

Dirvotyra ir agrochemija

Soil Science and Agrochemistry

Почвоведение и агрохимия

Staigaus granuliometrinės sudėties pasikeitimo gylio átaka dirvoþemio agrofizikinëms ir agrocheminëms savybëms

**Darija Jodaugienë,
Algirdas Motuzas,
Rimantas Vaisvalavièius**

*Lietuvos pemës ūkio universitetas,
Studento g. 11,
LT-53361 Akademija, Kauno rajonas,
el. paštas afze@nora.lza.lt*

Tyrimai vykdyti 1996–1999 m. LPÛU Bandymø stotyje. Bandymo lauko dirvoþemis susidarës geologidkai nevienalytëje uolienoje: dulkiðkà vidutinio sunkumo priemolá ant priesmëlio ir lengvo smëlingo priemolio pakloja moreninis molis. Tokiomis sàlygomis susidarë dviejø skirtingø grupiø dirvoþemai: dvilytës uolienos iðplautþemai (*Luvisols*) ir rudþemai (*Cambisols*). Ðiø dirvoþemio armens pH 7,0–7,3, jis azotinas, vidutinio humusingumo, didelio fosforingumo, vidutinio kalingumo. Nustatyta, kad tiriamo dirvoþemio dirvodaros ypatumas nulemia dirvodarinës uolienos nevienalytiðkumas, skirtingi paklojinës uolienos ir karbonatø putojimo pradþios gyliai.

Bandymo lauko plote, kuriame daromi supaprastinto þemës dirbimo tyrimai, vyrauja dirvoþemis su storu dengiamuoju sluoksniu, kuriame moreniniø molio paklojinë uoliena yra 50–100 cm gylyje (dvilytës uolienos iðplautþemai – *Luvisols*). Likusiame plote yra dirvoþemis, kuriame moreninis molis prasideda 30–50 cm gylyje arba slûgso iðkart po humusinguoju horizontu (rudþemai – *Cambisols*). Karbonatø putojimo pradþia yra 10–20 cm þemäu uþ moreniniø molio gylå, t. y. 50–80 cm. Tirtø dirvoþemio agrofizikinës ir agrocheminës savybës priklauso nuo dirvodarinës uolienos granuliometrinës sudëties. Jos nevienalytiðkumas yra esmingas drëgnumo dinamikai skirtinguose dirvoþemio sluoksniuose. Visa tai sukelia dirvoþemio derlingumo ávairavimà, kuris turi didelæ átakà þemës ūkio augalø derliaus syravimams ir daromø lauko bandymø duomenø tikslumui.

Raktapodþiai: dirvoþemis, dirvodarinë uoliena, staigus dirvoþemio granuliometrinës sudëties pasikeitimas, dirvoþemio agrofizikinës ir agrocheminës savybës

ÁVADAS

Kiekvienai bioklimatinei zonai yra bûdingi savitieji dirvodaros procesai, kuriuos sàlygoja mineralø irimas ir sintezë, organiniø medþiagø kaupimasis ir mineralizacija, kompleksiniø organiniø ir mineraliniø junginiø susidarymas, akumuliacija ir migracija [5].

Lietuvos dirvoþemiuose vyksta daugybë ávairiausio procesø, kuriø intensyvumas priklauso nuo pirminio karbonatø kiekio dirvodarinëje uolienoje arba

dirvoþemyje, dirvodariniø uolienø mineralinës ir granuliometrinës sudëties, hidroterminio reþimo, reljefo, augalijos rûdinës sudëties, humusiniø medþiagø kiekio (ypaè fulvorûgðeiø), dirvoþemio genezës, jo fizikiniø savybiø, mikroorganizmø bei pedofaunos veiklos ir gausumo, laiko, trukmës, drëgmës reþimo ir kt. [2, 3, 5, 9]. Lietuvos dvilyeiuose dirvoþemiuose karbonatø putojimo pradþios gylis yra þemäu paklojinës uolienos gylio. Kuo paklojinë uoliena yra aukðëiau arba arëiau dirvoþemio pavirðiaus, tuo skir-

tumas tarp paklojinės uolienos ir karbonatė putojimo pradžios gylis yra didesnis, o kuo paklojinė uoliena slūgso giliau, tuo tas skirtumas yra mažesnis [12].

Pagal naujajá Lietuvos dirvožemio dangos rajonimá Lietuvos žemės ūkio universiteto (LPŪU) Bandymo stoties dirvožemai yra Baltijos aukštumos zonas (anksčiau buvo Lietuvos vidurio zonoje) Nemuno vidurupio plynaukštės smëlingojø ir dulkiodkøjø priemolio paprastojø, karbonatingojø glëjiðkøjø bei stagniðkøjø iðplautžemio rajone (anksčiau – Nemuno vidurupio ir Neries žemupio plynaukštės rajone). Rajono reljefà ir dirvodarines uolienas suformavo ypaè sudëtingi ledynmeèiø ir jø tirpsmo vandenø procesai, todël nors reljefas ir yra mažai ar vidutiniðkai banguotas, èia dirvodarinës uolienos gana ávairios: smëlingi moreniniai priemoliai, dulkiodki limnoglacialiniai priemoliai, fliuvioglacialiniai smëliai, dvilytës uolienos. Dël ðiø prieþasèiø èia susidarë priemolio glëjiðkøjø, stagniðkøjø karbonatingojø iðplautžemio, palvažemio ir kitø dirvožemio kombinacijos [7].

Rudžemai formuoja ið menkai ar vidutiniðkai sudûlëjusiø dirvodariniø uolienø. Tai ávairios spalvos, struktûros ir konsistencijos priemolingo dirvožemai. Ðiuose dirvožemiuose, neiðreikðtas geologinës kilmës uolienø dvilytiðkumas [1, 6].

Dirvodarinës uolienos nevienalytiðkumas turi didelæ átakà augalø, tarp jø ir žemës ūkio augalø, augimui ir deréjimui. Todël tikslinga nuodugniai iðtirti dirvožemio dangà, nustatyti vyraujantá dirvožemio vienetà, iðanalizuoti kitokiø dirvožemio panaðumus ir skirtumus, kad bûtø galima tiksliai ávertinti žemës ūkio augalø augimo sàlygas ir objektyviau vertinti gautus lauko bandymo rezultatus.

METODAI IR SÀLYGOS

Tyrimai vykdyti 1996–1999 m. LPŪU Bandymo stotyje. Bandymo lauko dirvožemis susiformavës geoliðkai nevienalytëje uolienoje: liosiðkà vidutinio sunkumo priemolá ant priesmëlio ir lengvo smëlingo priemolio paklotu moreniniu moliu keiëia liosiðkas vidutinio sunkumo priemolis ant moreniniu molio. Tokiomis sàlygomis susiformavo dviejø skirtingø grupiø dirvožemai: dvilytës uolienos iðplautžemai (*Luvisol*) ir rudžemai (*Cambisol*). Ðiø dirvožemio armens pH 7,0–7,3, jis azotingas, vidutinio humusinguumo, didelio fosforinguumo, vidutinio kalingumo.

1996–1998 m. nustatyta bandymo lauko dirvožemio, kuriame daromi supaprastinto žemës dirbimo tyrimai, dangos ávairovë ir iðaiðkintas vyraujantis dirvožemio vienetas. Dirvožemio danga tirta, kasant prakasas abiejuose bandyminiø laukeliø galuose ir imant mëginius dirvožemio zondu $2,5 \times 1,5$ m tinkleliu, trijuose 420 m^2 laukeliuose. Tiksliai iðmatuotas paklojinës uolienos bei 10% HCl nustatyta karbonatė putojimo pradžios gylis.

Dirvožemio agrofizikinëms ir agrocheminëms savybëms nuodugniai nustatyti éminiai imti iðkastuose dirvožemio profiliuose kas 15 cm vertikalia kolonële, ávertinant genetinius horizontus. Granuliometrinei sudëèiai nustatyti dirvožemio éminiai imti ið genetiniø horizontø vidurio. Iðsamiai apraðytos dirvožemio morfologinës savybës (genetiniai horizontai, jø gylis, spalva, karbonatė putojimo pradžios gylis ir t. t.). Dirvožemio horizontø spalvai ávertinti naudota Munsell spalvø skalë [10], granuliometrinë dirvožemio sudëtis nustatyta pagal FAO metodikà ir ávertinta pagal graninës iðraiðkos trikampá (J. Grybausko ir J. Juodþio (1998) modifikuotà Fere trikampá) [4]. Dirvožemio agrofizikinëms savybëms nustatyti dirvožemio éminiai imti Nekrasovo gràþtu. Kietosios dirvožemio fazës tankis nustatytas piknometriniu metodu.

Dirvožemio agrocheminës savybës nustatytos: pH 1n KCl iðtraukoje – potenciometru su stiklo elektrodu, fosforinguumas (judriojo P_2O_5) ir kalingumas (judriojo K_2O) – A-L metodu, azotinguumas – Kjeldalio, anglies kiekis – Walkley-Black ir humusingumas – Tiurino metodu. Katijonø sorbcijos talpa nustatyta pagal Blume (1990) pateiktà trikampæ diagrammà, atsiþvelgiant á dumblo, dulkio ir smëlio daleliø kieká dirvožemyje [8, 11].

Skirtingos sandaros dirvožemio profiliuose (atsiþvelgiant á morenilio molio gylâ) dirvožemio drëgnumo dinamika stebëta 1998–1999 m. Palyginamuoj variantu pasirinktas dirvožemis, kuriame moreniniis molis slùgso iðkart po armeniu (vienalytis dirvožemis), ir lygintas su dvilyèiu, kuriame moreniniu molio gylis 50 ir 70 cm. Dirvožemio gràþtu mëginiai imti penkuose dirvožemio sluoksniuose: 0–5 cm, 15–20 cm, 30–35 cm, 40–45 cm ir 50–55 cm. Dirvožemio drëgnumas nustatytas svoriniu metodu.

Tyrimø metø meteorologinëms sàlygomis apibûdinti apskaièiuotas hidroterminis koeficientas pagal Selianinovà. Vegetacijos periodas buvo ðlapias 1997 m. (HTK = 1,63), optimaliai drëgnas – 1996 m. (HTK = 1,50) bei 1998 m. (HTK = 1,43) ir sausas – 1999 m. (HTK = 1,03).

REZULTATAI IR JØ APTARIMAS

Atlikus paklojinës uolienos gylio tyrimus, paaiðkëjo, kad dirvožemis yra nevienalytis, o vyrauja dvilytë dirvodarinë uoliena – dulkiodkas vidutinio sunkumo priemolis (armuo) ant priesmëlio ir lengvo smëlingo priemolio (podirvis) paklotu moreniniu moliu (paklojinë uoliena), o esant plonam dengiamajam sluoksnui – dulkiodkas vidutinio sunkumo priemolis ant moreniniu molio. I tirtame laukelyje moreniniis molis daþniausiai aptiktas 50–80 cm gylyje, ir tai sudaro 79,4% trito ploto (1 pav.). Sekliau, t. y. 30–50 cm gylyje, moreniniis molis nustatytas 15,1%, o giliau (80–100 cm) moreninius molis paklojinë uoliena slùgso tik 5,5% trito

ploto. Dirvožemio su plonu dengiamuoju sluoksniu (kai moreninis molis slûgso iðkart po armeniu) rasta tik 0,69% trito dirvožemio dangos ploto. II trito laukelio dirvožemyje moreninio molio gylis vyrauja nuo 40 iki 70 cm, t. y. deðimt centimetro sekliau, ir tai sudaro 86,8% trito ploto. Dirvožemis su plonu dengiamuoju sluoksniu ðiame plote sudaro 2,1% dirvožemio dangos. Iðtyrus dirvožemá III laukelyje, nustatyta, kad moreninis molis slûgso gana sekliai – daugiausia 30–50 cm (83,5% trito ploto), ið to skaièiaus 11,7% sudarë vienalytis dirvožemis, kurio dengiamasis sluoksnis – liosiðkas vidutinio sunkumo priemolis (armuo), uþklojæs moreniná molá ir 36,5% – dirvožemis su plonu (iki 10 cm) priesmëlio sluoksniu po armeniu virð moreninio molio. Visa tai rodo, kad tokia ryðki moreninio molio gylio ávairovë gali turëti nemaþà áatakà vykdomø bandymø duomenø tikslumui. Taigi á tai reikia atkreipti dëmesá, aptariant tyrimø rezultatus.

Nustaëius karbonatø putojimo pradþios gylá, paaiðkëjo, kad I ir II tirtuose laukeliuose karbonatai daþniausiai aptinkami 60–80 cm gylyje (I laukelyje – 66,9%, II – 63,5% trito ploto) (2 pav.). Tuo tarpu III laukelio dirvožemyje tiek moreninio molio gylis, tiek karbonatø putojimo pradþios gylis aptiktas sekliausiai. Daþniausiai karbonatai pradëjo putouti 50–70 cm gylyje (73,8% trito ploto). Galima teigti, kad visais atvejais karbonatai putoja þemiau

moreninio molio slûgsojimo gylio ir daþniausiai yra 50–80 cm gylyje (79,6% trito ploto). Tai reiðkia, kad savo kilme karbonatingojo moreninio molio, padengto priesmëliu ar smëlingu lengvu priemoliu, virðutinis sluoksnis yra dekarbonatizuotas, t. y. dël iðplaunanèiojo drëgmës reþimo jo karbonatingos druskos yra iðtirpusios ir iðplautos.

Atlikus koreliaciná-regresiná ávertinimà, nustatyti tokie paklojinës uolienos gylio (x) ir karbonatø putojimo pradþios gylio (y) priklausomumai:

I tirtame laukelyje nustatyti labai stiprùs koreliacinių ryðiai – $r = 0,925^{**}$,

$$y = 18,131 + 0,824x, D = 85,5\%;$$

II tirtame laukelyje – stiprùs koreliacinių ryðiai – $r = 0,830^{**}$,

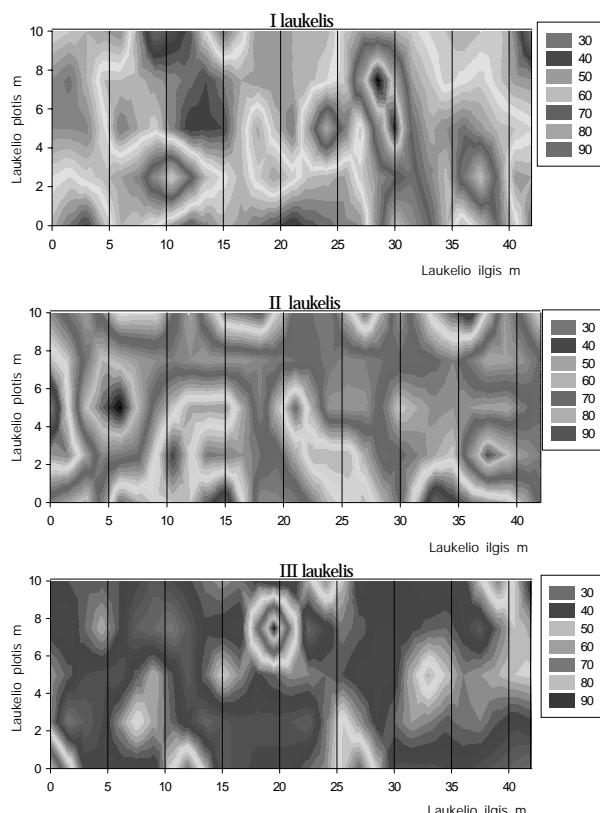
$$y = 27,794 + 0,812x, D = 68,9\%;$$

III tirtame laukelyje – silpni koreliacinių ryðiai – $r = 0,406^{**}$, éia paklojinë uoliena slûgso sekliausiai,

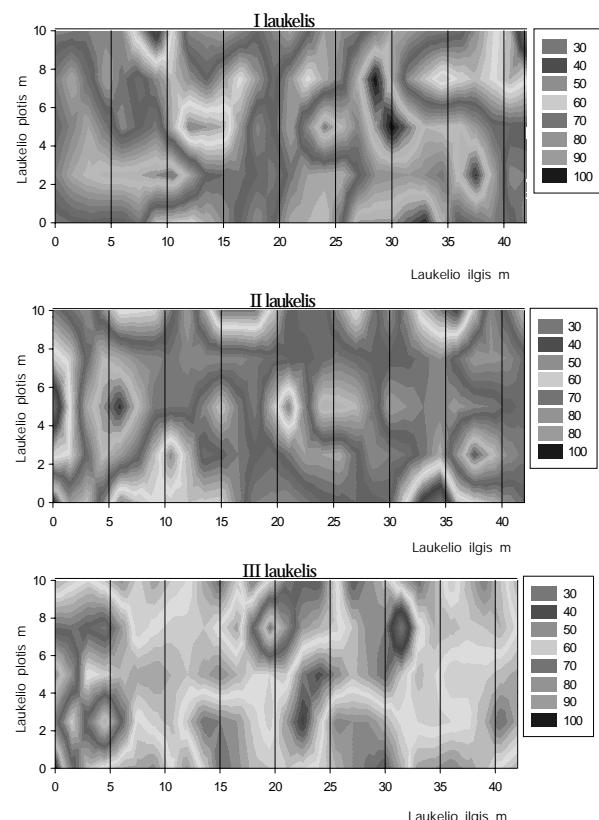
$$y = 40,597 + 0,441x, D = 16,5\%.$$

Tai rodo, kad trito dirvožemio karbonatø putojimo pradþios gylis tiesiogiai priklauso nuo paklojinës uolienos slûgsojimo gylio. Karbonatai aptinkami apie 10–20 cm giliau paklojinës uolienos slûgsojimo gylio.

Vienalyèio ir dvilyèio dirvožemio skirtumams iðaiðkinti buvo atlikti granuliometrinës sudëties, fizikiniø ir agrocheminiø savybiø bei dirvožemio drëgnimo dinamikos tyrimai.



1 pav. Paklojinës uolienos gylis (cm) I-III tirtø laukeliø dirvožemyje



2 pav. Karbonatø putojimo pradþios gylis (cm) I-III tirtø laukeliø dirvožemyje

Dirvožemio granuliometrinės sudėties tyrimai rodo, kad analizuojami dirvožemmai yra menkai skeletinės, tai būdinga dagniniams ledyno dariniams (1 lentelė). Dirvožemyje nėra $>20,0$ mm frakcijos, o $20,0\text{--}5,0$ mm ir $5,0\text{--}2,0$ mm frakcijos yra gausiai tik moreniniame molyje. Skeletinguo skirtumai abiejuose dirvožemiuose nedideli. Tuo tarpu giliau karbonatingojo giliau glėjikojo rudžemio (*CMg-n-w-can*) ir dvilytės uolienos karbonatingojo giliau glėjikojo iðplautžemio (*LVg-n-w-cc*) smulkžemio sudėtis skiriasi ryškiai (2 lentelė). Tieki rudžemio, tieki palvazemio armenyje (Ap 0–30 cm) vyrauja dulkis ir smėlio frakcijos. Pagal frakcijų kieką abiejose dirvožemio armuo yra vidutinio sunkumo priemolis. Ryškiausias skirtumas pastebimas podirvyje. Rudžemijoje, jau 30 cm galyje, vyrauja molio dalelės ir prasideda moreninis molis. Tuo tarpu iðplautžemijo iðski-

1 lentelė. Giliau karbonatingojo giliau glėjikojo rudžemio ir dvilytės uolienos karbonatingojo giliau glėjikojo iðplautžemio skeleto granuliometrinė sudėtis %

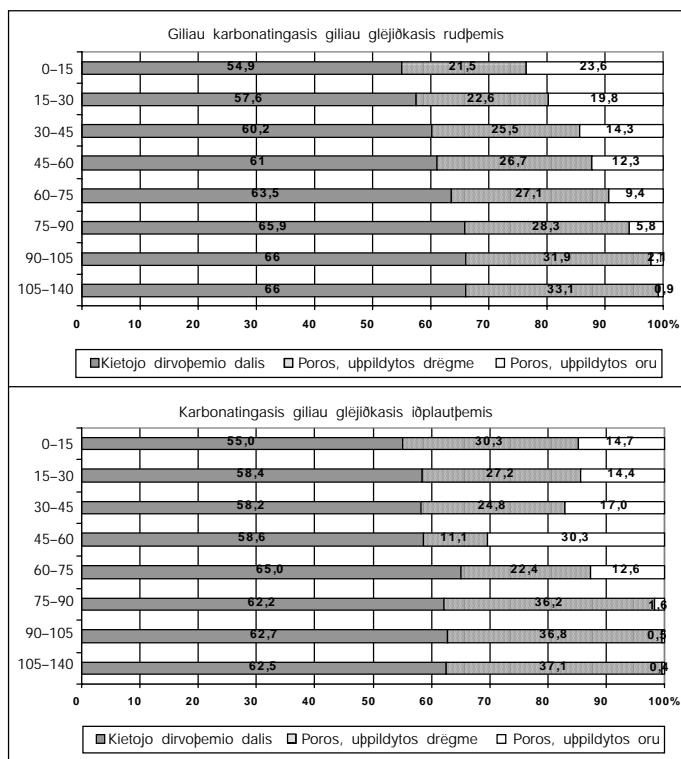
LPUU Bandymo stotis, 1997 m.

Horizontas ir jo gylis cm	Dirvožemio skeleto frakcijos mm			
	> 20,0	20,0–5,0	5,0–2,0	> 2,0
Giliau karbonatingasis giliau glėjikasis rudžemis – RDg4-k2 (<i>Endocalcari-Endohypogleyic Cambisol – CMg-n-w-can</i>)				
Ap 0–30	0,0	0,3	0,3	0,6
Bw 30–45	0,0	0,1	0,2	0,3
Bkw (g) 45–60	0,0	1,4	0,4	1,8
BC ₁ kg 60–105	0,0	1,9	1,0	2,9
BC ₂ kg 105–140	0,0	1,4	1,0	2,4
Dvilytės uolienos karbonatingasis giliau glėjikasis iðplautžemis – Idg4-k (<i>Calcare-Endohypogleyic Luvisol – LVg-n-w-cc</i>)				
Ap 0–30	0,0	0,7	0,3	1,0
El 30–60	0,0	0,2	0,3	0,5
Bt(j) 60–80	0,0	0,0	0,3	0,3
2C g 80–90	0,0	0,3	0,7	1,0
2C ₁ kg 90–105	0,0	0,8	0,4	1,2
2C ₂ kg 105–140	0,0	1,1	0,7	1,8

2 lentelė. Giliau karbonatingojo giliau glėjikojo rudžemio ir dvilytės uolienos karbonatingojo giliau glėjikojo iðplautžemio smulkžemio granuliometrinė sudėtis %

LPUU Bandymo stotis, 1997 m.

Horizontas ir jo gylis cm	Plovimo nuostoliai	Smėlis mm				Dulkės mm			Molis < 0,002 mm	Granuliometrinės sudėties simbolis
		2,0–0,5	0,5–0,25	0,25–0,05	2,0–0,05	0,05–0,02	0,02–0,002	0,05–0,002		
Giliau karbonatingasis giliau glėjikasis rudžemis – RDg4-k2 (<i>Endocalcari-Endohypogleyic Cambisol – CMg-n-w-can</i>)										
Ap 0–30	6,4	1,4	1,6	37,4	40,4	32,1	12,4	44,5	15,1	p₁
Bw 30–45	5,9	2,7	2,8	21,6	27,1	13,0	15,0	28,0	44,9	m
Bkw(g) 45–60	17,5	2,2	3,3	17,9	23,4	8,4	23,0	31,4	45,2	m
BC ₁ kg 60–105	21,7	2,4	3,6	18,7	24,7	6,3	16,7	23,0	52,3	m
BC ₂ kg										
105–140	19,1	2,6	3,1	19,2	24,9	8,5	22,4	30,9	44,2	m
Dvilytės uolienos karbonatingasis giliau glėjikasis iðplautžemis – Idg4-k (<i>Calcare-Endohypogleyic Luvisol – LVg-n-w-cc</i>)										
Ap 0–30	4,6	0,9	1,3	43,4	45,6	31,6	10,1	41,7	12,7	p₁
El 30–60	1,0	1,7	2,9	69,5	74,1	18,2	2,8	21,0	4,9	ps
Bt(j) 60–80	1,6	1,3	2,1	79,0	82,4	6,2	1,6	7,8	9,8	sp
2C g 80–90	5,4	2,4	3,8	18,3	24,5	8,2	23,0	31,2	44,3	m
2C ₁ kg 90–105	17,1	2,3	3,4	15,3	21,0	10,3	17,1	27,4	51,6	m
2C ₂ kg										
105–140	18,2	2,3	3,6	20,8	26,7	8,9	18,7	27,6	45,7	m



3 pav. Giliau glėjikojo giliau karbonatingojo rudžemio ir dvilytës uolienos karbonatingojo giliau glėjikojo išplautžemio fazinë sudëtis

3 lentelë. Giliau karbonatingojo giliau glėjikojo rudžemio ir dvilytës uolienos karbonatingojo giliau glėjikojo išplautžemio agrocheminës savybës								
LPŪU Bandymø stotis, 1997 m.								
Horizontas ir jo gylis cm	Katijonø sorbcijos talpa mekv kg ⁻¹	pH _{KCl}	Humusingumas %	Anglies kiekis %	Azotingumas %	C/N	Judriojo P ₂ O ₅ kiekis mg kg ⁻¹	Judriojo K ₂ O kiekis mg kg ⁻¹
Giliau karbonatingasis giliau glėjikasis rudžemis – RDg4-k2 <i>(Endocalcari-Endohypogleyic Cambisol – CMg-n-w-can)</i>								
Ap 0-15	95	7,3	2,8	1,76	0,19	9,3	235	139
Ap 15-30	95	7,2	2,5	1,72	0,18	9,6	175	95
Bw 30-45	220	6,6	0,7	0,45	0,05	9,0	96	161
Bkw(g) 45-60	220	7,0	0,6	0,35	0,04	8,8	363	156
BC ₁ kg 60-75	255	7,2	0,5	0,31	0,04	7,8	323	153
BC ₁ kg 75-90	255	7,3	0,1	0,07	0,01	7,0	289	148
BC ₁ kg 90-105	255	7,4	0,1	0,06	0,01	6,0	190	130
BC ₂ kg 105-140	220	7,4	0,1	0,05	0,01	5,0	91	128
Dvilytës uolienos karbonatingasis giliau glėjikasis iðplautžemis – Idg4-k <i>(Calcari-Endohypogleyic Luvisol – LVg-n-w-cc)</i>								
Ap 0-15	95	7,2	2,6	1,58	0,20	7,9	220	139
Ap 15-30	95	7,0	2,4	1,54	0,18	8,6	179	100
El 30-45	30	6,9	0,2	0,07	0,02	3,5	69	50
El 45-60	30	6,9	0,2	0,04	0,01	4,0	58	52
Bt(j) 60-80	20	6,4	0,1	0,02	0,02	1,0	167	76
2Cg 80-90	220	6,2	0,4	0,27	0,04	6,8	350	176
2C ₁ tkg 90-105	255	7,4	0,5	0,32	0,04	8,0	370	182
2C ₂ kg 105-140	220	7,4	0,4	0,31	0,03	10,3	110	136

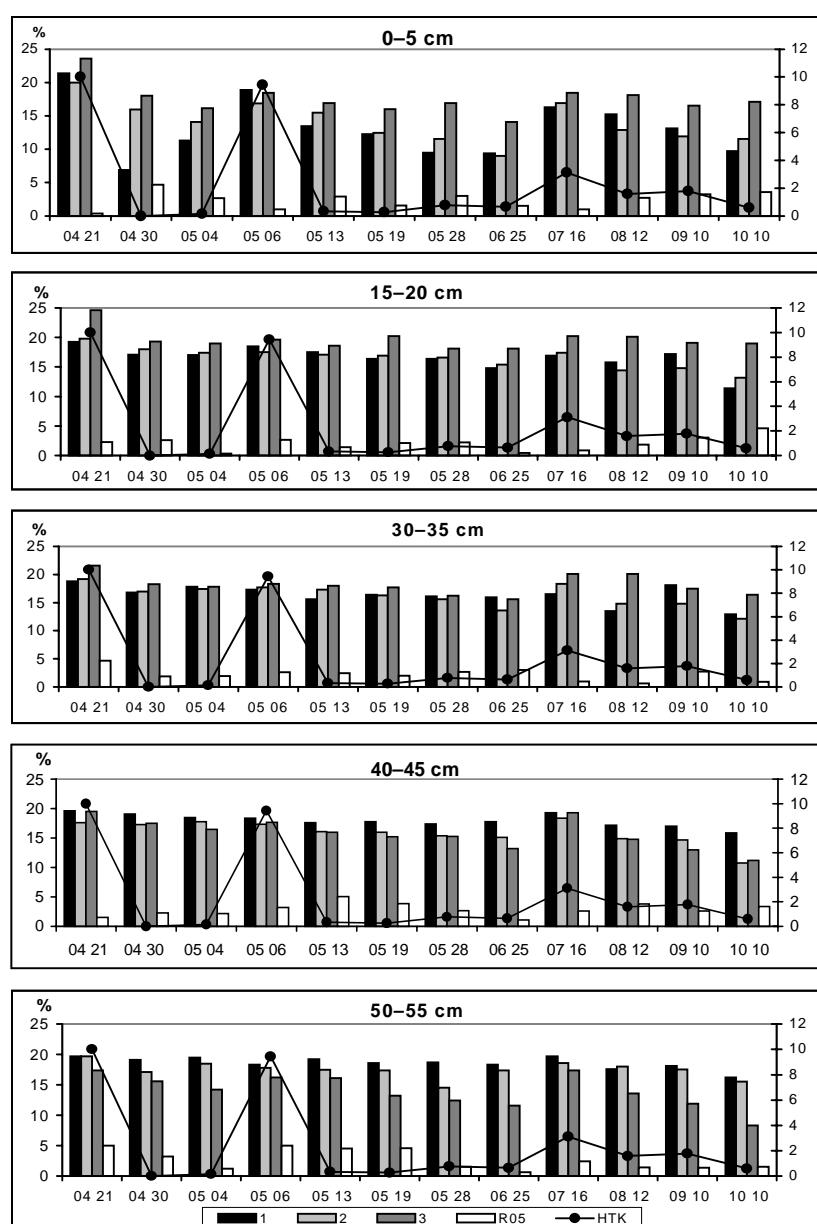
Toks skirtinges maisto medžiagø, oro ir drëgmës kiekis lemia skirtinges augalø augimo sàlygas.

Atlikus koreliaciniæ-regresinæ analizæ, paaiðkéjo, kad padidëjus molio frakcijos kiekiui didëja drëgnumas (rudþemyje – $r = 0,823^{**}$, išplautþemyje – $r = 0,764^*$), drëgmë uþpildytø porø kiekis (rudþemyje – $r = 0,906^{**}$, išplautþemyje – $r = 0,838^{**}$), dirvoþemio fosforingumas (rudþemyje – $r = 0,796^*$, išplautþemyje – $r = 0,686$), kalingumas (rudþemyje – $r = 0,636^*$, išplautþemyje – $r = 0,874^{**}$), katijonø sorbcijos talpa (rudþemyje – $r = 0,980^*$, išplautþemyje – $r = 0,985^{**}$), iðskyrus dirvoþemio tanká, kuris patikimai didesnis tik rudþemyje ($r = 0,894^{**}$).

Tiriant dirvoþemio profiliø agrofizikines savybes buvo pastebëta, kad iðplautþemio armuo yra kur kas drëgnesnis negu rudþemio. Tai paskatino atlikti dirvoþemio drëgnumo dinamikos tyrimus augalø vegetacijos metu skirtinges sandaros profiliuose, ávertinant paklojinës uolienu gylá.

1998 m. duomenimis, esminiai dirvoþemio drëgnumo skirtumai daþniausiai pastebëti 0–5 cm ir 15–20 cm bei 40–45 cm ir 50–55 cm sluoksniuose (4 pav.). Nustatyti esminiai drëgmës padidëjimo skirtumai 0–5 cm dirvoþemio sluoksnje (balandþio 30 d., geguþës 4, 13, 19 ir 28 d., birþelio 25 d., liepos 16 d., rugpjûëio 12 d., rugsëjo 10 d. ir spalio 10 d.) tarp rudþemio ir iðplautþemio, kurio paklojinë uoliena slûgso 70 cm gylyje, ir tarp to paties rudþemio ir iðplautþemio, kurio paklojinë uoliena slûgso 50 cm gylyje (balandþio 30 d. ir geguþës 4 d.). Die skirtumai labai iðryðkéjo esant ðiltiems ir sausiems orams (tai atspindi hidroterminis koeficientas). Apatiniuose dirvoþemio sluoksniuose, t. y. 40–45 cm, ypaè 50–55 cm sluoksniuose, daugeliu atvejø pastebimas esminis drëgmës sumaþejimas iðplautþemyje, kurio paklojinë uoliena prasideda 70 cm gylyje, nes ðiame dirvoþemyje 30–70 cm sluoksnje vyrauja laidþios vandeniu smëlio frakcijos ir sudaro apsauginá sluoksná, kurio dëka sausesniu metu drëgmë negali kilti á virðø ir iðgaruoti, o esanti dirvos pavirðiuje drëgmë maþiau iðgaruoja dë-

ka stipresniø osmosiniø ir gravitaciø jégø, kurios nukreiptos prieðinga garavimui kryptimi. Ðiuose dirvoþemiuose susidaro kabamoji ir patvenkoji drëgmë, kurias skiria priesmëlio sluoksnis. Tuo tarpu rudþemyje kapiliarinës jégos yra stipresnës, drëgmë kyla aukðtyn ir garuoja, kol nutrûksta kapiliariniø jégø veikimas. Tokiu bûdu pavirðiniai rudþemio sluoksniai tampa sausesni uþ dvilyeio dirvoþemio, bet gilesniuose sluoksniuose drëgmës iðlieka daugiau, nes molio dalelës absorbuoja daugiau drëgmës negu smëlio ir dulkiø dalelës. Iðplautþemis, kurio paklojinë uoliena prasideda 50 cm gylyje, yra tarpinis variantas tarp rudþemio ir iðplaut-



4 pav. Vienalyeio ir dvilyeio dirvoþemio drëgnumo dinamika augalø vegetacijos metu (1 – vienalytis dirvoþemis, 2 – paklojinë uoliena 50 cm gylyje, 3 – paklojinë uoliena 70 cm gylyje, HTK – hidroterminis koeficientas), LPÚU Bandymø stotis, 1998 m.

žemio, kurio paklojinė uolienu yra 70 cm gylyje. Tai ypaè iðryðkéja 40–45 cm ir 50–55 cm sluoksniuose, nes pirmasis dirvožemio sluoksnis (smëlin-gas lengvas priemolis) yra susijas su moreniniu moliu, o antrasis – moreninis molis, tuo tarpu iðplautžemyje, kurio paklojinė uolienu prasideda tik 70 cm gylyje, tuose paëiuose gyliuose vyrauja priesmëlis.

Panašios dirvožemio drëgnumo pokyèio tendencijos pastebëtos ir 1999 m. (5 pav.). Iðplautžemyje, kurio paklojinė uolienu prasideda 70 cm gylyje, armuo daugeliu atvejø buvo taip pat esmingai drëgnesnis negu rudžemyje. Tuo tarpu iðplautžemyje, kurio paklojinė uolienu prasideda 50 cm gylyje, esmin-

gi drëgnumo skirtumai nustatyti reëiau. Poarmeni-niamame 30–35 cm sluoksnuje nustatyti esminiai drëgnumo padidëjimo skirtumai tarp rudžemio ir iðplautžemio, kurio paklojinė uolienu 70 cm.

Viena drëgmës padidëjimo priebasèio gilesniuose iðplautžemio sluoksniuose yra tai, kad iðkritus krituliams per toká dirvožemá greièiau infiltruojas vanduo, nes ðiø dirvožemio priesmëlio ir smëlingo lengvo priemolio horizontai pasiþymi maþu imlumu ir dideliu jos pralaidumu, ir jie tampa drëgnesni negu rudžemyje. Po gausiesnio lietaus vyksta ne tik vertikali vandens infiltracija, bet ir ðoninë, t. y. kai infiltruojas vanduo iki maþiau laidaus moreninio molio ir nuteka ástriþai, kur yra laidus priesmëlio sluoksnis. Tokiose vietose, kuriose moreninis molis slûgso giliai, priklausomai nuo kritulio kiekio susidaro pavirðinis uþmirkimas – stag-niðkumas.

Apibendrinant galima teigti, kad bandymo lauko dirvožemio danga nevienoda, o tai sukelia dirvožemio derlingumo ávairavimà, kuris turi didelæ áatakà žemës úkio augalø derliaus pokyèiams ir ten daromø lauko bandymø duomenø tikslumui.

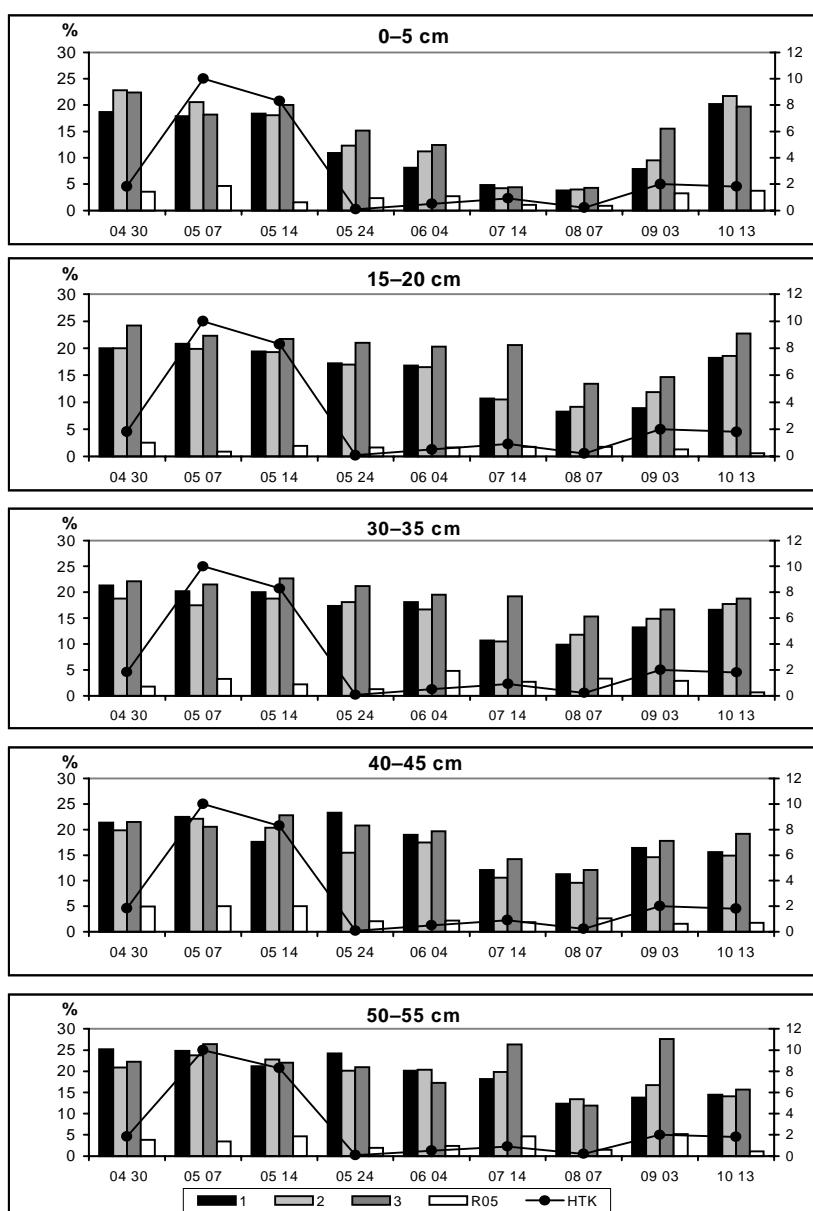
Paaïskinimas: * – esminis skirtumas esant 95% tikimybës lygiui, ** – esminis skirtumas esant 99% tikimybës lygiui.

IŠVADOS

1. 1996–1999 m. LPUU Bandymø stotyje tirtame plote vyraovo (58,3%) dirvožemis su storu dengiamuoju sluoksniu, kuriame moreninio molio paklojinė uolienu yra 50–100 cm gylyje. Maþesnæ ploto dalá (41,7%) uþémë dirvožemis, kuriame moreninis molis prasideda 30–50 cm gylyje arba slûgso iðkart po humusinguoju horizontu.

2. Karbonatø putojimo pradþia buvo 10–20 cm žemiau uþ paklojinio moreninio molio slûgsojimo pradþios gylá, t. y. 50–80 cm. Tarp karbonatø putojimo pradþios ir paklojinës uolienos gyliø nustatyti tokie koreliaciniai priklausomumai (r): I bandymø laukelyje – $r = 0,925^{**}$, II – $r = 0,830^{**}$, III – $r = 0,406^{**}$.

3. Tokiomis sàlygomis susiformavo dviejø skirtingø grupiø dirvožemmai: giliau karbonatingasis giliau glëjiðkasis rudžemis (*Endocalcaric-Endohypogleyic Cambisol*) ir dvilytës



5 pav. Vienalyèio ir dvilyèio dirvožemio drëgnumo dinamika augalø vegetacijos metu (1 – vienalytis dirvožemis, 2 – paklojinë uolienu 50 cm gylyje, 3 – paklojinë uolienu 70 cm gylyje, HTK – hidroterminis koeficientas), LPUU Bandymø stotis, 1999 m.

uolienos karbonatingasis giliau glėjiškasis išplautfemis (*Calcaric-Endohypogleyic Luvisol*).

4. Tirtø dirvožemio agrofizikinës ir agrocheminës savybës kinta priklausomai nuo dirvodarinës uolienos granuliometrinës sudëties. Juose padidëjus molio frakcijos kiekiui didëja drëgnumas (rudþemyje – $r = 0,823^{**}$, išplautþemyje – $r = 0,764^{*}$), drëgme uþpildytø porø kiekis (rudþemyje – $r = 0,906^{**}$, išplautþemyje – $r = 0,838^{**}$), dirvožemio fosforingumas (rudþemyje – $r = 0,796^{*}$, išplautþemyje – $r = 0,686$), kalingumas (rudþemyje – $r = 0,636^{*}$, išplautþemyje – $r = 0,874^{**}$), katijonø sorbcijos talpa (rudþemyje – $r = 0,980^{*}$, išplautþemyje – $r = 0,985^{**}$), iðskyrus dirvožemio tanká, kuris patikimai didesnis tik rudþemyje ($r = 0,894^{**}$).

5. Dirvodarinës uolienos neviensalytiðkumas turi esminæ áatakà drëgnumo dinamikai skirtinguose dirvožemio sluoksniuose. Dvilytës uolienos karbonatingojo giliau glėjiðkojo iðplautþemio, kurio paklojinë uolienu prasideda 70 cm gylje, Ap horizontas yra esmingai drëgnesnis, negu giliau karbonatingojo giliau glėjiðkojo rudþemio, o gilesni jo sluoksniai esmingai maþesnio drëgnumo, negu minëto giliau karbonatingojo giliau glėjiðkojo rudþemio.

Gauta
2003 05 06

Literatûra

1. Buivydaitë V. V., Vaièys M., Juodis J., Motuzas A. Lietuvos dirvožemio klasifikacija. Vilnius: Lietuvos mokslas, 2001. Kn. 34. 139 p.
2. Èesnulevièius A. Lietuvos reljefas: morfografiniai ir morfometriniai aspektai. Vilnius, 1999. 193 p.
3. Èesnulevièius A. Morfometrinë Lietuvos reljefo struktûra: Habilitacinio darbo santrauka. Vilnius, 1999. P. 51–64.
4. Eidukevièienë M., Grybauskas J., Vaièys M. Dirvodarinës uolienos // Lietuvos dirvožemai. Vilnius: Lietuvos mokslas, 2001. Kn. 32. P. 106–209.
5. Eidukevièienë M., Vaièys M. Dirvodaros procesai // Lietuvos dirvožemai. Vilnius: Lietuvos mokslas, 2001. Kn. 32. P. 210–243.
6. Jankauskas B., Maþvila J., Prapiestienë R. ir kt. Paragindiniai dirvožemiai, jø savybës ir paplitimas // Lietuvos dirvožemai. Vilnius: Lietuvos mokslas, 2001. Kn. 32. P. 210–243.
7. Juodis J. Dirvožemio rajonai // Lietuvos dirvožemai. Vilnius: Lietuvos mokslas, 2001. Kn. 32. P. 699–707.
8. Lewandowski J., Leitschuh S., Koß V. Schadstoffe im Boden. Eine Einführung in Analytik und Bewertung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997. 339 s.
9. Maþvila J., Adomaitis T. R., Antanaitis A. ir kt. Lietuvos dirvožemio agrocheminës savybës ir jø kaita. LPI-ATC, Kaunas, 1998. 145 p.
10. Munsell Soil Color Charts. Macbeth Division of Kollmorgen Instruments Corp. Munsell Color. Revised Edition. Newburg, New York, 1992.

11. Rowell D. L. Bodenkunde. Untersuchungsmethoden und ihre Anwendung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997. 614 s.

12. Вайчис М. В. Генезис и свойства лесных почв южной Прибалтики. Вильнюс: Минтис, 1975. 412 с.

Darija Jodaugienė, Algirdas Motuzas,
Rimantas Vaisvalavičius

THE INFLUENCE OF ABRUPT TEXTURAL CHANGE DEPTH ON SOIL AGROPHYSICAL AND AGROCHEMICAL CHARACTERISTICS

S u m m a r y

Investigations over the period 1996–1999 have been conducted at the Experimental Station of LUA. The pedological formation of the soils of experimental fields is considered to be conditioned by abrupt textural change of parent material where the loess medium loam on sandy loam and light sandy loam over moraine clay was replaced by loess medium loam on moraine clay. In such heterogeneous conditions, soils of two different groups, *Planic Luvisols* and *Cambisols*, have formed. The arable layer of these soils is characterized by soil pH 7.0–7.3, nitrogen-rich, medium humus, phosphorus-rich and low potassium content. Generally speaking, the peculiarities of these soils in their formation processes are determined by abrupt textural changes of parental material, different depth of parental material and carbonates effervescence.

The largest area of the study site with reduced soil tillage is occupied by the soil with a thick covering layer of loess loam where the under-layer of moraine clay lies at a depth of 50–100 cm (*Planic Luvisols*). The remaining area covers a much more homogeneous soil where the layer of moraine clay begins straight under the arable one (*Cambisols*). The carbonates effervescence starts 10–20 cm deeper than the upper boundary of moraine clay lies (at a depth of 50–80 cm).

The change of agrophysical and agrochemical characteristics of the study soils varied depending on the texture of soil parental material. The heterogeneous character of soil parental material has an essential influence on soil moisture dynamics in different layers. Finally, all these heterogeneous conditions lead to variations in the yield of crops and in the data of experiments.

Key words: soil, parental material, abrupt textural change, agrophysical and agrochemical characteristics of soil

Дария Ёдаугене, Альгирдас Мотузас,
Римантас Вайсвалавичюс

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ РЕЗКОГО ИЗМЕНЕНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

Р е з ю м е

Исследования проводились в 1996–1999 гг. на Опытном поле Литовского сельскохозяйственного университета. Почва образовалась на геологически неоднородной породе: лёссовидный средний сугли-

нок на супеси или песчаном суглинке подстелён моренной глиной. Такие условия определили образование двух генетических групп почвы – *Planic Luvisols* и *Cambisols*. Их пахотный слой обеспечен азотом, среднегумусный, хорошо обеспечен фосфором, но мало – калием, его pH 7,0–7,3. Особенности почвообразования определены неоднородностью почвообразующей породы, разной глубиной подстилающей породы и началом вскипания карбонатов.

На опытном участке, где проводятся исследования минимализированной обработки земли, преобладает почва с толстым покрывающим слоем, а подстилающая моренная глина находится на глубине 50–100 см (*Planic Luvisols*). Для остальной части участка характерна почва, в которой начало

залегания моренной глины на 30–50 см или находится прямо под гумусовым горизонтом (*Cambisols*). Начало вскипания карбонатов на 10–20 см глубже начала подстилающей моренной глины (50–80 см). Агрофизические и агрохимические свойства почвы зависели от гранулометрического состава почвообразующей породы. Её неоднородность существенно определяет динамику влажности отдельных слоёв почвы. Всё это прямо воздействует на плодородие почвы, которое определяет изменения урожайности сельскохозяйственных растений и искачет точность результатов полевых опытов.

Ключевые слова: почва, почвообразующая порода, резкое изменение гранулометрического состава почвы, агрофизические и агрохимические свойства почвы