($49,4 \text{ GJ ha}^{-1}$) javų derliaus apykaitos energijos kiekis buvo, kai kaip žalioji trąša įterptas mėlynžiedžių liucernų atolas, palyginti su raudonaisiais bei baltaisiais dobilais ir pašariniais motiejukais, atitinkamai tai net 19,9, 18,9 ir 33,6 % daugiau, palyginti su minėtais variantais (6 lentelė). Lyginant javų rūšis esminių skirtumų nenustatyta. Sukauptas didesnis apykaitos energijos kiekis rodo, kad daugiamečių žolių potencialą geriau išnaudojo rugiai.

6 lentelė. Priešsėlių įtaka žieminių javų apykaitos energijos kiekiui, GJ ha^{-1}

Table 6. The effect of preceding crops on the amount of metabolizable energy of cereals, GJ ha^{-1}

Vėžaičiai, 2005–2006 m. vidutiniai duomenys / Vėžaičiai, 2005–2006 averaged data

Žieminių javų priešsėliai (A veiksnys) <i>Preceding crops of winter cereals (factor A)</i>	Javai (B veiksnys) <i>Cereals (factor B)</i>		A veiksnio vidurkiai <i>Means for A factor</i>
	Kvietrugiai <i>Triticale</i>	Rugiai <i>Rye</i>	
Raudonieji dobilai (L+A) / <i>Red clover (R+A)</i>	36,3	42,8	39,5
Baltieji dobilai (L+A) / <i>White clover (R+A)</i>	38,7	41,4	40,0
Mėlynžiedės liucernos (L) / <i>Lucerne (R)</i>	44,4	46,8	45,6
Mėlynžiedės liucernos (L+A) / <i>Lucerne (R+A)</i>	47,2	51,6	49,4
Pašariniai motiejukai (L) / <i>Timothy (R+A)</i>	34,0	31,6	32,8
B veiksnio vidurkiai / <i>Means for A factor</i>	40,1	42,8	
$R_{05A} / LSD_{05A} = 5,09$	$R_{05B} / LSD_{05B} = 3,219$	$R_{05A \times B} / LSD_{05A \times B} = 7,198$	$S_x\% = 6,14$

Pastaba. L – užartos augalų liekanos, L+A – užartos liekanos ir atolas.

Note. R – ploughed-in plant residues, R+A – ploughed-in residues and aftermath.

Azoto sukaupimo žieminių javų pagrindinės ir šalutinės produkcijos derliuje bei azoto balanso duomenys rodo, kad antžeminei masei užauginti javai sunaudojo mažiau azoto nei buvo įterpta su žaliaja trąša (7 lentelė).

Daugiausia azoto ($51,7 \text{ kg ha}^{-1}$) derliuje sukaupė žieminiai kvietrugiai, auginti po mėlynžiedžių liucernų, kai kaip trąša įterptas jų atolas, o tai yra $11,7 \text{ kg ha}^{-1}$ daugiau nei po raudonųjų dobilų ir $9,2 \text{ kg ha}^{-1}$ daugiau nei po baltųjų dobilų. Mažiausiai azoto nustatyta kvietrugių derliuje juos auginant po pašarinių motiejukų ($35,6 \text{ kg ha}^{-1}$).

Po mėlynžiedžių liucernų auginti rugiai, kai kaip žalioji trąša įterptas jų atolas, taip pat derliuje sukaupė daugiausia azoto – $78,8 \text{ kg ha}^{-1}$, t. y. $28,9 \text{ kg ha}^{-1}$ daugiau nei po raudonųjų dobilų ir $25,5 \text{ kg ha}^{-1}$ daugiau nei po baltųjų dobilų. Mažiausiai azoto nustatyta žieminių kvietrugių derliuje juos auginant po pašarinių motiejukų ($42,6 \text{ kg ha}^{-1}$). Literatūroje nurodoma, kad žieminiai javai (kviečiai) azotą geriau įsisavina iš turinčio daug azoto žaliosios masės priešsėlio /Maikštėnienė, Arlauskienė, 2001/.

Visuose variantuose nustatytas teigiamas azoto balansas.

7 lentelė. Priešsėlių įtaka azoto sukaupimui žieminių javų pagrindinės ir šalutinės produkcijos derliuje ir jo balansas

Table 7. The effect of preceding crops on the amount of nitrogen removed with cereal yield and its balance

Vėžaičiai, 2004–2006 m. vidutiniai duomenys / *Vėžaičiai, 2005–2006 averaged data*

Žieminių javų priešėliai <i>Preceding crops of cereals</i>	Kvietrugiai / <i>Triticale</i>		Rugiai / <i>Rye</i>	
	N kiekis derliuje <i>Amount of N in the yield kg ha⁻¹</i>	Balansas <i>Balance (+ -) kg ha⁻¹</i>	N kiekis derliuje <i>Amount of N in the yield kg ha⁻¹</i>	Balansas <i>Balance (+ -) kg ha⁻¹</i>
Raudonieji dobilai (L+A) <i>Red clover (R+A)</i>	40,0	+196,2	49,9	+186,3
Baltieji dobilai (L+A) <i>White clover (R+A)</i>	42,5	+34,5	53,3	+23,7
Mėlynžiedės liucernos (L) <i>Lucerne (R)</i>	38,5	+232,7	61,8	+209,4
Mėlynžiedės liucernos (L+A) <i>Lucerne (R+A)</i>	51,7	+251,9	78,8	+225,1
Pašariniai motiejukai (L) <i>Timothy (R+A)</i>	35,6	+59,4	42,6	+52,4

Pastaba. L – užartos augalų liekanos, L+A – užartos liekanos ir atolas.

Note. R – ploughed-in plant residues, R+A – ploughed-in residues and aftermath.

Išvados

1. Daugiametį ankštinių žolių kaip žaliosios trąšos naudojimas yra svarbus veiksnys dirvožemio derlingumui ir žieminių javų produktyvumui palaikyti. Daugiausia visų maisto medžiagų (303,6 kg ha⁻¹ azoto, 74 kg ha⁻¹ fosforo ir 199,9 kg ha⁻¹ kalio) į dirvožemį įterpta po mėlynžiedžių liucernų liekanų ir atolo užarimo. Su raudonųjų dobilų žaliaja mase įterpta 1,2–1,3, o su baltųjų dobilų – 3,0–3,9 karto mažiau maisto medžiagų.

2. Patekę į dirvožemį įvairios daugiametės žolės ir nevienodi maisto medžiagų kiekiai turėjo esminės įtakos žieminių javų derliaus produktyvumo elementų formavimuisi. Baltieji dobilai ir mėlynžiedės liucernos sąlygojo palankesnes dirvožemio savybes žieminių kvietrugių, o raudonieji dobilai – žieminių rugių vystymuisi.

3. Kaip žaliają trąšą naudojant mėlynžiedžių liucernų atolą gautas didžiausias (vidutiniškai 2,94 t ha⁻¹) abiejų rūšių žieminių javų grūdų derlius. Po raudonųjų ar baltųjų dobilų žaliosios trąšos javų derlius buvo 35 % mažesnis. Mėlynžiedžių liucernų atolo užarimas žieminių kvietrugių grūdų derlių padidino 0,33, o žieminių rugių – 0,35 t ha⁻¹. Mažiausias žieminių javų grūdų derlius gautas, kai kaip žaliaji trąša užarti pašariniai motiejukai, palyginti su ankštinėmis žolėmis.

4. Azoto, fosforo ir kalio koncentracijai žieminių javų grūduose jų priešsėliai (daugiametės žolės) turėjo nedidelę įtaką. Palyginus javų priešsėlius, didžiausias azoto priedas grūduose gautas aparus mėlynžiedžių liucernų atola.

5. Kaip žaliają trąšą naudojant antrųjų naudojimo metų žolės nustatytas teigiamas azoto balansas. Po ankštinių augalų auginti žieminiai javai pagrindinės ir šalutinės produkcijos derliuje sukaupe daugiau azoto nei po varpinių, atitinkamai po abiejų rūšių dobilų – nuo 12,4 iki 25,0 %, po mėlynžiedžių liucernų – nuo 8,11 iki 85,0 %.

Gauta 2008-03-12

Pasirašyta spaudai 2008-05-29

LITERATŪRA

1. Angreux F. G. Humus contents and transformations in native and cultivated soils // *Science Total Environ.* – 1990, vol. 90, p. 249–265

2. Arlauskienė A. Ankštinių žolių, kaip priešsėlių, bei jų žaliosios masės užarimo trąšai įtaka dirvožemio savybėms ir javų grandies produktyvumo formavimuisi [Effect of legume herbage as a preceding crop and their ploughing down as fertiliser on soil properties and formation of cereal sequence productivity] // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU.* – 2000, t. 70, p. 48–65. ISSN 1392-3196

3. Arlauskienė A., Maikštėnienė S. Ankštinių augalų biologinė vertė agrocenoze [Biological value of leguminous plants as preceding crops in the agrocenosis] // *Žemės ūkio mokslai.* – 2001, Nr. 1, p. 22–30. ISSN 1392-0200

4. Arlauskienė A., Maikštėnienė S. Ankštinių augalų biomasės įtaka dirvožemio agrocheminėms savybėms ir javų agrocenozų produktyvumui [Effects of legumes biomass on soil agrochemical properties and on the productivity of cereal agrocenoses] // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU.* – 2004, t. 87, p. 87–105. ISSN 1392-3196

5. Cavigelli M. A., Deming S. R., Probyn L. K. et al. Michigan Field Crop Ecology: Managing biological processes for productivity and environmental quality. Michigan State University Extension Bulletin E-2646. – 1998, p. 28–44, 83–84

6. Jankauskas B., Jankauskienė G., Švedas A. Derliaus energetinio įvertinimo skaičiavimo metodų palyginimas [Comparison of the methods for the calculation of food energy value] // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU.* – 2000, t. 72, p. 239–249. ISSN 1392-3196

7. Janušienė V., Žekonienė V. Daugiamečių žolių agrobiologinė vertė // *Augalininkystė kalvoto reljefo sąlygomis. Agronominiai, ekonominiai ir ekologiniai aspektai / LŽI. – Akademija, 2000, p. 172–175. ISBN 9986-527-64-3*

8. Janušienė V., Žekonienė V. Žaliosios trąšos poveikis humuso bei mineralinio azoto pokyčiams priesmėlio dirvožemyje [Effect of green manure on the changes in humus and mineral nitrogen in sandy loam soil] // *Žemės ūkio mokslai.* – 2004, Nr. 4, p. 1–6. ISSN 1392-0200

9. Kadžiulis L. Daugiamečių žolių auginimas pašarui. – Vilnius, 1972. – 272 p.

10. Lapinskas E. Biologinio azoto fiksavimas ir nitraginas. – Dotnuva-Akademija, 1998. – 218 p. ISBN 9986-527-44-9

11. Lunnan T. Yield and vegetation development of sown permanent organic grassland in the mountain region of southern Norway // *Grassland Science in Europe.* – 2001, vol. 6, p. 147–149. ISBN 3-932752-75-9

12. Maikštėnienė S., Arlauskienė A. Ankštinių augalų reikšmė agrosistemos produktyvumo didinimui sunkaus priemolio dirvožemyje [Effects of legume crops on the increase of agrosystem productivity on clay loam soil] // *Ekologija.* – 2001, Nr. 1, p. 23–30. ISSN 0235-7224

13. McGuire A. M., Byrant D. C., Denison R. F. Wheat yields, nitrogen uptake, and soil moisture following winter legume cover crop vs. Fallow // *Agronomy Journal*. – 1999. vol. 90, p. 404–410

14. Petraitis V. Žieminių kvietrugių sėjos laikas ir sėklos normos skirtingos granuliometrinės sudėties dirvose [Sowing time and seed rate of winter triticale in the soils of different texture] // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU*. – 2001, t. 74, p. 70–88. ISSN 1392-3196

15. Plyčevaitienė V. Žieminių rugių linija LŽI 347 [The winter rye line LŽI 347] // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU*. – 2002, t. 77, p. 162–169. ISSN 1392-3196

16. Romanovskaja D., Tripolskaja L. Įvairių organinių trąšų naudojimo priedėlio dirvožemyje agroekologinis įvertinimas [Agroecological estimation of application of different organic fertilizers in sandy loam soil] // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU*. – 2003, t. 84, Nr. 4, p. 3–22. ISSN 1392-3196

17. Rimkus K. Pievotyra. – Kaunas, 2003. – 192 p.

18. Švedas A., Janušauskaitė D. Rugių derliaus priklausomumas nuo dirvožemio ir aplinkos sąlygų [Relationship between rye yield and soil and environmental conditions] // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU*. – 2000, t. 71, p. 99–119. ISSN 1392-3196

19. Tarakanovas P., Raudonius S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. – Akademija, 2003. – 56 p.

20. Tripolskaja L. Organinės trąšos ir jų poveikis aplinkai. – Akademija, 2005. – 205 p. ISBN 9955-650-10-9

21. Vertes F., Hatch D., Velthof G. et al. Short-term and cumulative effects of grassland cultivation on nitrogen and carbon cycling in ley-arable rotations // *Grassland Science in Europe*. – 2007, vol. 12, p. 227–246. ISBN 9789081100731

22. Žekonienė V. Augalų kaitos pagrindai. – LŽŪU, 2007. – 132 p. ISBN 978-9955-411-56-7

23. Лапинскене Н. Подземная часть травянистых растений и фитоценозов в Литовской ССР. – Вильнюс, 1986. – 174 с.

24. Титова Н. А., Когут Б. Н. Трансформация органического вещества при сельскохозяйственном использовании почв // *Почвоведение и агрохимия*. – Москва, 1991, т. 8, с. 156

25. Трепашев Е. П. О понятии выноса азота для бобовых культур // *Агрохимия*. – 1979, № 11, с. 21–23

26. Хлебников Н. Г., Макаров В. И., Маслова Н. Ф. Сравнительная оценка сортов озимой ржи / *Зерновые культуры*. – 1997, т. 3, с. 13–14

27. Шпаков А. С. Роль полевых и естественных кормовых растений в агроландшафтах // *Кормопроизводство*. – 1999, № 12, с. 12–17

THE EFFECT OF PERENNIAL GRASSES USED AS GREEN MANURE ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER TRITICALE AND WINTER RYE

R. Skuodienė, N. Daugėlienė

S u m m a r y

Field experiments were conducted at the Lithuanian Institute of Agriculture's Vėžaičiai Branch during the period 2002–2006 and were designed to ascertain the effects of phytomass of different legume pre-crops used for green manure on the productivity of cereal agrocenoses. It was found that the greatest amounts of plant residues were left in the soil by variously-managed lucerne (20.8 and 18.6 t ha⁻¹) and red clover (14.3 t ha⁻¹). With lucerne, the soil received 303.6, 271.2 and 236.2 kg ha⁻¹ of nitrogen (N), 74.0, 62.5 and 59.3 kg ha⁻¹ of phosphorus (P₂O₅), and 199.9, 173.5 and 167.8 kg ha⁻¹ of potassium (K₂O). With mineralization of legume residues, gradually released nitrogen exerted a positive effect on the yield forming elements of winter cereals. Red clover determined more favourable soil conditions for the development of winter rye, while white clover and lucerne – for winter triticale. Winter triticale and rye yielded best after lucerne, when its aftermath had been ploughed in as green manure. This practice of cereal cultivation (without mineral fertilisers and farmyard manure) resulted in the highest (on average 2.94 t ha⁻¹) grain yield or 35 % higher compared with that after red or white clover. The highest metabolizable energy content accumulated suggests that the potential of perennial grasses was best exploited by rye.

Key words: green manure, winter triticale, winter rye, productivity.