ŽEMĖS ŪKIO MOKSLAI. 2007. T. 14. Nr. 2. P. 18–22
© Lietuvos mokslų akademija, 2007
© Lietuvos mokslų akademijos leidykla, 2007

Ariamų žemių renatūralizacija: poveikis dirvožemio armens agrocheminiams rodikliams

Saulius Marcinkonis

Lietuvos žemdirbystės instituto
Vokės filialas, Žalioji a. 2,
LT-02232 Trakų Vokė, Vilnius
El. paštas: saulius.marcinkonis@voke.lzi.lt

Apibendrinti dešimties metų (1995–2004) tyrimai, atlikti Lietuvos žemdirbystės instituto Vokės filiale paprastojo išplautžemio (*Haplic Luvisol*) ariamame dirvožemyje. Šių tyrimų tikslas buvo nustatyti įvairių cenozių poveikį dirvožemio agrocheminiams rodikliams, šio poveikio didumą ir dinamiškumą. Siekiant išryškinti teigiamus ir neigiamus renatūralizacijos aspektus, palygintas dirbamos aikštelės ir kitų cenozių stebėjimo aikštelių, tarp jų ir optimaliai tręšiamose ar netręšiamose agrocenozėse, agrocheminių rodiklių kitimas.

Skirtingais renatūralizacijos būdais per 10 metų buvusioje ariamoje žemėje suformuotos naujos cenozės (pievos, dirvono ir miško) skiriasi savo armens agrocheminiais rodikliais. Nustatyta, kad skirtingose cenozėse dirvožemio pH skirtumai sudarė iki 0,5 vnt., organinės C kiekio – iki 0,14%, suminio N kiekio – iki 0,024%, C/N – iki 1,30 vnt. Tręšiamame dirvožemyje gausėjo judriojo P_2O_5, netręšiamame – mažėjo fosforingumas ir kalingumas.

Akcentuotina, kad C/N beveik pasiekia 4/1, kuriam esant intensyviai skaidomos organinės medžiagos.

Galima teigti, kad 10 metų renatūralizuojami dirvožemiai išlaiko artimesnes ariamoms žemėms organinės medžiagos ir jos mineralizacijos (C ir N kiekio bei santykio) savybes, nei miško dirvožemiams, tačiau netręšiamų pievų cenozėse ypač sparčiai mažėja judriųjų P ir K junginių.

Raktažodžiai: žemėnaudos transformacija, natūralios ir agrocenozės, C/N

ĮVADAS

Atmosferoje didėjantis šiltnamio dujų (ypač anglies dioksido, į aplinką patenkančio degimo metu, ir kt.) kiekis, galintis itin paveikti apatinio atmosferos sluoksnio temperatūrą, dažniausiai siejamas su pramonės tarša (61% – pramonės veikla ir energetika, 21% – transportas) [6]. Tačiau būtent dirvožemiai atstovauja didžiausiam sausumos sistemų organinės anglies fondui, o biocheminiai anglies ir azoto ciklai yra glaudžiai susiję. Nors diskusijos dėl klimato kaitos nukreiptos į CO_2 klausimų sprendimą, tačiau ir bendrų CN apytakos ciklų problemoms skiriama daug dėmesio. Abu biogeniniai elementai sausumos sistemose sudaro keletą cheminių formų, kurios yra potencialūs šiltnamio dujų šaltiniai. Dėl ženklios apytakos tarp atmosferos ir dirvožemių C pokyčiai sausumos sistemų fonduose yra apibrėžti tarptautinėse sutartyse (Kyoto protokole, UNFCCC) [9]. Antropogeninis veiksnys turi didelę įtaką C ir N apytakai dirvožemyje (miškų kirtimai, biomasės deginimas, žemės naudojimo konversija, drenažo sistemų įrengimas ir žemės dirbimas), yra šiltnamio dujų emisijos didėjimo šaltiniai. Lietuvoje 1990 m. žemės ūkio naudmenos sudarė 54% žemės fondo, apie 2002 m. dirvonavo 500–800 tūkst. ha nenašių žemių, apie 3000 ha jų kasmet apaugdavo mišku [21]. Dėl naujai išauginamų miškų bei dvimečių ir daugiamečių žemės ūkio augalų sparčiau šalinamas iš atmosferos CO_2, todėl, didinant šalies prisitaikymą prie klimato kaitos, numatoma įveisti naujus miškų plotus, nederlingą ir nenaudojamą bei naudojamą žemės ūkio paskirties žemę užsodinant mišku [1, 7, 16].

Dirvožemių renatūralizacija yra vienas būdų anglies fiksavimui, buferinių zonų nuo teritorijų, kur pažeisti biogeocheminiai ciklai, sudarymui, gamtinės įvairovės išsaugojimui [2, 5, 21]. Tačiau tenka pažymėti, kad didžioji tokių dirvožemio būklės tyrimų dalis skirta spręsti industrinės iškasenų eksploatacijos (kasyklų, durpynų) ir kitų pažeistų (eroduotų, užterštų) vietų renatūralizacijos klausimus [10, 15, 20]. Renatūralizacija įvardyta kaip pažangiausia rekultivacijos forma jau daugiau kaip prieš 30 metų [24]. Dirbamų žemių renatūralizacija, ypač natūrali, kiek intensyviau tiriama ir plačiau aprašoma Rusijos mokslininkų tyrimuose [18, 23]. Pabrėžiama, kad sumažėjus antropogeniniam poveikiui, vidurinėje ir vakarinėje Rusijos dalyse vyksta intensyvūs renatūralizacijos procesai, nyksta dirbtinai suformuotos dirbamų laukų formos ir dėl savaiminio užžėlimo staigiai didėja buvusių ariamų žemių heterogeniškumas. Agrofitocenozių renatūralizacijos kai kuriuos klausimus nagrinėjo M. Petrovas [17, 22]. Lietuvoje pastaruoju metu buvo publikuoti duomenys apie nusausintų žemės plotų renatūralizaciją [11], nederlingų dirbamų žemių užželdinimą mišku ar savaiminį užžėlimą [3, 4]. Paskutiniame minėtame darbe atskleista, kaip kinta būtent dirvožemio agrocheminės savybės įvairiose cenozėse. Tiriant smėlžemių chemines savybes pušies želdiniuose ir dirvonuojančiose žemėse nustatyta, kad, palyginti su pušies želdiniais, 10 metų

dirvonuojančios žemės $pHCaCl_2$ yra 1,2–1,9 karto mažiau rūgščios ir 2–3 kartus labiau pasotintos judriaisiais P_2O_5 ir K_2O.

Šiame straipsnyje aptariami tyrimai yra svarbūs teoriniu požiūriu bei turi didelę praktinę reikšmę mažiau palankių ūkininkauti vietovių žemėnaudos transformacijų strategijos koregavimui. Aptariamų tyrimų tikslas – nustatyti įvairių cenozių poveikį dirvožemio armeniui, šio poveikio stiprumą ir dinamiškumą, palyginant dirbamos aikštelės, miško ir kitų cenozių stebėjimo aikštelių agrocheminius rodiklius.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

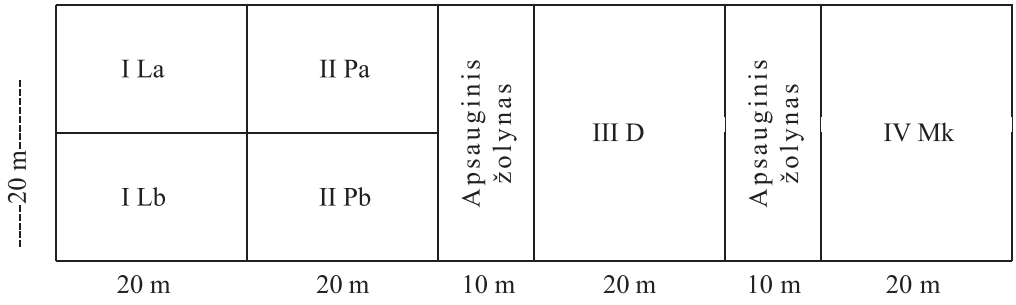
Tyrimų vieta ir dirvožemis. Stacionarinės tyrimų aikštelės (SA) įrengtos 1995 m. Vilniaus rajono Didžiųjų Lygainių kaime. Tyrimai vykdyti iki 2004 m. Geomorfologiniu atžvilgiu tai – fliuvioglacialinė silpnai banguota, į pietus žemėjanti lyguma. Dirvožemis – rišlaus smėlio ant fliuvioglacialinio žvyro paprastasis išplautžemis (*Haplic Luvisol*). Ariamos žemės Didžiųjų Lygainių vietovėje buvo kalkinamos sapropeliu iš šalia esančių ežerų. Paskutinį kartą pakalkinta 1985 m.: įterpta apie 250 t/ha karbonatinio sapropelio.

Tyrimų schema ir agrotechnika. 1994 m. lauke buvo užarta rugiena ir 1995 m. pavasarį ariamame, vidutiniškai sukultūrintame dirvožemyje įrengtos penkios aikštelės: 1) sėjomainos arba lauko (I L); 2) šienaujamos pievos (II P); 3) dirvonuojanti (III D), 4) miško augalų (IV Mk) ir 5) brandaus miško (V Mb). Šitaip sudaryta schema, kuri apima ariamos žemės transformavimo į mišką procesą, su vidutinės (pievos bei dirvonas) ir ilgalaikės (apmiškinimas) trukmės renatūralizacijos variantais. Keturios tyrimo aikštelės išsidėsčiusios vienoje eilėje, o miško aikštelė (V Mb) – brandžiame, netoliese lauko augančiame miške. I L ir II P aikštelės dar buvo padalytos į dvi dalis – a ir b. Dalyje a augalai buvo tręšiami, o b dalyje – netręšiami. I L, II P, III D ir IV Mk aikštelių dydis po 400 m^2. Padalytų aikštelių – I La, I Lb, II Pa ir II Pb dalių dydis po 200 m^2 (pav.). I L aikštelės sėjomaina ir jos a dalies tręšimas pateikti 1 lentelėje. Įterptos mineralinės trąšos: azotas – amonio salietra, fosforas – superfosfatas ir kalis – kalio chloridas. Auginamų augalų sėklos norma apskaičiuojama pagal Lietuvos žemdirbystės institute nustatytas sėklos normas hektarui žemės ūkio pasėlių.

II P (a, b) aikštelėje buvo pasėtas hibridinės liucernos (*Medicago varia*) 35% bei keturių varpinių žolių mišinys (raudonojo eraičino – 20%, beginklės dirsės – 20%, šunažolės – 15%, pievinės miglės – 10%). Žolynas buvo šienaujamas du, o prireikus ir tris kartus. Dalies a žolynas tręšiamas mineralinėmis trąšomis sėjos metais – $N_0P_{90}K_{120}$, kitais naudojimo metais – $N_{60}P_{90}K_{120}$. Sumažėjus ankštinių augalų iki 20%, azoto norma buvo padidinta iki N_{90}. Azoto trąšos išbertos lygiomis dalimis po N_{30} arba po N_{45} vegetacijai atsinaujinus bei po pirmos ir antros pjūties, fosforo trąšos – anksti pavasarį.

III D, IV Mk ir V Mb aikštelėse nevykdyti jokie agrotechniniai darbai. Derlius buvo apskaičiuojamas iš viso aikštelės ploto.

Laboratorinių analizių metodai. Vykdant tyrimus, kas penktus metus kiekvienoje SA iš ariamojo sluoksnio (0–20 cm) buvo imami dirvožemio ėminiai agrocheminiams rodikliams nustatyti. Dirvožemio ėminiai analizuoti: pH_{KCl} – potenciometru; judrieji P_2O_5 ir K_2O – A–L metodu; sorbuotų bazių suma – Hilkovico; organinė anglis (org. C %) – Tiurino metodu bei *Hereus* aparatu, deginant mėginius 900 °C temperatūroje; suminis N – Kjeldalio metodu.



Pav. Tyrimų schema
Fig. Experimental design

1 lentelė. **Sėjomainos augalai ir jų tręšimas lauko sėjomainos aikštelėje (I L)**
Table 1. **Crop rotation and fertilization rates in field crop rotation plot (I L)**
Didieji Lygainiai, 1995–2004

Metai *Year*	**Sėjomainos augalai /** ***Crops in rotation***	**N**	**P_2O_5**	**K_2O**
		kg ha^{-1}		
1995	Miežiai / *barley*	60	60	60
1996	Bulvės (tręšiamos 40 t ha^{-1} mėšlo) / *potatoes*	90	60	120
1997	Miežiai su įsėliu / *barley with undercrop*	60	60	60
1998	Raudonieji dobilai / *red clover*		90	120
1999	Miežiai / *barley*	60	60	60
2000	Bulvės (tręšiamos 40 t ha^{-1} mėšlo) / *potatoes*	90	60	120
2001	Kvietrugiai su įsėliu / *triticale with undercrop*	45	45	45
2002	Raudonieji dobilai / *red clover*		90	120
2003	Miežiai / *barley*	60	60	60
2004	Bulvės / *potatoes*	90	60	120

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Buvusioje lauko cenozėje suformuotose aikštelėse (I–IV) per visą tyrimų laikotarpį nuosekliai mažėjo org. C kiekis (2 lentelė). Jau po pirmųjų 5 metų tyrimų plote org. C sumažėjo vidutiniškai 24%, o po 10 metų net 38% nuo bendro pradinio lygio (0,98% org. C). Skirtumai tarp aikštelių labiausiai išryškėjo 1999 m. (0,22% org. C): jauno pušyno aikštelės dirvožemyje org. C kiekis sumažėjo apie 0,1%, o vienoje iš pievos aikštelių (II Pa) net 0,33%. Per kitus 5 metus anglies mineralizacija sulėtėjo, o 2004 m. org. C kiekis I–IV aikštelėse tesiekė vidutiniškai 0,6% (±0,14%). Lygiagrečiai šiems pokyčiams beveik visose tyrimų aikštelėse (išskyrus IV Mk) atvirkščiai kito bendrojo N kiekis. Per 10 metų lauko sėjomainos aikštelėje N pagausėjo apie 22–31%, liucernos žolyno dirvožemyje – apie 63–66%, abiem atvejais labiau tręštuose variantuose, o dirvone – 34%. Bendrojo N kiekis I–IV aikštelėse pasiekė 0,103% (±0,024%).

C/N sėjomainos lauke ir miško dirvožemyje tyrimų pradžioje buvo labai panašus. Penktaisiais tyrimo metais I–IV aikštelėse nustatytas ženklus jo sumažėjimas – iki 8,4 (±1,6), o dar po penkerių metų – iki 5,92 (±1,3).

Augalininkystė susiduria su nuolatine maisto medžiagų netekimo ir sparčios organinių liekanų mineralizacijos problema, o atsisakius tradicinės Pietryčių Lietuvos zonai pieninės galvijininkystės – dirvožemiai tolygiai skursta [22]. Nors dirvožemių renatūralizacija – vienas iš kelių būdų organinei medžiagai dirvožemyje pagausinti ar bent palaikyti, tačiau nurodoma, kad tai palyginus lėtas organinės medžiagos akumuliacijos procesas [8]. Įvairiose stacionarinėse aikštelėse per 10 metų dirbamo lauko vietoje dėl žemėnaudos skirtumų suformuotos įvairios fitocenozės nežymiai skyrėsi savo agrocheminiais rodikliais – org. C skirtumai siekė 0,14%, bendrojo N – 0,024%, o C/N – apie 1,30 vnt. Taigi realiomis sąlygomis, kitaip nei teorinės prielaidos, kad C akumuliuosis renatūralizuojamame dirvožemyje, visus 10 tyrimų metų org. C kiekis dirvožemyje mažėjo. Dešimtais tyrimo metais (2004 m.) mažiausiai org. C ir bendrojo N buvo nustatyta jauno pušyno (IV Mk) aikštelėje, tuo tarpu daugiausiai – brandaus miško (V Mb) aikštelėje, ten pat nustatytas ir didžiausias C/N – 15,2 vnt. Tyrimų pradžioje lauko sėjomainoje C/N buvo 12–14/1 ir atitiko teorinius natūraliai rūgštaus pakalkinto dirvožemio dydžius, per dešimtmetį šis santykis beveik pasiekė 4/1, kuriam esant intensyviai skaidoma organinė medžiaga ir išsiskiria daug NH_3.

Daugiamečiai stacionarūs kalkinimo tyrimai parodė [19], kad Rytų Lietuvos sąlygomis priesmėlio išplautžemiuose kalkinimo poveikis dirvožemio savybėms yra ilgalaikis ir optimaliai pakalkinus gali trukti apie 25 metus. Tačiau po kalkinimo iki pradinių reikšmių greičiausiai atsistato dirvožemio pH. Penktais tyrimų metais išryškėjo, kad esminis vyraujantis dirvožemio agrocheminių rodiklių kitimo procesas pievos cenozėje buvo dirvožemio pH grįžimas į pradinę būseną, čia dirvožemis parūgštėjo apie 0,4. Tačiau dirvono aikštelėje pH padidėjo iki 6,5, o jauname pušyne – 0,1. Tokius skirtumus galėjo nulemti natūrali tyrimų dirvožemio savybių įvairovė ar jų įvairovė dėl paskutinio lauko kalkinimo metu (1985 m.) netolygiai paskleistų daug kalkinių medžiagų. Dirvožemių heterogeniškumo didėjimas (skalės daug didesnės) akcentuojamas ir Rodomano bei Kaganskio publikacijose [23].

Dešimtais tyrimų metais aikštelėse, išskyrus netręšiamą lauko sėjomainos aikštelę, dirvožemio pH sumažėjo. Pažymėtina, kad tręšiamos pievos ir lauko sėjomainos aikštelėse pH rodikliai rodo intensyvesnius dirvožemio rūgštėjimo procesus, palyginus su netręšiamomis. Galima daryti prielaidą, kad dėl medžiagų apykaitos ypatumų, didesnės tręšiamų sistemų biomasės sankaupos su pagrindine produkcija daugiau pašalinama kalcio, todėl pH ten 0,2–0,3 vnt. mažesnis nei netręšiamose aikštelėse. Manyta, kad dėl galingos liucernos šaknų sistemos pasiekiamo karbonatingojo sluoksnio ir karbonatų įtraukimo į visą rizosferos tūrį pievos cenozės dirvožemis ilgiau išliks palankaus kultūriniams augalams neutraloko dirvožemio pH, nei lauko sėjomainos. Tokie duomenys pateikti ir Magylos atliktuose tyrimuose [13]. Pažymima, kad nepaprastai daug kalcio sukaupiama liucernų ir varpinių žolių liekanose – atitinkamai 111,0 ir 120,9 kg ha^{-1}, o toks ilgalaikis jų auginimas gali teigiamai veikti dirvožemio pH armenyje. Tačiau 5–10 metais pievos cenozėje dirvožemis rūgštėjo intensyviau ir dešimtais tyrimų metais jau buvo rūgštesnis nei lauko sėjomainoje.

Miško dirvožemiai yra natūraliai mažiau turtingesni judriųjų P ir K junginių [14], tačiau, 1985–1993 m. dirvožemių agrocheminių tyrimų duomenimis, net ir penktadalyje žemės ūkio naudmenų humusingame sluoksnyje yra mažai judriojo fosforo (iki 50 mg kg^{-1}), mažu kalingumu pasižymi 7,6% dirvožemių [12]. 1995–2004 m. duomenimis, miško aikštelės dirvožemis buvo mažo

2 lentelė. **Organinės C ir suminio N kiekiai % bei santykis dirvožemyje**
Table 2. **Content of organic C % and total N % in soil**
Didieji Lygainiai, 1995–2004

SA *Experimental plot*	**Gylis cm** *Depth, cm*	**Org. C %**			**Suminis N %** *Total N, %*			**C/N**		
		1995	1999	2004	1995	1999	2004	1995	1999	2004
I La	0–28	0,95	0,76	0,62	0,080	0,094	0,105	12,5	8,1	5,9
I Lb			0,65	0,64		0,085	0,098		7,6	6,5
II Pa	0–28	0,99	0,66	0,63	0,070	0,081	0,116	13,3	8,1	5,4
II Pb			0,80	0,63		0,09	0,114		8,9	5,5
III Da	0–28	1,02	0,72	0,63	0,070	0,085	0,094	13,9	8,5	6,7
IV Mk	0–28	0,97	0,87	0,50	0,080	0,095	0,092	13,0	9,2	5,5
Vid.		0,983	0,743	0,608	0,075	0,088	0,103	13,17	8,40	5,92
Min–Max		0,070	0,220	0,140	0,010	0,014	0,024	1,40	1,60	1,30
V Mb	4–26	2,06	1,59	1,87	0,160	0,091	0,123	12,7	17,5	15,2

3 lentelė. **Dirvožemio pH, fosforingumas ir kalingumas**
Table 3. **Soil pH, amount of available P2O5 and K2O in soil**
Didieji Lygainiai, 1995–2004

SA *Experimental plot*	Gylis, cm *Depth, cm*	pH_{KCl}			P_2O_5			K_2O		
					mg kg^{-1}					
		1995	1999	2004	1995	1999	2004	1995	1999	2004
I La	0–28	6,0	6,0	5,9	188	182	228	194	278	218
I Lb			6,0	6,2		193	177		183	144
II Pa		6,8	6,4	5,7	177	207	265	174	195	159
II Pb			6,4	5,9		113	99		153	106
III Da		6,0	6,5	5,9	157	182	166	170	220	174
IV Mk		6,0	6,1	5,7	168	150	137	192	190	132
Vid.		6,20	6,23	5,88	172,5	171,2	178,7	182,5	203,2	155,5
Min–Max		0,80	0,50	0,50	31,0	94,0	166,0	24,0	125,0	112,0
V Mb	4–26				78	89	87	69	95	97

fosforingumo (apie 78–89 mg kg^{-1}) ir kalingumo (apie 87–89 mg kg^{-1}) (3 lentelė). Tuo tarpu tyrimams pasirinktas dirbamas laukas, 1995 m. duomenimis, buvo fosforingas ir kalingas.

Per 10 metų tręšiamoje sistemoje (I La) pagausėjo judriųjų PK junginių, dirvožemis tapo labai fosforingas (228 mg kg^{-1}) ir kalingas (218 mg kg^{-1}). Tuo tarpu netręšiamo lauko sėjomainoje judriųjų PK junginių sumažėjo, dirvožemis tapo vidutinio fosforingumo ir kalingumo. Kiek kitaip susiklostė padėtis pievos fitocenozėje. Nors dirvožemio medžiagų akumuliacijos ar nuskurdimo kryptys analogiškos, tačiau netręšiamoje sistemoje judriųjų P ir K sumažėjo net iki 100 mg kg^{-1}.

Dirvonuojančios aikštelės duomenis paaiškinti kiek sudėtinga. Vis dėlto galima teigti, kad praėjus 5 tyrimo metams judriųjų P ir K gausa dirvožemyje nepakito. Jauno pušyno dirvožemyje nuosekliai mažėjo judriųjų P ir K junginių, tačiau dirvožemis vis dar išliko vidutiniškai fosforingas ir kalingas.

IŠVADOS

Mūsų atliktų tyrimų duomenimis, buvusioje agrofitocenozėje įkurtos skirtingos struktūros fitocenozės turi įtakos dirvožemio rodikliams, ypač dirvožemio fosforingumui ir kalingumui. Produktyviose netręšiamose fitocenozėse (pievose) per 10 metų judriojo P junginių dirvožemio armenyje sumažėjo apie 80 mg kg^{-1}, o judriojo kalio – apie 70 mg kg^{-1}. Šie rezultatai leidžia teigti, kad prieš užželdinant ariamą žemę būtų galima pasinaudoti žolynų cenozių savybėmis sukaupti didelius kiekius biomasės ir biogeninių elementų joje, siekiant racionaliai panaudoti dirvožemio armenyje sukauptas PK atsargas.

Tradicinės žemdirbystės sąlygomis organinė medžiaga intensyviai mineralizuojasi, biogeniniai elementai pašalinami su derliumi, o atsvara šiems procesams yra tręšimas organinėmis trąšomis ar augalų liekanomis, kurių gausiausiai palieka daugiametės žolės. Per dešimtmetį tiek ariamos žemės aikštelėje, tiek renatūralizuojamose aikštelėse nuosekliai mažėjant org. C kiekiui ir didėjant suminio N kiekiui, C/N (12–14/1) beveik pasiekė 4/1, kuriam esant intensyviai skaidoma organinė medžiaga ir išsiskiria daug NH_3. Todėl šiuo aspektu nepavyko patvirtinti renatūralizacijos pranašumų.

Apibendrinant visų tirtų rodiklių visumą, galima teigti, kad renatūralizacijos poveikio dirvožemio agrocheminiams rodikliams ir jų dinamiškumui yra heterogeniškas dirvožemio turtingumo, organinės medžiagos susidarymo ir mineralizacijos bei dirvožemio rūgštėjimo procesų atžvilgiu. Tačiau dauguma dirvožemio agrocheminių rodiklių per 10 metų išsilaiko visgi artimesnės tradicinėms ariamų žemių, palyginti su miškų dirvožemiais, agrocheminiams rodikliams.

PADĖKA

Mokslinio tyrimo darbas atliktas parėmus Tarptautinių mokslo ir technologijos plėtros programų agentūrai (Agency of International Science and Technology Development Programmes in Lithuania, COST Action 639).

Gauta 2007 03 20
Priimta 2007 04 26

Literatūra

1. III–IV Nacionalinis Jungtinių Tautų bendrosios klimato kaitos konvencijos įgyvendinimo pranešimas. Vilnius: Aplinkos ministerija, 2005.
2. Abensperg-Traun M., Wrbka T., Bieringer G. et al. Ecological restoration in the slipstream of agricultural policy in the old and new world // Agriculture, Ecosystems and Environment. 2004. Iss. 103. P. 601–611.
3. Armolaitis K., Aleinikovienė J., Žekaitė V. Comparative Study of Abandone Farmlands and Scots Pine Plantations: Chemical and Biological Aspects and Biological Chantes in Arenosols. Focus on soils symposium. Uppsala, 2005. P. 27.
4. Armolaitis K., Aleinikovienė J., Baniūnienė A., Žėkaitė V. Smėlžemių cheminės ir biologinės savybės dirvonuojančiose ir mišku apželdintose žemės ūkio naudmenose // Žemdirbystė: LŽI ir LŽŪU mokslo darbai. Dotnuva-Akademija, 2005. T. 92. P. 3–19.
5. Cairns J. Restoration ecology: the new frontier // Cairns J. (ed.). Rehabilitating Damaged Ecosystems. Boca Raton: CRC Press, 1988. P. 2–11.
6. Commission launches awareness raising campaign: You control climate change. IP/06/684. Brussels, 29 May 2006.

7. Dėl nacionalinės darnaus vystymosi strategijos patvirtinimo ir įgyvendinimo. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas // Valstybės žinios. 2003 03 19. Nr. 89–4029.
8. Jenkinson P. S. The Accumulation of Organic Matter in Soil Left Uncultivated. Rothamsted report for 1970. Part 2. P. 113–137.
9. Jungtinių Tautų bendrosios klimato kaitos konvencijos Kioto protokolas // Valstybės žinios. 2002. Nr. 126-5735.
10. Glatzel S., Kalbitz K., Dalva M., Moore T. Dissolved organic matter properties and their relationship to carbon dioxide efflux from restored peat bogs // Geoderma. 2003. Vol. 113. Issues 3–4. P. 397–411.
11. Kvaraciejus A. Renatūralizuotinų nusausintų žemių ekonominio ir ekologinio vertinimo kriterijai // Vandens ūkio inžinerija. 2000. T. 12. P. 43–50.
12. Lietuvos dirvožemių agrocheminės savybės ir jų kaita. Sud. J. Mažvila. Kaunas, 2001. P. 67–75, 88–96.
13. Magyla A., Mateikienė D., Šlepetienė A. Augalinių liekanų kiekis, jų cheminė sudėtis ir dirvožemio humusas įvairios specializacijos sėjomainose // Žemdirbystė: LŽI ir LŽŪU mokslo darbai. Dotnuva-Akademija, 1997. P. 56–75.
14. Miško dirvožemių žinynas. Sud. M. Vaičys, A. Raguotis, R. Šleinys, Vilnius: Mokslas, 1979. P. 33–52.
15. Murygina V. P., Markarova M. Y., Kalyuzhnyi S. V. Application of biopreparation "Rhoder" for remediation of oil poluted polar marshy wetlands in Komi Republic // Environment International. 2005. Vol. 31. Issue 2. P. 163–166.
16. Omonode R. A., Vyn T. J. Vertical distribution of soil organic carbon and nitrogen under warm-season native grasses relative to croplands in west-central Indiana, USA // Agriculture, Ecosystems & Environment. 2006. Vol. 117. Issues 2–3. P. 159–170.
17. Petrovas M. Lauko agrofitocenozių pradinės renatūralizacijos geobotaniniai tyrimai Pietryčių Lietuvos lengvų dirvožemių monitoringo programoje // Žemės ūkio mokslai. 1999. Nr. 3. P. 3–11.
18. Rusanov A. M. Prospects for conserving and restoring the properties and ecological functions of arable soils // Russian Journal of Ecology. 2003. Vol. 34. N 1. P. 10–15.
19. Tripolskaja L., Marcinkonis S. Kalkintų dirvožemių rūgštumo ir cheminių savybių pokyčių dėsningumai Rytų Lietuvos sąlygomis // Žemės ūkio mokslai. 2005. Nr. 4. P. 18–26.
20. The ecological restoration: Global challenge. Programme and abstracts. 2005. www.ecologicalrestoration.net/0302.htm
21. Žekonienė V. Tausojančioji žemdirbystė. Vilnius: Lietuvos žemės ūkio ministerija, 2002. P. 12–13.
22. Петров М. К вопросу о рациональном использовании малопродуктивных земель Литвы // Почвы и их плодородие на рубеже столетий. Кн. 3. Актуальные проблемы плодородия почв в современных условиях. Минск, 2001. С. 117–120.
23. Родоман Б. Б., Каганский В. Л. Русская саванна // География. 2004. № 5. С. 3–11.
24. Штыс С. Ренатурализация – высшая форма рекультивации // Рекультивация ландшафтов, нарушенных промышленной деятельностью. Тез. докл. VI Междунар. симпозиума. Москва, 1976. С. 12–17.

Saulius Marcinkonis

RENATURALIZATION OF ARABLE LAND: EFFECT ON AGROCHEMICAL PARAMETERS OF SOIL QUALITY

Summary

The paper presents the main results of a 10-year experimental research (1995–2004) carried out at the Lithuanian Institute of Agriculture Voke Branch on loamy sand *Haplic Luvisol*. The main aim of the experiment was to clarify the effect of various cenoses on soil agrochemical properties, especially the strength and dynamics of the effect. Soil chemical properties were compared to evaluate the advantages and negative effects of various treatments of soil renaturalization.

Experimental results have demonstrated that the type of cenoses affects soil chemical properties (pH, org. C % and total N, amounts of available P_2O_5 and K_2O). Various cenoses established on former arable land differed by 0.5 pH, 0.14% org. C %, 0.024 total N % and 1.3 units in the C/N ratio. During a decade the C/N ratio was close to the 4/1 limit at which intensive organic matter decomposition occurs. Fertilized arable and sward treatments were rich in available P_2O_5, while those unfertilized declined in the amount of available P_2O_5 and K_2O. We conclude that after a 10-year period of different land use, soils didn't differ cardinally in organic matter content and their mineralization parameters (org. C %, total N % and C/N ratio). Soil properties were closer to those of arable than of forest soils. Unfertilized soils of sward cenoses drastically declined in available P and K.

Key words: land use transit, natural and agrocenoses, C/N

Саулюс Марцинконис

РЕНАТУРАЛИЗАЦИЯ АГРАРНЫХ ЗЕМЕЛЬ: ВЛИЯНИЕ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПОЧВЫ

Резюме

Обобщены результаты десятилетних исследований (1995–2004), выполненных в Вокеском филиале Литовского института земледелия на дерново-подзолистой супесчаной почве (по классификации FAO-UNESCO – *Haplic Luvisol*). Целью данных исследований явилось определение влияния различных ценозов на агрохимические показатели почвы, степени воздействия и динамичности. В целях выявления положительных и отрицательных аспектов ренатурализации сравнивали изменения агрохимических свойств ценозов обрабатываемой площадки (ключ) и других исследуемых площадок, в т. ч. оптимально удобряемого и неудобряемого агроценоза.

Установлено, что ценозы влияют на свойства почвы (pH, количество органического C, общего N, P и K). Ценозы, сформировавшиеся на разных стационарных площадках на обрабатываемом поле в результате различного землепользования в течение 10 лет, незначительно отличались по агрохимическим показателям, однако соотношение C/N достигло 4/1, при котором начинается интенсивное разложение органического вещества. Однако в течение десятилетнего периода эти свойства органического вещества (органического C, общего N и C/N) остаются более близки к свойствам традиционных севооборотных полей и более далеки от свойств лесных почв. В ценозах неудобряемых травостоев резко снижается количество фосфора и калия.

Ключевые слова: преобразование аграрных земель, натуральные и агроценозы, C/N