

Zinātnisko pētījumu rezultāti

Ilggadīgā lauka izmēģinājuma “Sidrabiņi” pētījuma rezultātu datu bāzes (1981.–2018.) analīze un izvērtējums Analysis and Evaluation of the Long-term Field Trial “Sidrabiņi” (1981–2018) Results’ Database

*Ainis Daumanis^{1,2}, Jānis Vigovskis², Agrita Švarta²,
Līga Zariņa, Ilze Vircava¹*

LLU Lauksaimniecības fakultāte, LLU Zemkopības institūts

Abstract. The study was carried out in a long-term experimental field “Sidrabiņi” where liming and fertilizer usage has been studied since 1982. Field experiment includes 4 plots with different fertilizer and liming rates, which are split in 16 smaller plots, where each plot is unique. Totally, four liming rates 0, 2.85, 5.70 and 11.40 t ha⁻¹ CaCO₃ and four rates of mineral fertilizers were used: without fertilizer, N₄₅P₃₀K₄₅, N₉₀P₆₀K₉₀ and N₁₃₅P₉₀K₁₃₅ were applied annually. Primary liming was done in 1981 using oil shale ash with neutralizing value 80%, the maintenance liming was performed in 1994 (dolomite flour 97.0%) and in 2014 (limestone flour 97.6%). Soil acidity is one of the most important parameters of soil degradation. Soil pH (soil reaction) affects all stages of plant growth. Besides, soil pH is one of the parameters studied in field experiment. Aim of this study was to evaluate obtained data of soil pH changes from long-term field experiments data base.

Key words: soil pH, liming, fertilizer, long-term field experiment.

Ievads

Stacionārs “Sidrabiņi” izveidots 1981. gadā profesora Jura Štikāna vadībā ar mērķi risināt zemju iekultivēšanas un laukaugu mēslošanas saimnieciski izdevīgākos pasākumus konkrētos agroklimatiskajos apstākļos.

Sākotnējie uzdevumi bija noskaidrot augšņu kaļķošanas vajadzību un efektivitāti; noskaidrot minerālmēsļu normas, kas dod optimālāko ražu līmeni intensīvas izmantošanas apstākļos zemkopībā; noskaidrot galveno augu barības elementu un augsnes auglības izmaiņu likumsakarības, iestrādājot augsnē dažādas minerālmēsļu normas; noskaidrot kaļķošanas un dažādu minerālmēsļu normu ietekmi uz augu barības vielu migrāciju un izskalošanos ar drenu notecņu ūdeņiem. Šī raksta mērķis ir analizēt un izvērtēt iegūtos datus par augsnes reakcijas izmaiņām no ilggadīgā lauka izmēģinājuma datu bāzes. Rakstā sniegti dati par laika posmu no 1981. līdz 2018. gadam.

Materiāli un metodes

Eksperimentālais lauka drenāžas stacionārs tika ierīkots jaunapgūstamā, nekultivētā velēnu podzolētā, glejotā smilšmāla augsnē, kas vairāk nekā 20 gadus nebija izmantota lauksaimniecībā. Eksperimenta sākumā (1981. gadā) 0–22 cm dziļumā augsnes pH (KCl) bija 4.7–5.6, augiem izmantojamā fosfora daudzums (DL-metode) 10–20 mg kg⁻¹ P₂O₅, augiem izmantojamā kālija daudzums (DL-metode) 40–60 mg kg⁻¹ K₂O un organisko vielu saturs augsnē 19–21 g kg⁻¹ (Tyurina metode). Stacionārs ir sadalīts četros laukos ar atšķirīgām mēslojuma un kaļķošanas normām. Katrs lauks sadalīts 4 mazākos lauciņos. Kopā ir 16 lauciņi un katrs lauciņš ir unikāls gan ar kaļķojamā materiāla, gan minerālmēslu normu (tab.), attiecīgi izmantotas šādas kaļķojamā materiāla neutralizācijas devas 0, 2.85, 5.70 un 11.40 t ha⁻¹ un minerālmēslu normas N₄₅P₃₀K₄₅, N₉₀P₆₀K₉₀, N₁₃₅P₉₀K₁₃₅ un kontrole bez minerālmēsliem. Minerālmēsli izmēģinājuma variantos katru gadu doti augsnes pirmssējas apstrādes laikā.

Tabula

Stacionāra “Sidrabiņi” variantu shēma

N ₀ P ₀ K ₀ 0 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ 0 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₀ P ₀ K ₀ 11.4 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ 11.4 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₀ P ₀ K ₀ 5.7 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ 5.7 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₀ P ₀ K ₀ 2.85 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ 2.85 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅ 0 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₃₅ 0 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅ 11.4 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₃₅ 11.4 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅ 5.7 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₃₅ 5.7 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅ 2.85 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₃₅ 2.85 t ha ⁻¹ CaCO ₃

Ņemot vērā, ka kaļķošana veikta trīs reizes un ar atšķirīgiem kaļķojamiem materiāliem, tika pieņemts, ka eksperiments sadalāms trīs posmos (1) 1981.-1994., g.; (2) 1994. - 2014. g.; (3) pēc 2014. g.

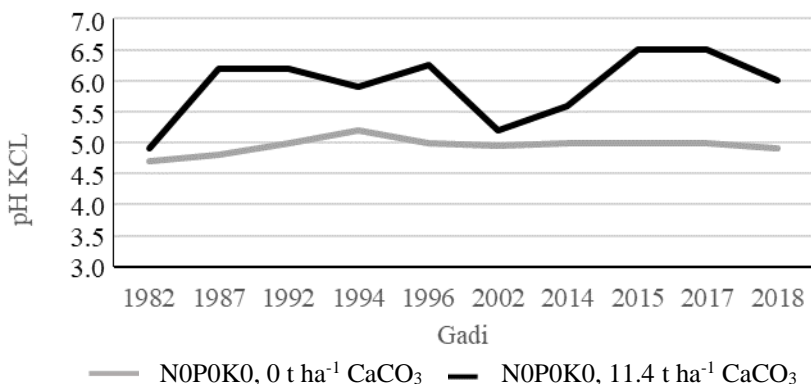
Pirmajā posmā veikta pamatkaļķošana 1981. gadā, izmantotojot Igaunijas degslānekļa pelnus ar neitralizācijas spēju 80%, 415.4 g kg⁻¹ CaO, 44 g kg⁻¹ MgO, 21 g kg⁻¹ K₂O, 2.1 g kg⁻¹ P₂O₅ un 76 g kg⁻¹ SO₃.

Otrajā posmā 1994. gadā uzturošā kaļķošana veikta ar dolomītmiltiem, kuru neitralizācijas spēja ir 97.0%, 188 g kg⁻¹ Ca, 120 g kg⁻¹ Mg, mitruma saturs ≤0.2%, kur daļiņu daudzums mazāks par 1 mm – 99.5%.

Trešajā posmā uzturošā kaļķošana tika veikta 2014. gadā kaļķakmens miltiem ar 97.6% neitralizācijas spēju, 333 g kg⁻¹ Ca, 6.9 g kg⁻¹ Mg, mitruma saturs 8–16%, kur daļiņu daudzums mazāks par 1 mm – 88.8%.

Rezultāti un diskusija

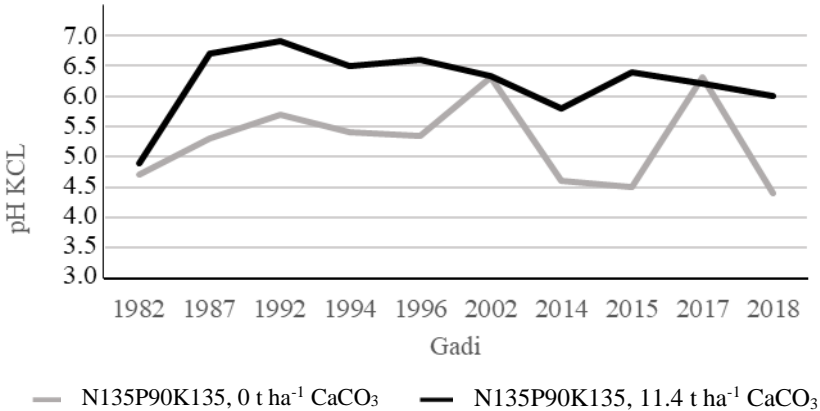
Augsnes reakcijas (pH) izmaiņa pēc pamatkaļķošanas 1982. gadā variantā ar lielāko kaļķojamā materiāla normu bija 1.3 vienības, saglabājot stabilu līmeni līdz uzturošās kaļķošanas veikšanai 1994. gadā (1. att.). Pēc tam ir novērojama paskābināšanās par 1 pH vienību. Būtiska pH palielināšanās ir notikusi pēc 2014. gada, par 0.9 vienībām. No 2017. gada pH līmenis sāk samazināties, kas liek domāt, vai nu par biežāku kaļķošanu, vai cita kaļķojamā materiāla izvēli. Variantā bez kaļķošanas un mēslošanas, pH līmenis netika ievērojami izmainīts.



1. att. Augsnes reakcijas (pH KCl) izmaiņas variantā bez mēslošanas.

Lauciņos ar lielāko mēslojuma normu (skat. 2. att.) kaļķošana ievērojami ir palielinājusi pH salīdzinājumā ar sākotnējo līmeni. No 1982. g. līdz 1992. g. pH līmenis palielinājās par 2 vienībām. Būtiskas izmaiņas atsevišķos lauciņos nav novērojamas, nav skaidri zināms, pēc cik ilga laika kaļķojamam materiālam beidzās iedarbība. Problēmu datu bāzē rada tas, ka nav regulāri veiktas augsnes analīzes. Intervāli starp gadiem, kad analīzes veiktas, nav vienādi. Taču būtiskas izmaiņas ilgākā laika griezumā ir novērojamas. Paskābināšanās no 1981. gada līdz 2015. gadam bija par 1.1 pH vienību (Vigovskis et al., 2016). Pētījums Čehijā par augsnes pH izmaiņām arī parāda būtiskas izmaiņas ilglaicīgas minerālmēsli lietošanas ietekmē (Vašak et al., 2015). No tāda aspekta Sidrabiņu

stacionārs nav unikāls, taču pH nav vienīgie dati, kuri ir iegūti ilglaicīgā periodā. Neregulārā datu ieguve ir finansējuma un vadošo zinātnieku trūkuma tiešas sekas. Tādus ilglaicīgus pētījumus bez konstanta finansējuma ir apgrūtināši uzturēt.



2. att. Augsnes reakcijas (pH KCl) izmaiņas variantā ar lielāko mēslojuma normu.

Secinājumi

Turpinot darbu stacionārā, ir nepieciešama regulāra datu ieguve, veicot augsnes analīzes katru gadu. Tas nodrošinās precīzāku eksperimenta izpildi un dos iespēju analizēt augsnē notiekošos procesus.

Lauka drenāžas stacionāra kompleksie pētījumi atbilst ilglaicīgas zemkopības organizēšanas vajadzībām, jo aptver gan laukaugu mēslošanas un to ražības kāpināšanas problēmas, gan arī to ekoloģiskās un saimnieciskās izvērtēšanas, zemju ilglaicīgas un intensīvas izmantošanas aspektus.

Literatūra

1. Vašak, F., Černý, J., Buranova, Š., Kulhanek, M., Balik, J. (2015). Soil pH changes in long-term field experiments different fertilizing systems. *Soil & Water Res.*, 10(1), pp. 19–23.
2. Vigovskis, J., Jermušs, A., Švarta, A., Sarkanbārde, D. (2016). The changes of soil acidity in long-term fertilizer experiments. *Žemdirbystē=Agriculture*, 103(2), pp. 129–134.