Sideraciniai priešsėliai bulvėms priesmėlio dirvose

Teresė Nedzinskienė,
Algirdas Nedzinskas

Lietuvos žemdirbystės instituto Vokės filialas, Trakų Vokė, LT-4002 Vilnius

1995–1999 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Vokės filiale priesmėlio ant karbonatingo fliuvioglacialinio žvyro paprastajame išplautžemyje atlikti lauko bandymai, kurių tikslas buvo nustatyti žaliajai trąšai auginamų augalų (pašarinių geltonžiedžių ir siauralapių sideracinių lubinų, aliejinių ridikų, baltųjų garstyčių, vasarinių rapsų) įtaką bulvių gumbų derliui ir kokybei. Vidutinio ankstyvumo bulvės buvo auginamos po tiesioginio patręšimo žaliąja trąša bei po žieminių rugių, tręštų žaliąja trąša. Bulvės taip pat augintos po juodojo pūdymo ir pūdymo, tręšto mėšlu (40 t ha^{-1}).

Nustatyta, kad, aparus lubinus žaliajai trąšai ir po jų dar auginamas garstyčias, bulvių derlius padidėjo 14,8–16,8%, palyginti su derliumi po juodojo pūdymo. Kai žaliajai trąšai auginti aliejiniai ridikai ir pakartotinai tais pačiais metais pasėtos garstyčios, bulvių derlius buvo 10,5% didesnis.

Auginant bulves po žieminių rugių, tręštų mėšlu ar žaliąja trąša, tręšimo įtaka gumbų derliui buvo kur kas mažesnė kaip po tiesioginio patręšimo. Bulvių derlius po rugių, tręštų mėšlu, buvo 13,7%, tręštų lubinų žaliąja trąša – 7,9–10,0% didesnis, kaip po rugių, augusių pūdymo lauke. Bulves tiesiogiai tręšti mėšlu ar žaliąja trąša labai apsimokėjo – rentabilumas siekė 81,5–98,3%.

Bulves patręšus mėšlu (40 t ha^{-1}), per trejus metus prikasta vidutiniškai 31,9 t ha^{-1} bulvių gumbų, tai 6,3 t ha^{-1} (24,6 %) daugiau nei po pūdymo, netręšto mėšlu.

Raktažodžiai: bulvės, juodasis pūdymas, mėšlas, lubinai, aliejiniai ridikai, baltosios garstyčios, vasariniai rapsai

ĮVADAS

Viena efektyviausių priemonių, palaikančių lengvų dirvožemių derlingumą, yra tręšimas organinėmis trąšomis. Sistemingai tręšiant organinėmis trąšomis – mėšlu padidėja dirvožemio biologinis aktyvumas, pagerėja fizikinės ir cheminės savybės, vandens ir oro režimas [9]. Organinėse trąšose yra visų augalams reikalingų maisto elementų – azoto, fosforo, kalio, kalcio bei mikroelementų – boro, mangano, kobalto, vario, cinko, molibdeno, sieros. Organinės trąšos yra daugumos dirvožemio mikroorganizmų energijos šaltinis, skatina saprofitinių mikroorganizmų vystymąsi ir šitaip sumažina patogeninių mikroorganizmų kiekį [11, 13, 18].

Visiems augalams labai svarbu humuso kiekis dirvoje. Kai humuso mažai, augalų derlius labiau priklauso nuo gamtinių sąlygų – sunkesnės mechaninės sudėties dirvos drėgnesniais metais daugiau supuola, lengvose sausais metais greičiau pritrūksta drėgmės ir augalai vysta [9].

Kadangi mėšlo sukaupiama palyginti mažai, reikia daugiau augalų auginti žaliajai trąšai. Žalioji trąša gerokai pigesnė, o jos poveikis pirmaisiais po įterpimo metais neretai geresnis negu mėšlo [12]. Nustatyta, kad bulvės iš užartos lubinų žaliosios masės panaudojo 63% azoto, tuo tarpu iš mėšlo – beveik perpus mažiau. Elmininkų bandymų stotyje priesmėlio dirvoje ilgalaikiais bandymais nustatyta, kad po pašarinių lubinų bei lubinų ir seradelės mišinio, aparto žaliajai trąšai, rugių grūdų derlius padidėjo 26,3, o po jų augusių bulvių – 11,6–14,9% [3].

Vokės filiale priesmėlio dirvoje po žaliajai trąšai užartų lubinų žieminių rugių grūdų derliaus priedas buvo 5,2 cnt ha^{-1}, palyginti su derliumi po juodojo pūdymo [3].

Žaliajai trąšai tinkamiausi ankštiniai augalai – pašariniai ir siauralapiai sideraciniai lubinai, pašarinės pupos, seradelės, vikiai, nes jų nereikia tręšti azoto trąšomis, jie patys apsirūpina azotu, nemažai jo sukaupia žaliojoje masėje ir šaknyse. Užarta žalioji trąša pradeda pūti ir atsipalaiduoja iš dirvožemio paimti bei augaluose sukaupti maisto elementai – azotas, fosforas, kalis, kalcis ir kt. Šiais maisto elementais pasinaudoja kiti pasėti augalai. Auginant ir naudojant augalus žaliajai trąšai, mažiau plinta piktžolės,

ligos ir kenkėjai, iš dirvos armens į gilesnius sluoksnius mažiau išsiplauna maisto medžiagų [10, 11, 14, 21]. Ankštiniai augalai tvirtos šaknų sistemos dėka paima maisto medžiagas iš gilesnių dirvos sluoksnių ir kitiems augalams neprieinamų junginių. Pastaruoju metu dažnai auginami ir posėliniai augalai, kurių vegetacijos periodas trumpas: garstyčios, aliejiniai ridikai, vasariniai rapsai. Aparus augalus žaliajai trąšai, į dirvožemį įterpiama daug organinių medžiagų, pagerėja biologinės dirvožemio savybės, o dėl kryžmažiedžių augalų sudėtyje esančių fitoncidų pagerėja dirvožemio fitosanitarinė būklė [3, 10, 18].

Augalinės kilmės organinių trąšų mineralizacija dirvožemyje labai priklauso nuo jų cheminės sudėties, nuo anglies ir azoto santykio. Žaliosios trąšos mineralizacijos metu dirvožemyje susidaręs gausus $N\text{-}NO_3$ formos mineralinio azoto kiekis, kai nesunaudojamas augalų, išsiplauna į gilesnius dirvožemio sluoksnius [9, 14].

A. Tylos duomenimis, priklausomai nuo dirvožemio tipo ir granuliometrinės sudėties išplaunamo azoto koncentracija lizimetriniuose vandenyse siekė 49,2–83,7 mg l^{-1} [8].

Žaliajai trąšai sėjomainoje sideraciniai augalai gali būti auginami atskirame lauke arba sėjami kaip tarpiniai augalai po anksčiausiai nuimtų javų bei mišinių. Tarpinius augalus galima auginti kaip posėlį ar įsėlį [4, 6, 20]. Lietuvos sąlygomis, nuėmus ankstyvųjų javų ar kitų pašarinių augalų derlių, dar būna 50–90 šiltų dienų, todėl greitai augantiems augalams pakanka laiko iki vėlyvo rudens užauginti nemažą žaliosios masės derlių. Vokės filiale atliktuose tyrimuose aliejiniai ridikai, pasėti liepos pabaigoje po nukastų ankstyvųjų bulvių, priklausomai nuo patręšimo azotu (N_{30}–N_{90}) užaugino 30–48 t ha^{-1} žaliosios masės. Tokį žaliosios masės kiekį aparus trąšai, miežių grūdų derlius padidėjo 23,3–38,7%, palyginus su derliumi, gautu bulvienoje be žaliosios trąšos [4].

A. Stancevičius nurodo, kad priemolio dirvoje rudeninių tarpinių augalų derlingumas esti nedidelis, nes rugpjūčio agroklimatinės sąlygos dažnai būna nepastovios [6].

Baltarusijoje atlikus ilgalaikius lauko bandymus, nustatyta, kad, ankštinius augalus aparus žaliajai trąšai, gaunamas vidutiniškai žieminių ir vasarinių javų grūdų 5–10, silosinių augalų žaliosios masės 40–100, bulvių gumbų 50–90 cnt ha^{-1} derliaus priedas. Nurodama, kad žalioji augalų masė yra ne tik organinė medžiaga, bet ir biologinio azoto kaupimo priemonė, turinti labai svarbią reikšmę ekologinėje žemdirbystėje [16, 17].

Samaros žemės ūkio akademijoje nustatyta, kad trūkstant organinių trąšų – mėšlo, geriausiai apsimokėjo žaliajai trąšai auginti vasarinius rapsus. Vasariniai kviečiai, pasėti po rapsų žaliajai trąšai, subrandino beveik tokį patį derlių kaip ir patręštieji mėšlu [19].

Uljanovsko žemės ūkio akademijoje žaliajai masei auginami barkūnai. Jie antžeminėje dalyje ir šaknyse sukaupė 166–193 kg ha^{-1} azoto, apie 40 kg fosforo ir 100 kg kalio ir kalcio [20].

Čuvašijoje ankštinius augalus ar jų mišinius su varpiniais panaudojus trąšai, javų grūdų derlius padidėjo 2–6, bulvių gumbų 20–40 cnt ha^{-1} [12].

Saratovo srityje, Kalinino rajone, nustatyta, kad žalioji trąša ir mėšlas lygiaverčiai padidino baltymų kiekį grūduose [16]. Aparus 300 cnt ha^{-1} aliejinių ridikų ar vasarinių rapsų žaliosios masės, gaunamas toks pats javų grūdų derliaus priedas, 11–12,3%, kaip ir įterpus analogišką kiekį mėšlo.

Užsienyje atliktais tyrimais nustatyta, kad pūdymo lauke ir po augalų, turinčių labai silpną šaknų sistemą, metiniai azoto nuostoliai gali siekti iki 140 kg ha^{-1}, tuo tarpu daugiamečių žolių pasėliuose – tik 12 kg ha^{-1}. Sunkesnėse dirvose augalų liekanos skaldomos palaipsniui ir maisto elementai atsipalaiduoja lėtai, todėl biologinis azotas gali turėti įtaką po jų auginamų augalų derliaus formavimuisi visais jų vystymosi tarpsniais [1, 7, 15].

Kai kurie žaliąsias trąšas tiriantys mokslininkai nurodo, kad mineralizuojantis organinėms medžiagoms išsiskiria toksinai, todėl reikia, kad po žaliosios trąšos užarimo iki sėjos praeitų bent 6 savaitės [2, 5].

Švedijoje alternatyvios žemdirbystės ūkiai plačiai naudoja žaliąsias trąšas, neretai jų įtaka derliui tokia pat kaip ir mėšlo. Vokiečių mokslininkai mano, kad žalioji trąša – tai trumpalaikis dirvos aprūpinimas azotu, o dėl greitos mineralizacijos humuso papildymas nedidelis. Tačiau taip pat nurodoma, kad žaliosios trąšos poveikis prilygsta mėšlui pirmais naudojimo metais, o vėliau žymiai silpnesnis [2].

Tiek Lietuvoje, tiek kitose šalyse atlikti tyrimai rodo, kad augalus auginti žaliajai trąšai apsimoka ir ekonomiškai labai naudinga.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODIKA

1995–1999 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Vokės filiale bandymai įrengti priesmėlio ant karbonatingo fliuvioglacialinio žvyro paprastajame išplautžemyje (Idp), pagal FAO-UNESCO klasifikaciją – Haplic Luvisols (LVh). Karbonatų putojimo gylis 80–100 cm. Pagrindiniai agrocheminiai rodikliai: humuso – 1,69–1,97%, pH_{KCl} – 5,5–5,6, hidrolizinis rūgštingumas – 2,9–3,6 mekv kg^{-1}, sorbuotų bazių suma – 6,4–7,2 mekv kg^{-1} dirvožemio, judriųjų fosforo – 172–232 ir kalio – 187–205 mg kg^{-1} dirvožemio. Tyrimų tikslas buvo nustatyti įvairių sideracinių augalų, juodojo pūdymo ir pūdymo, tręšto mėšlu, įtaką tiesioginiam bulvių tręšimui bei auginant bulves po žieminių rugių, tręštų mėšlu ar žaliąja trąša.

Žaliajai trąšai buvo auginami pašariniai geltonžiedžiai lubinai (*Lupinus luteus*) 'Augiai', siauralapiai sideraciniai lubinai (*Lupinus angustifolius*) 'Snaigiai', aliejiniai ridikai (*Raphanus sativus* var. *oleifera* Metzg.), baltosios garstyčios (*Sinapis alba* L.) 'Karla' ir vasariniai rapsai (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera annua* Metzg.) 'Star'. Visų žaliajai trąšai auginamų augalų, taip pat pūdymų priešsėlis vasariniai miežiai, kuriuos nupjovus, nuskustos ražienos lėkštiniais skutikais 8–12 cm gyliu. Rudenį dirva suarta 22–24 cm gyliu. Pavasarį dirva du kartus kultivuota. Lubinai žaliajai trąšai pasėti anksti pavasarį, kai buvo sėjami vasariniai javai. Kryžmažiedžiai augalai sėti kiek vėliau – praėjus 12–15 dienų po lubinų sėjos, tręšti azotu N_{60}. Geltonžiedžių pašarinių lubinų sėklos norma 200, siauralapių sideracinių lubinų – 250, aliejinių ridikų – 25, baltųjų garstyčių – 20, vasarinių rapsų – 18 kg ha^{-1}. Lubinai žaliajai trąšai aparti ankščių formavimo tarpsnyje, kryžmažiedžiai augalai – žydėjimo pabaigoje, liepos antroje pusėje. Arta paprastais plūgais 20–22 cm gyliu. Juodasis pūdymas dirbtas pagal juodajam pūdymui priimtus agrotechninius reikalavimus – taikytas sluoksninis arimas.

Liepos pabaigoje dirva nuakėta ir žaliajai trąšai pakartotinai pasėtos baltosios garstyčios. Jų žalioji masė aparta rugsėjo pabaigoje, kai pūdymo lauke buvo iškratomas mėšlas. Pavasarį dirva du kartus giliai sukultivuota, patręšta mineralinėmis trąšomis $N_{90}P_{90}K_{120}$. 1996 ir 1997 m. auginta veislė 'Aistės', 1998 ir 1999 m. – 'Goda'. Sėklos norma 3 t ha^{-1} (45–48 tūkst. gumbų į hektarą). Bulvės iki sudygimo kauptos, akėtos du kartus, sudygusios kauptos taip pat du kartus.

Meteorologinės sąlygos bandymų metais buvo kontrastingos. 1996 m. gegužę, birželį ir iki liepos vidurio drėgmės buvo pakankamai (HTK – 2,10 ir 1,68), tačiau šilumos trūko. Birželį vidutinė paros temperatūra buvo 13,6°C , daugiametis vidurkis – 15,7°C. Liepą taip pat oro temperatūra buvo 1,5°C žemesnė. Rugpjūčio mėnesį atvirkščiai – šilumos buvo pakankamai, bet trūko drėgmės, iškrito tik 16 mm kritulių, daugiametis vidurkis 68 mm.

1997 m. bulvių vegetacijos metu gegužės, birželio ir liepos mėnesiais drėgmės ir šilumos užteko. Rugpjūtį vidutinė oro temperatūra buvo 18,7°C, tai 2,4°C aukštesnė už daugiametį vidurkį. Kritulių iškrito tik 26 mm (HTK – 0,29).

1998 m. pavasaris buvo pakankamai šiltas, drėgmės užteko. Balandį oro temperatūra buvo 2,6°C aukštesnė už vidurkį, kritulių iškrito 73 mm. (daugiametis vidurkis 45 mm). Gegužę ir birželį oro temperatūra buvo aukštesnė už vidutinę, o kritulių iškrito nežymiai mažiau už daugiametį vidurkį. Liepą ir rugpjūtį drėgmės perteklius (HTK – 2,52 ir 2,49).

1999 m. pavasario ir vasaros augalų vegetacijos periodais buvo sausa, išskyrus birželio antrą ir trečią dešimtadienius, kai iškritusių kritulių kiekis buvo artimas daugiametei normai.

Bulvėse naudotos augalų apsaugos priemonės – prieš kolorado vabalus decis – 160 ml ha^{-1} (purkšta du kartus), prieš fitoftorą purkšta arceridu.

Nustatyta žaliajai masei auginamų augalų žaliosios masės ir sausųjų medžiagų derlius. Tam tikslui iš kiekvieno laukelio 10 m^2 nupjauta žalioji masė ir pasverta, paimti pavyzdžiai sausosioms medžiagoms bei cheminėms analizėms nustatyti. Nustatyta azoto, fosforo ir kalio kiekis augalų antžeminėje masėje ir šaknyse, bulvių pasėlio tankumas, vystymosi fazės, gumbų derlius, derlius pagal frakcijas (gumbai stambesni už 80 g, sėklinės frakcijos 30–80 g ir pašarinės mažesnės kaip 30 g), bulvių krakmolingumas, krakmolo išeiga, nitratai ir vitamino C kiekis vidutinio stambumo gumbuose.

Augalų liekanų masė nustatyta Kačinskio monolito plovimo metodu. Augalų liekanomis laikytos ražienos ir šaknys, esančios armenyje 0–24 cm gylyje. Žaliojoje antžeminėje masėje ir šaknyse azotas nustatytas Kjeldalio, fosforas – Denižė metodais, kalis – liepsnos fotometru. Mėšlo cheminė sudėtis nustatyta Lorenco metodu ir kalis – liepsnos fotometru. Dirvožemio P_2O_5 ir K_2O nustatytas Agrocheminių tyrimų centre A–L metodu.

Bandymai atlikti 4 pakartojimais. Apskaitomųjų laukelių plotas $5 \times 5{,}6 = 28$ m^2.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Bendras pirmos ir pakartotinės sėjos augalų žaliosios masės ir sausųjų medžiagų derlius visais bandymų metais buvo didžiausias, kai po pašarinių geltonžiedžių bei siauralapių sideracinių lubinų, apartų žaliajai trąšai, augintos dar ir baltosios garstyčios. Vidutiniškai per trejus bandymų metus lubinų ir garstyčių žaliosios masės derlius buvo 52 t ha^{-1}, arba 6,68–7,15 t ha^{-1} sausųjų medžiagų (1 lentelė). Antroje vietoje pagal žaliosios masės ir sausųjų medžiagų derlių buvo variantai kai žaliajai trąšai auginti aliejiniai ridikai, o po jų taip pat baltosios garstyčios. Bendras antžeminės žaliosios masės derlius gautas 48,7 t ha^{-1}, arba 6,43 t ha^{-1} sausųjų medžiagų. Po baltųjų garstyčių ar vasarinių rapsų pakartotinai pasėjus garstyčias, bendras žaliosios masės derlius buvo 40,2–42,6 t ha^{-1}, tačiau beveik 20% mažesnis negu po lubinų.

Iš gautų duomenų galima padaryti išvadą, kad žaliajai trąšai geriausia auginti pašarinius arba siauralapius sideracinius lubinus, o iš kryžmažiedžių augalų geriausiai dera, daugiausia žaliosios masės ir sausųjų medžiagų gaunama auginant aliejinius ridikus. Visų žaliajai masei auginamų augalų derliui

1 lentelė. **Augalų, auginamų žaliajai trąšai, antžeminės žaliosios masės ir sausųjų medžiagų derlius t ha^{-1}**

Vokė, 1995–1997 m.

Augalai žaliajai trąšai	1995	1996	1997	Vidurkis
Žalioji masė t ha^{-1}				
JP	–	–	–	–
JP + 40 t ha^{-1} M	40,0	40,0	40,0	40,0
AR + BG	39,5	52,0	54,7	48,7
BG + BG	38,5	43,1	46,1	42,6
VR + BG	32,6	42,6	45,5	40,2
PL + BG	52,5	48,1	55,4	52,0
SL + BG	52,3	50,7	53,4	52,1
R_{05}	6,35	6,31	6,62	3,99
Sausosios medžiagos t ha^{-1}				
JP	–	–	–	–
JP + 40 t ha^{-1} M	8,24	7,92	8,12	8,09
AR + BG	5,37	6,40	7,52	6,43
BG + BG	5,31	5,74	6,46	5,84
VR + BG	4,53	5,52	6,51	5,52
PL + BG	7,36	6,42	7,74	6,68
SL + BG	7,57	6,71	7,40	7,15
R_{05}	0,87	0,81	0,92	0,50

JP – juodasis pūdymas
M – mėšlas
AR – aliejiniai ridikai
SL – siauralapiai sideraciniai lubinai
BG – baltosios garstyčios
VR – vasariniai rapsai
PL – pašariniai geltonžiedžiai lubinai

labai didelę įtaką turėjo meteorologinės sąlygos, tačiau atspariausi drėgmės trūkumui buvo lubinai.

Remiantis cheminių analizių duomenimis, apskaičiuota, kiek maisto elementų bulvių tręšimui buvo įterpta su mėšlu, kiek jų sukaupta žaliajai trąšai auginamuose augaluose – jų antžeminėje masėje ir šaknyse (2 lentelė). Nustatyta, kad daugiausia azoto, fosforo ir kalio įterpta su mėšlu. Bulves patręšus mėšlu (40 t ha^{-1}), vidutiniškai į dirvą buvo įterpta 236 kg azoto, 99 kg fosforo ir 203 kg kalio į hektarą. Lubinai ir po jų auginamos baltosios garstyčios vieno hektaro antžeminėje masėje ir šaknyse per trejus metus sukaupė vidutiniškai 163,5 kg azoto ir 206,2 kg kalio. Žaliajai trąšai auginami augalai fosforo sukaupė vidutiniškai 5,3–6,6 karto mažiau nei jo buvo mėšle.

2 lentelė. **Cheminių elementų kiekis mėšle ir žaliajai trąšai auginamuose augaluose kg ha^{-1}**

Vokė, 1995–1997 m.

Augalai žaliajai trąšai	Antžeminėje masėje			Šaknyse			Iš viso kg ha^{-1}		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
1995 m.									
JP	–	–	–	–	–	–	–	–	–
JP+M	–	–	–	–	–	–	240	100	208
AR+BG	66,7	11,9	122,2	12,9	3,6	26,8	79,6	15,5	149,0
BG+BG	65,3	9,6	120,5	9,3	2,7	24,4	74,6	12,3	144,9
VR+BG	58,4	10,0	104,3	8,4	3,0	19,9	66,8	13,0	124,2
PL+BG	123,8	12,1	154,5	28,2	3,9	34,4	152	16,0	188,9
SL+BG	127,9	12,8	155,3	30,1	4,3	35,2	158	17,0	190,5
1996 m.									
JP	–	–	–	–	–	–	–	–	–
JP+M	–	–	–	–	–	–	228	96,0	196,0
AR+BG	93,2	14,4	161,9	21,1	5,8	35,0	114,3	20,24	196,9
BG+BG	74,1	10,9	136,0	19,4	4,4	27,5	93,4	15,32	163,5
VR+BG	78,9	11,5	122,5	16,8	4,2	26,5	95,7	15,76	149,0
PL+BG	122,2	12,9	175,1	30,0	3,9	32,9	152,2	16,85	207,9
SL+BG	137,1	12,7	180,5	29,1	3,9	36,5	166,3	16,72	217,0
1997 m.									
JP	–	–	–	–	–	–	–	–	–
JP+M	–	–	–	–	–	–	240	100	204

2 lentelė (tęsinys)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AR+BG	100,1	16,4	189,4	17,9	4,9	33,3	117,9	21,34	223
BG+BG	81,4	12,3	158,9	15,5	3,6	26,7	96,9	15,9	185,6
VR+BG	88,2	14,1	147,5	15,1	3,9	25,4	103,3	18,1	172,9
PL+BG	144,7	14.2	187,3	35,4	4,2	35,1	180,0	18,4	222,4
SL+BG	139.5	13,6	174,4	33,2	4,2	35,9	172,6	17,8	210,3
1995–1997 m. vidurkis									
JP	–	–	–	–	–	–	–	–	–
JP+M	–	–	–	–	–	–	236	98,7	202,7
AR+BG	86,6	14,2	157,8	17,3	4,8	31,7	103,9	19,0	189,6
BG+BG	73,6	10,9	138,5	14,7	3,6	26,2	89,3	14,5	164,7
VR+BG	75,2	11,9	124,8	13,4	3,7	23,9	88,6	15,6	148,7
PL+BG	130,2	13,1	172,3	31,2	4,0	34,2	161,4	17,1	206,5
SL+BG	134,8	13,1	170,1	30,8	4,1	35,9	165,7	17,2	205,9

Mėšlo ir žaliosios trąšos įtaka bulvėms

Visais tyrimų metais didžiausias bulvių derlius buvo gautas tręšiant mėšlu (40 t ha^{-1}) bei lubinų žaliąja mase (3 lentelė). 1996 m., patręšus mėšlu, bulvių gumbų derlius buvo 5 t ha^{-1}, arba 18,4% didesnis, palyginti su derliumi po juodojo pūdymo. Bulvių gumbų derlius po lubinų žaliajai trąšai buvo atitinkamai 12,9–18,0% didesnis kaip po juodojo pūdymo. 1997 m. mėšlo įtaka bulvių derliui buvo dar didesnė – derliaus priedas, palyginti su gumbų derliumi, gautu po juodojo pūdymo, buvo didesnis net 8,9 t ha^{-1}, arba 33,1%.

Bulvių derlius gerokai didesnis ne tik po lubinų žaliosios trąšos, bet ir po aliejinių ridikų bei baltųjų garstyčių, apartų žaliajai trąšai.

Vidutiniškai per trejus metus, bulves patręšus mėšlu 40 t ha^{-1}, derlius buvo 24,6%, patręšus lubinų žaliąja mase – 14,8–16,8% ir po aliejinių ridikų žaliajai trąšai – 10,5% didesnis kaip po juodojo pūdymo. Bulves tiesiogiai patręšus mėšlu ar žaliąja trąša, gautas esminiai didesnis gumbų derlius.

Auginant bulves po žieminių rugių, kurie tręšti mėšlu ar žaliąja trąša, nors gumbų derlius buvo ir mažesnis, tačiau tręšimo įtaka pakankamai didelė (4 lentelė). 1997 m. po mėšlu patręštų rugių bulvių gumbų derlius buvo 2,7 t ha^{-1}, arba 10,9%, 1998 m. – 3,2 t ha^{-1} (15,6%) ir 1999 m. 4,0 t ha^{-1} (14,9%) didesnis, palyginti su derliumi, gautu po rugių, kurių priešsėlis juodasis pūdymas.

Vidutiniais duomenimis, kai rugiai buvo patręšti mėšlu (40 t ha^{-1}), po jų auginamų bulvių gumbų derlius 3,3 t ha^{-1}, arba 13,7%, didesnis.

Rugius auginant po lubinų žaliajai trąšai, o po pastarųjų bulves, bulvių derlius 7,9–10,0% didesnis, palyginti su bulvių derliumi, kai rugių priešsėlis buvo juodasis pūdymas.

Kai rugiai buvo auginami po aliejinių ridikų žaliajai trąšai, o po jų bulvės, derliaus priedas, palyginti su kontrole (rugių priešsėlis juodasis pūdymas) siekė 1,3 t ha^{-1}, arba gauta 5,4% didesnis gumbų derlius. Baltosios garstyčios ir vasariniai rapsai, panaudoti rugiams tręšti, neturėjo esminės įtakos po jų auginamų bulvių gumbų derliui.

3 lentelė. **Mėšlo ir žaliosios trąšos įtaka bulvių gumbų derliui t ha^{-1}**

Vokė, 1996–1998 m.

Augalai žaliajai trąšai	1996		1997		1998		Vidurkis t ha^{-1}	Sant. sk.
	t ha^{-1}	sant. sk.	t ha^{-1}	sant. sk.	t ha^{-1}	sant. sk.		
JP	27,2	100	26,9	100	22,7	100	25,6	100
JP + 40 t ha^{-1} M	32,2	118,4	35,8	133,1	27,8	122,5	31,9	124,6
AR + BG	30,1	110,7	30,6	113,7	24,2	106,6	28,3	110,5
BG + BG	29,2	107,4	29,7	111,2	24,1	106,2	27,6	108,3
VR + BG	29,8	109,6	29,0	107,8	23,5	103,5	27,4	107,0
PL + BG	32,1	118,0	32,5	120,8	25,0	110,1	29,9	116,8
SL + BG	30,7	112,9	32,2	119,7	25,3	111,4	29,4	114,8
R_{05}	2,81	10,33	2,84	9,44	1,83	8,06	1,46	5,70

4 lentelė. **Bulvių gumbų derlius t ha^{-1} po žieminių rugių, tręštų mėšlu ar žaliąja trąša**

Vokė, 1997–1999 m.

Augalai žaliajai trąšai (rugiams)	1997		1998		1999		Vidurkis t ha^{-1}	Sant. sk.
	t ha^{-1}	sant. sk.	t ha^{-1}	sant. sk.	t ha^{-1}	sant. sk.		
JP	24,7	100	20,5	100	26,8	100	24,0	100
JP + 40 t ha^{-1} M	27,4	110,9	23,7	115,6	30,8	114,9	27,3	113,7
AR	26,6	107,7	21,7	105,8	27,7	103,3	25,3	105,4
BG	26,4	106,9	21,4	104,4	27,4	102,2	25,1	104,6
VR	26,2	106,0	20,7	100,9	27,1	101,1	24,7	102,9
PL	27,2	110,1	22,6	110,2	27,8	103,7	25,9	107,9
SL	28,0	113,4	22,3	108,8	28,8	107,5	26,4	110,0
R_{05}	2,07	8,38	1,88	9,17	1,92	7,16	1,13	4,71

Tręšimas mėšlu ar žaliąja trąša bulvių pasėlio tankumui įtakos neturėjo. Bulvių sėkla buvo išrūšiuota, sodinta 50–60 g gumbai 32–35 cm atstumu eilutėse. Tarpueilių plotis 70 cm. Hektare sudygo vidutiniškai 47 tūkstančiai augalų.

Tręšimas mėšlu ir žaliąja trąša turėjo labai didelę įtaką gumbų masei. 1996 m. mėšlu tręštų bulvių vieno kero masė buvo 102 g, 1997 m. net 174 g didesnė, palyginti su bulvėmis po juodojo pūdymo (5 lentelė). Kai bulvės pasodintos po lubinų žaliajai trąšai, kero masė buvo atitinkamai 91 ir 104 g didesnė negu po juodojo pūdymo. Kryžmažiedžių augalų žaliosios trąšos įtaka gumbų masei kur kas mažesnė.

Vidutiniais trejų metų duomenimis, mėšlu patręštų bulvių vieno kero masė buvo 23,5% didesnė kaip po juodojo pūdymo.

Gumbų stambumo duomenys (6 lentelė) rodo, kad esant derlingumui 30 t ha^{-1} gumbai, stambesni kaip 80 g ir 30–80 g, frakcijų sudarė beveik po 44% viso bulvių derliaus. Smulkių bulvių, mažesnių už 30 g, derliuje buvo 12%. Kai bulvių derlius 22–25 t ha^{-1}, smulkių bulvių, mažesnių už 30 g, padaugėjo iki 24,8%, kartu labai sumažėjo bulvių, stambesnių už 80 g.

5 lentelė. **Mėšlo ir žaliosios trąšos įtaka bulvių kero gumbų masei g**

Vokė, 1996–1998 m.

Augalai žaliajai trąšai	Metai			
	1996	1997	1998	vid.
JP	576	546	497	540
JP + 40 t ha^{-1} M	678	720	602	667
AR + BG	642	630	520	597
BG + BG	627	602	518	582
VR + BG	634	598	522	585
PL + BG	679	658	558	632
SL + BG	656	643	546	615

6 lentelė. **Mėšlo ir žaliosios trąšos įtaka bulvių gumbų stambumui (frakcijos %)**

Vokė, 1996–1998 m.

Augalai žaliajai trąšai	Metai			
	1996	1997	1998	vid.
>80 g				
JP	43,1	44,2	35,7	41,0
JP + 40 t ha^{-1} M	43,8	46,8	37,7	42,8
AR + BG	43,9	44,6	38,6	42,4
BG + BG	45,2	41,2	35,8	40,7
VR + BG	48,8	44,1	37,9	43,6
PL + BG	41,4	42,7	40,6	41,6
SL + BG	44,0	44,7	40,0	42,9
30–80 g				
JP	44,6	43,3	38,6	42,2
JP + 40 t ha^{-1} M	45,3	43,2	35,9	41,5
AR + BG	44,3	46,0	38,1	42,8
BG + BG	43,5	40,7	38,2	40,8
VR + BG	39,9	44,4	35,9	40,1
PL + BG	45,9	44,5	34,5	41,6
SL + BG	44,7	46,4	33,9	41,9
<30 g				
JP	12,3	12,5	25,7	16,8
JP + 40 t ha^{-1} M	10,9	10,0	26,4	15,8
AR + BG	11,8	9,4	23,2	14,8
BG + BG	16,3	18,1	21,0	18,5
VR + BG	11,3	11,5	26,2	16,3
PL + BG	12,7	12,8	24,9	16,8
SL + BG	11,3	8,9	26,1	15,4

Trejų metų vidutiniais duomenimis, stambesni nei 80 g gumbai sudarė 42%, 30–80 g – 41,5% bendro bulvių gumbų derliaus.

Bulvių krakmolingumas 1996 ir 1998 m. buvo didžiausias patręšus mėšlu, o 1997 m. po visų priešsėlių krakmolo kiekis gumbuose nustatytas beveik vienodas (7 lentelė). Vidutinio stambumo bulvių gum-

7 lentelė. **Žaliosios trąšos įtaka bulvių krakmolingumui, vitamino C ir nitratų kiekiui**

Vokė, 1996–1998 m.

Augalai žaliajai trąšai	Metai			
	1996	1997	1998	vid.
Krakmolas %				
JP	14,6	14,4	13,1	14,0
JP + 40 t ha^{-1} M	14,9	14,7	14,1	14,6
AR + BG	14,3	14,6	13,7	14,2
BG + BG	13,9	14,9	13,1	14,0
VR + BG	14,0	14,4	12,9	13,8
PL + BG	14,4	14,5	12,8	13,9
SL + BG	14,4	14,8	13,1	14,1
R_{05}	0,60	0,70	0,56	0,36
NO_3 mg kg^{-1}				
JP	59,8	73,7	64,1	65,8
JP + 40 t ha^{-1} M	63,5	84,2	73,6	73,8
AR + BG	60,4	80,7	58,4	66,5
BG + BG	70,1	79,0	59,7	69,6
VR + BG	59,0	74,5	67,6	67,0
PL + BG	70,3	82,1	58,4	70,3
SL + BG	65,6	80,0	73,6	73,1
Vitaminas C mg/100 g				
JP	–	20,40	21,56	20,98
JP + 40 t ha^{-1} M	–	21,51	21,36	21,43
AR + BG	–	19,44	18,42	18,93
BG + BG	–	18,93	17,26	18,10
VR + BG	–	18,38	17,44	17,91
PL + BG	–	19,05	19,40	19,22
SL + BG	–	18,84	17,89	18,36

Nustačius bulvių krakmolingumą, apskaičiuota, kiek krakmolo buvo vieno hektaro bulvių gumbuose (8 lentelė). Didžiausias krakmolo derlius gautas bulves patręšus mėšlu – vidutiniškai 4,66 t ha^{-1}, arba krakmolo 29,4% daugiau kaip kontrolėje (bulvės po juodojo pūdymo). Patręšus pašarinių geltonžiedžių ar siauralapių sideracinių lubinų žaliąja trąša, krakmolo derlius buvo 15,5–16,1% didesnis kaip kontrolėje. Tręšiant aliejinių ridikų žaliąja trąša, vidutiniškai per trejus bandymo metus krakmolo derlius buvo 4,03 t ha^{-1}, arba 11,94% didesnis kaip kontrolėje.

Bulvių tręšimo organinėmis trąšomis ekonominis įvertinimas

Įvertinus bulvių auginimo gamybos kaštus – sėklą po 500 Lt už toną, mineralines trąšas hektarui patręšti 940 Lt, mėšlą 25 Lt už toną, dirvos dirbimo, bulvių sodinimo, pasėlio priežiūros, derliaus nuėmimo išlaidas, paaiškėjo, kad vieno hektaro bulvių auginimo, tręšiant mėšlu, gamybos išlaidos siekė net 7030 Lt, tręšiant žaliąja trąša – 5865–6070 Lt, o auginant po juodojo pūdymo – 5760 Lt. Kadangi bulvių derlingumas didelis, tai jas realizavus po 0,50 Lt už kilogramą, gamybos pelnas tręšiant lubinų žaliąja trąša siekė 5930, po juodojo pūdymo – 4480 Lt ha^{-1}. Auginant bulves po lubinų ir aliejinių ridikų žaliosios trąšos rentabilumas buvo 93,7–98,3%, po juodojo pūdymo – 77,2%. Apskritai bulves tręšiant organinėmis ir mineralinėmis trąšomis, kai jų derlius buvo didesnis kaip 25 t ha^{-1}, pelnas sudarė 5095–5930 Lt iš hektaro.

8 lentelė. **Mėšlo ir žaliosios trąšos įtaka bulvių krakmolo kiekiui t ha^{-1}**

Vokė 1996–1998 m.

Augalai žaliajai trąšai	1996		1997		1998		Vidurkis t ha^{-1}	Sant. sk. %
	t ha^{-1}	sant. sk.	t ha^{-1}	sant. sk.	t ha^{-1}	sant. sk.		
JP	3,97	100,0	3,87	100,0	2,97	100,0	3,60	100,00
JP +40 t ha^{-1} M	4,80	120,9	5,26	135,9	3,92	132,0	4,66	129,44
AR –BG	4,30	108,3	4,47	115,5	3,32	111,8	4,03	111,94
BG – BG	4,06	102,2	4,16	107,5	3,16	106,4	3,79	105,28
VR – BG	4,17	105,0	4,18	108,0	3,03	102,0	3,79	105,28
PL – BG	4,62	116,4	4,71	121,7	3,20	107,7	4,18	116,11
SL – BG	4,42	111,3	4,77	123,2	3,31	111,4	4,16	115,55

buose nitratų buvo leistinose ribose, tačiau kiek daugiau bulvėse, tręštose mėšlu ir lubinų žaliąja trąša.

Mėšlu patręštų, bulvių gumbuose vitamino C, buvo 21–43 mg/100 g, o bulvių gumbuose po kryžmažiedžių augalų ar lubinų žaliosios trąšos – atitinkamai 17,91 ir 19,22 mg/100 g.

IŠVADOS

1. Priesmėlio dirvožemyje daugiausia žaliosios masės užaugino siauralapiai sideraciniai ir pašariniai geltonžiedžiai lubinai bei aliejiniai ridikai, o mažiausia – vasariniai rapsai.

2. Bulvės geriausiai derėjo auginant jas po juodojo pūdymo, patręšto mėšlu (40,0 t ha^{-1}). Vidutiniškai per trejus metus prikasta 31,9 t ha^{-1} gumbų, tai 6,3 t ha^{-1}, arba 24,6%, daugiau kaip po pūdymo, netręšto mėšlu.

3. Lubinų žalioji trąša bulvių gumbų derlių padidino 14,8–16,8, aliejinių ridikų – 10,5%. Mažiausią įtaką bulvių derliui turėjo baltosios garstyčios ir vasariniai rapsai.

4. Kai bulvės augintos po žieminių rugių, tręštų mėšlu ar žaliąja trąša, tręšimo įtaka gerokai mažesnė – po tręštų mėšlu bulvių gumbų derlius buvo 13,7%, po tręštų lubinų žaliąja trąša – 7,9–10% didesnis, palyginti su bulvių derliumi, gautu po rugių, augusių juodojo pūdymo lauke. Baltųjų garstyčių ir vasarinių rapsų žalioji trąša bulvių derliui esminės įtakos neturėjo. Nitratų kiekis bulvių gumbuose po visų priešsėlių buvo normos ribose.

5. Bulves tręšti mėšlu ar žaliąja trąša labai apsimokėjo, patręšus lubinų žaliąja trąša rentabilumas buvo 93,7–98,3, kryžmažiedžių augalų žaliąja trąša – 86,9–93,0, mėšlu – 81,5%.

Gauta
2003 01 15

Literatūra

1. Chalk P. M. Dynamics of biologically fixed N in legume-cereal rotations: a review // Australian Journal of Agricultural Research. 1998. Vol. 49. Iss. 3. P. 303–316.
2. Kahnt G. Grundungung DLD – Verlap. Frankfurt (Main), 1981. S. 20–130.
3. Lazauskas J. Žalioji trąša. Vilnius, 1992. P. 4–36.
4. Nedzinskas A. Tarpinių augalų auginimo velėniniame jauriniame lengvame dirvožemyje mokslinis pagrindimas: Habilitacinis darbas. Dotnuva, 1996.
5. Petr J., Černy V., Hruška L. Tvorba vynosu hlavnich polnich plodin. Praha, 1984. 110 s.
6. Stancevičius A., Bogužas V., Trečiokas K. Tarpinių pasėlių vaidmuo Lietuvos žemdirbystėje // Žemdirbystės mokslo dabartis ir ateitis. Dotnuva-Akademija, 1996. P. 108–114.
7. Teit R. Soil organic matter biological and ecological effects. New York, 1990. P. 279–301.
8. Tyla A. Cheminių medžiagų migracija įvairiuose Lietuvos dirvožemiuose // Žemdirbystė: LŽI mokslo darbai. Dotnuva-Akademija, 1995. T. 50. P. 65–73.
9. Tripolskaja L. Organinių ir mineralinių trąšų naudojimo pašarų sėjomainoje velėniniame jauriniame priesmėlio dirvožemyje mokslinis pagrindimas: Habilitacinis darbas. Dotnuva, 1994. P. 61–64.
10. Velička R. Rapsai. Kaunas, 2002. P. 320.
11. Žekonienė V., Bakutis B., Jankauskas B. ir kt. Ekologinė žemdirbystė. Vilnius, 1997. P. 95.
12. Алексеев Г. К. Влияние сидератов на плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур // Интенсивное земледелие в условиях рыночной экономики: Материалы Чувашской республиканской аграрной научно-производственной конференции. Чебоксары, 1996. С. 42–45.
13. Довбан К. И. Зелёное удобрение – важный резерв плодородия и улучшения экономической обстановки // Бюллетень ВНИИ. 1991. № 107. С. 56–59.
14. Маисеенко В. Ф., Белоус Н. М. Действие зелёных удобрений на плодородие почвы, урожай озимой ржи и его качество // Химия в сельском хозяйстве. 1996. № 3. С. 24–25.
15. Кант Г. Зелёное удобрение. Москва, 1982. С. 126.
16. Назаров В. А., Бикбулатов И. А., Дворянов С. А. Проблемы земледелия в Поволжье. Сарат. гос. с.-х. акад. Саратов, 1996. С. 121–123.
17. Новиков М. Н., Тамонов А. М., Кондратьев Г. К. Сидераты – перспективные органические удобрения // Бюллетень ННИИ. 1991. № 107. С. 53–56.
18. Новосёлов Ю. К., Рудомин В. В., Шлапунов В. Н. и др. Технология возделывания кормовых культур в промежуточных посевах в Нечернозёмной зоне европейской части РСФСР, Белоруссии и Прибалтике. Москва, 1987. С. 12–15.
19. Сбодников С. С. Органические удобрения и плодородие почвы // Бюллетень ВИУА. 1991. № 107. С. 7–10.
20. Ходько М. И. Зелёное удобрение – высокоэффективное и экономическое средство повышения плодородия почвы в условиях биогенной системы земледелия // Дифференциация систем земледелия и плодородия чернозёма лесостепи Поволжья / Ульян. гос. с-х. акад. Ульяновск, 1996. С. 104–112.
21. Шлапунов В. Н. Возделывание крестоцветных культур в Белоруссии. Минск: Уроджай, 1982. С. 5–30.

Teresė Nedzinskienė, Algirdas Nedzinskas

CROPS FOR GREEN MANURE IN LIGHT SOILS

S u m m a r y

Over 1995–1999, at the Voke Branch of the Lithuanian Institute of Agriculture on the light soils the influence of green manure and potato yield was investigated. For green manure, yellow fodder and blue sideral lupines, oil radishes, white mustard and spring rape were grown. Potato was grown both after bare fallow and fallow fertilized with 40 t ha^{-1} of farmyard manure. Potato was treated with $N_{90}P_{90}K_{120}$.

Applying 40 t ha^{-1} of farmyard manure, potato yield reached 31.9 t ha^{-1} and was by 6.3 t ha^{-1} (24.6%) higher than that received after bare fallow. Lupines for green manure increased potato yield by 3.8–4.3 t ha^{-1}, *i.e.* by 14.8–16.8%.

Key words: green manure, lupines, oil radish, white mustard, rape, potato

Тересе Недзинскене, Альгирдас Недзинскас

СИДЕРАЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ ПОД КАРТОФЕЛЬ НА ЛЕГКИХ ПОЧВАХ

Р е з ю м е

Исследования по влиянию зеленого удобрения на урожай картофеля проведены в Вокеском филиале Литовского института земледелия в 1995–1999 гг. на дерново-подзолистой супесчаной хорошо окультуренной почве.

На зеленое удобрение выращивали желтый кормовой и узколистый сидеральный люпин, редьку масличную, горчицу белую и яровой рапс. Картофель возделывали и после черного пара (контрольный вариант), и пара, удобренного навозом (40 т га$^{-1}$). Картофель удобряли минеральными удобрениями $N_{90}P_{90}K_{120}$.

Наибольшее влияние на урожай картофеля оказали навоз и люпиновое зеленое удобрение. При внесении 40 т га$^{-1}$ навоза по сравнению с черным паром получен средний урожай картофеля 31,9 т га$^{-1}$, что на 6,3 т га$^{-1}$ (24,6%) больше. Люпиновое зеленое удобрение повысило урожайность картофеля на 3,8–4,3 т/га, соответственно на 14,8–16,8%.

Ключевые слова: зеленое удобрение, люпин, редька масличная, горчица белая, яровой рапс, картофель