

Skirtingos cheminės sudėties ir fizinės formos kalkinių medžiagų efektyvumas agroekosistemoje

Regina Repšienė¹, Danutė Karčauskienė¹, Ieva Mockevičienė¹, Monika Vilkienė¹,
Ljudmila Tripolskaja², Asta Kazlauskaitė-Jadzevičė²

¹Vėžaičių filialas

²Vokės filialas

Kontaktinis asmuo Regina Repšienė, el. p. regina.repsiene@lammc.lt

Dirvožemių morfologinės ir cheminės savybės priklauso nuo jų genezės. Skirtinga kilmė turi tiesioginės įtakos jų rūgštumui ir šarmingumui. Dirvožemio rūgštumas yra pagrindinis veiksnys, darantis įtaką daugeliui žemės ūkio augalų.

Daugiausia rūgščių dirvožemių yra vakarinėje ir rytinėje šalies dalyje. Rūgštėjimo procesas labiausiai pasireiškia Vakarų Lietuvoje, nes šio regiono dirvožemiai iš kitų išsiskiria tuo, kad jų karbonatingasis sluoksnis yra giliau nei 1,5–3,0 m, o podirvis dėl intensyvaus išplovimo (gausių kritulių) būna labai rūgštus. Rytų Lietuvos regiono dirvožemiams būdingas aukštesnis karbonatų slūgsojimo gylis – 1,0-1,5 m, jų podirvis nėra toks rūgštus ir lengvesnė granulimetrinė sudėtis nei Vakarų. Rūgščių dirvožemių kalkinimas yra vienas svarbiausių veiksnių, galintis išsaugoti ir padidinti jų produktyvumą. Kalkinių medžiagų neutralizuojantis poveikis priklauso nuo jų cheminės sudėties ir fizinės formos (dalelių dydžio).

Tyrimo tikslas – įvertinti skirtingos cheminės sudėties ir fizinės formos kalkinių medžiagų efektyvumą rūgštaus dirvožemio cheminėms, fizikinėms bei mikrobiologinėms savybėms ir sėjomainos augalų produktyvumui Vakarų bei Pietryčių Lietuvoje. Tyrimas atliktas 2017–2020 m. LAMMC Vėžaičių filiale moreninio priemolio nepasotintajame balkšvažemyje (*Bathygleyic Distric Glossic Retisol*) ir Vokės filiale priemolio paprastajame išplautžemyje (*Haplic Luvisol*).

Kalkinta pagal schemą: 1) kontrolinis variantas (nekalkinta), 2) karbonatinė, dulki, 3) karbonatinė, granuliuota, 4) karbonatinė (organinės-gyvūninės kilmės), granuliuota, 5) karbonatinė (Ca + Mg), trupinta, 6) hidroksidinė, granuliuota, 7) hidroksidinė su 0,4 % humuso priedu, granuliuota, 8) oksidinė, dulki, 9) oksidinė, granuliuota kalkinė medžiaga. Vėžaičių filiale kalkinta kasmet po 2,0 t ha⁻¹ CaCO₃ trejus metus prieš augalų sėją arba nuėmus derlių. Vokės filiale, priklausomai nuo dirvožemio rūgštumo, kalkinta 2,0 t ha⁻¹ CaCO₃ vieną kartą rotacijos pradžioje. Vėžaičių filiale sėjomainos narių kaita buvo: avižos → žieminiai kvietrugiai → sėjamieji žirniai → žieminiai kviečiai. Vokės filiale sėjomainos narių kaita buvo: vasariniai kviečiai → sėjamieji žirniai → žieminiai rugiai → vasariniai kvietrugiai.

Nustatyta, kad skirtingomis kalkinėmis medžiagomis kalkintame nepasotintojo balkšvažemio ariamajame sluoksnyje 0–20 cm gylyje pH_{KCl} rodiklis padidėjo nuo 4,28–4,62 iki 5,02–5,86 vnt., judriojo Al sumažėjo nuo 13,8–38,7 mg kg⁻¹ iki augalams nekenksmingo 0,43–0,99 mg kg⁻¹ kiekio arba visai neliko, t. y. jis buvo įkomponuotas netirpiuose junginiuose. Hidrolizinį rūgštumą labiausiai mažino dulki oksidinė ir granuliuota karbonatinė (organinės-gyvūninės kilmės) kalkinės medžiagos.

Mainų Ca nekalkintame dirvožemyje buvo mažai (760 mg kg⁻¹), kalkintame beveik visomis kalkinėmis medžiagomis jo kiekis padidėjo 1,4–1,9 karto, t. y. iki 1063–1478 mg kg⁻¹. Mainų Mg buvo 60,3–84,3 mg kg⁻¹ ir po kalkinimo beveik visais atvejais, išskyrus trupintą karbonatinę (Ca + Mg) kalkinę medžiagą, jo kiekis nepakito. Pakalkinus trupinta karbonatine (Ca + Mg) kalkine medžiaga mainų Ca kiekis nepakito, tačiau mainų Mg kiekis padvigubėjo nuo 84 mg kg⁻¹ iki 152 mg kg⁻¹, o toks Ca ir Mg santykis (5:1) nėra palankus augalams.

Dirvožemyje labai svarbus yra organinės anglies (C) kiekis – tai dirvožemio kokybės ir ekologinio stabilumo rodiklis. Dirvožemius kalkinant, juose didėja ir organinės C kiekis. Tačiau skirtingos cheminės sudėties ir fizinės formos kalkinių medžiagų poveikis dirvožemiui ir augalams yra nevienodas. Didžiausias esminis organinės C kiekio sumažėjimas (0,18 proc. vnt.) nustatytas į dirvožemį įterpus oksidines dulcias kalkines medžiagas. Kalkinimas granuluotomis karbonatinėmis, hidroksidinėmis ir oksidinėmis kalkinėmis medžiagomis esminės įtakos organinės C kiekiui dirvožemyje neturėjo. Į dirvožemį įterpus granuluotas hidroksidines su 0,4 % humuso priedu kalkines medžiagas, mažėjant organinės C kiekiui, esmingai mažėja labilių (vandenyje tirpių) C junginių kiekis. Tai leidžia teigti, kad šiomis kalkinėmis medžiagomis pakalkintame dirvožemyje vyksta C junginių transformacija – jų sudėtyje atsiranda daugiau stabilių, fizikiniais ir cheminiais ryšiais apsaugotų huminių medžiagų.

Nepriklausomai nuo cheminės sudėties ir fizinės formos, kalkinių medžiagų įterpimas turėjo teigiamą įtaką įvairių dirvožemio mikroorganizmų fiziologinių grupių gausumui ir biologinį aktyvumui. Dirvožemio mikroorganizmų aktyvumui dulkia forma įterptos kalkinės medžiagos yra efektyvesnės, bet jų poveikis yra trumpesnis, palyginus su kitomis kalkinėmis medžiagomis.

Įvertinus natūraliai rūgštaus moreninio priemolio nepasotintojo balkšvažemio struktūrą nustatyta, kad jo trupininėje struktūroje vyrauja (61,5 %) agronominiu atžvilgiu vertingiausia 5,0–0,25 mm frakcija, kurios kiekis pakalkinus padidėjo iki 65,0–66,7 %. Nepasotintajame balkšvažemyje, kuriame molio frakcija sudaro 13–15 %, o organinės C kiekis sudaro tik 1,48 %, tirtos kalkinės medžiagos neturėjo esminės teigiamos įtakos patvarių trupinėlių (abiejų frakcijų) kiekiui, išskyrus karbonatinę gyvūninės kilmės granuluotą kalkinę medžiagą, kuria kalkintame dirvožemyje patvarių >0,25 ir >1,0 mm trupinėlių buvo nežymiai daugiau (13 ir 3,7 %) nei natūraliai rūgščiame (nekalkintame). Dulcia oksidine kalkine medžiaga pakalkintame dirvožemyje nustatyti mažiausi vandenyje patvarių >0,25 ir >1,0 mm trupinėlių kiekiai – atitinkamai 26,9 ir 5,2 %, arba jie buvo 50 ir 36 % mažesni nei natūraliai rūgščiame (nekalkintame) dirvožemyje. Toks vandenyje patvarių trupinėlių kiekio sumažėjimas šiame dirvožemyje sietinas su mažiausiu (1,30 %) iš tirtų dirvožemių organinės C kiekiu.

Kalkinių medžiagų įtaka augalų derliui moreninio priemolio nepasotintajame balkšvažemyje priklausė nuo augalų jautrumo dirvožemio rūgštumui. Didžiausias teigiamas kalkinimo poveikis buvo sėjamųjų žirnių ir žieminių kviečių derliui. Sėjamųjų avižų ir žieminių kvietrugių derliui kalkinimas įtakos neturėjo. Vertinant kalkinių medžiagų įtaką bendrosios energijos kiekiui sėjomainos augaluose per 4 metus nustatyta, kad kalkinimas dulkiomis ir granuluotomis karbonatinėmis ir oksidinėmis kalkinėmis medžiagomis bendrosios energijos kiekį padidino 10,8–14,9 %, palyginus su jos kiekiu nekalkintame dirvožemyje.

Skirtingų kalkinių medžiagų įtaka augalų derliui priesmėlio išplautžemyje taip pat priklausė nuo augalų jautrumo dirvožemio rūgštumui. Vasarinių kviečių ir vasarinių kvietrugių grūdų derlius pakalkintame dirvožemyje didėjo, gerėjo grūdų kokybė, didėjo trąšų azoto įsisavinimas. Žieminių rugių produktyvumui kalkinimas įtakos neturėjo. Palyginus su kitomis kalkinėmis medžiagomis, šiame dirvožemyje vienkartinis kalkinimas granuluota karbonatine, trupinta karbonatine (Ca + Mg) ir granuluota oksidine medžiagomis bendrosios energijos sukaupimą padidino 5,2–8,1 %. Rūgštėjančio priesmėlio kalkinimas nedideliu kiekiu kalkinių medžiagų (2,0 t ha⁻¹ CaCO₃) mažina dirvožemio rūgštumą: didėja pH reikšmės, mažėja hidrolozinis rūgštumas ir judriojo aliuminio koncentracija. Dirvožemio rūgštumą labiau mažina karbonatinės kalkinių medžiagų formos (dulki ir granuluota), trupinta karbonatinė (Ca + Mg), dulki oksidinė ir granuluota hidroksidinė su 0,4 % humuso priedu.