

Lietuvos dirvožemiu makromorfologinė diagnostika

Monografija

2006

UDK 631.4(474.5)
Ma 748

Sudarė doc. dr. Jonas Mažvila

Autoriai: doc. dr. Jonas Mažvila (*Lietuvos žemdirbystės institutas*)
prof. habil. dr. Mečislovas Vaičys (*Lietuvos miškų institutas*)
doc. dr. Vanda Valerija Buivydaitė (*Lietuvos žemės ūkio universitetas*)

Recenzavo: doc. dr. Vytautas Pilipavičius,
prof. habil. dr. Zigmantas Vaišvila
(*Lietuvos žemės ūkio universitetas*)

Leidinio leidimą parėmė

Lietuvos valstybinis mokslo ir studijų fondas
Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija

ISBN 978-9955-650-15-7 © J. Mažvila, 2006
© M. Vaičys, 2006
© V. V. Buivydaitė, 2006
© Lietuvos žemdirbystės institutas, 2006

TURINYS

PRATARMĖ.....	5
ĮVADAS	7
1. MAKROMORFOLOGINĖS DIRVOŽEMIŲ SAVYBĖS	11
1.1. Lietuvos tipologiniai dirvožemio vienetai (TDV-96)	11
1.2. Pagrindiniai genetiniai dirvožemio horizontai ir sluoksniai	20
1.3. Diagnostiniai dirvožemio horizontai	22
1.4. Diagnostinės ir kitos dirvožemio savybės	28
1.5. Diagnostinės ir kitos dirvožemio medžiagos	32
2. LIETUVOS DIRVOŽEMIŲ KLASIFIKACIJOS (LTDK-99)	
TIPOLOGINIAI VIENETAI	34
2.1. Pagrindinės Lietuvos dirvožemių grupės (I lygis)	35
2.2. Klasifikacijos II lygis – dirvožemių pogrupiai.....	47
2.3. Klasifikacijos III ir IV lygio sisteminiai dirvožemio vienetai ..	50
2.4. Kiti specifiniai dirvožemio vienetai.....	59
2.5. Dirvožemio fazės	59
3. DIRVOŽEMIŲ TYRIMAS LAUKO IR MIŠKO SĄLYGOMIS	62
3.1. Dirvožemio tyrimo ypatumai lauke ir miške.....	62
3.1.1. Dirvožemio spalvos nustatymas.....	65
3.1.2. Dirvožemio struktūra, naujadarai, intarpai, drégnumo laipsnis, genetinių horizontų kaita	68
4. DIRVOŽEMIŲ PAGRINDINIŲ GRUPIŲ, POGRUPIŲ IR KITŲ TIPOLOGINIŲ BEI SISTEMATINIŲ VIENETŲ (LTDK-99) NUSTATYMAS PAGAL MAKROMORFOLOGINES SAVYBES.....	72
4.1. Pradžiažemiai (<i>Regosols</i>)	73
4.2. Kalkžemiai (<i>Leptosols</i>).....	79
4.3. Rudžemiai (<i>Cambisols</i>)	82
4.4. Išplautžemiai (<i>Luvisol</i> s)	94
4.5. Palvažemiai (<i>Planosols</i>).....	105
4.6. Balkšvažemiai (<i>Albeluvisols</i>).....	108

4.7. Smėlžemiai (<i>Arenosols</i>)	119
4.8. Jauražemiai (<i>Podzols</i>)	130
4.9. Šlynžemiai (<i>Gleysols</i>)	135
4.10. Durpžemiai (<i>Histosols</i>)	140
4.11. Salpžemiai (<i>Fluvisols</i>)	147
4.12. Trąšažemiai (<i>Anthrosols</i>)	154
5. ATITIKMENYS TARP SENOSIOS (TDV-96) IR NAUJOSIOS (LTDK-99) LIETUVOS DIRVOŽEMIŲ KLASIFIKACIJŲ	156
6. LIETUVOS DIRVOŽEMIŲ GRANULIOMETRINĖS SUDĒTIES PALYGINAMIEJI TYRIMAI	159
7. DIRVOŽEMIŲ AGROCHEMINĖS SAVYBĖS IR JŲ TARPUSAVIO RYŠIAI	172
7.1. Lietuvos dirvožemijų rūgštumas ir jo kaita	172
7.2. pH dydžių, nustatytų įvairiose išstraukose, tarpusavio ryšiai	188
7.3. Įvairiais metodais nustatytų dirvožemio mainų bei hidrolizinio rūgštumo, sorbuotų bazių sumos ir mainų katijonų sumos, pasotinimo bazėmis laipsnio tarpusavio ryšiai	203
7.4. Palyginamieji judriojo P_2O_5 tyrimai Olsen ir A-L metodais...	223
SANTRAUKA.....	225
SUMMARY.....	234
LITERATŪRA	241
PRIEDAI	246
SIMBOLIAI	259
DIRVOŽEMIO PROFILIAI	272

PRATARMĖ

Lietuvos dirvožemiai M 1:10000 pagal 1953 m. sudarytą ir vėliau pakoreguotą dirvožemijų sisteminį sąrašą Baltijos respublikoms buvo ištirti ir sukartografuoti gana detaliai. Tačiau Lietuvai ištojus į Europos Sąjungą bei integruijanties į Vakarų Europos ir kitų šalių mokslą bei ūkį, vykdant tarptautines moksliinių tyrimų programas, privaloma žinoti, kokius turime dirvožemius pagal tarptautinę klasifikaciją. Parengus suderintą su FAO-UNESCO ir „Pagrindiniai nurodymais pasaulyje dirvožemijų ištakliams apibūdinti (WRB)“ Lietuvos dirvožemijų klasifikaciją LTDK-99, buvo būtina ją patikrinti lauko sąlygomis, aprašant įvairių šalies dirvožemijų makromorfologines savybes pagal ankstesnę ir naujają dirvožemijų klasifikacijas, išryškinti kiekvieno dirvožemijų sisteminio vieneto pagrindinius diagnostinius požymius, nustatyti ankstesnės bei naujosios klasifikacijos atitinkmenis ir tarpusavio koreliacinius ryšius – dirvožemio granuliometrinės sudėties (N. Kačinskio ir FAO-UNESCO metodais), kitų svarbesnių agrocheminių savybių, tirtų anksčiau naudotais ir šiuo metu Europoje naudojamais metodais.

Lietuvos valstybiniam mokslo ir studijų fondui parėmus, 2001-2003 m. tokie tyrimai buvo atlikti įvairiuose šalies dirvožemio rajonuose. Atliekant šiuos laukų dirvožemijų tyrimus, dalyvavo LŽI Agrocheminių tyrimų centro Agrocheminio tyrimo skyriaus mokslo darbuotojai: doc. dr. J. Mažvila, dr. L. Eitminavičius, dr. J. Arbačiauskas, grupės vadovai A. Daujans ir E. Ryliškienė, Valstybinio žemėtvarkos instituto Dirvožemio skyriaus viršininkas K. Gustaitis, vyresnieji dirvožemininkai K. Žemantauskas ir B. Bukšnienė, dirvožemininkai: G. Meškėnaitė, I. Arlauskaitė, L. Bespalko, L. Lukšaitė, Lietuvos žemės ūkio universiteto Dirvotyros ir agrochemijos katedros prof. habil. dr. Z.J. Vaišvila, prof. habil. dr. A. Motuzas, doc. dr. V.V. Buivydaitė, miškų dirvožemiuose – Lietuvos miškų instituto prof. habil. dr. M. Vaičys, dr. A. Raguotis, doktorantas R. Beniušis. Laboratorinės analizės atliko Valstybinio žemėtvarkos instituto Dirvožemio skyriaus labo-

ratorija (dirvožemio granuliometrinės sudėties – ved. Z. Jakaitienė) ir LŽI Agrocheminių tyrimų centro (agrocheminių savybių – ved. dr. A. Antanaitis ir dr. J. Lubytė).

Manome, kad šiuo leidiniu galés naudotis šalies dirvožemininkai ir agrochemikai, dėstytojai, agronomai, miškininkai, biologai, melioratoriai, ekologai, aplinkos apsaugos darbuotojai, žemétvarkininkai ir kiti asmenys, besidomintys dirvotyros mokslu ir norintys patys nustatyti dirvožemių pavadinimus pagal naują klasifikaciją bei gauti patikslintus granuliometrinės sudėties ir kai kurių agrocheminių rodiklių duomenis. Jame vertingų žinių ras miškotvarkininkai, mechanizatoriai, pažangūs ūkininkai. Žinios apie dirvožemius, jų potencines galimybes labai svarbios ir sprendimus priimantiems pareigūnams.

Autoriai nuoširdžiai dekoja recenzentams – Lietuvos žemės ūkio universiteto prof. habil. dr. Z. J. Vaišvilai ir doc. dr. V. Pilipavičiui už vertingas pastabas ir patarimus.

IVADAS

Šalyje daugelį metų tiriant dirvožemius, vykdant dirvožemiu agrocheminio tyrimo darbus ir atliekant bandymus, vertinant žemes, apibendrinant įvairius tyrimų duomenis, rengiant augalų mitybos rekomendacijas ir kt., buvo naudojamas 1953 m. sudarytu ir vėliau pakoreguotu dirvožemiu sistematiniu sąrašu Baltijos respublikoms /Sistematiceskij spisok..., 1953; Lietuvos dirvožemiu ..., 1985; Žemės kadastras, 1989; Vaičys, 1975; Vaičys ir kt., 1979/. Ankstesnėje klasifikacijoje (TDV-96) nurodytiems dirvožemiams atskirti buvo paruoštos specialios to laikotarpio atpažinimo pagal morfologinius požymius lentelės, kuriomis remiantis natūroje buvo atpažintami dirvožemiai, nustatomi jų tipologiniai lygiai, aprašomos profilių morfologinės savybės, kartografuojamos dirvožemiu atmainos. Susikaupus tyrimų duomenims, jie buvo apibendrinami, o atskiriems dirvožemiu tipologiniams vienetams buvo nustatomi fizikinių, agrocheminių, morfologinių savybių atitikimo parametrai /Dirvožemio tyrimo medžiaga ..., 1950-1997, Kačinskij, 1965/.

Lietuvai integrnuojantis į Europos Sąjungą ir vykdant tarptautines mokslinių tyrimų programas, sudarant bendrus Europos ir Pasaulio dirvožemiu žemėlapius, apibendrinant įvairius tyrimų duomenis, reikia žinoti, kokius turime dirvožemius pagal tarptautinę klasifikaciją. Kita vertus, Lietuvoje keičiantis ūkininkavimo sąlygoms, brangstant trąšoms, energetiniams ištekliams, mažiau naudojant organinių trąšų, didėjant gamtosaugos reikalavimams, pritaikant naujas technologijas, turime perimti Vakarų šalių patyrimą ir pateikti tinkamas rekomendacijas pagal atskirus dirvožemius. Derinant su FAO-UNESCO (FAO-UNESCO *Soil Map* ..., 1974, 1990; FAO-UNESCO *Soil Map* ..., 1997) ir „Pagrindiniai nurodyti pasaulio dirvožemiu ištekliams apibūdinti“ (WRB) /World Reference ..., 1998/, 1997-1999 metais buvo sudaryta naujoji Lietuvos dirvožemiu klasifikacija, kuri po ilgų svarstyti, pasiūlyti, diskusijų, papildymų 1999 m. gegužės mén. buvo priimta /Buivydaitė, Vaičys, 1996; Pivoriūnas, 1996; Vaičys, 1996; Buivydaitė ir kt., 1997; Buivydaitė ir kt., 2001; Lietuvos dirvožemiai ..., 2001/. Jau svarstymo metu paaiškėjo, kad klasifikacijos sudarymas, jos derinimas su tarptautine sistematika ir nomenklatura yra ilgas, kruopštus, sudėtingas Lietuvos dirvožemininkų darbas ir ją būtina patikrinti lauko sąlygomis, aprašant įvairių šalies dirvožemiu makromorfologines savybes, išryškinant kiekvieno dirvožemiu sistematinio vieneto atpažinimo pagrindinius diagnostinius požymius.

Dirvožemis yra sudarytas iš įvairaus dydžio ir formos dalelių, vadinamų granuliometriniais elementais. Dirvožemio granuliometrinė sudėtis, jos frakcijų pasiskirstymas profilyje yra svarbūs rodikliai sprendžiant ne tik apie dirvožemio genezę, bet ir apie fizikines bei chemines savybes /Eidukevičienė, 1988; Galvidytė, 1993/. Granuliometrinė sudėtis yra reikšminga dirvodarai, dirvožemio hidroterminiam režimui, maisto medžiagų akumuliacijai, žemės dirbimui, augalijai, miško želdinimui bei jo eksploatacijai /Galvidytė, 1974; Šleinys, Janušienė, 1999/. Įvairiose pasaulyje naudojamos skirtinges dirvožemijų granuliometrinės sudėties klasifikacijos. Pagrindiniai skirtumai – dalelių dydžio skiriamosios ribos tarp skeleto ir smulkžemio (2 arba 1mm) bei tarp dulklių ir dumblo (molio) frakcijų – 0,002 arba 0,001mm dydžio dalelių /Kačinskij, 1965; Eidukevičienė, Grybauskas, 2001/. Lietuvoje iki 2000m. dirvožemio granuliometrinei sudėčiai nustatyti buvo taikomas pipetinis N.Kačinskio metodas /Žemės kadastras, 1989; Eidukevičienė, Grybauskas, 2001/. Juo, be skeleto ($>1,0$ mm), buvo nustatomos šešios frakcijos (1,0-0,25; 0,25-0,05; 0,05-0,01; 0,01-0,005; 0,005-0,001; $<0,001$), o granuliometrinės sudėties pavadinimą lémé paskutinių trijų frakcijų, bendrai vadinamų fiziniu moliu ($<0,01$ mm), santykinis kiekis.

Daugelyje pasaulyje šalių, tarp jų ir Europos Sąjungos, dirvožemio granuliometrinei sudėčiai nustatyti taikomi skirtinti analizés metodai, o jų apibūdinimui naudojama lygiašonio trikampio diagrama (Fere). Šią diagramą Lietuvos sąlygoms pritaikė M.Eidukevičienė ir J. Grybauskas /Eidukevičienė, Grybauskas, 2001/. Vakarų šalyse pagal J. Gibbs ir B. Rozenbomą, be skeleto ($>2,0$ mm), tiriamos tik trys frakcijos: smėlio (2-0,05mm), dulklių (0,05-0,002mm) ir molio ($<0,002$ mm) /Procedures for ..., 1995; Soil Survey ..., 1996/. Tačiau granuliometrinė sudėtis lygiašonio trikampio diagramoje nustatoma atsižvelgiant į visų trijų frakcijų kiekį. Norint N. Kačinskio metodu nustatyta granuliometrinės sudėties pavadinimą pakeisti naujuoju, reikia nemažą kiekį dirvožemio éminiu išanalizuoti abiem metodais ir tarp jų nustatyti koreliacinius ryšius, kurių pagrindu gausius tyrimų duomenis, sukauptus Valstybinio žemėtvarkos instituto Dirvožemio skyriuje, įvairiose mokslo ir studijų institucijose, būtų galima perskaičiuoti pagal FAO metodą.

FAO-UNESCO klasifikaciniame sąraše pateikti skirtinti (lyginant su Lietuvoje naudotais) genetiniai dirvožemijų pavadinimai, nustatyti kiek kitokie dirvožemiams atpažinti morfologiniai požymiai bei požiūris į dirvodaros procesus ir dirvožemijų vystymąsi. Pavyzdžiu, karbonatin-gumo atžvilgiu ankstesnėje (iki 1996 m.) klasifikacijoje buvo išskiriama karbonatingieji (velėniniai karbonatiniai, velėniniai glėjiskieji ar velėniniai glėjiniai ir kt.) ir nekarbonatingieji (jauriniai, velėniniai jauriniai, velėniniai

jauriniai glėjiskieji ar glėjiniai ir kt.), o naujajame Lietuvos dirvožemiu klasifikacijos sąraše kai kurie dirvožemai skirstomi ne vien tik pagal karbonatingumą, bet ir pagal pasotinimą bazēmis. Pasotintaisiais bazēmis laikomi tie dirvožemai, kurie pasotinti $>50\%$, o nepasotintaisiais – $<50\%$, mainų katijonus nustačius amonio acetato, o mainų rūgštumą – 1 M KCl ištraukose /Manual for integrated monitoring..., 1993, 1998/. Tačiau mūsų ankstesniuose tyrimuose sorbuotosios bazés buvo nustatytos HCl, o mainų rūgštumas – CH_3COONa ištraukose. Todėl, norint panaudoti ankstesnius tyrimų duomenis, atlikus daugelio ēminiu analizes abiem metodais, reikia nustatyti tarp jų koreliacinius priklausomumo ryšius, žinant, kad dauguma laukų dirvožemiu dažniausiai yra keturis penkis kartus kalkinti, nežymi dalis – labai mažai kalkinti ar nekalkinti, o miškų – nė karto. Todėl šiuos tyrimų duomenis būtina tarpusavyje ir palyginti.

Lauko salygomis pasotintus ir nepasotintus bazēmis dirvožemius reikės įvertinti pagal pH rodikli, nustatyta lauko pehametru. Vakarietiškose klasifikacijose nurodoma, kad nepasotintais bazēmis reikia laikyti tuos dirvožemius, kurių $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ ištraukoje yra 5,5 ir mažiau. Tačiau mūsų šalyje masiniuose tyrimuose pH buvo nustatomas tik KCl ištraukoje, daugelyje šalių – CaCl_2 , kai kur – H_2O ištraukoje. Vadinas, ir čia būtina nustatyti koreliacinius priklausomumo ryšius. Reikalingas pH duomenų, nustatyta lauko pehametru ir laboratorijoje bei įvairose ištraukose, palyginimas. Be to, reikia tarp judriojo fosforo, nustatyto Olsen ir A-L metodais, apskaičiuoti priklausomumo ryšius.

Taigi, naujai ištirti ir įvertinti šalies dirvožemius pagal naujają LTDK-99 klasifikaciją pareikalautų daug specialistų, o, svarbiausia, reikėtų labai daug lėšų ir tai būtų nerealus sprendimas. Todėl būtina ieškoti būdų, kaip VŽI archyve, taip pat moksliinių tyrimo institutų, universitetų, kitų įstaigų fonduose esančią ankstesnę tyrimų medžiagą įvertinti naujai. Turimai dirvožemio tyrimų medžiagai pagal LTDK-99 klasifikaciją įvertinti 2000 m. buvo sudaryta speciali 2001-2003 m. tyrimų programa, pagal kurią visuose Lietuvos dirvožemio rajonuose buvo numatyta išnagrinėti įvairių dirvožemių morfologinius požymius pagal ankstesnę Lietuvos ir FAO /FAO-UNESCO *Soil Map* ..., 1997/ bei tarptautinę /World Reference..., 1998/ dirvožemijų klasifikacijas laukuose ir miškuose bei atlikti analizes laboratorijose. 2001-2003 m. buvo aprašyti kai kurių dirvožemijų žemės ūkio paskirties plotuose 100 profilių morfologiniai požymiai, miškuose – 31 profilio ir iš 204 aikštelių paimti 604 ēminiai agrocheminių rodiklių priklausomumo ryšiams nustatyti. Iš 131 profilio paimtuose 564 ēminiuose N. Kačinskio ir FAO metodais atliktos granuliometrinės sudėties analizės.

Atliekant šiuos tyrimus dalyvavo LŽI Agrocheminių tyrimų centro (ATC), Lietuvos miškų instituto (LMI), Valstybinio žemėtvarkos instituto (VŽI) ir Lietuvos žemės ūkio universiteto (LŽŪU) dirvožemininkai ir agrochemikai, tarp jų ir šio leidinio autoriai. Be to, leidinio autoriai kasmet apibendrindavo visus tyrimų duomenis, rengė šių darbų ataskaitas ir jų pagrindu parengė šį leidinį /Lietuvos dirvožemijų klasifikacijos..., 2001, 2002, 2003/.

Statistinis duomenų apdorojimas atliktas naudojant MS EXCEL programą. Dirvožemio granuliometrinės sudėties atskirų frakcijų kiekiai nustatyti N. Kačinsko ir FAO metodais, pH dydžiai ištirti įvairiose išstraukose, mainų ir hidrolizinio rūgštumo, mainų katijonų ir sorbuotų bazių sumos bei pasotinimo bazėmis duomenys palyginta santykiniais dydžiais, o jų tarpusavio koreliaciniai ryšiai išreikšti kvadratine lygtimi $y = ax^2+bx+c$. Apskaičiuotas koreliacinis santykis (η) ir Stjudento kriterijus (t). Kuo koreliacinis santykis artimesnis 1 ir tuo didesnis Stjudento kriterijus, tuo koreliacija tarp lyginamų parametrų patikimesnė. Daugumas apskaičiuotų duomenų 95 % tikimybės lygiui statistiškai patikimi.

Judriojo fosforo kiekių, nustatyti Olsen ir A-L metodais, koreliaciniai ryšiai išreikšti tiesine lygtimi $y = ax+b$.

Matematinių duomenų apdorojimą atliko LŽI ATC vyresnioji programuotoja S. Grickevičienė.

Taigi, mūsų atliekamo darbo tikslas buvo įvairiuose šalies dirvožemiuose, aprašius lauke jų makromorfologines savybes pagal ankstesnę bei naudotą iki 1996 m. (TDV-96) ir naująją (LTDK-99) dirvožemijų klasifikacijas, nustatyti tirtų dirvožemijų tipologinius sistematinius vienetus, išryškinti pagrindines diagnostines savybes ir abiejų klasifikacijų atitikmenis, skirtinges granuliometrinės sudėties dirvožemiuose nustatyti tarpusavio priklausomumo ryšius tarp atskirų frakcijų: smėlio (2-0,05 ir 1-0,05 mm), dulkių (0,05-0,002 ir 0,05-0,001 mm) bei dumblo ir molio (<0,001 ir <0,002 mm) kiekių, tirtų FAO ir N. Kačinsko metodais. Nustačius mainų katijonus ir mainų rūgštumą skirtinose išstraukose Kapeno-Hilkovico ir FAO metodais ir pagal juos apskaičiavus pasotinimo bazėmis laipsnį, nustatyti tarp jų koreliaciniai ryšiai, taip pat įvertinti mūsų dirvožemai pagal pasotinimą bazėmis.

Remiantis atliktu tyrimu duomenimis ir literatūros šaltiniais, sudaryta Lietuvos dirvožemijų pagrindinių grupių, pogrupių ir kitų sistematinių vienetų pagal makromorfologines savybes atpažinimo lentelė.

Visi aukščiau nurodyti klausimai kaip tik ir aptariami šiame leidinyje.

LIETUVOS DIRVOŽEMIŲ MAKROMORFOLOGINĖ DIAGNOSTIKA

Monografija

Redaktorė R. Švedienė
Korektorė A. Gaurilčikienė
Maketavo I. Pabrinkienė

SL 1610. 2006 12 29. 14,5 apsk. leid. l.
Išleido Lietuvos žemdirbystės institutas
Akademija, Dotnuvos sen., LT-58344, Kėdainių r.

Spausdino UAB „Arx-Baltica“
Veiverių g. 142 B/C LT-46353 Kaunas