

Silicinio sapropelio poveikis sėjomainos derliui ir dirvožemio savybėms

Eugenija Bakšienė

*Lietuvos žemdirbystės instituto
Vokės filialas,
Žalioji aikštė 2,
Trakų Vokė, LT-4002 Vilnius,
el. paštas eugenija.baksiene@voke.lzi.lt*

Lietuvos žemdirbystės instituto Vokės filiale nuo 1994 m. atliekami silicinio sapropelio efektyvumo tyrimai šešių laukų sėjomainoje velėniniame jauriniame priesmėlio dirvožemyje (pagal FAO klasifikaciją – rudžemis). Vienas bandymų tikslų – nustatyti sapropelio įvairių normų ir jo mišinių su kitomis organinėmis (mėšlu, srutomis) ir mineralinėmis NPK trąšomis įtaką derliui bei maisto elementų balansui, palyginti sapropelio efektyvumą su mėšlo, taip pat sapropelio ir mėšlo mišinio efektyvumu.

Gauti bandymų duomenys rodo, kad įterpus 50, 100 t ha⁻¹ silicinio sapropelio, pašarinių vienetų derlius per sėjomainą abiejuose mineralinių trąšų fonuose padidėjo panašiai kaip ir patręšus mėšlu. Sapropelio bei mėšlo ir srutų mišiniai buvo daug efektyvesni be mineralinių trąšų.

Įvairios silicinio sapropelio normos neturėjo įtakos dirvožemio reakcijai, tačiau padidino bendrojo azoto, humuso ir fosforo kiekį. Augalams pakankamą kalio kiekį kompensavo tik minimalios mineralinių trąšų normos.

Raktažodžiai: sapropelis, mėšlas, derlius, dirvožemis, savybės

ĮVADAS

Lengvos granulometrinės sudėties dirvožemiuose labai svarbu išsaugoti organinę medžiagą. Net ir neintensyvosios žemdirbystės sąlygomis tai įmanoma tik jos kiekį palaipsniui papildant organinėmis trąšomis. Vienas organinių trąšų rezervų – ežerų sapropelis. Jo sankaupų ypač gausu ežeruose, esančiuose nenašių žemių regionuose. Įvairiose šalyse atlikti sapropelio efektyvumo tyrimai leidžia teigti, kad sapropelio poveikis priklauso nuo jo cheminės sudėties. Karbonatinis sapropelis yra tinkamesnis kaip dirvožemio kalkinimo priemonė, organinis ir silicinis – kaip maisto medžiagų šaltinis [3–10].

Lietuvoje plačiau tirtas karbonatinio sapropelio efektyvumas. Velėniniame jauriniame priesmėlio ir smėlio dirvožemiuose lauko sėjomainose tirta 50,

100, 150 ir 200 t ha⁻¹ (skaičiuojant sausąją medžiagą) Ilgučio ežero (Vilniaus r.) karbonatinio sapropelio įtaka. Bandymuose sapropelis (normos įvairios) veikė kaip ilgalaikė dirvožemio agrocheminių ir fizikinių savybių gerinimo priemonė. Patręšus sapropeliu, sumažėjo dirvožemio rūgštumas, padaugėjo humuso, pagerėjo humuso kokybė. Visos sapropelio normos pagerino dirvožemio struktūrą ir drėgmės režimą. Tačiau įvairios karbonatinio sapropelio normos sėjomainos produktyvumui nebuvo efektyvios. Tyrimų duomenimis, sapropelis priesmėlio dirvožemyje (pH 6,0) sėjomainos I rotacijos žemės ūkio augalų derlių padidino 2–5%. Produktiviausi buvo miežiai. Sėjomainos II rotacijos produktyvumas 7% padidėjo tik nuo didžiausios – 200 t ha⁻¹ sauso sapropelio normos [2]. Reikia manyti, kad sapropelio

su didesniu organinės medžiagos kiekiu poveikis yra efektyvesnis žemės ūkio augalų derliui. Tai bandyta įrodyti tyrimais, kuriuos 1989–1992 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Vokės filialo darbuotojai atliko Užulėnio gyvenvietėje (Ukmergės r.). Velėniniame glėjiškame lengvo priemolio dirvožemyje buvo tyrinėta 50, 100, 200 t ha⁻¹ organinio-silicinio sapropelio mišinio su mėšlu efektyvumas. Tyrimų duomenys parodė, kad visais atvejais pagerėjo dirvožemio agrocheminės savybės. Derlius labiausiai padidėjo patręšus sapropelio ir mėšlo mišiniu, taip pat 200 t ha⁻¹ sapropelio [1].

Platesni silicinio sapropelio naudojimo dirvožemiui tręšti galimybių tyrimai pradėti 1994 m. Jų tikslas – nustatyti įvairių normų bei mišinių su kitomis organinėmis trąšomis (mėšlu, srutomis) ir mineralinėmis NPK trąšomis įtaką derliui, dirvožemio agrocheminėms ir fizikinėms savybėms, palyginti sapropelio efektyvumą su mėšlu, taip pat su sapropelio ir mėšlo mišinio efektyvumu.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODIKA

Bandymai, kuriuose atlikti silicinio (N – 1,11, P – 0,02, K – 0,55, Ca – 1,01, Mg – 0,78%) sapropelio tyrimai, buvo įrengti velėniniame jauriniame priemolio dirvožemyje (pagal FAO klasifikaciją – rudžemis), kurio pH – 6,1–6,4, P₂O₅ – 139–174 mg kg⁻¹, K₂O – 174–207 mg kg⁻¹ dirvožemio, humuso – 1,79–2,27% 6-ųjų laukų sėjomainoje (kukurūzai, kukurūzai, miežiai su daugiamečių žolių įsėliu, daugiamečių žolės I ir II naudojimo metų (n. m.), žieminiai rugiai). Silicinio sapropelio efektyvumas buvo tiriamas pagal schemą: 1. Kontrolė; 2. 25 t ha⁻¹ sauso sapropelio (S); 3. 50 t ha⁻¹ sauso sapropelio (S); 4. 100 t ha⁻¹ sauso sapropelio (S); 5. 25 t ha⁻¹ sauso sapropelio (S) + 10 t ha⁻¹ mėšlo (M); 6. 25 t ha⁻¹ sauso sapropelio (S) + 25 t ha⁻¹ mėšlo (M); 7. 25 t ha⁻¹ sauso sapropelio (S) + 10 m³ ha⁻¹ srutų (Sr); 8. 65 t ha⁻¹ mėšlo (M). Sapropelis buvo imamas iš Musės ežero (Vilniaus r.). Naudoto sapropelio drėgmė – 60%.

Organinėmis trąšomis buvo tręšiami tik pirmieji sėjomainoje auginami augalai – kukurūzai. Kitais metais stebėtas organinių trąšų poveikis sėjomainoje auginamų augalų derėjimui, dirvožemio agrocheminėms ir fizikinėms savybėms. Lietuvoje rekomenduojamos minimalios mineralinių trąšų normos: N₃₀₋₆₀P₃₀₋₄₀K₅₀₋₆₀ išbertos kasmet prieš augalų sėją.

Dirvožemio ariamojo sluoksnio (0–20 cm) agrocheminės savybės buvo nustatytos prieš įrengiant bandymą ir pasibaigus sėjomainos rotacijai po 6-ųjų metų. Drėgmė, tankis ir bendrasis poringumas buvo nustatomi kasmet pavasarį (P), pasėjus augalus, ir rudenį (R), nuėmus derlių tipiškiausiuose variantuose: 1) N₃₀₋₆₀P₃₀₋₄₀K₅₀₋₆₀; 2) 25 t ha⁻¹ sauso sapropelio (S); 3) 100 t ha⁻¹ sauso sapropelio (S);

4) 25 t ha⁻¹ sauso sapropelio (S) + 25 t ha⁻¹ mėšlo (M).

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Pirmaisiais veikimo metais silicinio sapropelio (normos įvairios) ir jo mišinių su kitomis trąšomis efektyvumas buvo nedidelis. Dėl įvairių sapropelio normų kukurūzų pašarinių vienetų (paš. vnt.) derlius padidėjo nuo 560 iki 1488 (1 lentelė). Fone be mineralinių trąšų patikimas derliaus priedas gautas patręšus 25 t ha⁻¹ sapropelio bei 25 t ha⁻¹ mėšlo mišiniu (665) ir vien mėšlu (1190), o minimalių mineralinių N₆₀P₄₀K₆₀ trąšų fone efektyviausias buvo tik mėšlas: kukurūzų derliaus priedas 712 paš. vnt.

Antraisiais veikimo metais kukurūzų derlius buvo kur kas mažesnis ir labiau išryškėjo atskirų sapropelio normų poveikis. Tolygiai didinant sapropelio normas, atitinkamai didėjo ir kukurūzų derlius: nuo 1237 iki 1649 fone be mineralinių trąšų ir nuo 1787 iki 2107 paš. vnt. fone su N₆₀P₄₀K₆₀. Vis dėlto patikimas derliaus priedas (364), kaip ir pirmisiais metais, gautas patręšus tik 65 t ha⁻¹ mėšlo.

Miežių grūdų ir šiaudų derėjimui didžiausią įtaką turėjo 100 t ha⁻¹ sapropelio. Fone be mineralinių trąšų gautas patikimas derliaus priedas – 963 paš. vnt., o fone su N₃₀P₃₀K₅₀ mineralinių trąšų (normos minimalios) 675 paš. vnt. Nuo sapropelio bei mėšlo ir srutų mišinių derliaus priedai kito paklaidos ribose.

Fone be mineralinių trąšų I ir II n. m. daugiamečių žolių derlius turėjo tendenciją didėti nuo proporcingai didinamų sapropelio normų (nuo 4264 iki 4739 ir nuo 2462 iki 2808 paš. vnt.). Fone su mineralinėmis trąšomis (normos minimalios) daugiamečių žolės labai gerai užaugo dirvožemį patręšus 25 t ha⁻¹ sapropelio ir 10 t ha⁻¹ mėšlo (5336 ir 3120 paš. vnt.) bei 50 t ha⁻¹ sapropelio (5314 paš. vnt.).

Paskutiniai sėjomainoje auginami žieminiai rugiai, nors ir labai nukentėjo dėl sausros, šiame bandyme derėjo gerai: daugeliu atvejų grūdų derlius buvo 2–2,5 t ha⁻¹. Auginant žieminius rugius, ypač išryškėjo įvairių sapropelio normų poveikis. Jas didinant tolygiai didėjo derlius nuo 2874 iki 5818 paš. vnt. ir fone be mineralinių trąšų bei nuo 2886 iki 3663 paš. vnt. fone su N₄₀P₃₀K₅₀. Pastarajame fone patręšus tik 50 t ha⁻¹ silicinio sapropelio, gautas patikimas 777 paš. vnt. derliaus priedas. Nei mėšlo, nei kitų organinių trąšų mišinių efektyvumas nesiskyrė.

Pašarinių vienetų suma per sėjomainą rodo, kad gausiau patręšus (50, 100 t ha⁻¹) sapropeliu be mineralinių trąšų sėjomainos produktyvumas padidėjo 33–45%, o patręšus mėšlu – tik 27%. Be mineralinių trąšų daug efektyvesni buvo ir sapropelio ir mėšlo, taip pat srutų mišiniai. Patręšus NPK, patikimi derliaus priedai gauti tik nuo 25 ir 50 t ha⁻¹ silicinio sapropelio (2487 ir 3511 paš. vnt.) ir nuo 65 t ha⁻¹ mėšlo (3101 paš. vnt.).

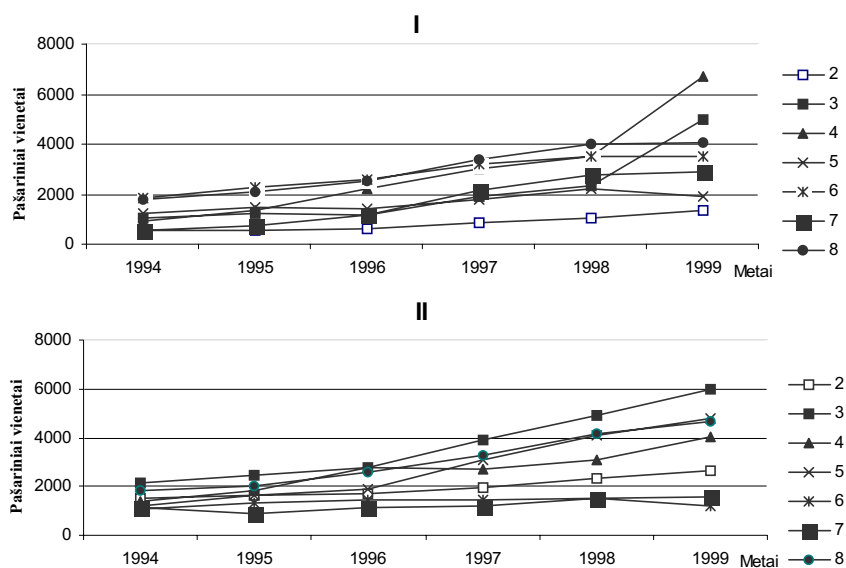
1 lentelė. Silicinio saptopelio įtaka sėjomainos pašarinių vienetų derliui

Vokė, 1994–1999 m.								
Bandymo variantas	Pašarinių vienetų derlius						Paš. vnt. suma	
	kukurūzų	kukurūzų	miežių	d. žolių I n. m.	d. žolių II n. m.	ž. rugių	per sėjomainą	santyk. skaičiais
Fonas be mineralinių trąšų								
1. Kontrolė	2170	1258	2718	3963	2292	2610	15011	100
2. 25 t ha ⁻¹ S	2730	1237	2770	4264	2462	2874	16337	109
3. 50 t ha ⁻¹ S	3220	1460	2651	4694	2696	5305	20026	133
4. 100 t ha ⁻¹ S	3115	1649	3614	4739	2808	5818	21743	145
5. 25 t ha ⁻¹ S + 10 t ha ⁻¹ M	3378	1521	2643	4364	2709	2290	16905	113
6. 25 t ha ⁻¹ S + 25 t ha ⁻¹ M	4043	1663	3007	4569	2643	2567	18492	123
7. 25 t ha ⁻¹ S + 10 m ³ ha ⁻¹ Sr	2748	1433	3129	4955	2883	2774	17922	119
8. 65 t ha ⁻¹ M	3938	1573	3181	4788	2919	2680	19079	127
R _{95%}	661	344	619	1099	986	719	1907	
Fonas su NPK mineralinėmis trąšomis (normos minimalios)								
1. Kontrolė	2030	1664	3858	4154	2114	2595	16415	100
2. 25 t ha ⁻¹ S	3518	1787	3790	4406	2515	2886	18902	115
3. 50 t ha ⁻¹ S	4183	1986	4127	5314	3140	3663	22413	136
4. 100 t ha ⁻¹ S	3430	2107	4802	4097	2471	3567	20474	125
5. 25 t ha ⁻¹ S + 10 t ha ⁻¹ M	3238	2070	4143	5336	3120	3314	21221	129
6. 25 t ha ⁻¹ S + 25 t ha ⁻¹ M	3115	1892	3991	4132	2174	2332	17636	107
7. 25 t ha ⁻¹ S + 10 m ³ ha ⁻¹ Sr	3133	1468	4065	4262	2391	2653	17972	109
8. 65 t ha ⁻¹ M	3850	1832	4477	4852	2988	3074	21073	128
R _{95%}	719	360	636	1322	1026	577	2054	

Derliaus priedo kumuliacinė kreivė rodo, kad įvairiai tręšiant saptopeliu didesnė jo įtaka augalų derliui buvo paskutiniaisiais sėjomainos metais, kai auginti žieminiai rugiai: fone be mineralinių trąšų derliaus priedas ypač išsyrškėjo nuo 50 ir 100 t ha⁻¹ saptopelio (1 pav.). Variantuose, kurių dirvožemis tręštas saptopelio ir mėšlo mišiniais, taip pat vien mėšlu, derliaus priedas liko stabilus. Matyt, mėšlas dirvožemyje mineralizavosi anksčiau nei saptopelis ir 6-aisiais veikimo metais šiuose variantuose augalams nebuvo maisto medžiagų.

Išanalizavus saptopelio bei jo mišinių su kitomis trąšomis efektyvumo duomenis, nustatyta vidutinė ($r^2 = 0,43$, $Sr = 0,16$), o fone su mineralinėmis NPK trąšomis – silpna ($r^2 = 0,09$, $Sr = 0,20$) koreliacija tarp sėjomainos pašarinių vienetų derliaus ir dirvožemio reakcijos rodiklių.

Tyrimų duomenys leidžia teigti, kad fone be mineralinių NPK trąšų pašarinių vienetų derlius per



I – fonas be mineralinių trąšų; II – fonas su mineralinėmis trąšomis (normos minimalios). 2. 25 t ha⁻¹ sauso saptopelio; 3. 50 t ha⁻¹ sauso saptopelio; 4. 100 t ha⁻¹ sauso saptopelio; 5. 25 t ha⁻¹ saptopelio + 10 t ha⁻¹ mėšlo; 6. 25 t ha⁻¹ saptopelio + 25 t ha⁻¹ mėšlo; 7. 25 t ha⁻¹ saptopelio + 10 m³ ha⁻¹ srutų; 8. 65 t ha⁻¹ mėšlo

1 pav. Derliaus priedo, patręšus siliciniu saptopeliu (normos įvairios) ir jo mišiniais su kitomis trąšomis, kumuliacinė kreivė

sėjomainą labiau priklausė nuo dirvožemio agrocheminių savybių, nei fone su mineralinėmis NPK trąšomis (normos minimalios). Fone be mineralinių trąšų pašarinių vienetų derlius stipriai koreliavo su dirvožemyje esančiais bei įterptais su organinėmis trąšomis azoto, fosforo ir kalio kiekiais ($r^2 = 0,54$; $Sr = 0,14$). Tuo tarpu dirvožemyje minimaliai pagausinus NPK trąšų, gauta vidutinė koreliacija ($r^2 = 0,40$; $Sr = 0,17$) (2 lentelė).

2 lentelė. Pašarinių vienetų kiekio gauta per sėjomainą (y) ryšys su dirvožemio pH (x_1), hidroliziniu rūgštumu (H mekv kg^{-1} dirv. – x_2), sorbuotų bazių suma (S mekv kg^{-1} dirv. – x_3), dirvožemio bendrojo azoto (N % – x_4), judriųjų fosforo (P_2O_5 mg kg^{-1} dirv. – x_5) ir kalio (K_2O mg kg^{-1} dirv. – x_6) kiekiu			
Agrocheminė savybė	Regresijos lygtis	r^2	Sr
Fonas be mineralinių trąšų			
pH, H, S	$y = -31643,81 + 7208,66x_1 + 650,18x_2 - 19,82x_3$	0,43	0,16
N, P_2O_5 , K_2O	$y = 4304,22 + 129299,01x_4 - 43,45x_5 + 55,43x_6$	0,54	0,14
Fonas su mineralinėmis NPK trąšomis (normos minimalios)			
pH, H, S	$y = 37150,90x_1 - 2626,68x_2 - 50,64x_3$	0,09	0,20
N, P_2O_5 , K_2O	$y = 9757,59 + 109002,76x_4 - 8,25x_5 + 11,90x_6$	0,40	0,17
Pastaba: 2 lentelėje patikimumo lygis – 95%.			

Nepaisant to, kad siliciniame sapropelyje nustatyta 1,01% kalcio, tačiau jo poveikis dirvožemio reakcijos rodikliams buvo nereikšmingas (3 lentelė). Fone be mineralinių trąšų, pagal pH, dirvožemis išliko neutralokas. Hidrolizinis rūgštumas visuose variantuose (išskyrus patręšimo mėšlu) padidėjo neįžymiai – 1,6–5,7 mekv kg^{-1} dirvožemio. Sorbuotų bazių suma kito paklaidos ribose. Fone su mineralinėmis NPK trąšomis (normos minimalios), patręšus

sapropelio bei mėšlo ir sručių mišiniais, neutralokas dirvožemis tapo rūgštoku (pH – 6,0), o patręšus mėšlu – mažo rūgštumo (pH – 5,5). Šiuose variantuose, palyginti su fonu be mineralinių trąšų, 1,2–8,7 mekv kg^{-1} dirvožemio padidėjo hidrolizinis rūgštumas ir 17,3–56,1 mekv kg^{-1} dirvožemio sumažėjo sorbuotų bazių suma.

Daugiausiai azoto į dirvožemį buvo įterpta su sapropeliu (normos įvairios) ir sapropelio bei mėšlo mišiniais. Per 6-ius sėjomainos metus augalai jo neišnaudojo. Todėl šių variantų dirvožemyje abiejuose mineralinių trąšų fonuose bendrojo azoto buvo daugiau 0,009–0,021 proc. vnt. Tolygiai padidinus sapropelio normas, dirvožemyje bendrojo azoto kiekis padidėjo nuo 0,097 iki 0,118%. Mėšlas ir mineralinės trąšos (normos minimalios) neturėjo įtakos azoto kiekiui dirvožemyje.

Humuso sancaupai dirvožemyje turėjo įtakos ir mineralinės, ir organinės trąšos. Proporcingai padidinus sapropelio normas, humuso tolygiai padaugėjo nuo 0,09 iki 0,43 proc. vnt. Sapropelio mišiniai su mėšlu ir vien mėšlas bei mineralinės trąšos veikė silpniau. Dėl jų įtakos dirvožemyje humuso padaugėjo 0,09–0,17 proc. vnt. Fosforo į dirvožemį daugiau pateko gausiau patręšus (50, 100 t ha^{-1}) silikatiniumi sapropeliu, jo mišiniais su mėšlu ir vien mėšlu (163,7–196,0 mg kg^{-1} dirvožemio). Mineralinių trąšų fone judriojo fosforo dirvožemyje buvo daugiau dar 1,7–54,3 mg kg^{-1} .

3 lentelė. Silicinio sapropelio įtaka velėninio jaurinio priesmėlio dirvožemio agrocheminėms savybėms								
Vokė, 1994–1999 m.								
Bandymo variantas	pH _{KCl}	Hidrolizinis rūgštumas	Sorbuotų bazių suma	Bendrasis N	Humusas	Judrieji		
		mekv kg^{-1} dirvožemio			%		P_2O_5	K_2O
								mg kg^{-1} dirvožemio
I	2	3	4	5	6	7	8	
1. Kontrolė	6,2*	13,0	146,8	0,102	1,79	170,3	195,8	
	6,0**	15,3	160,5	0,094	1,82	181,7	155,0	
	5,9***	20,3	131,3	0,097	1,94	179,7	173,0	
2. 25 t ha^{-1} S	6,1	14,5	76,3	0,097	1,81	148,5	176,2	
	6,0	19,0	93,9	0,105	1,90	137,7	144,3	
	6,1	14,0	107,1	0,100	1,92	192,0	198,7	
3. 50 t ha^{-1} S	6,4	9,8	123,8	0,099	2,11	159,5	192,8	
	6,5	7,9	185,5	0,108	2,40	195,3	160,7	
	6,3	13,6	141,7	0,116	2,53	199,3	205,7	

3 lentelė (tęsinys)

1	2	3	4	5	6	7	8
4. 100 t ha ⁻¹ S	6,1	15,2	74,3	0,097	1,93	139,8	185,5
	6,5	10,6	122,3	0,118	2,36	178,0	178,7
	6,4	9,2	134,1	0,118	2,45	208,7	214,0
5. 25 t ha ⁻¹ S + 10 t ha ⁻¹ M	6,2	11,8	125,0	0,101	2,27	173,5	206,8
	6,4	11,2	193,9	0,101	2,20	196,0	163,7
	6,0	12,4	147,8	0,112	2,35	197,7	179,0
6. 25 t ha ⁻¹ S + 25 t ha ⁻¹ M	6,4	11,5	119,2	0,098	2,06	163,0	179,2
	6,5	13,1	125,1	0,099	2,22	168,3	158,7
	6,0	16,8	103,7	0,109	2,36	199,3	190,7
7. 25 t ha ⁻¹ S + 10 m ³ ha ⁻¹ Sr.	6,2	14,5	127,1	0,104	2,03	150,0	176,2
	6,2	14,7	125,1	0,107	2,19	159,3	170,7
	6,0	16,6	107,8	0,102	2,36	162,0	200,7
8. 65 t ha ⁻¹ M	6,1	14,2	96,1	0,101	2,05	138,8	174,5
	6,1	13,7	125,8	0,098	2,17	163,7	173,0
	5,5	22,4	90,4	0,102	2,19	164,3	211,0
R ₉₅	0,31	6,4	77,4	0,012	0,32	50,2	26,7
	0,83	8,6	103,8	0,013	0,30	45,9	34,0
	0,75	13,3	52,9	0,024	0,53	42,1	27,5

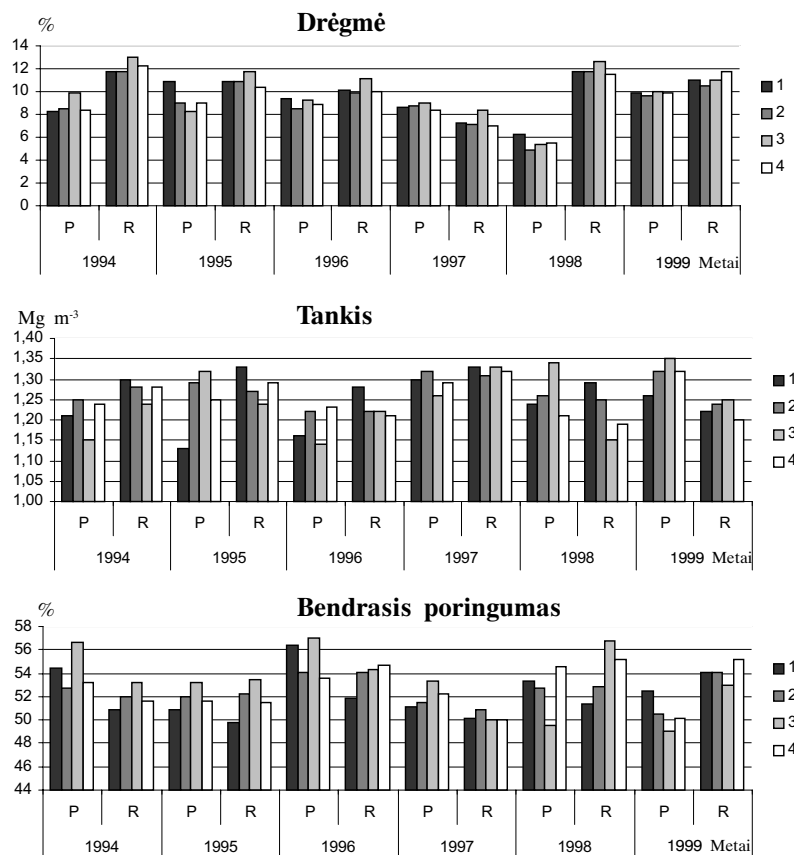
Pastaba. * – dirvožemio agrocheminiai rodikliai prieš įrengiant bandymą;
 ** – dirvožemio agrocheminiai rodikliai fone be mineralinių trąšų;
 *** – dirvožemio agrocheminiai rodikliai fone su mineralinėmis NPK trąšomis (normos minimalios).

Fone be mineralinių trąšų judriojo kalio 6,8–43,1 mg kg⁻¹ dirvožemio sumažėjo visuose organinių trąšų variantuose. Augalams pakankamas kalio kiekis kompensuotas tik minimaliai patręšus mineralinėmis trąšomis.

Tyrimų duomenys rodo, kad silicinis sapropelis teigiamai veikė velėninio jaurinio priesmėlio dirvožemio (priesmėlio ant žvyro paprastojo išplautžemio) drėgmę (2 pav.).

Visais tyrimų metais, išskyrus 1997 m., ji būdavo mažesnė pavasarį ir gerokai didesnė rudenį, derlių nuėmus. Sapropelio ir mėšlo mišinio poveikis daugeliu atvejų buvo tolygus 25 t ha⁻¹ sapropelio ir mineralinių trąšų poveikiui. Efektyviausiai veikė 100 t ha⁻¹ sapropelio – dirvožemio drėgmė padidėjo 1,00–1,50 proc. vnt.

Ištyrus silicinio sapropelio poveikį dirvožemio tankiui, nustatyta, kad tam tikrais laikotarpiais jis kito netolygiai (2 pav.). 1995, 1998 ir 1999 m. pavasarį nuo 100 t ha⁻¹ silicinio sapropelio dirvožemio tankis padidėdavo iki 1,32–1,35 Mg m⁻³, 1997 ir 1999 m. rudenį – iki 1,25–1,33 Mg m⁻³, o 1994, 1996 ir



2 pav. Silicinio sapropelio įtaka velėninio jaurinio priesmėlio dirvožemio drėgmei, tankiui ir bendrajam poringumui. 1. NPK; 2. 25 t ha⁻¹ sapropelio; 3. 100 t ha⁻¹ sapropelio; 4. 25 t ha⁻¹ sapropelio + 25 t ha⁻¹ mėšlo

1997 m. pavasarį ir rudenį sumažėdavo iki 1,06–1,24 Mg m⁻³. Dirvožemį patręšus 25 ir 100 t ha⁻¹ silicinio sapropelio, dirvožemio tankis sumažėdavo nuo 1,35 iki 1,20 Mg m⁻³.

Dirvožemio tankis turėjo tiesioginės įtakos ir dirvožemio bendrajam poringumui (2 pav.). Pastarojo rodikliai, kaip ir tankio, nuo įvairaus dirvožemio patręšimo kito netolygiai. Tačiau didesnio tankio atvejais nustatytas mažesnis dirvožemio bendrasis poringumas ir atvirkščiai. Visais tyrimo metais bendrasis poringumas įvairiuose armens sluoksniuose mažai skyrėsi ir didesnis buvo 1998 ir 1999 m. rudenį nei pavasarį. Atskirais laikotarpiais dirvožemio bendrasis poringumas buvo 49,01–56,90 ir 50,07–55,19%. Čia labiau išryškėjo 100 t ha⁻¹ sapropelio bei sapropelio ir mėšlo mišinio efektas.

IŠVADOS

1. Fone be mineralinių trąšų 50 ir 100 t ha⁻¹ silicinio sapropelio padidino sėjomainos produktyvumą 33–45%, o mėšlas – tik 27%. Be mineralinių trąšų daug efektyvesni buvo ir sapropelio bei mėšlo ir srutų mišiniai. Patręšus NPK, patikimi derliaus priedai gauti tik nuo 25 ir 50 t ha⁻¹ silicinio sapropelio (2487 ir 3511 paš. vnt.) ir nuo 65 t ha⁻¹ mėšlo (3101 paš. vnt.).

2. Fone be minimalių mineralinių trąšų kiekių pašarinių vienetų derlius stipriai koreliavo su dirvožemyje esančiais bei įterptais su organinėmis trąšomis azoto, fosforo ir kalio kiekiais ($r^2 = 0,54$; $Sr = 0,14$). Tuo tarpu dirvožemį minimaliai patręšus NPK trąšomis, nustatyta vidutinė koreliacija ($r^2 = 0,40$; $Sr = 0,17$).

3. Silicinis sapropelis (normos įvairios) neturėjo įtakos dirvožemio pH. Dirvožemis išliko neutralokas. Hidrolizinis rūgštumas visuose variantuose (išskyrus patręšimo mėšlu variantą) padidėjo nežymiai – 1,6–5,7 mekv kg⁻¹ dirvožemio. Taip pat padidėjo bendrojo azoto, humuso ir fosforo kiekis, o augalams pakankamas kalio kiekis kompensuotas tik minimaliai patręšus mineralinėmis trąšomis.

4. Silicinis sapropelis labiau nei mėšlas ir mineralinės trąšos veikė dirvožemio drėgmę, tankį ir bendrąjį poringumą. 100 t ha⁻¹ sapropelio poveikis buvo efektyviausias: dirvožemio drėgmė padidėjo 1,00–1,50%, bendrasis poringumas – nuo 49,01 iki 56,90%, o tankis sumažėjo nuo 1,35 iki 1,20 Mg m⁻³.

Gauta
2002 04 29

Literatūra

1. Bakšienė E., Janušienė V., Lugauskas A., Šliauzienė D., Salina O. Įrganinio-silikatinio sapropelio efektyvumas velėniniame glėjiškame lengvo priemolio dirvožemyje // Žemdirbystė. LŽI mokslo darbai. Dotnuva-Akademija, 1996. T. 53. P. 197–210.

2. Bakšienė E. Karbonatinio sapropelio efektyvumas lauko sėjomainoje // Žemdirbystė. LŽI mokslo darbai. Dotnuva-Akademija, 1998. T. 64. P. 29–42.
3. Hardabudskaya V. M., Budai T. K., Ikonnikaw V. F. Study of the nature of the acidity of sapropels as fertilizer raw material // Vvestsi Akademii Ahrarnykh navuk Byelarusi. 1995. № 4. C. 13–17.
4. Myarikyano M. I., Uspenskaya O. N., Savvinova G. M. et al. Genesis and utilization of sapropel in agriculture // Сельскохозяйственная биология. 1990. № 3. C. 125–132.
5. Orlov D. S., Sadovnikova L. K. Nontraditional ameliorants and organic fertilizer // Euroasian soil science. 1996. Vol. 29(4). P. 474–479.
6. Zebarth B. J., Neilsen G. H., Hogue E., Neilsen D. Influence of organic waste amendments on selected soil physical and chemical properties // Canadian Journal of Soil Science. 1999. Vol. 79. Iss. 3. P. 501–504.
7. Гордобудская О. М., Иконников В. Ф., Будай Т. К. Влияние состава органо-силикатных сапропелей на уровень их обменной кислотности // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. Минск, 1992. С. 40–41.
8. Кирейчева Л. В., Яшин В. М., Нгуен Суан Хай. Использование сапропелевых смесей в качестве сорбент-мелиоранта для получения экологически чистой продукции // Vandens telkinių būklė ir gerinimo būdai. LŽŪU. Kaunas–Noreikiškės, 1997. P. 99–100.
9. Носко Б. С., Андрощук И. В. Влияние сапропеле-навозных удобрений на урожай картофеля и плодородие почвы // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. Минск, 1992. С. 70–71.
10. Хохлов Б. Н., Хохлова О. Б. Использование сапропеля в условиях закрытого грунта // Vandens telkinių būklė ir gerinimo būdai. LŽŪU. Kaunas–Noreikiškės, 1997. P. 99–100.

Eugenija Bakšienė

EFFECT OF SILICEOUS SAPROPEL ON THE YIELD OF CROP ROTATION AND SOIL PROPERTIES

S u m m a r y

In Vokė Branch of the Lithuanian Institute of Agriculture, an investigation on the effects of siliceous sapropel and its mixture with manure in the crop rotation on soddy-podzolic sandy loam soil (cambisols) was carried out in 1994–1999.

Results of the investigation demonstrated that 50 and 100 t ha⁻¹ rates of siliceous sapropel as well as manure increased the yield of crop rotation 18–30%.

Soil fertilization with siliceous sapropel had not effected on soil reaction indices. Only higher rates of (50, 100 t ha⁻¹) of sapropel increased the content of total nitrogen and humus in soil. Fertilization with mineral fertilizers compensated the amount of mobile phosphorus and potassium, which is needed by plants to grow.

The application of sapropel had a positive influence on the quality of physical properties of soddy-podzolic sandy loam soil. Siliceous sapropel increased the humidi-

ty and porosity and decreased the density of soil more efficiently than did manure and mineral fertilizer.

Key words: sapropel, manure, crop rotation, soil, properties

Эугения Бакшене

ВЛИЯНИЕ СИЛИЦИЕВОГО САПРОПЕЛЯ НА УРОЖАЙ СЕВООБОРОТА И СВОЙСТВА ПОЧВЫ

Резюме

В Вокеском филиале Литовского института земледелия в 1994–1999 гг. исследовалась эффективность силициевого сапропеля и его смесей с другими органическими удобрениями.

Результаты опытов показали, что наиболее эффективным было внесение силициевого сапропеля в нор-

мах 50, 100 т га⁻¹, которые на обоих фонах минерального удобрения увеличили урожай кормовых единиц на 18–30%.

Силициевый сапропель не оказал влияния на показатели кислотности почвы. Содержание общего азота и гумуса в почве повышалось только при внесении больших норм силициевого сапропеля, а содержание подвижных фосфора и калия во всех случаях удобрения почвы сапропелем снизилось. Их количество компенсировали только минимальные нормы минеральных удобрений.

Удобрение силициевым сапропелем оказалось более эффективным для физических свойств почвы, чем удобрение навозом. Сапропель значительно повысил влажность почвы, общую пористость и уменьшил плотность почвы.

Ключевые слова: сапропель, навоз, урожай, почва, свойства