

Žemapelkės (*Terric Histosol*) dirvožemio cheminė sudėtis ir ją lemiantys veiksniai

Kristina Amalevičiūtė,

Alvyra Šlepetienė,

Inga Liaudanskienė,

Jonas Šlepetys

Lietuvos agrarinių ir miškų
mokslų centras,
Instituto al. 1, LT-58344 Akademija,
Kėdainių r.
El. paštas: kamaleviciute@gmail.com

Tyrimu siekiama nustatyti, kaip renatūralizacijos metu kinta žemapelkės durpžemio PDž (*Terric Histosol*, HSs) cheminė sudėtis. Išanalizuoti dirvožemio ėminiai paimti 2012 m. buvusioje Radviliškio bandymų stoties tyrimų vietoje (0–30 cm) trimis pakartojimais. Nustatyta, kad dėl skirtingo dirvožemio naudojimo, dirbimo ir tręšimo *Terric Histosol* turėjo nevienodą kiekį C, N, K ir P. Skirtingai naudojamo žemapelkės durpžemio pH svyravo nuo 5,5 iki 7,5. Didžiausi C_{org} , N, P bei judriųjų humuso ir huminių rūgščių kiekiai nustatyti žemapelkėje su nepašalintu durpių sluoksniu, palyginti su nukastos žemapelkės durpžemiu, naudotu skirtingoms žemės ūkio reikmėms. Dėl intensyvios mineralizacijos nenukastame durpiniame dirvožemyje nustatyta didžiausia P koncentracija buvusiam sėjomainos lauke (0,17 %) ir nenaudojamoje žemapelkėje (0,16 %), kur nustatyta mažiau humuso ir huminių rūgščių. Tyrimų vietoje pastaruosius 12 metų vykstant renatūralizacijai tarp skirtingos žemėnaudos laukų yra pastebimi dirvožemio cheminių savybių skirtumai. Jie yra tiesiogiai susiję su dirvožemio naudojimo žemės ūkio tikslams skirtumais.

Raktažodžiai: žemapelkės durpžemis, *Terric Histosol*, renatūralizacija, organinė anglis, azotas, humusas, humuso rūgštys, C:N, C:P

ĮVADAS

Atmosferoje didėjantis šiltnamio dujų (ypač anglies dioksido, į aplinką patenkančio degimo metu) kiekis, galintis itin paveikti apatinio atmosferos sluoksnio temperatūrą, dažniausiai siejamas su pramonės tarša (61 % – pramonės veikla ir energetika, 21 % – transportas) (Commission launches awareness raising campaign, 2006). Tačiau būtent dirvožemiai atstovauja didžiausiam sausumos sistemų organinės anglies fondui (Lal, 2009). Diskusijos dėl klimato kaitos nukreiptos į CO₂ klausimų sprendimą, tačiau daug dėmesio skiriama glaudžiai susijusių biocheminių anglies C ir azoto N apytakos ciklų problemoms. Abu biogeniniai elementai sausumos sistemose sudaro keletą cheminių formų, kurios yra potencialūs šiltnamio dujų šaltiniai. Dėl intensyvios apytakos tarp atmosferos ir dirvožemių C pokyčiai sausumos sistemų fonduose yra apibrėžti tarptautinėmis sutartimis (Marcinkonis, 2007). Kadangi aišku, jog žmogaus veikla turi neigiamos įtakos aplinkai, pastaraisiais metais įvairiose pasaulio šalyse atliekama vis dau-

giau tyrimų nustatant globalinių C srautų kiekius (Strack, Zuback, 2013).

Nusausintų ir nenusausintų pelkių durpžemiai yra viena iš anglies fiksavimo priemonių sudarant buferines zonas nuo teritorijų, kur pažeisti biocheminiai ciklai, išsaugant gamtinę įvairovę (Žekonienė, 2002; Abensberg-Traun et al., 2004). Jau XX a. 8 deš. renatūralizacija buvo įvardijama kaip pažangiausia rekultivacijos forma (Shtys, 1976). Dirbamų žemių renatūralizacija buvo tiriama ir plačiai aprašoma Rusijos (Rusanov, 2003; Rodoman, Kaganskiy, 2004) bei Lietuvos mokslininkų (Ribokas, Rukas, 2006; Kazlauskaitė-Jadzevičė ir kt., 2012) tyrimuose. Žemės ūkio tikslams naudojami durpžemiai šalyje mažai tyrinėti, ypač anglies ir organinės medžiagos kitimo dirvožemyje požiūriu. Vienas iš lauko ir pievų augalų auginimo eksperimentų buvo vykdytas 1995–2001 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Radviliškio bandymų stotyje, nenukastoje ir nukastoje žemapelkėje, kur buvo tirta skirtingai naudojama kultūrinių žolių pieva bei sėjomainos augalai. Nuo 2001 m. atsisakyta durpyno naudojimo žemės

ūkio reikmėms, baigti ir moksliniai tyrimai. Buvo nustatyta, kad 3–4 metus nenaudojamoje žemapelkės pievoje įvyko stiprūs pokyčiai: išviseis laukinė žolinė augalija, įvairių rūšių karklai, keitėsi dirvožemio savybės. Nuo paskutinio šio durpžemio naudojimo žemės ūkio tikslams praėjo jau 12 metų, ir šiuose plotuose intensyviai vyksta renatūralizacija. Vidurio Lietuvoje durpžemių panaudojimo žemės ūkio augalų auginimui galimybės ir konkrečių technologinių priemonių įtaka jiems taip pat tyrinėta 2003–2010 m. (Šlepetienė et al., 2006; 2010). Vėliau tyrimai nebuvo vykdomi, durpžemiai visiškai netyrinėti renatūralizacijos požiūriu. Žinoma, kad durpžemyje organinės medžiagos ir kitų cheminės sudėties rodiklių pokyčiai vyksta daug intensyviau negu mineraliniuose dirvožemiuose. Per metus durpių sluoksnis gali mineralizuotis iki 5 cm gylio (6,0–8,0 t ha⁻¹ sausųjų medžiagų). Mažiausiai organinių medžiagų suyra auginant daugiametes žoles, kurios kasmet dirvoje palieka daug šaknų ir ražienų. Todėl žemapelkėse geriausia įrengti ilgalaikius žolynus, kurie, tinkamai naudojami, duotų gausų žolės derlių (Barsukov, 1998; Szabo et al., 1999; De Visser et al., 2001).

Vykstant renatūralizacijai, atsisakius auginti pievų ir lauko augalus, kinta žemapelkės durpžemio cheminės savybės, anglies, humuso kiekybinės ir kokybinės charakteristikos, o tai veikia aplinką. Tik buvusios žemės naudojimo poveikis visų pagrindinių elementų ir tirpiųjų anglies junginių pokyčiams žemapelkėse mažai tyrinėtas. Mūsų tyri-

mo rezultatai šiek tiek užpildys šią spragą, o gauti tyrimo rezultatai leis numatyti žemapelkės pakitimus ir parinkti jos išsaugojimo būdus.

Tyrimų tikslas – nustatyti skirtingo naudojimo žemapelkės durpžemio PDž (*Terric Histosol*, HSs) cheminę sudėtį vykstant renatūralizacijos procesui.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

Tyrimo vieta. Dirvožemio ėminiai paimti buvusioje Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Radviliškio bandymo stoties eksperimentinėje bazėje, įrengtoje 1995 m. nusausintoje nenukastoje (prieššėlis – 2 metus buvo bulvės, P₆₀K₁₅₀) ir nukastoje (pašalintas durpių sluoksnis) žemapelkės durpžemio netręštoje pievoje, 120 m aukštyje virš jūros lygio (55°45'N, 23°30'E). Dirvožemis – žemapelkės durpžemis PDž. Durpės kilmė – miško-nendrinė. Durpės storis nenukastoje žemapelkėje – vidutiniškai 1,95 m, nukastoje – 0,3–0,4 m, po durpe – smėlis. Radviliškio durpynas užima 1 203 ha plotą ir rytuose ribojasi su Radviliškio miestu. Radviliškio pelkė susiformavo Beržės aukštupyje, takoskyrinės lygumos pažemėjimuose (1 pav.). Tyrimui ėminiai paimti iš žemapelkės su nenukastu durpių sluoksniu: nenaudojamos žemapelkės (1); anksčiau netręštos daugiamečių varpinių žolių pievos (2); buvusios sėjomainos lauko (bulvės, žeminiai rugiai, raudonieji dobilai), P₆₀K₁₂₀ (3); buvusio raudonųjų dobilų (*Trifolium pratense* L.) ir motiejukų (*Phleum pratense* L.) lauko, P₆₀K₁₂₀ (4);



1 pav. A – nenukastas žemapelkės durpžemis; B – nukastas žemapelkės durpžemis. Duomenys: Lietuvos pelkės ir durpynai LGT informacinė sistema

Fig. 1. A – *Terric Histosol* with non-removed peat layer; B – *Terric Histosol* with removed peat layer. Source from LGT: Information System: Swamp and Peat Bog of Lithuania

buvusių daugiamečių varpinių pieva (pašariniai motiejukai + tikrieji eraičinai + beginklės diršės – 40 + 40 + 20 %), P₆₀K₁₂₀ (5) (Petraitytė et al., 2003). Taip pat iš žemapelkės su pašalintu durpių sluoksniu: savaiminės kilmės miškas (1); sėjomaina (2) ir pieva (3).

Tyrimų metodai. Dirvožemio ėminiai paimti 2012 m. rugpjūčio mėn. buvusioje Radviliškio bandymų stoties žemapelkėje iš 0–10, 10–20, 20–30 cm gylio trimis pakartojimais. Straipsnyje pateikti vidutiniai 0–30 cm sluoksnio duomenys. Mėginiai išdžiovinti iki orausės būklės ir persijoti per 0,25 mm sietą. Cheminiai tyrimai atlikti Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Žemdirbystės instituto Cheminių tyrimų laboratorijoje. Dirvožemio organinė anglis (C_{org.}) nustatyta Nikitino modifikuotu Tiurino metodu ir apskaičiuota dirvožemio organinė medžiaga (DOM = C_{org.} × 1,724) (Šlepetienė et al., 2006). Judriosios humuso ir huminės rūgštys nustatytos ekstrahuojant dirvožemį 0,1 M NaOH tirpalu, santykiu 1:5. Suminis azotas (N) – Kjeldalio metodu, suminis fosforas (P) – spektrofotometriniu metodu naudojant Cary 50 (Varian, Vokietija) ir suminis kalis (K) – atomų absorbcimetriniu metodu naudojant Analyst 200 (Perken Elmer, JAV) po mineralizavimo sieros rūgštimi (Šlepetienė et al., 2010; Šlepetienė, Liaudanskienė, 2013).

Statistinė analizė. Eksperimentiniai duomenys išanalizuoti vieno veiksnio dispersinės analizės

metodu (ANOVA, STATISTICA, vers. 6.0) (Tarkanovas, Raudonius, 2003).

REZULTATAI

Tyrimais nustatyta, kad intensyviausi dirvožemio anglies transformacijos procesai vyko nenukastos žemapelkės durpžemyje, kuriame organinės anglies vidutinis kiekis 0–30 cm sluoksnyje svyravo nuo 47,6 % (tręšiama varpinių žolių pieva) iki 40,6 % nenaudojamoje žemapelkėje (1 lentelė). Taip yra todėl, kad nenukastame durpžemyje yra dideli kiekiai nesuirusios organinės medžiagos. Nenukastame žemapelkės durpžemyje, buvusioje netręšiamoje varpinių žolių pievoje, nustatyta 40,6 %, o buvusiame sėjomainos lauke – 41,4 % ir buvusiame raudonųjų dobilų ir motiejukų mišinyje – 44,6 % C_{org.}. Iš esmės (R_{0,05}) mažesni C_{org.} kiekiai nustatyti nukastoje žemapelkėje buvusiame sėjomainos lauke – 13,8 %, pievoje – 6,6 % ir miško dirvožemyje (nors ir esant nukastam durpės sluoksniui, tačiau dėl nuokritų kaupiantis organinei medžiagai) buvo nustatyta 44,7 % C_{org.}.

Dėl buvusio tręšimo ir žemės dirbimo esminiai didesnius (R_{0,05}) N – 3,63 % ir K – 0,11 % kiekius išlaikė nenukastose žemapelkės durpžemyje buvusi tręšiama varpinių žolių pieva, palyginti su nenaudojama žemapelke. Azoto kiekio padidėjimą galima sieti su žemės dirbimu ir sėjomainos taikymu ankštinėmis

1 lentelė. Skirtingai naudojamos žemapelkės durpžemio cheminė sudėtis (0–30 cm), Radviliškis, 2012

Table 1. The chemical composition of differently used *Terric Histosol* (0–30 cm), Radviliškis, 2012

Nenukasto žemapelkės durpžemio naudojimas <i>Terric Histosol use with non-removed peat layer</i>	C _{org.}	N	P	K	pH _{KCl}
	%				
Nenaudojama žemapelkė / <i>Unused peat soil</i>	40,6	3,09	0,16	0,05	6,00
Buvusi netręšiama varpinių žolių pieva <i>Former unfertilized perennial grasses</i>	40,6	2,87	0,15	0,05	5,82*
Buvęs sėjomainos laukas / <i>Former crop rotation field</i>	41,4	2,54*	0,17	0,07	5,99
Buvęs raudonųjų dobilų ir motiejukų mišinys <i>Former red clover (Trifolium pratense L.) and timothy (Phleum pratense L.) mixture</i>	44,6*	2,67	0,15	0,05	5,83*
Buvusi tręšiama varpinių žolių pieva <i>Former perennial grasses fertilized with commercial NPK</i>	47,6*	3,63*	0,14*	0,11*	5,90
R _{0,05} / LSD _{0,05}	2,16	0,470	0,018	0,038	0,16
Nukasto žemapelkės durpžemio naudojimas <i>Terric Histosol use with removed peat layer</i>					
Savaiminės kilmės miškas / <i>Natural forest</i>	44,7	2,11	0,03	0,08	5,47
Sėjomainos laukas / <i>Crop rotations field</i>	13,8*	0,69*	0,02	0,26*	7,04*
Pieva / <i>Meadow</i>	6,60*	0,46*	0,02	0,23*	7,17*
R _{0,05} / LSD _{0,05}	5,81	0,201	0,009	0,034	0,211

žolėmis, o kalio padidėjimą – su tręšimu. Iš esmės mažesnė ($R_{0,05}$) azoto koncentracija nustatyta buvusiam sėjomainos lauke ir pievoje su nukastu durpių sluoksniu. Savaiminės kilmės miško durpžemyje C, N kiekiai buvo didžiausi, palyginti su kitomis nukastos žemapelkės durpžemio žemėnaudomis. Nukastoje žemapelkėje didžiausiu kalio kiekiu (0,26 %) pasižymėjo sėjomainos laukas, o mažiausiu (0,08 %) – savaiminio miško durpžemis.

Didžiausias fosforo kiekis buvo nustatytas nenukastos žemapelkės buvusiam sėjomainos lauke (0,17 %) ir nenaudojamoje žemapelkėje (0,16 %), čia nustatytas mažiausias judriųjų huminių rūgščių kiekis, o tai reiškia intensyvesnę mineralizaciją ir mažesnę humifikaciją. Šis dėsningumas – neigiama koreliacija tarp P ir huminių rūgščių nusaustuose durpžemiuose atitinka kitų mokslininkų tyrimų rezultatus (Satrio et al., 2009).

Įvairiai naudojama nenukasta žemapelkė priskiriamas prie nevienodai rūgščių dirvožemių ($pH_{KCl} < 7$). Nustatyta, kad pH_{KCl} rodiklis kito nuo 5,82 buvusioje netręšiamoje varpinių žolių pievoje iki 6,00 nenaudojamoje žemapelkėje. Nukastoje

žemapelkėje savaiminės kilmės miško dirvožemyje pH_{KCl} – 5,47, o sėjomainos ir pievos dirvožemio pH_{KCl} buvo neutralus.

C:N santykis parodo DOM suirimo laipsnį (Don et al., 2009). DOM, kurios C:N santykis didelis, dirvožemyje išlieka ilgesnį laiką, gerina dirvožemio agregaciją (Hagedorn, 2003). Didžiausiu C:N santykiu mūsų tyrime pasižymėjo nukastos žemapelkės durpžemis miške – 21,4 ir sėjomainos lauke – 19,7. Nukastos žemapelkės pievos ir nenukastos žemapelkės durpžemiai priskirti prie mažai azotingų dirvožemių (Motuzas ir kt., 2009), nes jų C:N santykis svyravo nuo 13,2 iki 17,0. Esminiai didesni C:N santykiai nustatyti nukastos žemapelkės durpžemyje: buvusiam sėjomainos lauke (17,0) ir buvusiam raudonųjų dobilų ir motiejukų mišinyje (17,7), o nukastos žemapelkės durpžemyje: esminiai mažiausias C:N santykis – pievoje (15,3). Didžiausia santykinė C:N vertė nustatyta nenukastos žemapelkės durpžemyje buvusiam raudonųjų dobilų ir motiejukų mišinyje – 134 %, o mažiausia – nukastos žemapelkės durpžemyje – pievoje 72 % (2 lentelė).

2 lentelė. Organinės anglies, suminio azoto bei fosforo santykiai žemapelkės durpžemyje (0–30 cm), Radviliškis, 2012

Table 2. Ratio of organic carbon, nitrogen, and phosphorus contents in differently used Terric Histosol (0–30 cm), Radviliškis, 2012

Nenukasto žemapelkės durpžemio naudojimas <i>Terric Histosol used with non-removed peat layer</i>	C:N	Santykinė vertė (%) <i>Relative value in % from check</i>	C:P	Santykinė vertė (%) <i>Relative value in % from check</i>
Nenaudojama žemapelkė / <i>Unused peat soil</i>	13,2	100	266	100
Buvusi netręšiama varpinių žolių pieva <i>Former unfertilized perennial grasses</i>	14,8	112	254	96
Buvęs sėjomainos laukas <i>Former crop rotation field</i>	17,0*	129	251	94
Buvęs raudonųjų dobilų ir motiejukų mišinys / <i>Former red clover (Trifolium pratense L.) and timothy (Phleum pratense L.) mixture</i>	17,7*	134	314*	118
Buvusi tręšiama varpinių žolių pieva <i>Former perennial grasses fertilized with commercial NPK</i>	13,1	99	343*	129
$R_{0,05} / LSD_{0,05}$	2,82		37,4	
Nukasto žemapelkės durpžemio naudojimas <i>Terric Histosol used with removed peat layer</i>				
Savaiminės kilmės miškas / <i>Natural forest</i>	21,4	100	2 016	100
Sėjomaina / <i>Crop rotations field</i>	19,7	92	887*	44
Pieva / <i>Meadow</i>	15,3*	72	890*	44
$R_{0,05} / LSD_{0,05}$	5,92		614,6	

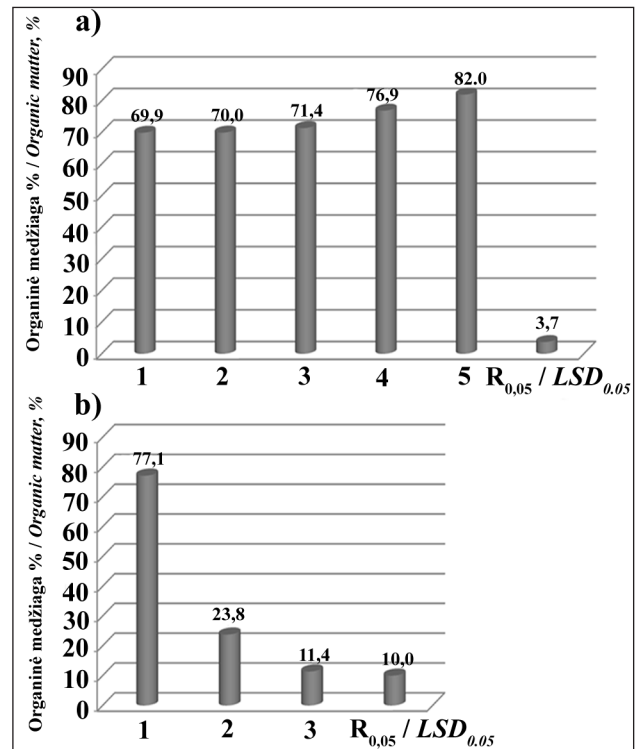
Fosforo mineralizacija ir imobilizacija vyksta tuo pačiu metu. C:P santykis parodo, ar vyksta mineralizacija, ar imobilizacija. Esant mineralizacijai augalai ir mikroorganizmai kaupia dirvožemyje fosforą. Kai C:P santykis yra tarp 200:1 ir 300:1, imobilizacijos ir mineralizacijos procesai gana lygūs. Kai C:P santykis yra didesnis nei 300:1, pasireiškia imobilizacija. Ji vyksta, kai augalai ir mikroorganizmai nepakankamai įsisavina fosforą, taigi fosforas prarandamas iš dirvožemio. Racionaliu durpžemio panaudojimu siekiama užtikrinti veiksmingą žemės ūkio kultūrų produktyvumą ir maksimaliai išsaugoti organines medžiagas, be kurių nevyksta dirvožemio organinių medžiagų transformacijos procesai (Satrio et al., 2009).

Nukastos žemapelkės durpžemio (0–30 cm) sluoksnyje C:P santykis yra daug didesnis, palyginti su nenukasta žemapelke, dėl pastarojoje vykstančio fosforo fiksavimo. Didžiausi C:P santykiai nustatyti nukastos žemapelkės savaiminės kilmės miško durpžemyje (2016), o nenukastos – buvusioje tręšiamoje varpinių žolių pievoje (343). Mažiausiu C:P santykiu pasižymėjo nenukastos žemapelkės durpžemis – buvęs sėjomainos laukas (251), buvusi netręšiama varpinių žolių pieva ir nenaudojama žemapelkė (266). C:P santykio svyravimas nuo 251 iki 343 žemapelkėje su nepašalintu durpių sluoksniu rodo, kad joje vyksta stipri dirvožemio mineralizacija. Esminiai didesni C:P skirtumai ($R_{0,05}$) nustatyti nukastos žemapelkės durpžemyje sėjomainos lauke ir pievoje, o nenukastos – buvusiam raudonųjų dobilų ir motiejukų mišinyje bei buvusioje daugiamečių žolių pievoje. Didžiausia santykinė C:P vertė (129 %) nustatyta buvusioje tręšiamoje varpinių žolių pievoje, o mažiausia – sėjomainos lauko ir pievos durpžemyje (44 %).

Atliktais tyrimais nustatyta, kad nenukastos žemapelkės durpžemio organinei medžiagai įtakos turėjo buvęs žemės dirbimas ir durpinio sluoksnio nukasimas. 2 pav. pateikti duomenys rodo, kad daugiausiai DOM nustatyta nenukastos žemapelkės durpžemyje, palyginti su nukastos žemapelkės durpžemiu.

Nenukastoje žemapelkėje, buvusioje tręšiamoje varpinių žolių pievoje, nustatytas didžiausias DOM kiekis – 82 % ir buvusiam raudonųjų dobilų ir motiejukų mišinyje – 77 %, o žemapelkės dirvožemyje su pašalintu durpių sluoksniu miško dirvožemyje – 77,1 %. Mažiausiu DOM kiekiu pasižymėjo nukastos žemapelkės durpžemio pieva

(11,4 %) ir sėjomainos laukas (23,8 %). Esminiai mažesni skirtumai ($R_{0,05}$) nustatyti žemapelkės durpžemyje su pašalintu durpiniu sluoksniu sėjomainos lauke ir pievoje. Durpžemis, kuriame augo



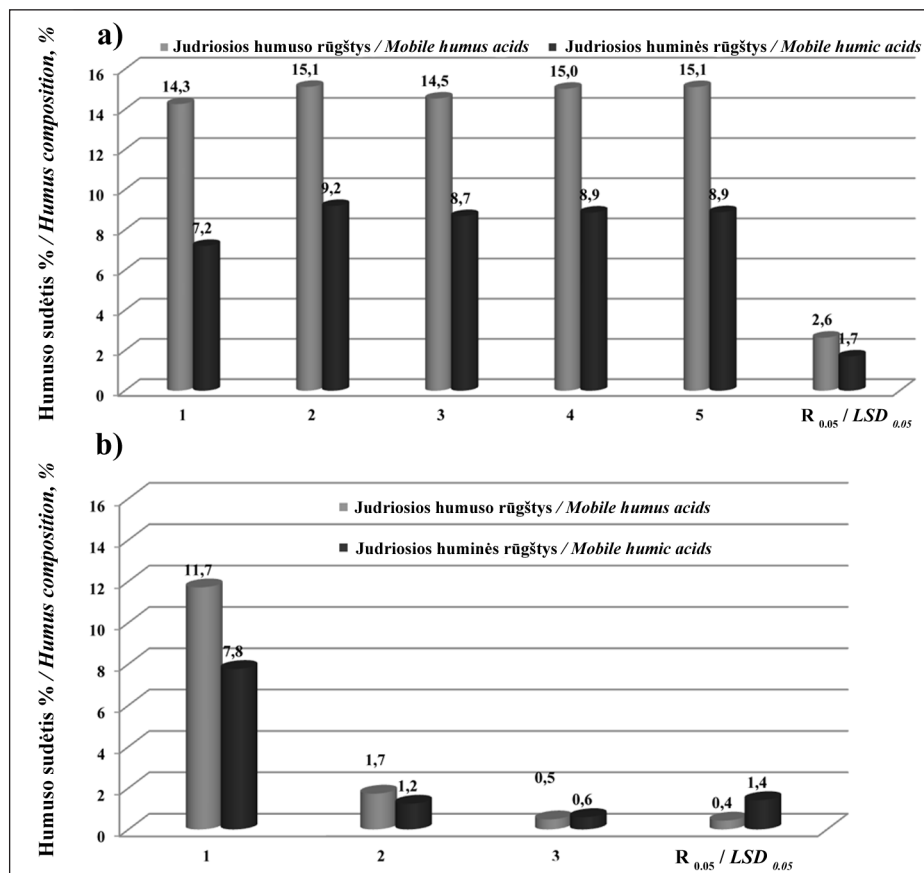
2 pav. Skirtingo naudojimo įtaka žemapelkės durpžemyje (0–30 cm) organinės medžiagos kiekiui (%): a) nenukastas durpinis sluoksnius (nenaudojama žemapelkė) (1); anksčiau netręšiama varpinių žolių pieva (2); buvusi sėjomaina (bulvės, žieminiai rugiai, raudonieji dobilai) (3); buvęs raudonųjų dobilų (*Trifolium pratense* L.) ir motiejukų (*Phleum pratense* L.) mišinys (4); buvusi tręšiama (NPK) varpinių žolių pieva (5); b) nukastas durpinis sluoksnius (savaiminės kilmės miško) (1); sėjomainos (2) ir pievos (3) dirvožemis. $R_{0,05}$ – mažiausias reikšminis skirtumas

Fig. 2. The influence of use of Terric Histosol with non-removed and removed peat layers on the organic matter content in Terric Histosol (0–30 cm): a) soil with non-removed peat layer: unused peat soil (treatment 1), former unfertilized perennial grasses (treatment 2), former crop rotation (potatoes; winter rye; red clover) field (treatment 3); former red clover (*Trifolium pratense* L.) and timothy (*Phleum pratense* L.) mixture (treatment 4); former fertilized with commercial NPK fertilisers perennial grasses (treatment 5); b) soil with removed peat layer: natural forest (treatment 1), arable crop field rotations (treatment 2) and meadow peat soil (treatment 3). LSD (least significant difference) – significant at $P < 0.05$ level of probability

NKP tręštos varpinės žolės, išlaikė daugiau DOM, palyginti su netręstomis varpinėmis žolėmis.

Įvertinus humuso kokybinės sudėties duomenis, nustatyta, kad judriųjų humuso ir huminių rūgščių buvo daugiau nenukastos žemapelkės durpžemyje, palyginti su nukastos žemapelkės durpžemiu. Analizuojant nenukastą žemapelkę didžiausi skirtumai tarp judriųjų humuso rūgščių ir huminių rūgščių

kiekių nustatyti nenaudojamoje žemapelkėje (7,1 %). Panašūs skirtumai matomi buvusioje tręšiamoje varpinių žolių pievoje (6,2 %) bei buvusiam raudonųjų dobilų ir motiejukų mišinyje (6,1 %). Mažiausia judriųjų huminių ir humuso rūgščių santykinė dalis nustatyta nukastoje žemapelkėje. Esminiai mažesni skirtumai nustatyti sėjomainoje lauke ir pievoje su nukastu durpių sluoksniu (3 pav.).



3 pav. Skirtingo naudojimo žemapelkės durpžemio (0–30 cm) humuso kokybinė sudėtis (judriosios humuso ir huminės rūgštys) (%): a) nenukastas durpinis sluoksnis (nenaudojama žemapelkė) (1); anksčiau netręšiama varpinių žolių pieva (2); buvusi sėjomaina (bulvės, žieminiai rugiai; raudonieji dobilai) (3); buvęs raudonųjų dobilų (*Trifolium pratense* L.) ir motiejukų (*Phleum pratense* L.) mišinys (4); buvusi tręšiama (NPK) varpinių žolių pieva (5); b) nukastas durpinis sluoksnis (savaiminės kilmės miško) (1); sėjomainos (2) ir pievos (3) dirvožemis. R_{0,05} – mažiausias reikšminis skirtumas

Fig. 3. Humus substances (mobile humus and humic acid) qualitative composition in differently used Terric Histosol (0–30 cm) with non-removed and removed peat layer: a) soil with non-removed peat layer: un-used peat soil (treatment 1), former unfertilized perennial grasses (treatment 2), former crop rotation (potatoes; winter rye; red clover) field (treatment 3); former red clover (*Trifolium pratense* L.) and timothy (*Phleum pratense* L.) mixture (treatment 4); former fertilized with commercial NPK fertilisers perennial grasses (treatment 5); b) soil with removed peat layer: natural forest (treatment 1), arable crop field rotations (treatment 2) and meadow peat soil (treatment 3). LSD (least significant difference) – significant at $P < 0.05$ level of probability

Mineralinių (NPK) trąšų panaudojimas varpinių žolių pievoje skatino C_{org} ir judriųjų humuso ir huminių rūgščių kaupimąsi.

Dirvožemio renatūralizacija – vienas iš būdų organinei medžiagai dirvožemyje pagausinti ar bent palaikyti, tačiau tai palyginus lėtas organinės medžiagos akumuliacijos procesas (Szabo et al., 1999).

Ekosistemos, kurias formuoja žemapelkės, absorbuojančios iš atmosferos anglį, klimato kaitos požiūriu pasaulyje nepakankamai įvertintos. Gerai žinoma, kad organinių medžiagų pakitimai, įvykę per trumpą laiką, skirtingai naudojamuose dirvožemiuose yra sunkiai nustatomi. Tirpūs organiniai anglies junginiai – daug jautresni dirvožemio pokyčių indikatoriai. Norint įvertinti žemapelkės transformacijas būtina tirti ne tik suminius rodiklius C_{org} , N, P, bet ir jų tarpusavio santykius C:N, C:P, o taip pat humuso kokybinę sudėtį bei kitas savybes, galinčias būti naudingas tolimesniuose žemapelkės durpžemių transformacijos bei poveikio jiems tyrimuose.

IŠVADOS

1. Žemapelkės durpžemis (0–30 cm) su nepašalintu durpių sluoksniu turėjo daugiau makroelementų (N, P), judriųjų humuso ir huminių rūgščių, palyginti su žemapelkės durpžemiu, kuriame pašalintas durpių sluoksnis.

2. Nesuirusios organinės medžiagos lėmė didžiausius C_{org} kiekius, nustatytus buvusioje tręšiamoje varpinių žolių pievoje ir buvusiam raudonųjų dobilų ir motiejukų lauke. Nukastos žemapelkės durpžemyje dėl nuokritų daugiausia C_{org} susikaupe savaiminės kilmės miške.

3. Nenukastos žemapelkės dirvožemyje dėl ankstesnio žemės dirbimo ir sėjomainos didžiausia N koncentracija nustatyta buvusioje tręšiamoje varpinių žolių pievoje ir buvusiam raudonųjų dobilų ir motiejukų lauke, palyginti su kitomis žemėnaudomis. Dėl intensyvios mineralizacijos nenukastame durpiniame dirvožemyje P koncentracija buvo didžiausia buvusiam sėjomainos lauke (0,17 %) ir nenaudojamoje žemapelkėje (0,16 %), ten nustatyta ir mažiau humuso bei huminių rūgščių. Didžiausia K koncentracija nenukastoje žemapelkėje nustatyta sėjomainos lauke, tam įtakos turėjo buvęs tręšimas.

4. Savaiminio miško durpžemis išsiskyrė savo chemine sudėtimi, palyginti su kitomis nukastos

žemapelkės žemėnaudomis, čia nustatyta didžiausios C_{org} , N, P koncentracijos.

5. Žemapelkės durpžemyje C:P santykis buvo daug didesnis, palyginti su C:N santykiu, tai reiškia intensyvesnę mineralizaciją ir lėtesnę humifikaciją. Nenukastoje žemapelkėje didžiausiu C:N santykiu pasižymėjo buvęs sėjomainos laukas ir buvęs raudonųjų dobilų ir motiejukų laukas, o mažiausiu – buvusi tręšiama varpinių žolių pieva. Didžiausias C:N ir C:P santykis nustatytas savaiminio miško dirvožemyje (2016), palyginti su kitomis nukastos žemapelkės dirvožemio žemėnaudomis.

PADĖKA

Straipsnyje pateikti tyrimų rezultatai, pirmosios autorės gauti vykdant LMT projektą VP1-3.1-ŠMM-01-V-03-001 NKPDOKT, kitų autorių tyrimų dalis atlikta vykdant LMT projektą MIP-039/2012 (Carbostabilis).

Gauta 2014 01 13
Priimta 2014 03 13

LITERATŪRA

1. Abensberg-Traun M., Wrbka T., Bieringer G., Hobbcs R., Deininger F., Maine B. Y., Milasowszky N., Sauberer N., Zulka K. P. 2004. Ecological restoration in the slipstream of agricultural policy in the old and new world. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. Vol. 103. P. 601–611.
2. Barsukov A. I. 1998. Ekologobezopasnyya sistema zemledeliya na malomoshchnykh torfianykh pochvakh Polesya. *Modernizaciya meliorativnykh sistem i puti povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya osushennykh zemel'*. Minsk. S. 162–167.
3. *Commission launches awareness raising campaign: You control climate change*. IP/06/684. 2006. Brussels.
4. De Visser P. H. B., Van Keulen H., Lantinga E. A. 2001. Efficient resource management in dairy farming on peat and heavy clay soils. *Netherlands Journal of Agricultural Science*. Vol. 49(2–3). P. 255–276.
5. Don A., Scholten T., Schulze E. D. 2009. Conversion of cropland into grassland: Implications for soil organic-carbon stocks in two soils with different texture. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. Vol. 172. P. 53–62.
6. Hagedorn F. 2003. The input and fate of new C in two forest soils under elevated CO_2 . *Global Change Biology*. Vol. 9. P. 862–872.
7. Kazlauskaitė-Jadzevičė A., Marcinkonis S., Armo-laitis K. 2012. Agrarinių žemių renatūralizacijos

- Lietuvoje apžvalga. *Kaimo raidos kryptys žinių visuomenėje*. T. 2(4). P. 36–42.
8. Lal R. 2009. Challenges and opportunities in soil organic matter research. *European Journal of Soil Science*. Vol. 60. P. 158–169.
 9. LGT informacinė sistema: *Lietuvos pelkės ir durpynai* [žiūrėta 2013-01-15]. Prieiga per internetą: <http://www.lgt.lt/zemelap/main.php?sesName=lg1392838223>
 10. Marcinkonis S. 2007. Ariamų žemių renatūralizacija: poveikis dirvožemio armens agrocheminiams rodikliams. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 2. P. 18–22.
 11. Motuzas A. J., Buivydaite V., Vaisvalavičius R., Šleinys R. A. 2009. *Dirvotyra*. Vilnius. P. 116–127.
 12. Nikitin B. A. 1999. **Methods for soil humus determination**. *Agrochemistry*. No. 3(2). P. 156–158.
 13. Petraitytė E., Svirskienė A., Šlepetienė A. 2003. Changes in vegetation and soil as affected by different use of a peaty-bog soil. *Žemdirbystė: mokslo darbai*. T. 83. P. 144–158.
 14. Ribokas G., Rukas V. 2006. Mažiau palankių ūkininkauti teritorijų žemėnaudos konversijos ypatybės. *Annales Geographicae*. T. 39(1). P. 60–68.
 15. Rodoman B. B., Kaganskiy V. L. 2004. Russkaya savanna. *Geografija*. No. 5. S. 3–11.
 16. Rusanov A. M. 2003. Prospects for conserving and restoring the properties and ecological functions of arable soils. *Russian Journal of Ecology*. Vol. 34(1). P. 10–15.
 17. Satrio E. A., Gandaseca S., Ahmed O. H., Majid N. M. Ab. 2009. Effect of logging operation on soil carbon storage of a tropical peat swamp forest. *American Journal of Environmental Sciences*. Vol. 5(6). P. 748–752.
 18. Shtys S. 1976. Renaturalizatsiya – vysshaya forma rekultivatsii. Rekultivatsiya landchaftov, narushennykh promyshlennoi deyatel'nostyu. *Tez. dokl. VI Mezhdunar. simpoziuma*. Moskva. S. 12–17.
 19. Strack M., Zuback Y. C. A. 2013. Annual carbon balance of a peatland 10 yr following restoration. *Biogeosciences*. Vol. 10. P. 2885–2896.
 20. Szabo F., Zele E., Polgar J. P. 1999. Study on peat soil pastures for sustainable development of beef cattle farming. *Livestock Production Science*. Vol. 61(2–3). P. 253–260.
 21. Šlepetienė A., Šlepetys J., Liaudanskienė I. 2006. Investigation of organic matter status as an important indicator of anthropogenic impact for the estimation of *Terric Histosol* quality. *Ekologija*. No. 2. P. 51–58.
 22. Šlepetienė A., Šlepetys J., Liaudanskienė I. 2010. Chemical composition of differently used *Terric Histosol*. *Zemdirbyste-Agriculture*. Vol. 97(2). P. 25–32.
 23. Šlepetienė A., Liaudanskienė I. 2013. Dirvožemio organinės medžiagos modernių tyrimo metodų taikymas ir vystymas šalies dirvožemių tvarumui įvertinti agrarinėje žemėnaudoje. *Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų mokslų tyrimams*. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras. P. 406–415.
 24. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. *Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA IR IRRISTAT*. Akademija. 58 p.
 25. Žekonienė V. 2002. *Tausojančioji žemdirbystė*. Vilnius: Lietuvos žemės ūkio ministerija. P. 12–13.

Kristina Amalevičiūtė, Alvyra Šlepetienė,
Inga Liaudanskienė, Jonas Šlepetys

CHEMICAL COMPOSITION OF PEAT BOG SOIL AND ITS INFLUENCING FACTORS

Summary

The main objective of this study was to identify the differences in the chemical composition of peat soil during renaturalization. The study was carried out on a peat bog (*Terric Histosol*) with the removed and non-removed peat layer at the former Radviliškis Experimental Station of the Lithuanian Institute of Agriculture. Soil samples for chemical analyses were taken from peat bog soil from 0–30 cm layers in 3 replicates in August 2012. It was found that due to former different tillage and fertilization *Terric Histosol* had different amounts of C, N, K and P. Differently used *Terric Histosol* pH ranged from 5.5 to 7.5. The highest organic matter, N, P and humus substances were set in the *Terric Histosol* with the non-removed peat layer in different land used. Renaturalization is still observed after the usage of the peat soil. There are variations in their chemical composition. The carbon accumulation and higher sustainability potential were established in the soil with the non-removed peat layer in which the fertilized perennial grass was cultivated till the termination of the experiment.

Key words: *Terric Histosol*, renaturalization, carbon, nitrogen, humus composition, C:N, C:P