Sideracinių augalų ir jų vietos bulvių sėjomainoje parinkimas

Kęstutis Rainys,
Vidmantas Rudokas

Lietuvos žemdirbystės instituto
Elmininkų bandymų stotis,
LT-4930 N. Elmininkai,
Anykščių rajonas,
el. paštas
elmininkai@anyksciai.omnitel.net

1996–2002 m. LŽI Elmininkų bandymų stoties lengvos granuliometrinės sudėties karbonatingame giliau glėjiškame išplautžemyje (IDg 4-k) tirtas sideracinių augalų ir jų vietos bulvių sėjomainoje parinkimas.

Tirti šie sideraciniai augalai: ankstyvieji raudonieji dobilai, jų paskutinis atolas, vikių ir avižų mišinys, vienmetės svidrės, aliejiniai ridikai ir baltosios garstyčios. Sideraciniai augalai vienu atveju užarti bulvių priešsėliui, kitu – bulvėms. Kontrolė – juodasis pūdymas.

Nustatyta, kad sideracinių augalų ir šaknų biomasė armenyje paliko nevienodą, iki 2,8 karto besiskiriantį, sausųjų medžiagų kiekį, tręšiant jais priešsėlį, ir iki 3,8 karto – tręšiant bulves.

Su sideraciniais augalais ir jų šaknimis į dirvą įterpti skirtingi NPK maisto medžiagų kiekiai: 672 kg ha^{-1} su dobilais, 382 kg ha^{-1} su dobilų atolu ir 278 kg ha^{-1} su vienamečiais sideraciniais augalais, tręšiant priešsėlį; 788 kg ha^{-1} su dobilais, 283 kg ha^{-1} su dobilų atolu ir 222–504 kg ha^{-1} su vienamečiais sideraciniais augalais, tręšiant bulves.

Humuso teigiamiems pokyčiams įtakos turėjo visi tirti sideraciniai augalai: dirvožemio humusingumą padidino 1,8–4,9%, tręšiant priešsėlį, ir 2,9–6,0%, tręšiant bulves, palyginti su juoduoju pūdymu.

Patręšus sideraciniais augalais, žieminių kviečių grūdų derlius padidėjo 4,3–15,5%, arba 0,21–0,76 t ha^{-1}, bulvių – 5,1–23,7%, arba 1,1–5,1 t ha^{-1}, palyginti su juoduoju pūdymu, patręšus mėšlu – 14,1–23,7%, arba 0,69–5,1 t ha^{-1}. Vidutinis sėjomainos augalų derlius, išreikštas apykaitos energija, esminiai – 6,5–9,3 GJ ha^{-1}, arba 8,1–11,6% – padidėjo nuo dobilų, jų atolo, aliejinių ridikų ir baltųjų garstyčių, tręšiant priešsėlį, ir 8,0–9,0 GJ ha^{-1}, arba 11,6–14,4%, nuo vienamečių sideracinių augalų, tręšiant bulves.

Raktažodžiai: aliejiniai ridikai, baltosios garstyčios, biomasė, humusas, mėšlas, sideraciniai augalai

ĮVADAS

Bulvės – antroji duona. Jos auginamos visoje Lietuvoje ir įvairiai paskirčiai – maistui, pašarui ir pramonei. Tačiau bulvių derlingumu retas augintojas gali pasidžiaugti. Bulvės gana reiklios dirvai ir jos gausiai dera tik įtręštuose ir sukultūrintuose priesmėlio ir vidutinio sunkumo priemolio dirvožemiuose.

Vienas svarbiausių dirvos sukultūrinimo rodiklių yra humuso kiekis. Tyrimais nustatyta, kad norint paprastuosiuose išplautžemiuose (IDp) ir smėlžemiuose (SD) užauginti pastovius ir ne mažesnius kaip 30–35 t ha^{-1} bulvių derlius, ariamajame dirvožemio sluoksnyje turi būti ne mažiau kaip 3,5% humuso. Kai humuso yra tik apie 2%, šakniagumbių derlius gali būti perpus mažesnis ir labiau priklausyti nuo drėgmės kiekio (sausais metais bulvės išdžius, šlapiais – išmirks) [6].

Lietuvoje paprastieji išplautžemiai (IDp) ir smėlžemiai (SD) sudaro 45,3% visų dirvožemių, juose yra palyginti nedaug (vidutiniškai 1,5–2%) humuso [10].

Viena efektyviausių priemonių norint gauti pastovesnį ir gausesnį bulvių derlių bei palaikyti šių dirvožemių derlingumą yra tręšimas organinėmis trąšomis. Bulvės nuo seno tręšiamos mėšlu. Mėšlo, kaip organinės trąšos, reikšmė dirvožemio derlingumui, biologiniam aktyvumui, fizikinėms ir cheminėms savybėms, vandens ir oro režimui gerinti įrodyta gausiais Lietuvos skirtingos granuliometrinės sudėties dirvožemiuose atliktais tyrimais [8, 13]. Tačiau mėšlo kiekis kas metai mažėja. Kuo jį pakeisti?

Humuso sumažėjimą galėtų kompensuoti daugiametės žolės. Augalų šaknims skverbiantis gilyn, formuojasi struktūriniai agregatai, kurių patvarumą le-

mia humusas ir kitos medžiagos, susidarančios irstant šaknims ir organinėms liekanoms [15, 17].

Lietuvoje atliktais tyrimais nustatyta, kad didžiausia humuso išeiga priesmėlio dirvose gaunama iš lubinų ir dobilų liekanų [3], o sunkaus priemolio rudžemiuose didžiausią įtaką humusui turėjo mėšlas, liucernos ir jos antžeminė dalis, įterpta žaliajai trąšai [1].

Mėšlo ir daugiamečių žolių reikšmė didinant arba bent palaikant humuso kiekį dirvoje neabejotina. Tačiau vykstant žemės reformai Lietuvoje, kai kurie ūkininkaujantieji nelaiko gyvulių, neturi ir neaugina daugiamečių žolių.

Siekiant gauti gausų ir kokybišką sėjomainos augalų derlių, mėšlą galėtų pakeisti žalioji trąša. Ji ir gerokai pigesnė nei mėšlas.

Mokslininkai, tyrę žaliąsias trąšas, nurodo, kad jos yra ne tik organinių medžiagų bei azoto šaltinis, bet ir kaip intensyvios žemdirbystės agropriemonė, teigiamai veikianti dirvožemį, auginamus augalus ir ekologinę visumą [7, 16, 18].

Kaip žalioji trąša gali būti naudojamos įvairios augalų grupės: varpiniai, ankštiniai, kryžmažiedžiai. Lietuvos žemdirbystės instituto (LŽI) Vokės filiale atliktų ilgalaikių tyrimų [14] duomenimis, vertingiausia žalioji trąša buvo daugiametės žolės. Priklausomai nuo daugiamečių žolių naudojimo metų jos sukaupia 171–260 kg ha^{-1} azoto.

LŽI Elmininkų bandymų stotyje priesmėlio dirvoje ilgalaikiais sėjomaininiais tyrimais nustatyta, kad po pašarinių lubinų bei po pašarinių lubinų ir seradėlės mišinio, užarto žaliajai trąšai, rugių grūdų derlius padidėjo 26,3%, o po jų augusių bulvių – 11,6–14,9% [6]. Lengvose dirvose po lubinų, užartų žaliajai trąšai, pasodintos bulvės ir kiti kaupiamieji augalai iš žaliosios trąšos pasisavina vidutiniškai 63% azoto, o iš mėšlo – apie 32% [7]. LŽI Vokės filiale atliktų tyrimų duomenimis, geltonžiedžių lubinų žalioji trąša padidino bulvių derlių 13,7%, vasarinių rapsų – 5,7%, palyginti su juoduoju pūdymu [11].

Žaliajai trąšai tinka ir nelepūs, daug žaliosios masės išauginantys kryžmažiedžiai augalai: aliejiniai ridikai, garstyčios, rapsai ir kiti. Sideracinius augalus galima auginti kaip pagrindinius, tarpinius, posėlinius ir įsėlinius. Tačiau didžiausias žaliosios masės derlius gaunamas sideraciniame pūdyme. Sideraciniai augalai tarpusavyje skiriasi biologinėmis savybėmis, biomasės chemine sudėtimi, dirvoje paliekamų augalų liekanų ir maisto medžiagų kiekiu, todėl svarbu žaliajai trąšai parinkti tinkamiausius augalus.

Lietuvoje plačiai tyrinėtas ir tyrinėjamas žaliosios trąšos poveikis paprastųjų išplautžemių (IDp) savybėms [11, 2], tipingiems pasotintiems balkšvažemiams [4] ir giliau karbonatingiems giliau glėjiškiems rudžemiams [1]. Tačiau lengvo priemolio dirvose, kur organinės medžiagos mineralizacija lėtesnė negu lengvose ir greitesnė nei molingose, žaliųjų trąšų poveikis beveik netyrinėtas, visai netyrinėta sideracinių augalų požeminė biomasė, jos organinis kiekis ir cheminė sudėtis.

Šio tiriamojo darbo tikslas – parinkti tinkamus sideracinius augalus bulvių sėjomainoje, užariant juos bulvėms arba priešsėliui, pagal jų įtaką dirvai ir derliui.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

Tyrimai vykdyti 1996–2002 m. LŽI Elmininkų bandymų stotyje. Dirvožemis – karbonatingas giliau glėjiškas išplautžemis (*IDg4-k)-Calc(ar)i – Endohypogleyic Luvisol (LVg-n-w-cc)*. Dirvožemio agrocheminiai rodikliai 0–25 cm sluoksnyje buvo tokie: pH_{KCl} – 6,0–6,5, humusas – 1,69–1,71%, azotas – 0,108–0,119%, fosforas – 156–167, kalis – 116–130 mg kg^{-1}.

Bandymų schema

1. Juodasis pūdymas.
2. Juodasis pūdymas + 60 t ha^{-1} mėšlo.
3. Ankstyvieji raudonieji dobilai (*Trifolium pratense* L.).
4. Ankstyvųjų raudonųjų dobilų paskutinis atolas (*Trifolium pratense* L.).
5. Vikių ir avižų mišinys (*Vicia sativa* L. – *Avena sativa* L.).
6. Vienmetės svidrės (*Lolium multiflorum* L.).
7. Aliejiniai ridikai (*Raphanus sativus* var. *Oleifera* Metzg).
8. Baltosios garstyčios (*Sinapis alba* L.).

Pagal šią schemą buvo tręšiami skirtingi augalai:

1. Tręšiamas bulvių priešsėlis (sėjomaina: sideraciniai augalai, žieminiai kviečiai, bulvės, miežiai);
2. Tręšiamos bulvės (sėjomaina: sideraciniai augalai, bulvės, bulvės, miežiai).

1966 ir 1997 m. įrengta po vieną stacionarinį lauko bandymą su keturlaukės sėjomainos ciklais (pirmame žalioji trąša užarta žieminiams kviečiams (priešsėliui), antrame – bulvėms).

Visų sideracinių augalų priešsėlis – miežiai. Dobilai ‘Liepsna’ įsėti į miežius. Sėklos norma – 14 kg ha^{-1} pilnaverčių sėklų. Nuėmus miežių derlių, šiaudai susmulkinti, paskleisti ir įterpti 15 cm gyliu skutimu visuose, išskyrus dobilų įsėlio, variantuose ir 1 tonai šiaudų išberta po 10 kg N. Nuo dobilų įsėlio šiaudai nugrėbti.

Kitais metais į variantų laukelius pagal schemą pasėti: vikių ‘Giedriai’ ir avižų ‘Selma’ mišinys (125 : : 125 kg ha^{-1}), vienmetės svidrės ‘Varpė’ (30 kg ha^{-1}), aliejiniai ridikai (25 kg ha^{-1}), baltosios garstyčios ‘Kar-

ta' (20 kg ha^{-1}). Mėšlas į juodąjį pūdymą (60 t ha^{-1}) antro varianto laukeliams išvežtas prieš gilųjį arimą, o juodasis pūdymas įdirbtas sluoksniniu būdu, ariant 3 kartus.

Pirmoje sėjomainoje (kai tręštas bulvių priešsėlis) vienamečiai sideraciniai augalai pasėti įprastu laiku pavasarį, o antroje (kai tręštos bulvės) vienmetės svidrės, aliejiniai ridikai ir baltosios garstyčios pasėtos liepos viduryje, tik po vikių ir avižų mišinio, pasėto pavasarį ir užarto, vikiams sužydus, dar įsėtos baltosios garstyčios. Šioje sėjomainoje iki minėtų sideracinių augalų sėjos laikytas juodasis pūdymas, kuris buvo perartas du kartus. Užaugus vienmečiams sideraciniams augalams (masinio žydėjimo metu), jie sulėkščiuoti ir užarti priešsėliui liepos mėn., o bulvėms – rugsėjo mėn.

Dobilai ir jų atolas trečiame variante prieš butonizacijos pradžią nupjauti, susmulkinti ir paskleisti dirvoje, paskutinis atolas sulėkščiuotas, o vėliau užartas. Ketvirtame variante užartas trąšai tik paskutinis atolas, o pirmi – pjauti šienui.

Sideraciniai ankštiniai augalai netręšti, neankštiniams sudygus, išberta po 60 kg ha^{-1} N, o vikių ir avižų mišiniui – 30 kg ha^{-1} N. Žieminiams kviečiams visuose laukeliuose išberta po 60 kg ha^{-1} PK, o pavasarį – 60 kg ha^{-1} N, bulvėms – $N_{90}P_{90}K_{120}$ prieš sodinimą, o miežiams prieš sėją po 60 kg ha^{-1} NPK trąšų.

Sideracinių augalų žaliosios biomasės derlius nustatytas, nupjovus ir pasvėrus visą kiekvieno laukelio derlių. Kartu paimti mėginiai sausosioms medžiagoms ir cheminei sudėčiai nustatyti.

Sideracinių augalų požeminė biomasė nustatyta, nuėmus šių augalų derlių, o daugiamečių žolių – po paskutinės pjūties. Šaknų masei nustatyti metaliniu rėmu (25 cm × 25 cm × 24 cm) paimti armens monolitai keturiose vietose iš kiekvieno laukelio. Dirvožemis nuo šaknų nuplautas vandens srove, pasidėjus monolitus ant rėmelių su sietais: viršutiniu 10 mm ir apatiniu 1 mm kvadratinėmis akutėmis.

Visų sideracinių augalų antžeminėje ir požeminėje biomasėje nustatytas sausųjų medžiagų kiekis ir azoto, fosforo bei kalio koncentracija (%). Pagal tai apskaičiuotas įterpiamų į dirvožemį maisto medžiagų kiekis.

Auginti šios sėjomainos augalai: miežiai 'Alsa', žieminiai kviečiai 'Moskovskaja nizkostebelnaja' ir bulvės 'Nida'.

Bulvių gumbų ir miežių grūdų derlius nustatytas kiekviename laukelyje. Bulvių gumbų krakmolingumui, stambumui ir sausosioms medžiagoms nustatyti mėginiai imti prieš derliaus nuėmimą po 10 kerų iš kiekvieno laukelio.

Visuose augalų mėginiuose bendrasis azotas nustatytas Kjeldalio, fosforas – vanadato–molibdato, kalis – liepsnos fotometro, krakmolas – lyginamojo svorio metodais.

Pakartojimai – 4. Bandymų laukelių pradinis ilgis – 10 m, plotis – 5 m. Apskaitomųjų laukelių plotas bulvėms – 7 × 3 = 21 m^2, kviečiams ir miežiams – 8 × 4 = 32 m^2.

Orų sąlygos apibūdinamos pagal LŽI Elmininkų bandymų stoties meteorologijos aikštelės duomenis. Augalų vegetacijos periodų hidroterminis režimas apibūdinamas taip: 1997 ir 1998 m. – drėgni; 1999 m. – sausi; 2000–2001 m. – normaliai drėgni.

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Sideracinių augalų žaliosios masės derlius priklausė nuo jų vietos bulvių sėjomainoje ir žinoma nuo meteorologinių sąlygų jų vegetacijos metu.

Vidutiniais dviejų bandymų duomenimis (1 lentelė), daugiausiai – 30,6 t ha^{-1} antžeminės dalies žaliosios biomasės išaugino ankstyvieji raudonieji dobilai, apariant juos priešsėliui, ir 37,6 t ha^{-1}, apariant bulvėms. Tirti vienamečiai sideraciniai augalai antžeminės biomasės kiekiu esminiai atsiliko nuo dobilų bei sudarė 33–69%, tręšiant priešsėlį, ir tik 20–39%, tręšiant bulves, visos dobilų biomasės. Sausųjų medžiagų antžeminėje biomasėje daugiausiai sukaupė irgi dobilai – 7,4 t ha^{-1}, užariant priešsėliui, ir 9,5 t ha^{-1}, užariant sideracinius augalus bulvėms.

Visi tirti vienamečiai sideraciniai augalai, jais tręšiant bulvių priešsėlį, sukaupė nuo 30 iki 75% daugiau antžeminės biomasės, negu jais tręšiant bulves. Sėjant sideracinius augalus liepos mėn., jų biomasės kiekis labiau priklausė nuo gamtinių sąlygų ir esant karštiems bei sausiems liepos–rugpjūčio mėn. orams augalai greičiau gavo teigiamų temperatūrų sumą, pražydo ir juos reikėjo aparti, nors jų biomasė ir nebuvo gausi. Dobilai, priešingai, apariant juos bulvėms, ilgiau augo ir jų biomasė gausesnė negu apariant priešsėliui.

Iš tirtų vienamečių sideracinių augalų antžeminės biomasės organinėmis medžiagomis gausiausiai dirvą praturtino vikių ir avižų mišinio bei baltųjų garstyčių derinys, apartas bulvėms, sukaupęs 4,1 t ha^{-1} sausųjų medžiagų, ir tai 3,4 karto daugiau negu vienmetės svidrės, arba 1,7 karto daugiau negu aliejiniai ridikai.

Kitokį (2 lentelė) organinių medžiagų kiekį paliko tirti sideraciniai augalai su požemine biomase negu su antžemine, tiek aparti priešsėliui, tiek bulvėms. Vikių ir avižų mišinio, aparto priešsėliui, antžeminė biomasė sukaupė tik 1,8 t ha^{-1} sausųjų medžiagų, tuo tarpu požeminė – 1,7 karto daugiau, o dobilų atolo požeminės biomasės sausosios medžiagos prilygo dobilams. Apariant sideracinius augalus

1 lentelė. **Maisto medžiagų kiekis mėšle ir sideracinių augalų antžeminėje biomasėje. Elmininkai, 1997–1998 m. vidutiniai duomenys**

Variantas	Organinės trąšos t ha^{-1}		Maisto medžiagos kg ha^{-1}		
	natūralia išraiška	sausosios medžiagos	N	P_2O_5	K_2O
Sėjomaina: sideraciniai augalai, žieminiai kviečiai, bulvės, miežiai					
Juodasis pūdymas (kontrolė)	–	–	–	–	–
Juodasis pūdymas + 60 t ha^{-1} mėšlo	60,0	12,1	208	112	296
Ankstyvieji raudonieji dobilai	30,6	7,4	171	44	223
Ankstyvųjų raudonųjų dobilų atolas /	10,8	2,7	68	16	76
Vikių ir avižų mišinys	10,0	1,8	55	20	102
Vienmetės svidrės	12,8	2,1	51	21	105
Aliejiniai ridikai	21,1	3,4	96	44	207
Baltosios garstyčios	13,2	2,6	72	26	111
R_{05}	**1,77**	**0,58**	**7,9**	**2,2**	**10,8**
Sėjomaina: sideraciniai augalai, bulvės, bulvės, miežiai					
Juodasis pūdymas (kontrolė)	–	–	–	–	–
Juodasis pūdymas + 60 t ha^{-1} mėšlo	60,0	12,3	208	108	298
Ankstyvieji raudonieji dobilai	37,6	9,5	216	52	268
Ankstyvųjų raudonųjų dobilų atolas	8,3	1,3	30	14	34
Vikių ir avižų mišinys, po jo baltosios garstyčios	23,3	4,0	108	38	182
Vienmetės svidrės	7,4	1,2	34	13	64
Aliejiniai ridikai	14,7	2,4	82	29	128
Baltosios garstyčios	9,8	2,0	52	18	68
R_{05}	**1,98**	**0,53**	**9,0**	**2,5**	**11,7**

2 lentelė. **Maisto medžiagų kiekis sideracinių augalų požeminėje biomasėje.**

Elmininkai, 1997–1998 m. vidutiniai duomenys

Sideraciniai augalai	Organinės trąšos sausųjų medžiagų t ha^{-1}	Maisto medžiagos kg ha^{-1}		
		N	P_2O_5	K_2O
Sėjomaina: sideraciniai augalai, žieminiai kviečiai, bulvės, miežiai				
Ankstyvieji raudonieji dobilai	6,2	122	31	81
Ankstyvųjų raudonųjų dobilų atolas (paskutinis)	6,4	116	28	78
Vikių ir avižų mišinys	3,0	38	14	49
Vienmetės svidrės	4,9	51	24	76
Aliejiniai ridikai	2,6	32	18	65
Baltosios garstyčios	2,8	28	16	58
R_{05}	**0,56**	**5,6**	**1,8**	**6,2**
Sėjomaina: sideraciniai augalai, bulvės, bulvės, miežiai				
Ankstyvieji raudonieji dobilai	6,2	116	38	98
Ankstyvųjų raudonųjų dobilų atolas	5,6	96	31	78
Vikių ir avižų mišinys, po jų baltosios garstyčios	4,1	62	26	88
Vienmetės svidrės	3,2	42	18	61
Aliejiniai ridikai	2,4	36	24	86
Baltosios garstyčios	2,2	22	12	50
R_{05}	**0,53**	**6,2**	**2,6**	**7,2**

bulvėms, vienmečių svidrių požeminė biomasė buvo net 2,7 karto didesnė negu antžeminė, o aliejinių ridikų požeminė ir antžeminė biomasės lygios – po 2,4 t ha^{-1}.

Iš tirtų sideracinių augalų gausiau azoto turėjo aliejinių ridikų ir dobilų biomasė. Visų augalų antžeminėje biomasėje jo koncentracija buvo didesnė negu požeminėje. Pavyzdžiui, dobilų antžeminėje da-

lyje azoto koncentracija buvo 2,29–2,40%, o požeminėje – 1,69–1,86%. Fosforo koncentracija dobilų antžeminėje ir požeminėje biomasėje buvo panaši – 0,24–0,26%, o kalio, kaip ir azoto, koncentracija visų tirtų sideracinių augalų antžeminėje biomasėje buvo 1,5–2,9 karto didesnė negu požeminėje.

Sideracinių augalų biomasės sausosios medžiagos ir jos azotingumas nulėmė sukauptą augaluose biologinio azoto kiekį. Vidutiniais dvejų metų duomenimis, daugiausia azoto tiek antžeminėje, tiek požeminėje biomasėje sukaupė dobilai – 171 ir 122 kg ha^{-1}, tręšiant jais priešsėlį, bei 216 ir 116 kg ha^{-1}, tręšiant bulves. Iš vienamečių sideracinių augalų antžeminėje biomasėje daugiau azoto sukaupė aliejiniai ridikai – 51 kg ha^{-1}, tręšiant priešsėlį, vikių ir avižų mišinio bei baltųjų garstyčių derinys – 108 kg ha^{-1} ir aliejiniai ridikai – 82 kg ha^{-1}, tręšiant bulves. Požeminėje biomasėje daugiau azoto sukaupė taip pat vikių ir avižų mišinio bei baltųjų garstyčių derinys.

Visų tirtų sideracinių augalų biomasėje fosforo buvo mažai: 16–44 kg ha^{-1} antžeminėje ir 14–31 kg ha^{-1} požeminėje, tręšiant priešsėlį, ir atitinkamai 13–52 ir 12–38 kg ha^{-1}, tręšiant bulves.

Visi tirti sideraciniai augalai antžeminėje biomasėje kalio sukaupė 1,3–2,6 karto daugiau, negu azoto, tręšiant priešsėlį, ir 1,1–1,9 karto daugiau, tręšiant bulves. Tuo tarpu požeminėje biomasėje abiejose sėjomainose daugiau sukaupė: kalio tik vienamečiai sideraciniai augalai, azoto – dobilai ir jų atolas.

Tirti sideraciniai augalai (3 lentelė) su visa (antžemine ir požemine) biomase dirvoje paliko nevienodą, iki 2,8 karto besiskiriantį, sausųjų medžiagų kiekį, tręšiant priešsėlį, ir iki 3,8 karto – tręšiant bulves. Dirvožemį organinėmis medžiagomis labiausiai praturtino dobilai, tiek jais tręšiant priešsėlį – 13,9 t ha^{-1}, tiek bulves – 15,8 t ha^{-1}. Mažiausiai organinių medžiagų įterpta su vikių ir avižų mišiniu – 5,0 t ha^{-1}, tačiau po šio mišinio pasėjus dar baltąsias garstyčias organinių medžiagų kiekis padidėjo nuo 5,0 iki 8,3 t ha^{-1}.

Su sideracinių augalų biomase į dirvą įterptų maisto medžiagų kiekiai ir maisto medžiagų santykiai skirtingi. Su aliejinių ridikų biomase įterptų maisto medžiagų santykis fosforo atžvilgiu buvo artimiausias mėšle esančių maisto medžiagų santykiui – 1:0,5:1,4 – mėšle ir 1:0,5:2,1 bei 1:0,5:1,8 – aliejinių ridikų biomasėje ir tolimiausias dobilų ir jų paskutinio atolo biomasėje esančiam santykiui – 1:0,2–0,4:0,8–1,1. Kalio ir azoto santykis visuose tirtuose vienamečiuose sideraciniuose augaluose palankūs bulvių poreikiams kalio atžvilgiu.

3 lentelė. **Maisto medžiagų kiekis ir jų santykis mėšle ir sideracinių augalų bendroje biomasėje**

Elmininkai, 1997–1998 m. vidutiniai duomenys

Variantas	Organinės trąšos sausųjų medžiagų t ha^{-1}	N, P_2O_5, K_2O kg ha^{-1}	NPK santykis	Min. azoto (NO_3 + NH_4) kg ha^{-1} 0–40 cm gylyje
Sėjomaina: sideraciniai augalai, žieminiai kviečiai, bulvės, miežiai				
Juodasis pūdymas (kontrolė)	–	–	–	44,6
Juodasis pūdymas + 60 t ha^{-1} mėšlo	12,4	616	1:0,5:1,4	52,8
Ankstyvieji raudonieji dobilai	13,9	672	1:0,3:1,0	48,0
Ankstyvųjų raudonųjų dobilų atolas	9,2	382	1:0,2:0,8	47,8
Vikių ir avižų mišinys	5,0	278	1:0,3:1,5	49,8
Vienmetės svidrės	7,0	328	1:0,4:1,2	50,4
Aliejiniai ridikai	6,1	462	1:0,5:2,1	44,2
Baltosios garstyčios	5,5	311	1:0,4:1,7	45,6
R_{05}	**0,64**			**4,52**
Sėjomaina: sideraciniai augalai, bulvės, bulvės, miežiai				
Juodasis pūdymas (kontrolė)	–	–	–	47,0
Juodasis pūdymas + 60 t ha^{-1} mėšlo	12,3	612	1:0,5:1,4	62,2
Ankstyvieji raudonieji dobilai	15,8	788	1:0,3:1,1	54,4
Ankstyvųjų raudonųjų dobilų atolas	6,9	283	1:0,4:0,9	57,2
Vikių ir avižų mišinys, po jo baltosios garstyčios	8,3	504	1:0,4:1,6	57,7
Vienmetės svidrės	4,4	232	1:0,4:1,6	51,8
Aliejiniai ridikai	4,9	385	1:0,5:1,8	51,6
Baltosios garstyčios	4,1	222	1:0,4:1,6	51,7
R_{05}	**0,60**			**4,50**

4 lentelė. **Sideracinių augalų ir mėšlo įtaka sliekų paplitimui, biomasei ir dirvožemio humusingumui**

Elmininkai, 2002 m.

Variantas	Sliekų skaičius vnt. m^{-2}	Sliekų biomasė g m^{-2}	Humusas %
Sėjomaina: sideraciniai augalai, žieminiai kviečiai, bulvės, miežiai			
Juodasis pūdymas (kontrolė)	26,4	15,3	1,66
Juodasis pūdymas + 60 t ha^{-1} mėšlo	31,0	21,1	1,74
Ankstyvieji raudonieji dobilai	65,9	42,2	1,72
Ankstyvųjų raudonųjų dobilų atolas	56,2	32,6	1,74
Vikių ir avižų mišinys	27,0	18,2	1,70
Vienmetės svidrės	28,9	21,2	1,68
Aliejiniai ridikai	29,8	21,6	1,69
Baltosios garstyčios	29,2	19,3	1,68
R_{05}	**7,68**	**8,36**	**0,107**
Sėjomaina: sideraciniai augalai, bulvės, bulvės, miežiai			
Juodasis pūdymas (kontrolė)	27,9	18,1	1,68
Juodasis pūdymas + 60 t ha^{-1} mėšlo	32,4	21,0	1,74
Ankstyvieji raudonieji dobilai	76,4	46,2	1,74
Ankstyvųjų raudonųjų dobilų atolas	85,1	48,5	1,72
Vikių ir avižų mišinys, po jo baltosios garstyčios	31,2	18,8	1,77
Vienmetės svidrės	30,0	20,2	1,74
Aliejiniai ridikai	28,6	18,9	1,78
Baltosios garstyčios	32,5	19,5	1,74
R_{05}	**12,32**	**7,65**	**0,109**

Siekiant išsiaiškinti bulvių priešsėlio ir bulvių mitybos biologiniu azotu galimybes dirvožemyje, po sideracinių augalų ir mėšlo, atsinaujinus žiemkenčių vegetacijai pirmoje ir prieš bulviasodį – antroje sėjomainoje, nustatytas mineralinio azoto kiekis.

Gausiausiai N_{min} abiem atvejais buvo mėšlu tręštame pūdyme – 52,8 ir 62,2 kg ha^{-1}, tai atitinkamai 10,0 ir 10,5% daugiau negu po dobilų ar jų atolo, 4,8 ir 19,4% daugiau negu po vienamečių sideracinių augalų, žiemkenčių vegetacijai prasidėjus ir atitinkamai 14,3–8,7 ir 20,5% daugiau prieš bulviasodį.

Humuso kaupimuisi (5 lentelė) armens sluoksnio 0–20 cm gylyje teigiamą įtaką turėjo visi sideraciniai augalai, padidinę humuso kiekį 1,2–4,8% tręšiant jais priešsėlį ir 2,9–6,0% tręšiant bulves, palyginti su juoduoju pūdymu. Aparus sideracinius augalus bulvių priešsėliui, humuso padidėjimas dėsningai ryškesnis po dobilų – 3,6–4,8% ir mažesnis – 1,2–2,4% po vienamečių sideracinių augalų. Mėšluotame pūdyme humuso (%) padaugėjo atitinkamai 4,8 ir 3,6%. Be to, juodajame pūdyme humuso kiekis per 4 laukų sėjomainų rotacijas sumažėjo 0,02 proc. vnt. pirmoje ir 0,08 proc. vnt. antroje su dviem bulvių laukais sėjomainoje.

Dirvožemio derlingumą labiausiai lemia jo fizikinės, cheminės ir mikrobiologinės savybės, tačiau tam turi reikšmės ir jo fauna, ypač sliekai (biota). Jie, maišydami dirvožemį, gerina struktūrą, greitina augalinių liekanų mineralizaciją. Taigi siekiant padidinti dirvožemio derlingumą, svarbi sliekų gausa agrocenozėse [9].

Sliekai tirti tik 2002 m. pavasarį, užbaigus sėjomainos rotaciją, iškasus visų keturių pakartojimų laukeliuose po keturias 0,25 m^2 ploto ir 25 cm gylio duobeles. Sliekai išrinkti rankomis, nuplauti ir, juos nusausinus, nustatyta biomasė.

Sliekų gausumui buvo reikšminga sėjomaina, tiksliau – su ja susijęs laukelių patręšimas mėšlu, sideraciniais augalais, ypač dobilais (5 lentelė).

Sėjomainoje, kai sideraciniais augalais buvo tręšiamas bulvių priešsėlis, daugiausia sliekų buvo po dobilų. Vidutiniais duomenimis, po dobilų, užartų žaliajai trąšai, buvo 56,2–65,9 slieko m^{-2}, po mėšlo – 31,0, po vienamečių sideracinių augalų – 27,0–29,8, o kontrolėje – 26,4. Sliekų, palyginti su kontrole, padaugėjo 2,1–2,5 karto, o po vienamečių sideracinių augalų – tik 2,3–12,9%. Mėšluotame pūdyme sliekų pagausėjo 17,4%, palyginti su juoduoju pūdymu.

Laukeliuose po dobilų ir sliekų biomasė 2,8 karto (esminiai) didesnė, negu kontrolėje, arba 1,9–2,3 karto didesnė negu po vienamečių sideracinių augalų.

Sėjomainoje, kai sideraciniais augalais tręšiamos bulvės, visuose laukeliuose sliekų skaičius dar didesnis, ypač po dobilų – 76,4–85,1 vnt. m^{-2}, o tai 2,7–3,1 karto daugiau, nei kontrolėje, ir 2,4–2,7 karto daugiau, nei po sideracinių augalų. Sliekų biomasė

5 lentelė. **Mėšlo ir sideracinių augalų įtaka sėjomainos augalų derliui**

Elmininkai, 1998–2001 m. vidutiniai duomenys

Variantas	Sėjomainos augalų derlius t ha^{-1}				Apykaitos energija GJ ha^{-1}	
	žieminių kviečių grūdų	bulvių gumbų	bulvių gumbų	miežių grūdų	vid. per metus	priedas GJ ha^{-1}
Sėjomaina: sideraciniai augalai, žieminiai kviečiai, bulvės, miežiai						
Juodasis pūdymas (kontrolė)	4,88	–	25,0	3,72	80,3	–
Juodasis pūdymas + 60 t ha^{-1} mėšlo	5,57	–	28,0	4,30	91,0	10,7
Ankstyvieji raudonieji dobilai	5,34	–	27,0	4,02	86,8	6,5
Ankstyvųjų raudonųjų dobilų atolas	5,26	–	26,7	4,24	89,6	9,3
Vikių ir avižų mišinys, po jo baltosios garstyčios	5,09	–	27,1	4,02	85,6	5,3
Vienmetės svidrės	5,64	–	27,2	3,97	85,7	5,4
Aliejiniai ridikai	5,23	–	28,8	4,08	89,4	9,1
Baltosios garstyčios	5,56	–	27,7	4,02	89,5	9,2
R_{05}	**0,354**	**–**	**2,82**	**0,330**	**6,47**	
Sėjomaina: sideraciniai augalai, bulvės, bulvės, miežiai						
Juodasis pūdymas (kontrolė)	–	21,5	18,3	3,68	69,0	–
Juodasis pūdymas + 60 t ha^{-1} mėšlo	–	26,6	19,2	4,12	79,2	10,2
Ankstyvieji raudonieji dobilai	–	22,6	17,7	4,02	73,3	4,3
Ankstyvųjų raudonųjų dobilų atolas	–	24,7	18,5	4,00	74,9	5,9
Vikių ir avižų mišinys, po jo baltosios garstyčios	–	26,6	19,0	4,16	78,9	9,9
Vienmetės svidrės	–	25,1	19,6	4,20	78,6	9,7
Aliejiniai ridikai	–	25,6	20,1	3,99	77,4	8,4
Baltosios garstyčios	–	23,6	20,5	4,15	77,0	8,0
R_{05}	**–**	**1,53**	**1,63**	**0,388**	**6,22**	

po dobilų buvo 46,2–48,5 g m^{-2}, t. y. 2,6–2,8 karto didesnė, palyginti su kontrole.

Sėjomainoje, kai sideraciniais augalais tręštas bulvių priešsėlis (5 lentelė), pirmais metais po visų sideracinių augalų užarimo žieminių kviečių grūdų derlius padidėjo 0,21–0,76 t ha^{-1}, arba 4,3–15,6%, palyginti su kontrole, tačiau 0,21 t ha^{-1} gautas derliaus priedas po vikių ir avižų mišinio buvo neesminis. Po kitų vienamečių sideracinių augalų gauti esminiai, 7,2–15,6%, grūdų derliaus priedai, kaip ir po dobilų bei jų atolo, – 9,4–7,8%, palyginti su kontrole. Juodąjį pūdymą patręšus mėšlu, žieminių kviečių derlius padidėjo 14,1%.

Dėl užartų sideracinių augalų poveikio antrais metais gauti 1,7–3,3 t ha^{-1} bulvių gumbų derliaus priedai, palyginti su kontrole, tačiau esminiai bulvių gumbų derlius padidėjo dėl aliejinių ridikų ir baltųjų garstyčių poveikio: bulvių prikasta 15,2–10,0% daugiau negu juodajame pūdyme (kontrolėje). Mėšluotame pūdyme bulvių gumbų prikasta 3,0 t ha^{-1}, arba 12,0% daugiau negu juodajame pūdyme.

Dėl užartų sideracinių augalų poveikio trečiais metais gauti 0,25–0,52 t ha^{-1}, arba 6,7–14,0%, grūdų derliaus priedai, tačiau esminiai, 9,7–14,0%, priedai gauti po aliejinių ridikų ir dobilų atolo, palyginti su kontrole. Ir trečiais metais po juodojo pūdymo pamėšlavimo gautas didžiausias – 0,58 t ha^{-1}, arba 15,6%, miežių grūdų derliaus priedas.

Vidutinis sėjomainos augalų derlius apykaitos energija nuo sideracinių trąšų padidėjo 5,3–9,2 GJ ha^{-1}, arba 6,6–11,6%, palyginti su kontrole. Esminiai apykaitos energijos priedai 6,5–9,2 GJ ha^{-1}, arba 8,1–11,5%, gauti po dobilų, jų atolo, aliejinių ridikų ir baltųjų garstyčių. Vikių ir avižų mišinys, nors ir padidino vidutinį sėjomainos augalų derlių 6,6%, tačiau po jo nei vienas tirtas sėjomainos augalas nedavė esminio derliaus priedo. Vienmetės svidrės, gausiausiai (15,6%) padidinusios žieminių kviečių grūdų derlių, kitiems rotacijos augalams esminės įtakos neturėjo.

Apskritai tirti vienamečiai sideraciniai augalai, išskyrus vikių ir avižų mišinį, pirmais metais po jų užarimo davė 38–57%, antrais – 36–26%, trečiais – 26–17% viso derliaus priedo, gauto per sėjomainos rotaciją, mėšlas – atitinkamai 50, 20 ir 30%.

Žieminių kviečių 1000 grūdų masė kontrolėje 43,2 g, o miežių – 43,4 g. Mėšlu tręštame pūdyme augusių žieminių kviečių 1000 grūdų masė buvo 2,8%, o miežių – 5,1% didesnė, palyginti su kontrole. Krakmolo ir sausųjų medžiagų kiekis dėl sideracinių augalų poveikio kito nežymiai: atitinkamai 14,4–14,8 ir 20,2–20,6%, o jų derliai analogiški gum-

bų derliams. Bulvių gumbus pažeidė rizoktoniozė (*Rhizoctonia solani*) ir rauplės (*Streptonyces scabies*). Didesnis (3,5–7,0%) pažeidimas rizoktonioze nustatytas po dobilų ir mažesnis (1,5–2,0%) – po vienamečių sideracinių augalų. Rauplės pažeidė 8,0–18,0% bulvių gumbų, tačiau labiau dėl sausros gumbų mezgimo metu, nei dėl tręšimo sideraciniais augalais. Žieminių kviečių grūduose kito kiekis: azoto – 1,84–2,04, fosforo – 0,32, kalio – 0,39–0,44%, tuo tarpu miežių grūduose: azoto – 2,04–2,17, fosforo – 0,40–0,45, kalio – 0,56–0,61% sausos medžiagos.

Sėjomainoje, kai sideraciniais augalais tręštos bulvės, pirmais metais po jų užarimo gauti esminiai – 2,1–5,1 t ha^{-1}, arba 9,8–23,7%, bulvių gumbų derliaus priedai po visų sideracinių augalų ir didžiausias – 23,7%, palyginti su kontrole, po vikių ir avižų mišinio bei baltųjų garstyčių derinio. Šis derliaus priedas prilygo mėšluotame pūdyme gautam derliaus priedui.

Antrais metais po sideracinių augalų užarimo jų poveikis atsėliuotoms bulvėms buvo kur kas mažesnis – 0,2–1,8 t ha^{-1}, arba 1,1–12,0%. Esminiai – 1,8–2,1 t ha^{-1} atsėliuotų bulvių derlius padidėjo tik dėl aliejinių ridikų ir baltųjų garstyčių poveikio. Manytume, tam lemiamos įtakos turėjo meteorologinės 1999 m. sąlygos ir ligos, kai birželio ir liepos mėn. bulvių žydėjimo ir gumbų mezgimo metu orai buvo sausi ir labai karšti. Bulvėms visą vegetacijos periodą labai trūko drėgmės, todėl jos negalėjo pasisavinti dirvoje esančių maisto medžiagų ir neišryškėjo sideracinių augalų poveikio.

Trečiais sideracinių augalų poveikio metais gauti esminiai miežių grūdų derliaus priedai, palyginti su kontrole, tik po baltųjų garstyčių, jų derinio su vikių ir avižų mišiniu ir vienmečių svidrių: 0,47, 0,48 ir 0,52 t ha^{-1}, arba 12,8, 13,0 ir 14,1%. Dėl dobilų ir jų atolo poveikio gauti miežių grūdų derliaus priedai – 0,34 ir 0,32 t ha^{-1}, arba 8,7 ir 9,2% – yra neesminiai. Mėšlu tręštame juodajame pūdyme gautas miežių grūdų derliaus priedas esminiai (12,0%) didesnis negu nemėšluotame.

Vidutinis sėjomainos augalų derlius apykaitos energija nuo sideracinių trąšų padidėjo 4,3–9,9 GJ ha^{-1}, arba 6,2–14,4%. Esminiai derliaus priedai, išreikšti apykaitos energija, – 8,0–9,9 GJ ha^{-1}, arba 11,6–14,4%, gauti tik dėl vienmečių sideracinių augalų poveikio, palyginti su kontrole.

Šioje sėjomainoje tirti vienamečiai sideraciniai augalai labiau didino bulvių gumbų ir miežių derlių negu dobilai ar jų atolas, nors su dobilais į dirvą įterpta gerokai daugiau organinių ir maisto medžiagų. Tam įtakos, manytume, turėjo spartesnė bei laiku vienamečių sideracinių augalų žaliosios masės mineralizacija ir bulvėms nepalankus maisto medžiagų santykis dobilų biomasėje, palyginti su vienamečiais sideraciniais augalais.

Krakmolo kiekis bulvių gumbuose kito nuo 15,7 iki 16,1%, sausųjų medžiagų – nuo 21,6 iki 21,9%, o krakmolo – 0,2–1,0 t ha^{-1}, arba 5,9–29,4%, ir sausųjų medžiagų – 0,4–1,4 t ha^{-1}, arba 8,7–30,4%, derliaus priedai, palyginti su kontrole, buvo esminiai dėl visų sideracinių augalų ir mėšlo įtakos. Daugiausiai (42–54%) prikasta sėklinių gumbų. Prekinių gumbų dėl tręšimo įtakos buvo 3–4% daugiau, negu kontrolėje. Kero svoris daugiausiai (21%) padidėjo patręšus mėšlu. Bulvių, patręštų vienamečiais sideraciniais augalais, keras pasunkėjo nuo 8 iki 20%.

Fitopatologinės analizės duomenimis, bulvių gumbus pažeidė rizoktoniozė (*Rhizoctonia solani*) ir rauplės (*Streptomyces scabies*). Vidutiniais duomenimis, daugiau (7,4–14,2%) pažeista rizoktonioze po dobilų ir mažiau (0,6–5,1%) po vienamečių sideracinių augalų augusių bulvių gumbų. Atsėliuojant bulves, t. y. antrais metais po sideratų užarimo, rizoktonioze pažeista daugiau, t. y. 7,5–18,0%, gumbų, o po vienamečių sideracinių augalų – 7,5–8,0%.

Azoto kiekis bulvių gumbuose buvo 1,47–1,50% po dobilų ir 1,38–1,48% po vienamečių sideracinių augalų, miežių grūduose – atitinkamai 2,12–2,11 ir 2,03–2,10%.

IŠVADOS

Pasirėmus 1996–2002 m. LŽI Elmininkų bandymų stoties lengvos granuliometrinės sudėties karbonatingame giliau glėjiškame išplautžemyje (IDg 4-k) vykdytų tyrimų rezultatais, padarytos išvados.

1. Sideraciniai augalai armenyje paliko nevienodą, iki 2,8 karto besiskiriantį, organinės medžiagos kiekį, tręšiant jais priešsėlį, ir iki 3,8 karto – tręšiant bulves.

2. Humuso teigiamiems pokyčiams įtakos turėjo visi tirti sideraciniai augalai, padidindami dirvožemio humusingumą, palyginti su juoduoju pūdymu, 1,8–4,9%, tręšiant jais priešsėlį, ir 2,9–6,0%, tręšiant bulves.

3. Sliekų gausumui dirvožemyje ir jų biomasei didžiausią įtaką turėjo žaliajai trąšai auginti ankstyvieji raudonieji dobilai: po dobilų ir jų atolo sliekų buvo 2,7–3,0 kartus daugiau, negu juodajame pūdyme, abiem tręšimo atvejais.

4. Dėl sideracinių augalų žieminių kviečių grūdų derlius padidėjo 4,3–15,5%, arba 0,21–0,76 t ha^{-1}, bulvių – 5,1–23,7%, arba 1,1–5,1 t ha^{-1}, palyginti su juoduoju pūdymu.

5. Vidutinis sėjomainos augalų derlius, išreikštas apykaitos energija, esminiai – 6,5–9,3 GJ ha^{-1}, arba 8,1–11,6%, padidėjo nuo dobilų, jų atolo, aliejinių

ridikų ir baltųjų garstyčių, tręšiant priešsėlį, ir 8,0–9,0 GJ ha^{-1}, arba 11,6–14,4%, nuo vienmečių sideracinių augalų (vienmečių svidrių, aliejinių ridikų, baltųjų garstyčių ir jų derinio su vikių ir avižų mišiniu), tręšiant jais bulves.

6. Didžiausias vidutinis apykaitos energijos kiekis sėjomainoje gautas nuo mėšlo – 91,0 GJ ha^{-1}, tręšiant sideratais priešsėlį, ir 79,2 GJ ha^{-1}, tręšiant bulves, t. y. 3,3 ir 14,8% daugiau, palyginti su juoduoju pūdymu.

Gauta
2003 02 21

Literatūra

1. Arlauskienė A., Maikštėnienė S. Molingų dirvožemių savybių gerinimas ankštiniais augalais, jų biomasę panaudojant žaliajai trąšai // Žemdirbystė. Mokslo darbai. LŽI, LŽŪU-Akademija, 2002. T. 79. P. 229–243.
2. Baniūnienė A. Posėlinių augalų žaliosios trąšos ir meteorologinių sąlygų poveikis bulvių produktyvumui // Žemės ūkio mokslai. 2002. Nr. 4. P. 10–17.
3. Janušienė V. Augalų liekanų ir mėšlo skaidymo intensyvumas bei humifikacija priesmėlio dirvožemyje // Žemdirbystė. Mokslo darbai. LŽI, LŽŪU-Akademija, 2002. T. 77. P. 102–111.
4. Kinderienė I. Tarpiniai augalai kalvose // Augalininkystė kalvoto reljefo sąlygomis. Mokslinės konferencijos pranešimai. Kaltinėnai, 2000. P. 138–143.
5. Lazauskas J. Žemdirbystė lengvose dirvose. LŽI, 2000. P. 133–144.
6. Lazauskas J., Simanavičienė O. Bulvės. Vilnius, 1995. P. 32–54.
7. Lazauskas J. Žemdirbystė lengvose dirvose. LŽI, 2000. P. 34–37.
8. Lukošiūnienė E., Plesevičienė A., Antanaitis A. ir kt. Organinės trąšos. Vilnius, 1992. P. 64–66.
9. Magyla A., Atlavinytė O. Sliekų paplitimas įvairios specializacijos sėjomainose // Žemdirbystė. Mokslo darbai. LŽI, LŽŪU-Dotnuva-Akademija, 1997. T. 58. P. 233–245.
10. Mažvila J. Sunkieji metalai Lietuvos dirvožemiuose ir augaluose. Kaunas, 2001. P. 10.
11. Nedzinskas A. Nedzinskienė T. Augalai žaliai trąšai lengvuose dirvožemiuose // Žemdirbystė. Mokslo darbai. LŽI, LŽŪU-Akademija, 1999. T. 66. P. 37–42.
12. Nedzinskienė T., Nedzinskas A. Sideraciniai augalai lengvame dirvožemyje // Žemdirbystė. Mokslo darbai. LŽI, LŽŪU-Akademija, 2002. T. 79. P. 287–299.
13. Plesevičienė A. K., Veitienė R., Lenkšaitė E. ir kt. Vidutiniai pajaurėjusių velėninių jaurinių nekalkintų ir pakalkintų dirvožemių agrocheminių bei biologinių rodiklių pokyčiai, sistemingai tręšiant mėšlu // Žemdirbystė. Mokslo darbai. LŽI, LŽŪU-Akademija, 1997. T. 60. P. 35–56.
14. Žekonienė V., Janušienė V. Intensyvios ir tausojančios žemdirbystės agrobiologinis vertinimas lengvos granuliometrinės sudėties dirvožemiuose // Žemdirbystė. Mokslo darbai. LŽI, LŽŪU-Akademija, 1999. T. 66. P. 61–66.
15. Гребенников А. М., Ельников И. И. Экологические функции культурной растительности в агроценозе // Агрохимия. 2001. № 9. С. 75–84.
16. Довбан К. И. Зеленое удобрение – важный резерв плодородия и улучшения экологической обстановки // БелНИИ удобрений и агропочвоведения. 1991. № 107. С. 56–59.
17. Миркин Б. М., Хазиев Ф. Х., Суюндов Я. Т., Хазиахметов Р. М. Управление плодородием почв: Агроэкосистемный подход // Почвоведение. 2002. № 2. С. 224–228.
18. Чупрова В. В. Отклик агроэкосистем на изменение параметров круговорота азота под влиянием зеленых удобрений // Агрохимия. 1996. № 6. С. 27–35.

Kęstutis Rainys, Vidmantas Rudokas

CHOICE OF GREEN MANURE CROPS AND THEIR PLACE IN POTATO ROTATION

S u m m a r y

Experiments were carried out during 1996–2002 on an *(IDg4-k)-Calc(ar)i – Endohypogleyic Luvisol (LVg-n-w-cc)* with the pH_{KCl} ranging between 6.0–6.5, humus content 1.69–1.71%, nitrogen content 0.108–0.119%, phosphorus content 156–167 and potassium content 116–130 mg kg^{-1} soil.

The following green manure crops were investigated: clover, its aftermath, vetch and oat mixture, annual ryegrass, oil radish and white mustard. Black fallow was the check treatment.

It was determined that under fertilisation of the potato preceding crop with green manure crops and their residues the soil received an up to 2.8 times higher amount of organic matter and 3.8 times when potatoes were fertilised.

Humus content in the soil tended to increase by 1.8–4.9% under the effect of green manure and tended to decline by 1.2% in the control treatment when fertilising the preceding crop, increased by 2.6–6.0% and decreased by 4.8% when fertilising potatoes.

The abundance of earthworms in the soil was mostly increased by growing clover for green manure: after clover and its aftermath earthworm were up to 2.7–3.0 times more abundant than in the control treatment.

Through green manuring, the average metabolisable energy yield in the crop rotation increased by 6.5–9.3 GJ ha^{-1} or 8.0–11.6% when fertilising the preceding crop with clover, its aftermath, oil radish and white mustard, and by 8.0–9.0 GJ ha^{-1} or 11.6–14.4% when fertilising potatoes with annual green manure crops.

Key words: green manure, farmyard manure, humus, dry matter yield

Кястутис Райнис, Видмантас Рудокас

ПОДБОР СИДЕРАЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ РОЛЬ В КАРТОФЕЛЬНОМ СЕВООБОРОТЕ

Р е з ю м е

Опыты проводились в 1996–2002 гг. на дерново-подзолистой глееватой легкосуглинистой почве

(IDg4-k)-Calc(ar)i – Endohypogleyic Luvisol (LVg-n-w-cc). Агрохимическая характеристика почвы: pH_{KCl} 6,0–6,5; гумуса 1,69–1,71%; общего азота 0,108–0,119%; P_2O_5 156–167; K_2O 116–130 мг кг$^{-1}$.

Исследованы следующие сидеральные растения: клевер, его отава, викоовсяная смесь, однолетний райграс, редька масличная и белая горчица. Сидеральные растения в одних случаях запаханы под предшественника кортофеля, в других – под картофель. Контроль – черный пар.

При внесении различных сидеральных растений количество органических остатков в пахотном слое отличалось от контрольного: при удобрении картофеля – до 3,8 раза, его предшественника – до 2,8 раза.

Под воздействием сидеральных растений количество гумуса в почве по сравнению с контролем изменялось: на 1,8–4,9% увеличилось и на 1,2% уменьшилось при удобрении предшественника, соответственно на 2,9–6,0% увеличилось и на 4,8% уменьшилось при удобрении кортофеля.

Большое влияние оказал клевер как сидеральное удобрение на количество червей в почве. После клевера и его отавы червей стало в 2,7–3,0 раза больше, чем в черном паре, при удобрении сидеральными растениями как предшественника, так и картофеля.

Средний урожай севооборотных растений (обменной энергии) под воздействием сидеральных удобрений (клевера, его отавы, редьки масличной, белой горчицы) достоверно увеличился: при удобрении предшественника на 6,5–9,3 ГДж га$^{-1}$, т. е. на 8,0–11,6%; при удобрении картофеля – на 8,0–9,0 ГДж га$^{-1}$, т. е. на 11,6–14,4%.

Ключевые слова: сидеральные растения, навоз, биомасса, гумус, сухие вещества