
Dirvožemių, susiformavusių ant paskutiniojo ir priešpaskutiniojo kontinentinio apledėjimo ledynų nuogulų, agrocheminės savybės

Leonas Eitminavičius,
Jonas Mažvila,
Algirdas Račinskas

Eitminavičius L., Mažvila J., Račinskas A. Agrochemical properties of soils formed in deposits of the late and penultimate continental glaciation. *Geologija*. Vilnius. 2002. No. 37. P. 20–30. ISSN 1392–110X.

The article presents summarized data of 1985–1993 investigations of different soil reaction groups (after intensive liming) according to regions and also soil reaction changes according to soil zones, in comparison with the research data of 1963–1967. The latest data (1985–1999) on pH, available phosphorus and potassium changes are analysed. The data of 1985–1993 soil phosphorus and potassium content investigations according to regions and soil zones are also presented.

Besides, data on micro elements (B, Mo, Mn, Co, Cu, Zn) in 1982–1987 investigations according to soil zones, data of humus investigations in 1982–1990 and of mineral nitrogen investigations in 1989–1990 are discussed.

Keywords: soil, reaction (pH), liming, humus, nutrients, chemical elements

Received 15 January 2002, accepted 20 February 2002

Leonas Eitminavičius, Jonas Mažvila. Lithuanian Institute of Agriculture. Centre of agrochemical research. Savanorių pr. 287, Kaunas

Algirdas Račinskas. Vilnius Pedagogical University Studentų 6, Vilnius

ĮVADAS

Lietuvos teritorijos paviršių, išskyrus nedidelį pietrytinės dalies plotą, suformavo paskutiniojo Nemuno apledėjimo Grūdės ir Baltijos stadijų ledynų nuogulos, kurias paliko ištirpęs ledynas maždaug prieš 12–20 tūkstančių metų. Lietuvos dirvožemiai formavosi ant minėtų nuogulų, kurios įvairaus storumo sluoksniu dengia visą Lietuvos teritoriją. Jas vėliau veikė įvairūs dirvodaros veiksniai: dirvodarinės uolienos, klimato sąlygos, reljefo pobūdis, hidrografinis tinklas, augalija, žmogaus ūkinė veikla ir kt.

Atskirų veiksnių įtaka dirvožemio susidarymo procesui nėra vienoda, todėl priklausomai nuo minėtų veiksnių intensyvumo susiformavo labai įvairūs dirvožemiai su skirtingomis dirvožemio agrocheminėmis savybėmis (Garmus, 1958; Eidukevičienė, 2001; Lietuvos..., 1998).

Valstybinio žemėtvarkos instituto duomenimis, šalyje (pagal seną dirvožemių klasifikaciją) daugiausia buvo velėninių jaurinių (28,8%), velėninių jaurinių glėjiškų ir glėjinių (23,8%), velėninių glėjiškų ir glėjinių (17,0%) dirvožemių. Granulimetrinės sudėties atžvilgiu smėlis sudaro 22,6%, priesmėlis – 29,8%,

priemolis – 30,9%, molis – 1,9%. Puvenos ir durpės užima 14,8% ploto.

Pagal naują Lietuvos dirvožemių klasifikaciją (1999 m. sudaryta ir suderinta su tarptautine pagal FAO–UNESCO ISRIC sistematiką ir nomenklatūrą) išskirtos tokios dirvožemių grupės: pradžiažemiai, kalkžemiai, rudžemiai, išplautžemiai, palvažemiai, balkšvažemiai, smėlžemiai, jauražemiai, šlynžemiai, durpžemiai, salpžemiai, trašvažemiai.

Vakarų Lietuvoje aukštesnėse vietose dažniausiai esti bazėmis nepasotinti balkšvažemiai, lygesniuose plotuose – glėjiški balkšvažemiai. Žemaitijos aukštumos rytinės plynaukštės rajone paplitę bazingi balkšvažemiai ir glėjiški išplautžemiai. Vidurio Lietuvoje vyrauja glėjiški karbonatingi rudžemiai ir glėjiški karbonatingi, kartais bazingi, išplautžemiai. Žemiausiose vietose paplitę šlynžemiai.

Rytų Lietuvoje daug išplautžemių, balkšvažemių, jauražemių, smėlžemių, silpnai ir vidutiniai eroduotų dirvožemių, ypač priešpaskutiniojo (Medininkų) apledėjimo zonoje. Pastarieji buvo paskutiniojo (Nemuno) apledėjimo periglacialinėje srityje. Juos veikė paviršiniai egzogeniniai veiksniai per visą Nemuno apledėjimą ir Merkinės tarpledynmetį net 130 000 metų.

Paskutiniojo (Nemuno) apledėjimo srities, užimančios beveik visą Lietuvą, dirvožemiai yra jaunesni, jų formavimasis užtruko šiek tiek daugiau nei 10 000 metų.

Lietuvos dirvožemiai labai skiriasi dirvožemio reakcija, maistmedžiagų – azoto, fosforo, kalio, magnio, įvairių mikroelementų, humuso kiekiu, todėl šias savybes būtina ištirti, o tyrimo duomenis panaudoti sprendžiant rūgščių dirvų kalkinimo bei jų pagerinimo problemas. Siekiant racionaliai panaudoti mineralines trąšas, būtina žinoti dirvoje esamą maisto medžiagų kiekį. Tai padės nustatyti optimalias mineralinių trąšų normas, jas koreguoti priklausomai nuo dirvožemio agrocheminių savybių, palaikyti tinkamą mikroelementų būklę dirvožemyje, nenualinti jų, išauginti pakankamai daug ir geros kokybės maistinės produkcijos.

TYRIMŲ VIETA, SĄLYGOS IR METODIKA

Pirmieji dirvožemio agrocheminiai tyrimai augalų tręšimo reikalams Lietuvoje pradėti Agronominės chemijos stotyje Vilniuje. Gamybiniam dirvožemio tiriamiesiems darbams atlikti 1950 m. prie Lietuvos žemės ūkio ministerijos Žemės tvarkymo valdybos įkurta Dirvožemio tyrimo partija su agrochemine laboratorija Kaune, kuriai pavesta tirti ūkių dirvožemius ir jų savybes. Vėliau šiuos darbus tęsė Valstybinio žemėtvarkos instituto Dirvožemio skyrius.

Dirvožemio agrocheminiai tyrimai labiausiai išsiplėtė Lietuvoje organizavus Agrocheminę tarnybą (1964–1965 m.). Pradžioje įvairius tyrimus atliko 3 zoninės agrochemijos laboratorijos, vėliau – Respublikinė agrochemijos laboratorija, nuo 1992 m. – LŽI Agrocheminių tyrimų centras. Minėtos tarnybos įėjimas 1963–1967 m. Lietuvos ūkiuose atliktas pir-

masis, 1968–1976 m. antrasis, 1976–1981 m. trečiasis, 1981–1987 m. ketvirtasis tyrimų etapai, o 1987 m. pradėtas penktasis dėl lėšų stygiaus neužbaigtas iki šiol.

Žemės ūkio naudmenų dirvožemio bandiniai buvo imami iš 15–20 būdingų vietų 2–5 ha dydžio plotelių surenkant jungtinius dirvožemio bandinius. Nuo 1973 m. kalvotuose plotuose, kur labai skiriasi dirvožemio pH, o nuo 1982 m. ir kituose plotuose bandiniai imti iš 1–4 m² tam plotui būdingų aikštelių. Lygesniuose plotuose bandiniai surinkti 100 m ilgio maršrutu. Bandiniuose analizuota dirvožemio reakcija (pH_{KCl}), judrus P₂O₅ ir K₂O (A-L metodu) kiekis. Išsamesni agrocheminiai tyrimai atlikti ūkininkų sklypuose (bandiniai imti iš 1–2 ha ploto).

Sujungus 1982–1987 m. dirvožemio agrocheminio tyrimo metu paimtus bandinius, 20–50 ha plote nustatyti mikroelementai ir magnis, o 1982–1990 m. atlikti detalūs (37 rajonų ūkiuose, likusiuose 7 rajonuose ištirta po 3–4 ūkius) humuso kiekio tyrimai. Bandiniai humuso tyrimams paimti iš 8–12 ha ploto atmainai būdingų aikštelių.

Siekiant įvertinti racionalų azoto trąšų panaudojimą, 1987–1990 m. daugelyje žiemkenčių plotų tirtas mineralinis azoto kiekis 0–40 cm dirvožemio sluoksnyje imant po vieną dirvožemio bandinį iš 5–15 ha 10-yje tam laukui būdingų vietų.

Apibendrinti gauti tyrimų duomenys, sudarytos ūkių ir rajonų duomenų suvestinės bei žemėlapiai.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Dirvožemio reakcija (pH). 1985–1993 m. dirvų agrocheminio tyrimo duomenimis, Lietuvoje yra 618908 ha, arba 18,7% sąlygiškai rūgščių (pH 5,5 ir mažiau) dir-

1 lentelė. Lietuvos dirvožemių rūgštumas (1985–1993 m. tyrimo duomenys)

Table 1. Acidity of Lithuanian soils (data of 1985–1993)

Apskritis	Tyrimo metai	Tirtas plotas ha	Dirvožemių rūgštumo grupės (pH _{KCl})						Iš viso sąlyginai rūgščių dirvožemių (pH 5,5 ir <)
			4,5 ir mažiau	4,6–5,0	5,1–5,5	5,6–6,0	6,1–6,5	6,6 ir daugiau	
%									
Alytaus	1987–1989	180 952	1,5	8,5	14,2	16,2	43,8	15,8	24,2
Kauno	1987–1990	447 668	1,3	5,8	8,9	11,6	39,8	32,6	16,0
Klaipėdos	1989–1993	305 319	2,0	11,5	17,5	23,1	39,0	6,9	31,0
Marijampolės	1989–1990	284 258	0,7	5,3	6,7	10,4	34,9	42,0	12,7
Panevėžio	1987–1989	471 439	0,2	2,1	4,4	7,1	30,3	55,9	6,7
Šiaulių	1987–1990	522 606	0,4	2,1	3,8	5,7	21,5	66,5	6,3
Telšių	1988–1991	199 835	1,7	8,1	13,9	19,3	42,8	14,2	23,7
Utenos	1985–1991	325 484	2,0	9,8	14,3	18,0	53,7	2,2	26,1
Vilniaus	1985–1993	371 297	3,6	13,9	16,6	19,5	42,8	3,6	34,1
Iš viso Lietuvoje	1985–1993	3 308 243	1,5	7,0	10,2	13,4	37,0	30,9	18,7

vožemių, iš jų labai rūgščių (pH 4,5 ir mažiau) – 1,5%, vidutinio rūgštumo (pH 4,6–5,0) – 7,0%, mažo rūgštumo (pH 5,1–5,5) – 10,2%. Rūgštokos reakcijos (pH 5,6–6,0) dirvožemių yra 13,4%, neutralesnės – 37,0%, artimos neutraliai ir šarmiškos reakcijos (pH 6,6 ir daugiau) – 30,9% (1 lentelė).

Daugiausia sąlygiškai rūgščių (pH 5,5 ir mažiau) dirvožemių yra Vilniaus (34,1%) ir Klaipėdos (31,0%) apskrityse, kur labai rūgštūs ir vidutinio rūgštumo dirvožemiai (pH 5,0 ir mažiau) sudaro atitinkamai 17,5 ir 13,5%. Daugiau kaip ketvirtadalis sąlygiškai rūgščių dirvožemių yra Utenos (26,1%), beveik ketvirtadalis – Tauragės (24,7%), Alytaus (24,2%), Telšių (23,7%) apskrityse. Mažiausiai sąlygiškai rūgščių dirvožemių yra Šiaulių (6,3%) ir Marijampolės (6,7%) apskrityse.

Rūgščiausi yra Varėnos (45,3% sąlygiškai rūgščių dirvožemių) ir Šalčininkų (45,2%) rajonų dirvožemiai. Nemažai jų dar Šilutės (41,4%), Tauragės (40,1%), Vilniaus (35,9%), Šilalės (35,3%), Trakų (33,8%), Plungės (31,2%) rajonuose. Mažiausiai sąlygiškai rūgščių dirvožemių yra Joniškio, Akmenės, Pakruojo rajonuose (po 0,6%). Kaip minėta, šalyje nemažai rūgštokų (pH 5,6–6,0) dirvožemių (13,4%), kurių reakcija dažniausiai pasikeitė kalkinant įvairios reakcijos plotus ir kurie artimiausioje ateityje dėl įvairių dirvos rūgštėjimo priežasčių pateks į sąlygiškai rūgščių dirvožemių grupę. Daugiausia šių dirvožemių yra Skuodo rajone – 29,1%. Daugiau kaip penktadalis jų yra Kretingos (23,6%), Klaipėdos (22,0%), Plungės (21,3%), Varėnos ir Utenos (po 20,5%), Šilutės (20,4%), Tauragės (19,7%) rajonuose (Dirvožemio..., 1963–2000; Mažvila, Eitminavičius,

Adomaitis, 1995; Mažvila, Eitminavičius, Ežerinskas, 1996; Mažvila, Eitminavičius, Adomaitis, 2000).

Apibendrinant reikia pastebėti, kad, pagal 1985–1993 m. tyrimo duomenis, dirvožemių rūgštumo būklė nėra bloga. Tačiau mažai kalkinant, ši situacija labai greitai pasikeis. Dėl kalcio išplovimo, jo išnešimo su augalų derliumi, dėl fiziologiškai rūgščių trąšų poveikio, rūgštaus lietaus, dėl nemažo kiekio rūgštokos reakcijos dirvožemių (13,4%) ir kitų priežasčių anksčiau kalkintų dirvų būklė artės prie reakcijos (pH), buvusios prieš intensyvų dirvožemių kalkinimą (1963–1967 m. dirvų agrocheminio tyrimo duomenys).

1963–1967 m. dirvožemio agrocheminio tyrimo duomenimis, prieš intensyvų kalkinimą sąlygiškai rūgščių dirvožemių (pH 5,5 ir mažiau) Lietuvoje buvo 40,7 %, iš jų labai rūgščių – 11,9%, vidutinio rūgštumo – 15,8%, mažo rūgštumo – 13,0%. Vakarų Lietuvoje sąlygiškai rūgštūs dirvožemiai sudarė apie du trečdalius, o labai rūgščių ir vidutinio rūgštumo dirvožemių čia buvo net apie 50,0% (2 lentelė).

Tuo laiku Šalčininkų rajono ūkiuose sąlygiškai rūgščių dirvožemių buvo net 92,8%, Šilalės – 86,7%, Plungės – 84,9%, Skuodo – 76,7%, Širvintų – 75,5%, Kretingos – 71,5%, Klaipėdos – 70,6% ir t. t. Tuo tarpu paskutinio tyrimo duomenimis, anksčiau išvardytų rajonų dirvožemiuose rūgščių tebuvo atitinkamai 45,2%, 35,3%, 31,8%, 31,2%, 29,9%, 21,3%, 19,8%.

Toks ryškus dirvožemio reakcijos pasikeitimas įvyko daugiausia dėl intensyvaus kalkinimo. 1966–1975 m. šalyje buvo pakalkinta 1,2 mln. ha rūgščių dirvų. 1976 m. Akmenės statybinių medžiagų kom-

2 lentelė. Sąlygiškai rūgščių Lietuvos dirvožemių kaita (1964–1967 ir 1985–1993 m. tyrimų duomenys)
Table 2. Dynamics of conditionally acid Lithuanian soils (data of 1964–1967 and 1985–1993)

Tyrimo metai	Tirtas plotas ha	Dirvožemio reakcija (pH _{KCl})							
		4,5 ir mažiau		4,6–5,0		5,1–5,5		Iš viso sąlygiškai rūgščių dirvožemių (pH 5,5 ir mažiau)	
		%	±	%	±	%	±	%	±
Rytų Lietuva									
1964–1967	1 011 298	14,2		20,9		16,8		51,9	
1985–1993	1 097 220	2,3	-11,9	10,1	-10,8	14,2	-2,6	26,6	-25,3
Vidurio Lietuva									
1964–1967	1 203 611	3,1		6,6		7,5		17,2	
1985–1993	1 387 953	0,3	-2,8	2,3	-4,3	4,0	-3,5	6,6	-10,6
Vakarų Lietuva									
1964–1967	682 663	24,4		24,8		17,1		66,3	
1985–1993	823 070	2,5	-21,9	10,7	-14,1	15,4	-1,7	28,6	-37,7
Iš viso Lietuvoje									
1964–1967	2 897 572	11,9		15,8		13,0		40,7	
1985–1993	3 308 243	1,5	-10,4	7,0	-8,8	10,2	-2,8	18,7	-22,0

binatė pradėjus gaminti dulkius klintmilčius ir pastačius jiems saugyklas bei išigijus specialius transportavimo ir paskleidimo mechanizmus, 1976–1980 m. kasmet buvo pakalkinama 160 000, o 1981–1990 m. – po 200 000 ha rūgščių dirvožemių. Buvo pereita prie pakartotinio dirvožemių kalkinimo kas 5–6 metai. 1985–1993 m. tyrimo duomenimis, dėl intensyvaus kalkinimo per beveik 30 metų sąlygiškai rūgščių dirvožemių sumažėjo 22,0%, iš jų labai rūgščių – 10,4%, vidutinio rūgštumo – 8,8%, mažo rūgštumo – 2,8%. Daugiausia sąlygiškai rūgščių dirvožemių per tą laiką sumažėjo Vakarų Lietuvoje – 37,7%, labai rūgščių ir vidutinio rūgštumo dirvožemių – 36,0%. Kiek mažiau sąlygiškai rūgščių dirvožemių sumažėjo Rytų Lietuvoje (25,3%). Čia labai rūgščių ir vidutinio rūgštumo dirvožemių sumažėjo 22,8%.

Kalcis būtinas normaliam šaknų ir antžeminių augalo dalių augimui, taip pat reikšmingas dirvožemio struktūros palaikymui. Jis labai svarbus neutralizuojant dirvožemio rūgštumą, panaikinant įvairaus valentingumo jonų – H^+ , Al^{+3} , Fe^{+3} žala. Beveik visi žemės ūkio augalai kalcio sunaudoja daugiau negu fosforo, mangano, sieros, bet mažiau negu azoto. Bendorio kalcio kiekiui didžiausią įtaką turi uolienos karbonatingumas, dirvožemio reakcija (pH_{KCl}) ir granulimetrinė sudėtis (Lietuvos..., 1998).

Mūsų šalies dirvožemiai kalcio atžvilgiu nebuvo kartografuoti. LŽI Agrocheminių tyrimų centre apibendrinus tyrimų duomenis nustatyta, kad rūgščiuose (pH iki 5,0) dirvožemiuose (J_1^V , JP_1^V) kalcio vidutiniškai yra: smėlyje – 273–620, priesmėlyje ir lengvame priemolyje – 350–680 mg/kg dirvožemio; kai pH daugiau 6,0, atitinkamai – 1840–1880 ir 1880–2510 mg/kg dirvožemio. Būtina atkreipti dėmesį, kad kalcio kiekis skirtingose dirvožemio zonos bei dirvožemių tipuose įvairuoja plačiose ribose (50–9200 mg/kg). Esant tai pačiai reakcijai, smėlyje kalcio paprastai mažiau negu sunkesnės (ps-p) granulimetrinės sudėties dirvožemiuose. Ypač kalcio mažai durpiniuose dirvožemiuose, kurių pH mažesnis kaip 4,6.

Magnis įeina į chlorofilo sudėtį ir yra būtinas fotosintezės elementas; jis dalyvauja fermentų veikloje, CO_2 asimiliacijoje, cukraus ir krakmolo susidaryme. Trūkstant magnio, nublinksta augalų žalumas (dalinė chlorozė), gelsta lapai, slopinama proteinų sintezė, sumažėja karotino kiekis, stiprėja oksidacijos procesai (Lietuvos..., 1998).

Augalai magnį paima iš dirvožemio, kai rūgšties dirvos kalkinamos – iš kalkinių medžiagų, taip pat iš mėšlo, magnio turinčių mineralinių trąšų. Nustatyta, kad didžiausią įtaką judriojo magnio kiekiui turi dirvožemio reakcija (pH) ir granulimetrinė sudėtis. Esant pH iki 5,0, magnio būna iki 38,9 mg/kg dirvožemio, kai pH 5,1–5, 5 – 70,2 mg, o kai pH

daugiau nei 6,0 – 107,0–201,4 mg/kg dirvožemio. Smėlyje magnio vidutiniškai yra 74,8, priesmėlyje – 93,3, lengvame priemolyje – 191,3, o sunkiame priemolyje bei molyje – 221,5 mg/kg dirvožemio.

Pagal judriojo magnio kiekį atsižvelgiant į reakciją (pH), dirvožemiai išskiriami į:

	<u>pH iki 6,0</u>	<u>pH 6,1 ir daugiau</u>
1. Labai mažo magningumo	iki 40 mg/kg	iki 100 mg/kg
2. Mažo	41–80	101–150
3. Vidutinio	81–120	151–200
4. Magningus	121–160	201–300
5. Didelio magningumo	daugiau kaip 160	daugiau kaip 300

1982–1987 m. dirvožemio agrocheminio tyrimo duomenimis, Lietuvoje didelio magningumo dirvos sudaro 61%, magningos – 11,4%, vidutinio ir mažo magningumo – po 10,5% ir labai mažo – 6,6%. Daugiausia pakankamo magningumo dirvų Vidurio Lietuvoje – 89,3%, gerokai mažiau tokių dirvų yra Vakarų ir Rytų Lietuvoje – 64,5%. Labai mažo ir mažo magningumo dirvų Lietuvoje rasta 17,1%, mažiausiai Vidurio – 5,9%, daugiausia Vakarų – 26,7% ir Rytų Lietuvoje – 23,8%. Likusios dirvos yra vidutinio magningumo.

Judrusis fosforas ir kalis. 1985–1993 m. dirvožemio agrocheminių tyrimų duomenimis, penktadalyje (20,3%) Lietuvos dirvų humusingame sluoksnyje yra labai mažai judriojo fosforo (iki 50 mg/kg). Labai daug (41,5%) yra mažo fosforingumo dirvų (51–100 mg/kg), vidutinį (101–150 mg/kg) judriojo fosforo kiekį turi 22,3, o pakankamą (daugiau kaip 150 mg/kg dirvožemio) – 15,9% dirvų. Labai mažo fosforingumo dirvų daugiausia yra Vakarų (28,8%) ir Rytų (25,0%), daug mažiau (10,8%) – Vidurio Lietuvoje. Pakankamo fosforingumo dirvų Vakarų (12,4%) ir Rytų (14,9%) Lietuvoje yra truputį mažiau negu Vidurio (18,7%). Vidurio Lietuvoje yra daugiau (28,5%) vidutinio fosforingumo dirvų negu Rytų (18,7%) ir Vakarų (16,6%).

Daugiausia labai mažo fosforingumo dirvų yra Šilalės (46,1%), Utenos (43,3%), Ignalinos (37,1%), Ukmergės (35,9%), Plungės (35,4%), Švenčionių (34,7%) rajonuose (3 lentelė).

Nedaug labai mažo fosforingumo dirvų yra Kėdainių (4%), Kauno (4,2%), Šakių (5,7%), Marijampolės (7,9%), Pakruojo (0,1%), Pasvalio (10,4%) ir Radviliškio (11%) rajonuose. Minėtuose rajonuose daugiausia yra pakankamo fosforingumo (>150 mg/kg) dirvų.

Judrusis fosforas dirvožemiuose Egnerio-Rimodomingo metodu pradėtas analizuoti nuo antrojo tyrimų turo (1968–1975 m.), todėl judriojo fosforo pokytį dirvose galima palyginti tik su minėto laikotarpio tyrimais. Per šį laikotarpį ypač ryškiai (20,3%)

sumažėjo labai mažo fosforingumo, o padidėjo pakankamo (6,8%) ir vidutinio fosforingumo (10,8%) dirvų. Daugiausia labai mažo fosforingumo dirvų sumažėjo Vidurio (24,1%), kiek mažiau – Rytų (18,5%) ir Vakarų (16,1%) Lietuvoje. Vidurio Lietuvoje pagausėjo pakankamo (11%) ir vidutinio (15,6%) fosforingumo dirvų (Lietuvos..., 1998).

Respublikos dirvose judriojo kalio yra daugiau negu judriojo fosforo. 1985–1993 m. dirvožemio agrocheminio tyrimo duomenimis, labai mažo kalingumo dirvų yra 7,6%. Vyrauja mažo (35,4%) ir vidutinio (33,4%) kalingumo dirvos. Pakankamai kalingos dirvos (daugiau kaip 150 mg/kg) sudaro 23,6%. Kiek mažiau labai mažo kalingumo dirvų yra Vidurio (6,3%) ir truptų daugiau – Vakarų (7,9%) bei Rytų (8,9%) Lietuvoje, o pakankamo kalingumo kiek daugiau – Rytų (25,9%) bei Vakarų (25,4%) ir mažiau – Vidurio (20,7%) Lietuvoje.

Beveik prieš dvidešimtmetį Lietuvoje buvo 6,2% ir 2,3% daugiau pakankamo ir vidutinio kalingumo, o 3,2% ir 5,3% mažiau labai mažo ir mažo kalingumo dirvožemių. Tai rodo, kad judriojo kalio atsargos dirvožemyje mažėja, nes kalio nuostoliai (augalų išnešimas su derliumi, išplovimas) yra didesni, negu įterpiama trąšų.

Azotas yra pagrindinis augalų mitybos elementas. Didžioji organinio azoto dalis sukaupta sudėtinguose junginiuose – humuse. Augalai juo gali pasinaudoti tik tada, kai vegetacijos laikotarpiu dirvos mikroorganizmai suskaido organinę medžiagą ir joje esantį azotą iš organinio paverčia mineraliniu amoniakiniu (NH_4^+) ir nitratininiu (NO_3^-). Mineralinio azoto atsargos dirvožemyje dėl dirvos mikroorganizmų veiklos, temperatūros, drėgmės ir kitų sąlygų keičiasi, todėl sunku numatyti, ar augalams jo pakaks.

3 lentelė. **Judrusis fosforas ir kalis Lietuvos dirvose**
 Table 3. **Mobile phosphorus and potassium in Lithuanian soils**

Rajonas	Tyrimo metai	Tirtas plotas ha	Dirvų fosforingumas mg/kg (% tirtu ploto)				Dirvų kalingumas mg/kg (% tirtu ploto)			
			labai mažas (0–50)	mažas (51–100)	vidutinis (101–150)	pakankamas (>150)	labai mažas (0–50)	mažas (51–100)	vidutinis (101–150)	pakankamas (>150)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Rytų Lietuva										
Alytus	1987	76 483	24,1	44,2	20,0	11,7	7,0	28,2	36,3	28,5
Anykščiai	1986	97 318	29,0	47,9	15,3	7,8	10,3	41,0	32,5	16,2
Ignalina	1988	58 058	37,1	38,9	12,9	11,1	5,2	24,4	36,3	34,1
Kaišiadorys	1987	59 946	25,3	36,9	15,7	22,1	10,0	30,4	33,1	26,5
Kupiškis	1989	60 634	21,0	48,8	22,9	7,3	7,9	38,1	34,4	19,6
Lazdijai	1990	62 030	21,6	41,5	22,0	14,9	7,7	26,0	36,6	29,7
Molėtai	1991	62 210	23,3	36,3	18,8	21,6	4,6	21,5	34,0	39,9
Rokiškis	1989	98 907	26,3	51,2	15,2	7,3	8,7	41,7	34,5	15,1
Širvintos	1989	47 928	24,7	38,8	21,8	14,7	7,3	30,6	31,5	30,6
Šalčininkai	1988	64 374	19,4	31,2	24,8	24,6	14,9	31,7	30,8	22,6
Švenčionys	1988	44 333	34,7	40,5	15,2	9,6	10,0	31,0	32,8	26,2
Trakai	1993	44 704	13,8	27,9	21,6	36,7	7,3	24,6	28,4	39,7
Ukmergė	1985	77 481	35,9	41,4	14,9	7,8	9,0	43,1	32,4	15,5
Utena	1985	59 064	43,3	37,7	10,8	8,2	9,1	38,3	32,3	20,3
Varėna	1989	42 439	16,0	36,6	24,6	22,8	17,8	36,3	27,0	18,9
Vilnius	1988–1989	92 477	20,0	37,2	22,8	20,0	10,5	29,1	31,8	28,6
Zarasai	1991	48 834	19,3	35,7	23,4	21,6	4,9	17,0	30,1	48,0
Iš viso Rytų Lietuvoje	1985–1993	1097220	25,9	40,5	18,7	14,9	8,9	32,3	32,9	25,9
Vidurio Lietuva										
Akmenė	1987	59 296	12,7	51,1	25,2	11,0	4,0	42,8	37,5	15,7
Biržai	1987	92 608	12,2	50,3	27,0	10,5	11,7	43,5	31,2	13,6
Jonava	1987	41 898	15,3	41,8	23,8	19,1	9,4	45,2	29,5	15,9
Joniškis	1986	81 063	12,2	48,3	27,6	11,9	3,7	50,4	35,5	10,4
Jurbarkas	1990	76 134	16,5	56,1	17,9	9,5	1,0	31,4	43,2	24,4

3 lentelės tęsinys Table 3 (continued)										
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Marijampolė	1990	89 348	7,9	34,6	32,1	25,4	3,7	18,4	35,7	42,2
Kaunas	1987	76 304	4,2	34,1	32,3	29,4	5,8	35,3	35,9	23,0
Kėdainiai	1990	103 912	4,0	22,4	33,6	40,0	5,7	42,7	37,0	14,6
Pakruojis	1986	92 628	10,1	55,3	24,8	9,8	3,8	51,2	30,1	14,9
Panevėžys	1987	124 906	10,7	43,4	28,8	17,1	13,7	56,1	21,4	8,8
Pasvalys	1987	94 384	10,4	46,3	29,5	13,8	3,5	26,1	31,7	38,7
Prienai	1988	62 028	23,5	45,8	17,4	13,3	3,3	24,9	32,0	39,8
Radviliškis	1988	101 054	11,0	35,8	30,3	22,9	8,1	39,4	34,2	18,3
Šakiai	1989	97 900	5,7	44,2	39,0	11,1	9,4	54,3	27,0	9,3
Šiauliai	1990	96 910	12,6	34,3	25,0	28,1	5,8	33,1	37,4	23,7
Vilkaviškis	1985	96 920	12,0	37,4	32,0	18,6	3,8	28,6	42,3	25,3
Iš viso Vidurio Lietuvoje	1985–1990	1387953	10,8	42,0	28,5	18,7	6,3	39,5	33,5	20,7
Vakarų Lietuva										
Kelmė	1989	91 085	26,6	43,1	18,1	12,2	7,3	24,7	33,5	34,5
Klaipėda	1989	71 900	30,3	43,6	15,8	10,3	7,4	38,6	38,1	15,9
Kretinga	1993	52 645	15,2	37,6	24,1	23,1	5,4	25,7	34,4	34,5
Mažeikiai	1990–1991	57 498	28,5	49,0	16,1	6,4	1,9	21,9	42,1	34,1
Plungė	1988	75 305	35,4	44,1	12,2	8,3	7,6	30,0	34,4	28,0
Raseiniai	1986–1993	103 600	26,2	45,0	18,1	10,7	7,7	40,4	34,0	17,9
Skudodas	1993	62 163	24,9	46,6	18,1	10,4	3,8	25,4	37,6	33,2
Šilalė	1988	67 189	46,1	36,8	9,8	7,3	7,5	36,0	32,1	24,4
Šilutė	1988	118 611	28,2	35,8	16,2	19,8	18,6	45,7	25,4	10,3
Tauragė	1986	56 042	26,7	46,4	17,1	9,8	6,1	38,4	36,6	18,9
Telšiai	1991	67 032	26,9	38,7	19,1	15,3	4,0	20,3	33,1	42,6
Iš viso Vakarų Lietuvoje	1986–1993	823070	28,8	42,2	16,6	12,4	7,9	32,8	33,9	25,4
Iš viso Lietuvoje	1985–1993	3308243	20,3	41,5	22,3	15,9	7,6	35,4	33,4	23,6

Nuo 1987 m. pradėti žiemkenčių plotų tyrimai siekiant nustatyti, kiek jų dirvožemiuose yra mineralinio azoto, ir pagal jo kiekį pateikiamos kiekvieno ploto tręšimo azoto trąšomis rekomendacijos. 1989 ir 1990 metais mineralinio azoto kiekis ištirtas beveik visuose Lietuvos žiemkenčių plotų (691661 ha) dirvožemiuose. Apibendrinti dvejų metų duomenys rodo apytikrą šalies mineralinio azoto kiekį. Ketvirtadalyje Lietuvos dirvų yra labai mažas (N_{\min} iki 30 kg/ha), 61,1% – mažas (N_{\min} 30–60 kg/ha), 12,2% – vidutiniškas (N_{\min} 61–90), 1,3% – pakankamas (N_{\min} >60 kg/ha) azotingumas. Daugiausia labai mažo azotingumo dirvų yra Rytų (39,8%) ir Vakarų (25,4%) Lietuvoje. Vidurio Lietuvoje minėtos grupės dirvožemių yra 13,9%. Labai mažo azotingumo dirvožemių daug yra Molėtų (79,6%), Varėnos (72,7%), Trakų (61,3%), Utenos (60,6%), Telšių (55,3%) ir Prienų (52,9%) rajonuose. Mažiausiai šių dirvožemių yra Biržų (0,3%), Pakruojo (5,2%), Kau-

no (6,2%), Kėdainių (7,0%) ir Joniškio (8,3%) rajonuose. Daugiausia azotinių dirvų yra Vidurio Lietuvoje (20,1%), gerokai mažiau – Rytų (7,5%) ir Vakarų (6,7%) Lietuvoje (Lietuvos..., 1998).

Mažiausias vidutinis dirvožemio azotingumas buvo Molėtų (22,1), Varėnos (23,2), Utenos (27,0), Trakų (29,0), Prienų (29,3) ir Telšių (29,5 kg/ha), o didžiausias – intensyviau tręšiamuose, sunkesnės granulometrinės sudėties Biržų (59,1), Pakruojo (63,1), Panevėžio (52,0), Joniškio (51,8) bei Pasvalio (51,2 kg/ha) rajonų dirvožemiuose.

Humusas. Dirvožemio humuso reikšmė augalų derliui bei dirvos sukultūrinimui labai svarbi ir įvairiapusiška. Pirmiausia humusas turi didelę įtaką dirvožemio susidarymui. Jis svarbus įvairių mikroorganizmų bei augalų maisto šaltinis, ypač azoto, fosforo, sieros, mikroelementų, be to, aktyviai dalyvauja formuojant profilį. Humusas pagerina struktūrą, vandens ir oro režimą, didina sorbcijos imlumą, todėl iš

dirvos mažiau išplaunama maisto medžiagų. Humuso reikšmė svarbi ir gamtosauginiu požiūriu: jis sorbuoja į dirvą patekusius įvairius teršalus (sunkiųjų metalus, pesticidus, radionuklidus). Nustatyta, kad augalų derlius priklauso nuo dirvožemio humusingumo: didėjant humusui, didėja augalų derlius. Šis padidėjimas ypač ryškus, kai humuso kiekis išauga iki 3,5–4,0%.

Lietuvos klimatinėmis sąlygomis humuso kiekis labiausiai priklauso nuo dirvožemio tipo, granulometrinės sudėties, užmirkimo bei dirvožemių sukultūrinimo laipsnio. Mažiausiai (0,5–1,5%) humuso yra sausame smėlyje, o daugiausia – sunkesnės granulometrinės sudėties stipriai užmirkusiuose dirvožemiuose (daugiau kaip 4%).

LŽI Agrocheminių tyrimų centre gamybos tikslams nuo 1972 m. mažomis apimtimis humusas tirtas žemės ūkio augalų veislių tyrimo stočių, daržininkystės ūkių, lietinamų bei kitų intensyviai naudojamų plotų dirvožemiuose.

Apibendrinus visų rajonų dirvožemio humuso 1982–1990 m. tyrimo duomenis nustatyta, kad Lietuvoje labai mažo humusingumo dirvų yra 1,3%, mažo humusingumo – 32,9%, vidutiniško humusingumo – 37,2, humusingų – 17,7 ir labai humusingų – 11,4%, o Rytų Lietuvoje atitinkamai – 3,4; 60,0; 26,2; 4,7; 5,7% (4 lentelė).

Mineralinių dirvožemių humusingumas skiriasi ne tik atskirose dirvožeminėse-klimatinėse zonose, bet ir tų pačių zonų atskiruose rajonuose, ūkiuose ir net nedideliuose masyvuose, kur dirvožemio atmainos labai įvairuoja. Antai Rytų Lietuvoje labai mažo ir mažo humusingumo dirvų (humuso iki 1,5–2,0%) yra net 63,1% tirtu ploto. Labai daug tokių dirvų yra Zarasų (90,6%), Molėtų (84,8%), Lazdijų (82,5%), Trakų (81,8%), Utenos (75,6%), Varėnos (71,5%) ir gerokai mažiau – Kupiškio (32,3%), Širvintų (78,2%) rajonuose. Minėtuose rajonuose mažai yra vidutinio humusingumo, humusingų ir labai humusingų dirvų (Lietuvos..., 1998).

Vidurio Lietuvoje mažo humusingumo dirvų yra 17,3%, nors atskiruose rajonuose tokių dirvų rasta gerokai daugiau. Pavyzdžiui, Prienų rajone – 55,1%, Marijampolės – 38,1%, Vilkaviškio – 31,4% ploto.

Nedaug mažo humusingumo dirvų yra Pasvalio (5,9%), Joniškio (7,2%), Akmenės (10,3%) rajonuose ir atvirkščiai – juose yra daug vidutinio humusingumo ir humusingų dirvų.

Nors vakarinės šalies dalies dirvos gana humusingos, tačiau tokiuose rajonuose kaip Kelmės, Plungės, Telšių mažai humusingų dirvų yra 43,7–33,4%. Mažiausiai minėtų dirvų Šilutės (11,2%), Klaipėdos (18,6%), Skuodo (23,9%), Kretingos (14,4%) rajonuose ir priešingai, čia daugiau vidutinio humusingumo ir humusingų dirvų.

Mikroelementai. Nors mikroelementų poreikis labai mažas, tačiau kai jų trūksta, sutrinka normalus augalų ir gyvulių vystymasis. Dažnai jų stygius neigiamai veikia ir žmogų. Netgi vieno kurio nors mikroelemento trūkumas turi nemažesnę įtaką derliui ir jo kokybei kaip ir makroelementų nepriteklus (Baginskas, 1964; Žemės ūkio..., 1983).

Boras yra vienas svarbiausių mikroelementų augalams. Jo vaidmuo yra specifinis, todėl boro negalima pakeisti kitu elementu. Vandenyje tirpaus boro kiekiui turi įtakos dirvoje esančios organinės medžiagos kiekis, tręšimas organinėmis trąšomis bei dirvos sukultūrinimo laipsnis. Ištyrus Lietuvos ūkių dirvas paaiškėjo, kad didžioji dalis dirvų yra vidutinio (32,1%) ir pakankamo (boro daugiau 0,60 mg/kg dirvožemio) boringumo (54,3%). Daugiausia tokių dirvų Vidurio Lietuvoje, o mažiausia – Vakarų ir Rytų Lietuvoje (5 lentelė). Rytų Lietuvoje mažo boringumo (iki 0,30 mg/kg) dirvų daugiausia Šalčininkų, Molėtų, Vilniaus rajonuose (29,5–33,9%). Labai daug mažo boringumo dirvų rasta Klaipėdos rajone (57,2%).

Dauguma šalies dirvų yra labai mažo (53,1%) ir mažo molibdeningumo (45,4%) ir tik 1,5% – vidu-

4 lentelė. Lietuvos dirvožemių humusingumas (1982–1990 m.)
Table 4. Humus content in Lithuanian soils (1982–1990)

Regionas	Tirtas plotas ha	Dirvožemių humusingumas				
		labai mažas (smėlyje 0–0,5, kituose dirvožemiuose 0–1,0%)	mažas (smėlyje 0,6–1,5, kituose dirvožemiuose 1,1–2,0%)	vidutinis (smėlyje 1,6–2,5, kituose dirvožemiuose 2,1–3,0%)	humusingi (smėlyje 2,6–3,5, kituose dirvožemiuose 3,1–4,0%)	didelis (smėlyje >3,6, kituose dirvožemiuose > 4,1%)
				plotas %		
Rytų Lietuva	797 293	3,4	60,0	26,2	4,7	5,7
Vidurio Lietuva	1 045 968	0,3	17,0	45,2	24,3	13,2
Vakarų Lietuva	689 958	0,4	23,9	37,5	22,9	15,3
Iš viso Lietuvoje	2 533 219	1,3	32,4	37,2	17,7	11,4

tinio (5 lentelė). Nustatyta, kad molibdeną augalai sunkiai įsisavina. Pakalkinus rūgščias dirvas, judriojo molibdeno padidėja iki 20–40%. Molibdenas didina fermentų, dalyvaujančių azoto apykaitoje, oksidaciniuose-redukciniuose procesuose, aktyvumą. Čia nitratinis azotas redukuojamas iki amoniako ir azoto.

Mangano dirvožemyje daugiau negu kitų mikroelementų. Jis nustatomas 0,1 N H₂SO₄ ištraukoje, kuri ištirpina vandenyje tirpų mainų ir lengvai redukuojamą manganą.

Mūsų tyrimų duomenys rodo, kad Lietuvoje apie 85% dirvų turi pakankamą mangano (daugiau kaip

50 mg/kg dirvožemio) kiekį. Vidutinį mangano kiekį turinčios dirvos sudaro apie 15%, tačiau jų gerokai daugiau Širvintų (27,5%), Jurbarko (27,1%), Mažeikių (30,4%), Šilutės (27,8%) rajonuose (Lietuvos..., 1998).

Manganas skatina įvairių fermentų veiklą, dalyvauja chlorofilo susidaryme, baltymų sintezėje, fotosintezės procese.

Kobaltas reikalingas mikroorganizmams, fiksuojantiems atmosferos azotą augaluose. Jis skatina sėklų dygimą, didina žiedų skaičių augaluose, riebalų, baltymų ir angliavandenių kaupimą augaluose, atsparu-

5 lentelė. **Judriųjų mikroelementų kiekis (%) Lietuvos dirvose nuo tirtos žemės ūkio naudmenų ploto (3 310 278 ha)**
Table 5. **Content of mobile microelements in Lithuanian soils (% from the forming lands studied – 3 310 278 ha)**

Dirvos įvertinimas, mikroelementų kiekis mg/kg dirvožemio	Iš viso Lietuvoje	Rytų Lietuva	Vidurio Lietuva	Vakarų Lietuva
Boras (B)				
Labai mažo boringumo – iki 0,10	1,0	1,5	0,4	1,5
Mažo – 0,11–0,30	12,6	17,5	4,4	19,5
Vidutinio – 0,31–0,60	32,1	38,6	22,6	39,1
Boringos – 0,61–1,00	30,4	25,0	38,5	24,5
Didelio boringumo – daugiau kaip 1,00	23,9	17,4	34,1	15,4
Molibdenas (Mo)				
Labai mažo molibdeningumo – iki 0,05	53,1	49,4	57,0	51,7
Mažo – 0,06–0,15	45,4	48,9	41,9	46,3
Vidutinio – 0,16–0,30	1,5	1,7	1,1	1,9
Molibdeningos – 0,31–0,50	0,0	0,10	0,0	0,1
Didelio molibdeningumo – daugiau kaip 0,50	0,0	0,0	0,0	0,0
Manganas (Mn)				
Labai mažo manganingumo – iki 1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mažo – 1,1–10,0	0,2	0,3	0,2	0,3
Vidutinio – 10,1–50,0	14,6	14,7	14,3	15,0
Manganingos – 50,1–100,0	69,5	69,8	74,4	60,7
Didelio manganingumo – daugiau kaip 0,50	15,7	15,2	11,1	24,0
Kobaltas (Co)				
Labai mažo kobaltingumo – iki 0,30	8,7	8,0	6,5	13,2
Mažo – 0,31–1,0	65,3	62,6	67,3	65,5
Vidutinio – 1,01–3,0	25,8	29,2	26,1	20,9
Kobaltingos – 3,01–5,0	0,2	0,2	0,1	0,4
Didelio kobaltingumo – daugiau kaip 5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Varis (Cu)				
Labai mažo varingumo – iki 0,30	1,0	1,8	0,6	0,7
Mažo – 0,31–1,5	26,8	44,6	14,0	24,5
Vidutinio – 1,51–3,0	47,6	39,3	51,0	53,0
Varingos – 3,01–7,0	22,7	13,0	32,3	19,7
Didelio varingumo – daugiau kaip 7,0	1,9	1,3	2,1	2,1
Cinkas (Zn)				
Labai mažo cinkingumo – iki 1,0	47,4	44,7	52,1	43,3
Mažo – 1,01–2,0	38,6	38,8	37,0	41,2
Vidutinio – 2,01–3,0	9,3	10,5	7,4	10,7
Cinkingos – 3,01–7,0	4,3	5,5	3,2	4,4
Didelio cinkingumo – daugiau kaip 7,0	0,4	0,5	0,3	0,4

mą ligoms. Tačiau didžiausią reikšmę kobaltas turi žmogui ir gyvūnams. Kai jo trūksta, organizmas nusilpsta, susergama anemija. Jis būtinas vitamino B₁₂ sintezei, azoto apykaitai, raudoniesiems kraujo kūneliams, hemoglobiniui ir eritrocitams susidaryti (Mažvila, Vaišvila, Eitminavičius, 1995; ШКОЛЬНИК, 1974).

Lietuvoje kobaltas nustatomas 1 N HNO₃ ištraukoje. Šio elemento Lietuvos dirvose dažniausiai mažai (iki 1,0 mg/kg dirvožemio). Ketvirtadalyje dirvų kobalto kiekis yra vidutinis. Tokių dirvų mažiau Vakarų Lietuvoje (5 lentelė). Vidutinio kobaltingumo dirvų daugiau randama Kėdainių, Utenos, Prienų, Šilutės rajonuose (46,6–34,9%).

Varis yra būtinas augalų mitybos elementas, priskiriamas prie 20 būtinųjų elementų. Jis įeina į daugelio fermentų sudėtį, didina jų aktyvumą, skatina fotosintezę, dalyvauja azoto apykaitos procesuose, yra reikalingas vitamino B₁, chlorofilo ir baltymų susidarymui. Vario labiausiai reikia javams, pašariniams ir techniniams augalams, daržovėms nusausuotuose durpiniuose dirvožemiuose (Žemės ūkio..., 1983; Анспок, 1990; ШКОЛЬНИК, 1974).

Šalies dirvų armenyje judriojo vario (1 N HCl ištraukoje) kiekis dažniausiai yra vidutinis (1,51–3,0 mg/kg). Šios dirvos Lietuvoje sudaro 47,6%, mažiau jų Rytų, o daugiau – Vakarų Lietuvoje. Dirvos, turinčios Cu iki 1,50 mg/kg dirvožemio, sudaro 27,8%, ypač jų daug Rytų Lietuvoje (44,6%). Vidurio Lietuvoje daugiau kaip trečdalis dirvų yra pakankamo varingumo (daugiau 3,0 mg/kg). Daugiausia mažo varingumo dirvų Šalčininkų, Ukmergės, Trakų, Varėnos, Vilniaus, Šilutės, Tauragės rajonuose (Lietuvos..., 1998).

Vario į dirvą įnešama su mineralinėmis ir organinėmis trąšomis, taip pat su pesticidais, naudojamais augalų apsaugai nuo ligų. Daugeliui žemės ūkio augalų vario trąšos efektyvios mažo varingumo (iki 1,5/kg) mineraliniuose ir durpiniuose, bet mažai efektyvios labai rūgščiuose dirvožemiuose.

Cinkas įeina į daugiau kaip 30 fermentų sudėtį. Jis padidina fotosintezės efektyvumą, dalyvauja įvairių medžiagų apykaitoje. Judriojo cinko kiekis priklauso nuo daugelio veiksnių: dirvožemio tipo, granulimetrinės sudėties, dirvožemio reakcijos (pH), dirvos mikrobiologinio aktyvumo ir kt. Esant rūgštesnei reakcijai, padidėja cinko judrumas. Mažiausiai jo yra neutralios reakcijos dirvose, o kalcio jona stabdo jo patekimą į augalus (Žemės ūkio..., 1983; ШКОЛЬНИК, 1974).

Sprendžiant tręšimo cinku problemas, svarbu žinoti augalams tinkamą jo kiekį (acetatinėje ištraukoje, pH 4,8) dirvožemyje. Agrocheminių tyrimų centro duomenimis, Lietuvoje labai mažo cinkingumo dirvų yra 47,4%, mažo cinkingumo – 38,6%, vidutinio cinkingumo – 9,3%, pakankamo cinkingumo

(> 3,0 mg/kg Zn) – 4,7%. Taigi 86% dirvų judriojo cinko teturi iki 2,0 mg/kg. Mažiau cinko nustatyta Vidurio Lietuvos dirvose.

Apibendrinus tyrimų ir literatūros duomenis, nustatyta, kad mikroelementais reikia tręšti pirmiausias dirvas, kuriose jų yra labai mažai ir mažai. Esant vidutiniam jų kiekiui, tikslinga tręšti mikroelementams reiklius augalus, o kai dirvoje jų pakanka, mikrotrąšomis tręšti neverta.

IŠVADOS

1. 1985–1993 m. dirvų agrocheminio tyrimo duomenimis, Lietuvoje yra 18,7% sąlygiškai rūgščių (pH 5,5 ir mažiau) dirvožemių, iš jų labai rūgščių (pH 4,5 ir mažiau) – 1,5%, vidutinio rūgštumo (pH 4,6–5,0) – 7,0%, mažo rūgštumo (pH 5,1–5,5) – 10,2%. Rūgštokos reakcijos (pH 5,6–6,0) dirvožemių yra 13,4%, neutralokos (pH 6,1–6,5) – 3,7%, artimos neutraliai ir šarmiškos reakcijos (pH 6,6 ir daugiau) – 30,9%. Daugiausia sąlygiškai rūgščių dirvožemių yra Vilniaus (34,1%) ir Klaipėdos (31,0%), o mažiausiai – Šiaulių (6,3%) ir Marijampolės (6,7%) apskrityse.

2. Intensyvaus kalkinimo dėka, lyginant su 1963–1967 m. dirvožemio agrocheminių tyrimų duomenimis, per beveik 30 metų sąlygiškai rūgščių dirvožemių sumažėjo 22,0%, iš jų labai rūgščių – 10,4%, vidutinio rūgštumo – 8,8%, mažo rūgštumo – 2,8%. Daugiausia per tą laiką sąlygiškai rūgščių dirvožemių sumažėjo Vakarų Lietuvoje – 37,7 ir Rytų Lietuvoje – 25,3%. Vidurio Lietuvoje rūgščių dirvožemių sumažėjo 10,6%.

3. Judriojo magnio kiekis labiausiai priklauso nuo dirvožemio reakcijos (pH) ir granulimetrinės sudėties. Kai pH siekia 5,0, magnio būna iki 38,9 mg/kg dirvožemio, kai pH 5,1–5,5, jo rasta 70,2, o kai pH 6,0 ir daugiau – 107,0–201,4 mg/kg dirvožemio. Smėlyje magnio vidutiniškai yra 74,8, priemolyje – 93,3, lengvame priemolyje – 191,3, sunkiame priemolyje bei molyje – 221,5 mg/kg dirvožemio.

4. 1985–1993 m. tyrimų duomenimis, Lietuvoje vyrauja mažo fosforingumo (51–100 mg/kg dirvožemio) dirvos – 41,5%. Vidutinio fosforingumo (101–150 mg/ha) dirvų yra 22,3%, labai mažo fosforingumo (iki 50 mg/kg) – 20,3%, pakankamo fosforingumo (daugiau kaip 150 mg/kg dirvožemio) – 15,9%. Labai mažo fosforingumo dirvų daugiausiai yra Vakarų (28,8%) ir Rytų (25,0%), daug mažiau (10,8%) – Vidurio Lietuvoje. Pakankamo fosforingumo dirvų Vakarų (12,4%) ir Rytų (14,9%) Lietuvoje yra mažiau negu Vidurio Lietuvoje (18,7%). Lyginant su 1968–1975 m. duomenimis, ypač ryškiai (20,3%) sumažėjo labai mažo fosforingumo, o padidėjo pakankamo (6,8%) ir vidutinio fosforingumo (10,8%) dirvų.

5. Respublikos dirvose judriojo kalio yra gerokai daugiau negu judriojo fosforo. Vyrauja mažo (35,4%), vidutinio (33,4%) ir pakankamo kalingumo (23,6%) dirvos. Labai mažo kalingumo dirvų yra tik 7,6%. Per dvidešimtmetį Lietuvoje 6,2% ir 2,3% sumažėjo pakankamo ir vidutinio kalingumo, o 3,2% ir 5,3% padidėjo labai mažo ir mažo kalingumo dirvų.

6. 1982–1990 m. tyrimo duomenimis, Lietuvoje vyrauja vidutinio (37,2%) ir mažo (32,4%) humusingo dirvos. Humusingų dirvų yra 17,7%, labai humusingų – 11,4% ir labai mažo humusingo – 1,3% tirtu ploto. Rytų Lietuvoje vyrauja mažo humusingo (60%), Vidurio – vidutiniškai humusingos (45,2%) ir humusingos (24,3%), o Vakarų Lietuvoje – vidutinio humusingo (37,5%), mažo humusingo (23,9%) ir humusingos (22,9%) dirvos.

Mažesnės apimties mineralinio azoto tyrimų duomenys rodo, kad ketvirtadalis (25,4%) Lietuvos dirvų yra labai mažo, 61,1% – mažo, 12,2% – vidutinio, 1,3% – pakankamo azotingo. Daugiausia labai mažo azotingo (kaip ir mažo humusingo) dirvų yra Rytų Lietuvoje (38,9%).

7. 1982–1987 m. tyrimų duomenimis, 98,5% Lietuvos dirvų yra mažai molibdeno, 86% – cinko, 74% – kobalto, daugiau vario (mažai jo 26,8% dirvų), boro (mažai jo 13,6%) ir daug mangano (85,2% dirvų). Pakankamai varingų (>3,0 mg/kg) dirvų rasta 24,6%. Daugiausia jų Vidurio (34,4%), mažiausiai – Rytų Lietuvoje (14,3%). Pakankamai boringos (>0,6 mg/kg) dirvos sudaro 54,3%. Labiausiai boringos yra Vidurio Lietuvos dirvos (72,6%).

Literatūra

- Baginskas B. 1964. Mikroelementai ir jų panaudojimas. Vilnius. 42–44.
- Dirvožemio agrocheminio tyrimo medžiaga. 1963–2000. Respublikos ūkių agrocheminio tyrimo bylos, rajoninės suvestinės. Kaunas. Agrocheminių tyrimų centro archyvo fondai.
- Garmus P. 1958. Lietuvos dirvožemiai. *Lietuvos TSR fizinė geografija. I*. Vilnius. 294–336.
- Eidukevičienė M. 2001. Lietuvos vieta Europos glacigeninėje srityje. *Lietuvos dirvožemiai*. Vilnius: Lietuvos mokslas. 15–18.
- Lietuvos dirvožemių agrocheminės savybės ir jų kaita (sudarė J. Mažvila). 1998. Kaunas. 183 p.
- Mažvila J., Vaišvila Z., Eitminavičius L. 1995. Lietuvos dirvožemių agrocheminių tyrimų rezultatų apibendrinimas: 1985–1993 m. Agrocheminių tyrimų centro darbuotojų atliktų tyrimų respublikos ūkių dirvose apibendrinančioji ataskaita. Kaunas. 110 p.
- Mažvila J., Eitminavičius L., Adomaitis T. 1995. Lietuvos dirvožemių rūgštumas ir kalkinimas. *Žemdirbystė. LŽI mokslo darbai. 50*. Dotnuva–Akademija. 3–17.
- Mažvila J., Eitminavičius L., Ežerinskas V. 1996. Lietuvos dirvožemių rūgštumas ir kalkinimas. *Žemės ūkio mokslai. 2*. 13–20.

Mažvila J., Eitminavičius L., Adomaitis A. 2000. Lietuvos dirvožemių rūgštumas. *Žemdirbystė. Mokslo darbai. 71*. Akademija. 3–20.

Žemės ūkio kultūrų tręšimas mikroelementais ir magnio trąšomis. 1983. Vilnius. 3–12.

Анспек П. И. Микроудобрения. 1990. Л.: ВО Агропромиздат. Ленинградское отделение. 272 с.

Школьник М. Я. 1974. Микроэлементы в жизни растений. Ленинград: Наука. 324 с.

Leonas Eitminavičius, Jonas Mažvila, Algirdas Račinskas

AGROCHEMICAL PROPERTIES OF SOILS FORMED IN DEPOSITS OF THE LATE AND PENULTIMATE CONTINENTAL GLACIATION

S u m m a r y

It was determined by 1985–1993 experiments in Lithuania that the amount of conditionally acidic soils (pH 5.5 and less) made up 18.7%. Of them, very acidic were 1.5%, of average acidity 7.0%, little acidity 10.2%. The largest amount of acidic soils was established in the soils of Vilnius (34.1%) and Klaipėda (31.0%) and the smallest amount in Šiauliai (6.3%) and Marijampolė (6.7%) regions. Due to liming, the amount of acidic soils since 1963 to 1967 has decreased by 22%. However, lately, because of very little liming, soils are intensively getting more acidic.

According to research data of 1985–1993, a very low level of available phosphorus (about 50 mg/kg) was determined in the humus layer of about one fifth (20.3%) of Lithuanian soils. Soils with very little content (from 51 to 100 mg/kg) of phosphorus made up 41.5%, average amount (from 101 to 150 mg/kg) has been determined in 22.3%, and sufficient amount (more than 150 mg/kg) in 15.9% of Lithuanian soils, while the content of available potassium according to the same investigations made up respectively 7.6, 35.4, 33.4, 23.6% of the investigated area.

In Lithuania, soils with the average (37.2%) and low content (32.4%) of humus predominate. Soils with a high content of humus make up 17.7% and with very large humusness 11.7%. The soils of Middle and West Lithuania are distinguished by a considerably higher content of humus than those of East Lithuania. In the majority (98.5%) of Lithuanian soils a little content of molybdenum was determined, in 86% – zinc, in 74% – cobalt, a larger amount of copper (low content in 26.8% soils), boron (low content in 13.6%) and high content of manganese (in 85.2% of soils).

Ляонас Эйтминавичюс, Йонас Мажвила, Альгирдас Рачинскас

АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ, СФОРМИРОВАВШИХСЯ НА ОТЛОЖЕНИЯХ ПОСЛЕДНЕГО И ПРЕДПОСЛЕДНЕГО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ

Р е з ю м е

Представлены обобщенные сравнительные данные изменений почвенной реакции: по материалам исследований, проведенных в 1963–1967 и 1985–

1993 гг., для отдельных групп окисленности – по почвенным зонам и округам Литвы, а также содержания подвижных фосфора и калия – по административным районам. Кроме того, оцениваются гумусность (1982–1990 гг.), обеспеченность почв минеральным азотом (1989–1990 гг.), микроэлементами В, Мо, Мп, Со, Си, Zn (1982–1987 гг.) и другими питательными веществами.

По агрохимическим исследованиям 1985–1993 гг., в Литве было установлено 18,7% условно кислых (рН 5,5 и меньше) почв, из них сильнокислых – 1,5%, среднекислых – 7,0%, слабокислых – 10,2%. Кислых почв более всего установлено в Вильнюсском (34,1%) и Клайпедском (31,0%), а менее всего – в Шяуляйском и Мариямпольском (6,3–6,7%) округах. За счет интенсивного известкования площади кислых почв в Литве по сравнению с данными 1963–1967 гг. уменьшились на 22%. В последнее десятилетие значительно приостановлено

известкование кислых почв, поэтому их площади в стране заметно увеличиваются.

Согласно данным исследований 1985–1993 гг., площади почв, очень мало обеспеченных подвижным фосфором (до 50 мг/кг), составляют 20,3%, мало обеспеченных (51–100 мг) – 41,5%, средне обеспеченных (101–150 мг) – 22,3%, достаточно обеспеченных (более 150 мг/кг) – 15,9%; относительно обеспеченности почв подвижным калием эти площади соответственно составляют 7,6; 35,4; 33,4; 23,6% обследованной площади.

В Литве преобладают среднегумусовые (37,2%) и малогумусовые (32,4%) почвы. Гумусовые почвы составляют 17,7%, а наиболее гумусовые – 11,4% обследованной площади. Почвы средней и западной частей страны отличаются от восточной более высоким содержанием гумуса. В почвах Литвы мало молибдена (98,5% площади), цинка (86,0%), кобальта (74,0%), несколько больше меди (13,6%) и много марганца (85,2%).