

KALKINIMO IR SKIRTINGO ŽEMĖS DIRBIMO GYLIO ĮTAKA AGROCHEMINIAMS DIRVOŽEMIO RODIKLIAMS

Airidas VAKARINAS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas:
airidas.vakarinas@vdu.lt

Santrauka

Straipsnyje nagrinėjama skirtingų kalkinimo medžiagų ir žemės dirbimo gylio įtaka agrocheminiams dirvožemio rodikliams. Tyrimai buvo atlikti 2025 m. pietvakarių Lietuvoje, Vilkaviškio rajone, Keturvalakių sen., Patilčių kaime Airido Vakarino ūkyje. Tyrimo tikslas – įvertinti skirtingų kalkinimo medžiagų (dolomitmilčių, klinties ir kreidos) poveikį dirvožemio pH, judriojo fosforo (P) ir kalio (K) kiekiams, taikant 10 ir 20 cm žemės dirbimo gylį. Tyrimas atliktas lauko eksperimento sąlygomis, taikant kontrolę ir kalkintus variantus, o dirvožemio mėginiai imti praėjus 3 ir 6 mėnesiams po kalkinimo. Dirvožemio pH buvo nustatytas potenciometrinio, o K ir P – CAL (kalcio acetato–laktato) laboratoriniais metodais. Tyrimo rezultatai parodė, kad kalkinimas visais atvejais mažino dirvožemio pH, o didžiausias poveikis nustatytas naudojant kreidą. Nustatyta, kad dirbimo gylis turėjo įtakos fosforo ir kalio pasiskirstymui dirvožemyje – gilesnis dirbimas dažniau lėmė didesnes šių elementų koncentracijas 0–20 cm sluoksnyje. Tikėtina, kad tai nulėmė, jog ūkyje ilgą laiką buvo naudotas minimalus žemės dirbimo būdas ir nenaudotos NPK trąšos, todėl viršutiniame dirvožemio sluoksnyje ženkliai sumažėjo judriojo fosforo ir kalio kiekiai, o dirva ilgą laiką buvo dirbama negiliau negu 10 cm. Taip pat pastebėta, kad po 6 mėnesių kai kuriuose variantuose fosforo ir kalio kiekiai mažėjo. Tyrimo rezultatai rodo, kad kalkinimo medžiagų efektyvumas priklauso nuo jų įterpimo gylio, todėl šis veiksnys turi būti įvertinamas planuojant dirvožemio gerinimo priemones.

Reikšminiai žodžiai: dirvožemio kalkinimas, dirvožemio pH, kalkinės medžiagos, fosforingumas, kalingumas.

Įvadas

Dirvožemis ir jo būklė sulaukia vis daugiau dėmesio, nes klimato kaita ir dirvožemio degradacija kelia vis didesnę grėsmę aplinkai. Siekiant ateityje išvengti neigiamų padarinių Europoje ir pasaulyje, būtina didesnę dėmesį skirti dirvožemio išsaugojimui ir jo gerinimui (Europos Komisija, 2020). Svarbu suvokti, kad dirvožemio būklė tiesiogiai daro įtaką kraštovaizdžiui, biologinei įvairovei, vandens kokybei ir augalų produktyvumui. Dėl šios priežasties dirvožemio išsaugojimas ir jo savybių gerinimas tampa svarbia sąlyga tvariam žemės ūkiui ir aplinkos kokybės palaikymui.

Dirvožemio pH yra labai svarbus rodiklis augalų mityboje, nes gali keisti judriųjų maisto medžiagų kiekį ir jų pasisavinimą, dirvožemio agrochemines ir fizikines savybes, o jei labai rūgšti dirvožemio terpė, augalai apskritai gali žūti (Mikučionienė, 2021). Dirvožemio rūgštėjimą skatina rūgštūs krituliai, žemės ūkyje taikomos intensyvios technologijos, tręšimas sintetinėmis (fiziologiškai rūgščiomis) mineralinėmis trąšomis, intensyvus pesticidų naudojimas, mitybos elementų išplovimas ir išnešimas iš dirvožemio kartu su augalų derliumi bei krituliais (Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, 2024).

Kalkinimas yra seniai nusistovėjusi praktika gerinant rūgščius dirvožemius, o daugelis kalkinimo sukeltų pokyčių yra gerai žinomi (Holland, 2018). Dirvožemio kalkinimas – viena iš dirvožemio derlingumą pagerinančių priemonių, darančių įtaką makroelementų prieinamumui (Jokubauskaitė, 2016). Kalkinimu ne tik neutralizuojamas dirvožemio rūgštingumas, bet ir pagerinama jo struktūra, vandens infiltracija, pagausėja augalams prieinamo fosforo, kalio, azoto, sieros, kalcio ir magnio, sumažėja žalingo augalams judriojo aliuminio (Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija, 2008).

Tyrimo tikslas – nustatyti skirtingų kalkinimo medžiagų ir žemės dirbimo gylio įtaką dirvožemio agrocheminiams rodikliams.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti kalkinimo ir skirtingo žemės dirbimo gylio įtaką dirvožemio pH.
2. Įvertinti kalkinimo ir skirtingo žemės dirbimo gylio įtaką dirvožemio kalingumui.
3. Įvertinti kalkinimo ir skirtingo žemės dirbimo gylio įtaką dirvožemio fosforingumui.

Tyrimų objektas ir metodai

Lauko eksperimentas 2025 m. buvo vykdomas ūkininko Airido Vakarino ūkyje, kuris yra įsikūręs Vilkaviškio r., Patilčių kaime (54.48902°, 23.09190° (WGS)). Eksperimento vykdymo vietoje vyraujantys dirvožemiai yra tipingi paprastieji išplautžemiai (Geoportal.lt, 2026).

Vykdytas dviejų veiksmų lauko eksperimentas: A veiksnys – skirtingos dirvožemio kalkinimo medžiagos (dolomitmilčiai, klintis, kreida bei kontrolinis variantas) ir B veiksnys – skirtingi žemės dirbimo gyliai (0–10 ir 0–20 cm).

Eksperimentas buvo sudarytas iš 4 variantų su trimis pakartojimais vienam dirbimo gyliui. Iš viso – 24 skirtingi bandymo laukeliai, kurie buvo išdėstyti randomizuotai. Vieno laukelio plotis buvo 3,5 m, o ilgis – 3 m.

Prieš tyrimą buvo išmatuotas bendras viso eksperimento ploto dirvožemio rūgštingumas, jo pH vertė siekė 4,6. Dirvožemio pH buvo nustatytas potenciometrinio, o K ir P – CAL (kalcio acetato–laktato) laboratoriniais metodais. Prieš sėją rankiniu būdu buvo paskleistos kalkinės medžiagos. Jų norma buvo apskaičiuota remiantis sudaryta kalkinių medžiagų normų skaičiavimo metodika (Šlapakauskas, Kučinskas, 2008). Kadangi šio eksperimento tikslas buvo sužinoti skirtingų kalkinių medžiagų veikimo tendenciją, tai kalkių normos buvo skaičiuojamos taip, kad į dirvožemį su kiekviena kalkinimo medžiaga būtų įnešama apie $5 \text{ t ha}^{-1} \text{ CaCO}_3$ ekvivalento.

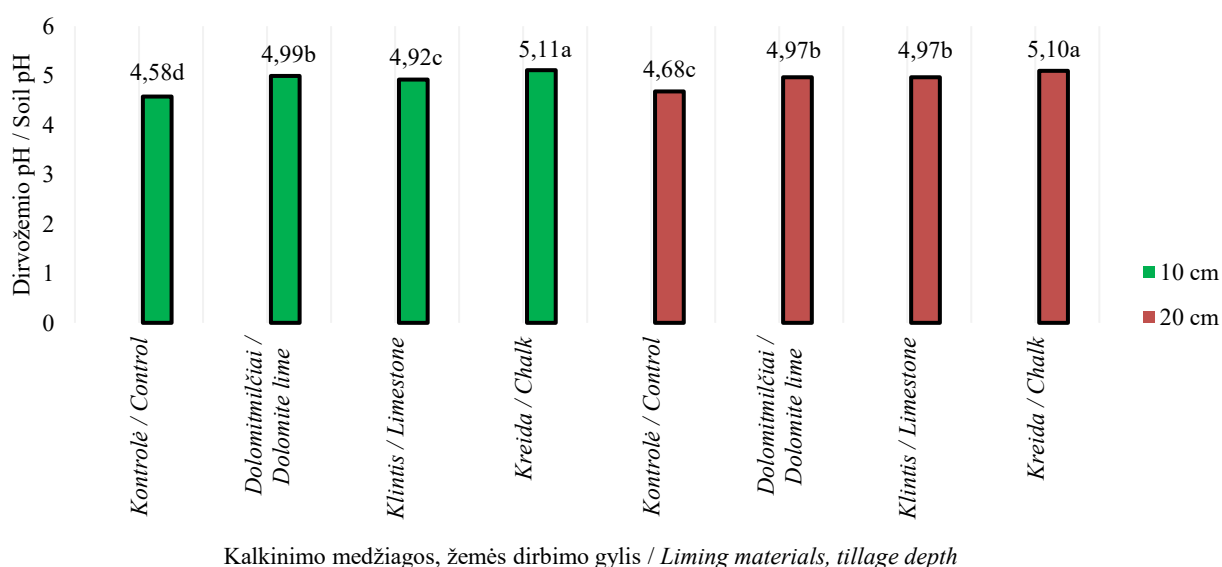
Po kalkinių medžiagų paskleidimo ir jų įterpimo balandžio 3 d. buvo pasėti žirniai. Kartu su sėkla buvo lokaliai įterptos NPK 10-26-26 trąšos, naudojant 100 kg ha^{-1} normą.

Po sėjos praėjus 3 ir 6 mėnesiams, buvo paimti dirvožemio mėginiai, norint sužinoti jo rūgštingumo, kalkingumo ir fosforingumo reikšmes.

Duomenys buvo statistiškai apdoroti kompiuterine programa ANOVA iš programų paketo SELEKCIJA (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Šiame tyrime buvo įvertinta kalkinimo medžiagų ir žemės dirbimo gylio įtaka dirvožemio pH praėjus 3 mėnesiams nuo kalkinimo. Analizė parodė, kad skirtingi veiksniai turėjo nevienodą poveikį dirvožemio pH (žr. 1 pav.).



Pastaba: esminio skirtumo riba $R_{0,05}$ tarp vidurkių sudarė 0,048 pH vieneto, o esant $R_{0,01}$ – 0,067 pH.

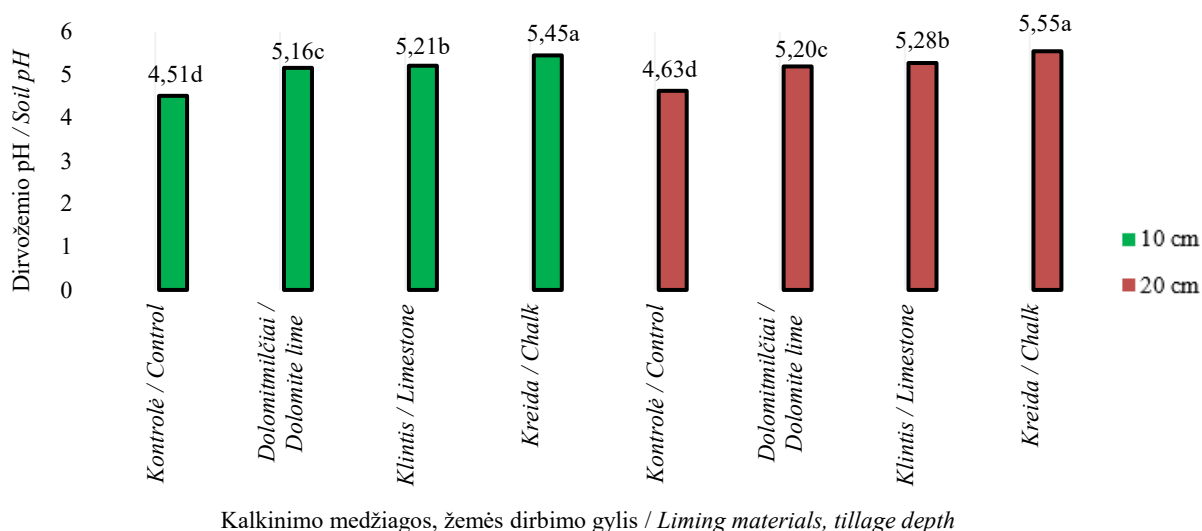
Note: the threshold for a significant difference $R_{0,05}$ between the means was 0,048 pH units, and for $R_{0,01}$ it was 0,067 pH units.

1 pav. Dirvožemio pH reikšmės praėjus 3 mėn. po kalkinių medžiagų išbarstymo ir įterpimo.

Fig. 1. Soil pH values 3 months after spreading and incorporation lime.

Rezultatai parodė, kad kalkinimo medžiagos turėjo reikšmingą įtaką dirvožemio pH, tuo tarpu dirbimo gylio poveikis reikšmingas nebuvo. Vertinant atskirų kalkinimo medžiagų poveikį nustatyta, kad kontroliniame variante, 10 cm dirbimo gylyje, dirvožemio pH buvo mažiausias ir siekė 4,58. Panaudojus dolomitmilčius, dirvožemio pH vidutiniškai padidėjo iki 4,98, naudojant klintį – iki 4,94, o didžiausias pH nustatytas naudojant kreidą – 5,11 (20 cm dirbimo gylyje). Tai rodo, kad visos kalkinimo medžiagos padidino dirvožemio pH, tačiau skyrėsi jų poveikio stiprumas. Dolomitmilčių ir klinties poveikis buvo panašus, todėl tarp jų esminio skirtumo nenustatyta, o kreida turėjo didžiausią poveikį dirvožemio pH. Svarbu paminėti, kad pH reikšmės dažnu atveju buvo aukštesnės, kur buvo taikomas 0–20 cm dirbimo gylys. Tai parodo, kad viršutinis 0–10 cm dirvožemio sluoksnis yra šiek tiek rūgštesnis.

Statistinė rezultatų analizė parodė, kad ir praėjus 6 mėnesiams po kalkinimo, medžiagos turėjo statistiškai reikšmingą įtaką dirvožemio pH, o dirbimo gylio poveikis ir kalkinimo medžiagų bei dirbimo gylio sąveika statistiškai reikšmingi nebuvo (žr. 2 pav.).



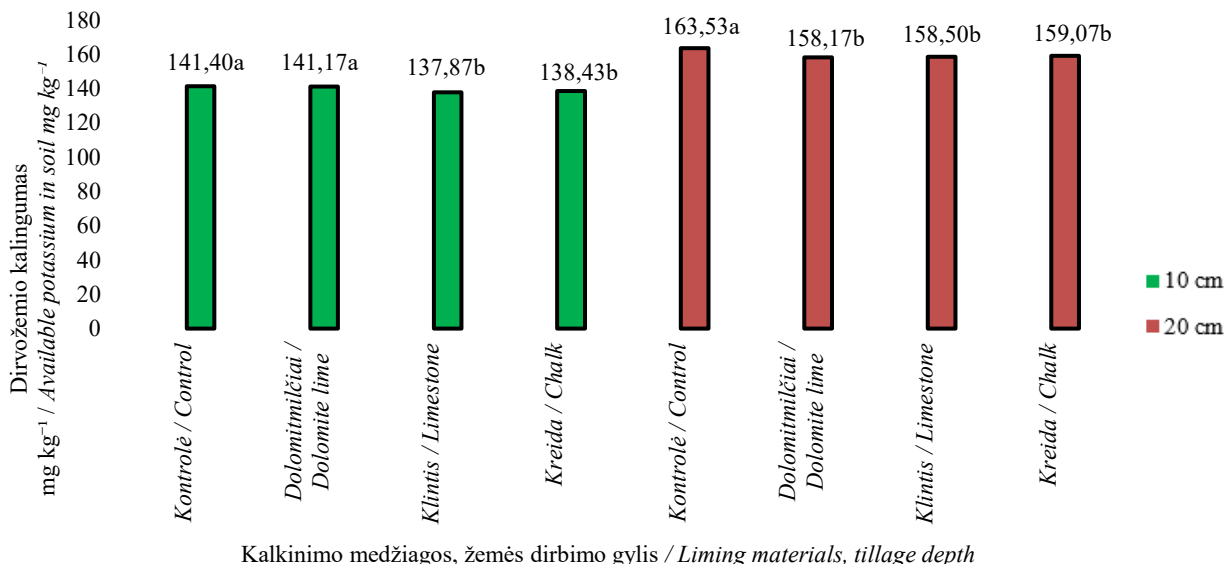
Pastaba: esminio skirtumo riba $R_{0,05}$ tarp vidurkių sudarė 0,056 pH vieneto, o esant $R_{0,01}$ – 0,078 pH.
 Note: the threshold for a significant difference $R_{0,05}$ between the means was 0,056 pH units, and for $R_{0,01}$ it was 0,078 pH units.

2 pav. Dirvožemio pH reikšmės praėjus 6 mėn. po kalkinių medžiagų išbarstymo ir įterpimo.
Fig. 2. Soil pH values 6 months after spreading and incorporation lime.

Vertinant atskirų kalkinimo variantų vidurkius nustatyta, kad mažiausias dirvožemio pH išliko kontroliniame, 10 cm dirbimo gylio, variante, kur jo vidutinė reikšmė siekė 4,51. Panaudojus dolomitmilčius dirvožemio pH padidėjo ir vidutiniškai siekė apie 5,18, naudojant klintį – apie 5,25, o didžiausios pH reikšmės nustatytos panaudojus kreidą ir įterpus ją 20 cm dirvožemio sluoksnyje. Šio varianto pH siekė apie 5,55.

Palyginus dirvožemio pH rezultatus po 3 ir po 6 mėnesių nuo kalkinimo nustatyta, kad laikui bėgant dirvožemio pH dar labiau mažėjo. Po 6 mėnesių visų kalkintų variantų pH buvo didesnis nei po 3 mėnesių, o didžiausios reikšmės, kaip ir ankstesniu tyrimo laikotarpiu, nustatytos naudojant kreidą.

Daugiausia kalio yra aptinkama dirvožemiuose, kuriuose yra daugiau molio dalelių. Dirvožemyje kalis randamas įvairiomis formomis: fiksuotas amonio silikatų, vandenyje tirpus, esantis organinėje dirvožemio dalyje. Kalio visos formos yra glaudžiai susijusios tarpusavyje. Geriausiai augalai įsisavina kalį, tirpųjį vandenyje (Repšienė, 2013). Praėjus 3 mėnesiams po kalkinimo, buvo įvertintas dirvožemyje esantis judrusis kalis. Rezultatai parodė, kad kalio kiekio pasiskirstymui didžiausią įtaką turėjo žemės dirbimo gylys (žr. 3 pav.).



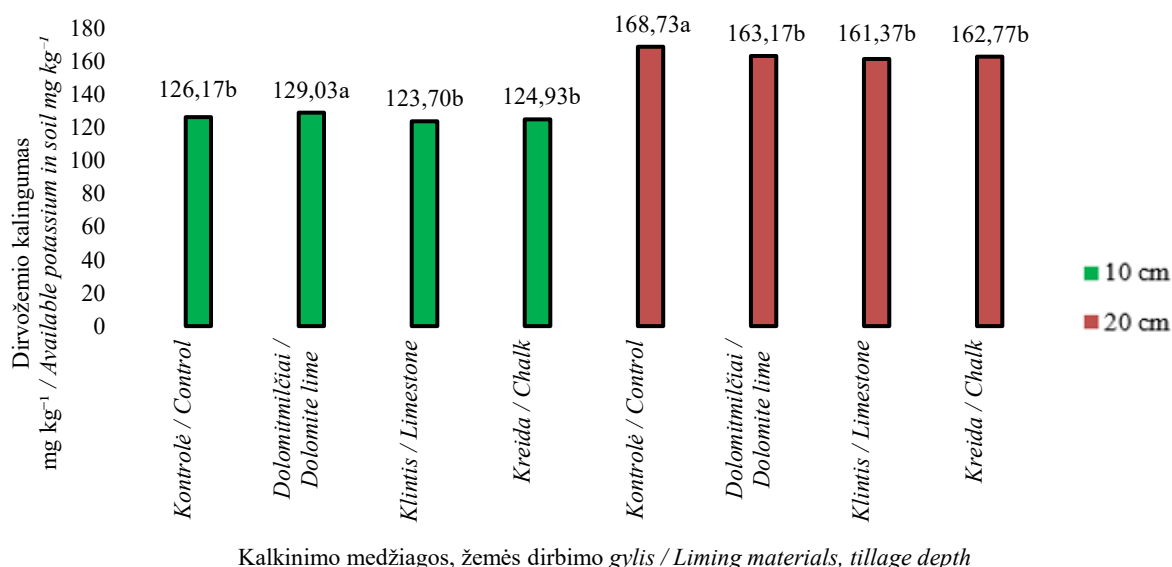
Pastaba: esminio skirtumo riba $R_{0,05}$ tarp vidurkių sudarė 2,558 mg kg^{-1} , o esant $R_{0,01}$ – 3,55 mg kg^{-1} .
 Note: the threshold for a significant difference $R_{0,05}$ between the means was 2,558 mg kg^{-1} , and for $R_{0,01}$ it was 3,55 mg kg^{-1} .

3 pav. Dirvožemyje esančio judriojo kalio reikšmės praėjus 3 mėn. po kalkinių medžiagų išbarstymo ir įterpimo.
Fig. 3. The value of mobile potassium in the soil 3 months after spreading and incorporating lime.

Nustatyta, kad didžiausias kalio kiekis dirvožemyje buvo kontroliniame variante, 20 cm dirbimo gylyje, kur kalio reikšmė siekė apie 163,53 mg kg^{-1} . Tai galėjo nulemti prastesnis žirnių išsivystymas kontroliniame variante, dėl ko

mažėjo kalio pasisavinimas iš dirvos. Panaudojus dolomitmilčius, vidutiniškai kalio kiekis sumažėjo iki 149,67 mg kg⁻¹, o naudojant klintį – iki 148,18 mg kg⁻¹, mažiausias kalio kiekis nustatytas naudojant kreidą – 148,75 mg kg⁻¹.

Vertinant žemės dirbimo gylį nustatyta, kad didesnis kalio kiekis buvo 0–20 cm gylyje, kur vidutinis jo kiekis siekė 159,82 mg kg⁻¹, o 0–10 cm gylyje kalio kiekis buvo mažesnis ir siekė 139,72 mg kg⁻¹. Tarp dolomitmilčių ir klinties nustatytas 3,3 mg kg⁻¹ esminis skirtumas.



Pastaba: esminio skirtumo riba $R_{0,05}$ tarp vidurkių sudarė 2,249 mg kg⁻¹, o esant $R_{0,01}$ – 3,121 mg kg⁻¹.

Note: the threshold for a significant difference $R_{0,05}$ between the means was 2,249 mg kg⁻¹, and for $R_{0,01}$ it was 3,121 mg kg⁻¹.

4 pav. Dirvožemyje esančio judriojo kalio reikšmės praėjus 6 mėn. po kalkinių medžiagų išbarstymo ir įterpimo.
Fig. 4. The value of mobile potassium in the soil 6 months after spreading and incorporating lime.

Praėjus 6 mėnesiams po kalkinimo, žemės dirbimo gylis turėjo reikšmingą įtaką kalio kiekiui dirvožemyje (žr. 4 pav.). 0–10 cm gylyje vidutinis kalio kiekis buvo 125,96 mg kg⁻¹, o 0–20 cm gylyje – 164,01 mg kg⁻¹. Didžiausias kalio kiekis dirvožemyje buvo kontroliniame variante – 168,73 mg kg⁻¹. Naudojant dolomitmilčius, kalio kiekis vidutiniškai siekė 146,10 mg kg⁻¹, naudojant klintį – 142,53 mg kg⁻¹, o naudojant kreidą – 143,85 mg kg⁻¹. Galima pastebėti nedidelę kalio kiekio mažėjimo tendenciją. Šį sumažėjimą galima sieti su žirnių vegetacijos metu vykstančiu maisto medžiagų pasisavinimu, kai augalai aktyviai pasisavina kalį iš dirvožemio. Be to, dėl kritulių kiekio dalis kalio galėjo būti išplauta į gilesnius dirvožemio sluoksnius.

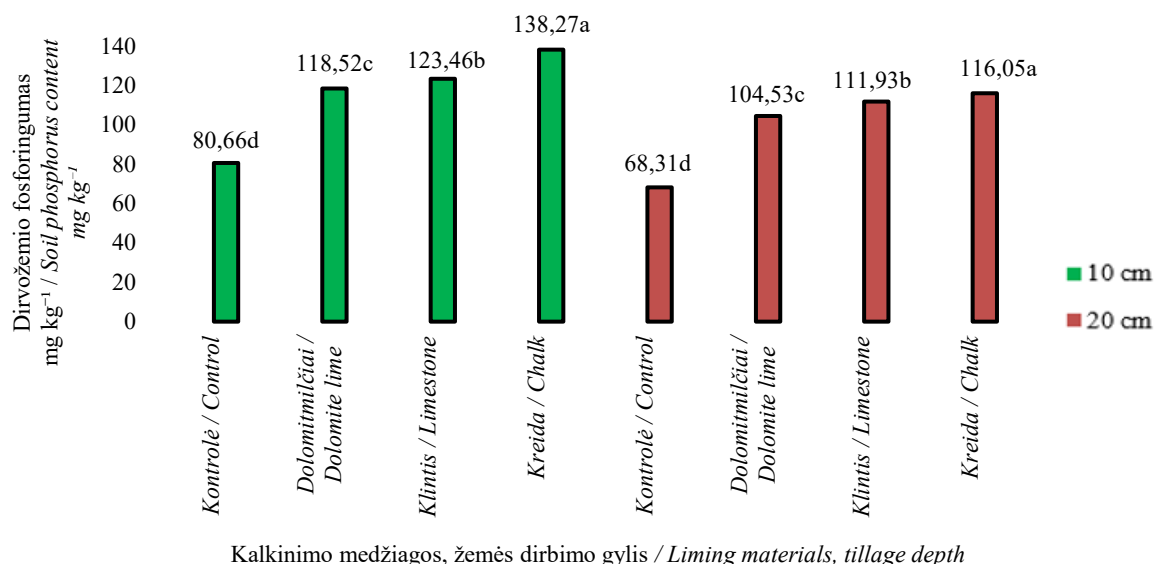
Mineralinis fosforas yra kalio, kalcio ir magnio ortofosfatų junginiuose. Fosforas virsta tirpia forma dirvožemyje, dūlėjant pirminiams fosforo turintiems mineralams, mineralizuojantis augalinėms liekanoms, tręšiant dirvas organinėmis ir mineralinėmis trąšomis (Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, 2018).

Tiriant prieinamo fosforo kiekį dirvožemyje rezultatai parodė, kad kalkinimo medžiagos ir žemės dirbimo gylis turėjo reikšmingą įtaką judriojo fosforo kiekiui dirvožemyje. Taip pat nustatyta statistškai reikšminga kalkinimo priemonių ir dirbimo gylio sąveika. Tai rodo, kad fosforo kiekio pokyčius lėmė tiek atskiri veiksniai, tiek jų tarpusavio sąveika.

Vertinant kalkinimo medžiagų poveikį nustatyta, kad mažiausias fosforo kiekis buvo kontroliniame variante, 20 cm dirbimo gylyje – 68,31 mg kg⁻¹. Naudojant dolomitmilčius, fosforo kiekis vidutiniškai padidėjo iki 111,48 mg kg⁻¹, naudojant klintį – iki 117,68 mg kg⁻¹, o didžiausias fosforo kiekis nustatytas naudojant kreidą – 127,17 mg kg⁻¹. Skirtumai tarp kalkintų variantų ir kontrolės buvo dideli ir gerokai viršijo esminio skirtumo ribą, todėl galima teigti, kad kalkinimo medžiagos darė reikšmingą įtaką fosforo kiekiui dirvožemyje (žr. 5 pav.).

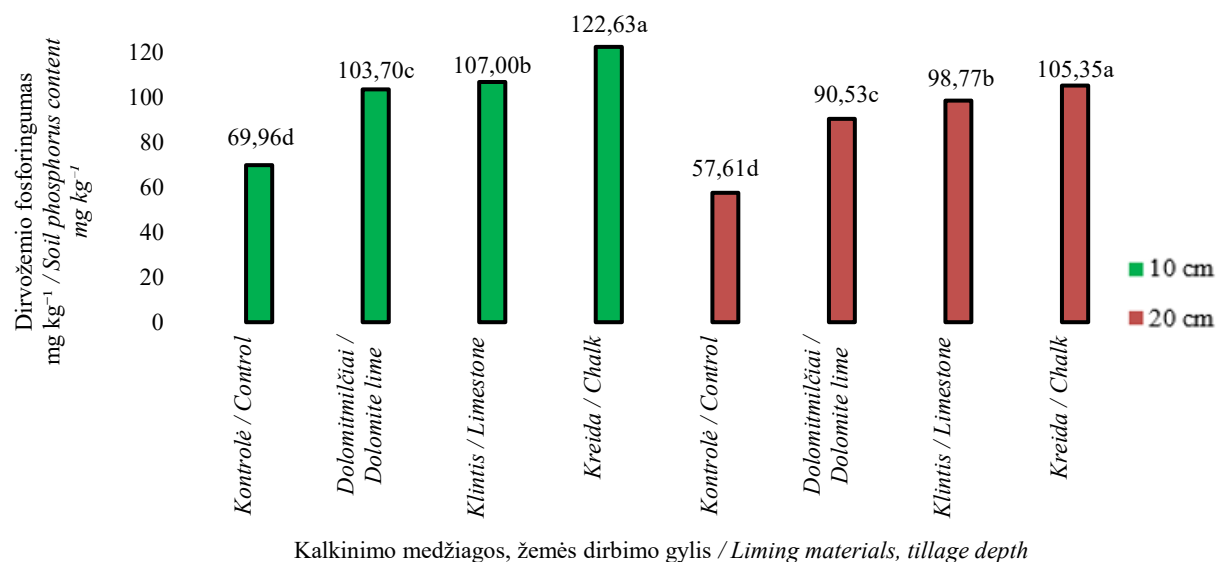
Žemės dirbimo gylis taip pat turėjo reikšmingą poveikį fosforo kiekiui dirvožemyje. 0–10 cm gylyje vidutinis fosforo kiekis siekė 115,23 mg kg⁻¹, o 0–20 cm gylyje – 100,18 mg kg⁻¹.

Kiti rezultatai parodė, kad po 6 mėnesių kalkinimo mažiausias fosforo kiekis vis tiek išliko kontroliniame variante – vidutiniškai 63,8 mg kg⁻¹. Naudojant dolomitmilčius fosforo kiekis padidėjo iki 97,13 mg kg⁻¹, naudojant klintį – iki 102,83 mg kg⁻¹, o didžiausias fosforo kiekis nustatytas naudojant kreidą – 114 mg kg⁻¹. Skirtumai tarp kalkintų variantų ir kontrolės buvo dideli ir gerokai viršijo esminio skirtumo ribą, todėl kalkinimo medžiagos statistškai reikšmingai padidino fosforo kiekį dirvožemyje (žr. 6 pav.).



Pastaba: esminio skirtumo riba $R_{0,05}$ tarp vidurkių sudarė 2,257 mg kg⁻¹, o esant $R_{0,01}$ – 3,133 mg kg⁻¹.
 Note: the threshold for a significant difference $R_{0,05}$ between the means was 2,257 mg kg⁻¹, and for $R_{0,01}$ it was 3,133 mg kg⁻¹.

5 pav. Dirvožemyje esančio judriojo fosforo reikšmės praėjus 3 mėn. po kalkinių medžiagų išbarstymo ir įterpimo.
Fig. 5. The value of mobile phosphorus in the soil 3 months after spreading and incorporating lime.



Pastaba: esminio skirtumo riba $R_{0,05}$ tarp vidurkių sudarė 3,926 mg kg⁻¹, o esant $R_{0,01}$ – 5,449 mg kg⁻¹.
 Note: the threshold for a significant difference $R_{0,05}$ between the means was 3,926 mg kg⁻¹, and for $R_{0,01}$ it was 5,449 mg kg⁻¹.

6 pav. Dirvožemyje esančio judriojo fosforo reikšmės praėjus 6 mėn. po kalkinių medžiagų išbarstymo ir įterpimo.
Fig. 6. The value of mobile phosphorus in the soil 6 months after spreading and incorporating lime.

Žemės dirbimo gylis taip pat turėjo reikšmę fosforo kiekio rezultatams dirvožemyje. 0–10 cm gylyje vidutinis fosforo kiekis siekė 100,8 mg kg⁻¹, o 0–20 cm gylyje – 88,08 mg kg⁻¹.

Apibendrinant, buvo gauta, kad po 6 mėnesių fosforo kiekis daugelyje variantų sumažėjo dėl augalų pasisavinimo ir jo fiksacijos dirvožemyje. Po 3 mėnesių vidutinis fosforo kiekis siekė apie 107,7 mg kg⁻¹, o po 6 mėnesių – apie 94,44 mg kg⁻¹. Vertinant žemės dirbimo gylį įtaką, nustatyta, kad didesnis fosforo kiekis buvo 0–10 cm dirvožemio sluoksnyje, tuo tarpu 0–20 cm gylyje fosforo kiekis buvo mažesnis. Kalkinimo poveikis prieinamo fosforo kiekiui taip pat buvo reikšmingas. Sumažėjus dirvožemio pH dėl kalkinių medžiagų panaudojimo, sumažėja rūgščiuose dirvožemiuose būdinga fosforo fiksacija į augalui neprieinamas formas (Staugaitis ir kt., 2022). Vis dėlto, ilgėjant laikotarpiui po kalkinimo, dalis prieinamo fosforo gali būti pasisavinama žirnių arba pereiti į stabilesnes, augalui neprieinamas formas, todėl po 6 mėnesių fosforo kiekis dirvožemyje buvo mažesnis nei po 3 mėnesių.

Išvados

1. Nustatyta, kad kalkinimo medžiagos turėjo esminės įtakos ir didino dirvožemio pH, o didžiausias poveikis nustatytas naudojant kreidą.

2. Tyrimo rezultatai parodė, kad skirtingas žemės dirbimo gylis turėjo įtakos dirvožemio kalkingumui. Didesnis kalio kiekis dažniausiai nustatytas 0–20 cm dirvožemio sluoksnyje, o kalkinimo priemonių poveikis kalio kiekiui buvo mažesnis.
3. Vertinant dirvožemio fosforingumą nustatyta, kad kalkinimas didino judriojo fosforo kiekį dirvožemyje, o didžiausios fosforo reikšmės nustatytos kreida kalkintuose variantuose. Taip pat nustatyta, kad didesnis fosforo kiekis dažniausiai buvo 0–10 cm dirvožemio sluoksnyje.

Literatūra

1. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras. (2018). *Ilgamečiai dirvožemio agrocheminių savybių tyrimai*. Prieiga per internetą: <https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2021/01/ilgameciai-dirvozemio-agrocheminiu-savybu-tyrimai> (žiūrėta 2026-03-11).
2. Mikučionienė, R. (2021). *Galvokime apie dirvožemio rūgštumo mažinimą*. Mano ūkis. Prieiga per internetą: <https://manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2021/10/galvokime-apie-dirvozemio-rugstumo-mazinima/> (žiūrėta 2026-03-12).
3. Jokubauskaitė I. (2016). *Tirpios ir humifikuotos anglies kitimas rūgščiuose dirvožemiuose taikant skirtingas kalkinimo ir tręšimo sistemas*. Daktaro disertacija. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras.
4. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija. (2008) *Dirvų kalkinimas ir tręšimas*. Prieiga per internetą: https://zum.lrv.lt/uploads/zum/documents/files/LT_versija/Veiklos_sritys/Maisto_sauga_ir_kokybe/Nitratu_direktyvos_igyvendinimas/t3.pdf (žiūrėta 2026-03-12).
5. Nacionalinė žemės tarnyba prie Aplinkos ministerijos. (2026). Geoportal.lt žemėlapių peržiūros sistema. Prieiga per internetą: <https://www.geoportal.lt/map/> (žiūrėta 2026-03-10).
6. Holland J.E, Bennett A.E, Newton A.C, White P.J, McKenzie B.M, George T.S, Pakeman R.J, Bailey J.S, Fornara D.A, Hayes R.C. (2018). Liming impacts on soils, crops and biodiversity in the UK: A review, *Science of The Total Environment*.
7. Tarakanovas, P.; Raudonius, S. (2003). Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. *Akademija*.
8. Repšienė, R. (2013). Kalio trąšų iš atsinaujinančių šaltinių panaudojimas augalų tręsimui. *Dekoratyviųjų ir sodo augalų sortimento, technologijų ir aplinkos optimizavimas: Mokslo darbai*, 4(9), 129–135.
9. Staugaitis, G., Žičkienė, L., & Masevičienė, A. (2022). Dirvožemio agrocheminiai tyrimai: Fosforo kiekiai labai skiriasi. *Mano ūkis*. <https://manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2022/02/dirvozemio-agrocheminiai-tyrimai-fosforo-kiekiai-labai-skiriasi/>
10. Europos Komisija. *Europos žaliasis kursas*. (2020). Prieiga per internetą: <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal> (žiūrėta 2026-03-10).
11. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras. 2024. Dirvožemio agrocheminių savybių stebėjimo tyrimai. Prieiga per internetą: https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2024/07/ataskaita_dirvozemio-agrocheminiu-savybiu-stebėjimo-tyrimai_2024_07_23.pdf (žiūrėta 2026-03-12).

THE INFLUENCE OF LIMING AND DIFFERENT TILLAGE DEPTHS ON AGROCHEMICAL SOIL INDICATORS

Abstract

The article examines the influence of different liming materials and tillage depth on agrochemical soil indicators. The research was conducted in 2025 in southwestern Lithuania, in the Keturvalakiai district of the Vilkaviškis region. In the village of Patilčiai. On Airidas Vakarinas' farm. The aim of the study was to evaluate the effect of different liming materials (dolomite flour, limestone, and chalk) on soil pH, mobile phosphorus (P), and potassium (K) content, applying a tillage depth of 10 and 20 cm. The study was conducted under field conditions, using control and limed variants, and soil samples were taken 3 and 6 months after liming. Soil pH was determined using potentiometric methods, and K and P were determined using CAL (calcium acetate-lactate) laboratory methods. The results of the study showed that liming reduced soil pH in all cases, with the greatest effect observed when chalk was used. It was found that the depth of tillage affected the distribution of phosphorus and potassium in the soil – deeper tillage more often resulted in higher concentrations of these elements in the 0-20 cm layer. It is likely that this was due to the fact that minimal tillage methods had been used on the farm for a long time and no NPK fertilizers had been used, resulting in a significant reduction in the amounts of mobile phosphorus (P) and potassium (K) in the topsoil layer, and the soil had been tilled to a depth of less than 10 cm for a long time. It was also observed that after 6 months, the phosphorus and potassium content decreased in some variants. The results of the study show that the effectiveness of liming materials depends on their depth of incorporation, so this factor must be taken into account when planning soil improvement measures.

Keywords: soil liming, soil pH, liming materials, phosphorus content, calcium content.