

**Augsnes apstrādes ietekme uz augsnes agrofizikālajām  
īpašībām vienas desmitgades ietvaros**  
**Influence of Soil Tillage on Soil  
Agrophysical Properties within a Decade**

*Ilze Vircava, Adrija Dorbe, Madara Darguža, Ieva Erdberga*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** Minimal tillage is considered desirable and recommended in agriculture, however, there is no unequivocal justification for the advantages or disadvantages of it in the scientific literature due to several factors: bedrock, climate, crop selection and rotation, time. The physico-mechanical properties of the soil are an important factor influencing soil fertility, but the changes caused by tillage are not immediately visible and takes time for the soil to adapt the new conditions. In 2009, a long-term experiment was set up at the LLU Research and Study farm "Peterlauki" with one of the aims to find out the impact of long-term tillage on soil physico-mechanical properties and soil fertility. In the long run, ploughing has a more favorable effect on the agrophysical properties of the soil than minimal tillage technology. The proportion of organic carbon in arable land remains above 1% and is sufficient to ensure soil fertility, observations over the last 3 years show that organic carbon stocks have decreased by 0.6% over three years. The effect of crop rotation on organic carbon accumulation is still disputable; however, the organic carbon stock is more stable in traditional tillage fields, which can be explained by more even distribution of organic matter during soil ploughing. In contrast, in minimal tillage variant, soil compaction processes are likely to affect the rate of decomposition of organic matter.

**Key words:** traditional tillage, minimal tillage, soil.

**Ievads**

Minimālā augsnes apstrāde tiek uzskatīta par vidi saudzējošu augsnes apstrādes tehnoloģiju (Hobbs et al., 2007), tomēr zinātniskajā literatūrā nav atrodams viennozīmīgs pamatojums samazinātas augsnes apstrādes izmantošanas priekšrocībām vai trūkumiem. Tas skaidrojams ar augsnes apstrādes ietekmes izmaiņām dažādu faktoru ietekmē: cilmiezis, klimats, kultūraugu izvēle, rotācija, kā arī novērojumu ilgums. Augsnes fizikāli mehāniskās īpašības ir svarīgs augsnes auglību ietekmējošs faktors, tomēr augsnes apstrādes sistēmu izraisītās izmaiņas nav uzreiz redzamas, jo augsnes pielāgošanās jaunajiem apstākļiem prasa laiku. LLU LF mācību un pētījumu saimniecībā "Pēterlauki" 2009. gadā tika ierīkots ilggadējais izmēģinājums, kura viens no mērķiem bija noskaidrot ilgstošas un vienveidīgas augsnes apstrādes ietekmi uz augsnes fizikālmehāniskajām īpašībām un augsnes auglību.

## **Materiāli un metodes**

Pētījums veikts LLU LF MPS “Pēterlauki” stacionārā “Poķi” laikā no 2009. līdz 2020. gadam. Pētījuma vietu raksturo puteklaina smilšmāla augsne, ar augsnes reakciju pH KCl 6.5 līdz 7.2. Izmēģinājums iekārtots kā divfaktoru izmēģinājums: A – augsnes apstrāde un B – augu maiņa. Taču šajā pētījumā analizēta tikai augsnes apstrādes ietekme: 1) apstrāde ar augsnes apvēršanu 22–24 cm dziļumā (turpmāk tekstā “arts” un 2) augsnes apstrāde bez apvēršanas līdz 10 cm dziļumam (turpmāk tekstā – “diskots”) (Bankina u.c., 2017). Pētījumā iekļauti 24 monitoringa lauciņi. Noslēdzoties veģetācijas periodam, noņemti augsnes paraugi 4 dziļumos: 0–20, 20–40, 40–60 un 60–80 cm. Ik gadu noteiktas augsnes fizikālmehāniskās īpašības – pretestība spiedei, izmantojot rokas penetrometru, augsnes blīvums un kapilārā porainība, izmantojot piesūcināšanas metodi, mitrums (relatīvais un absolūtais), kopš 2017. gada noteikts organiskais ogleklis ar Walkley un Black (ISO 14235) metodi un atsevišķos gados precizēts mālu minerālais (rentgenstaru pulverdifrakcijas analīze) un augsnes granulometriskais sastāvs (noteikts ar iekārtu SediGraph III 5120).

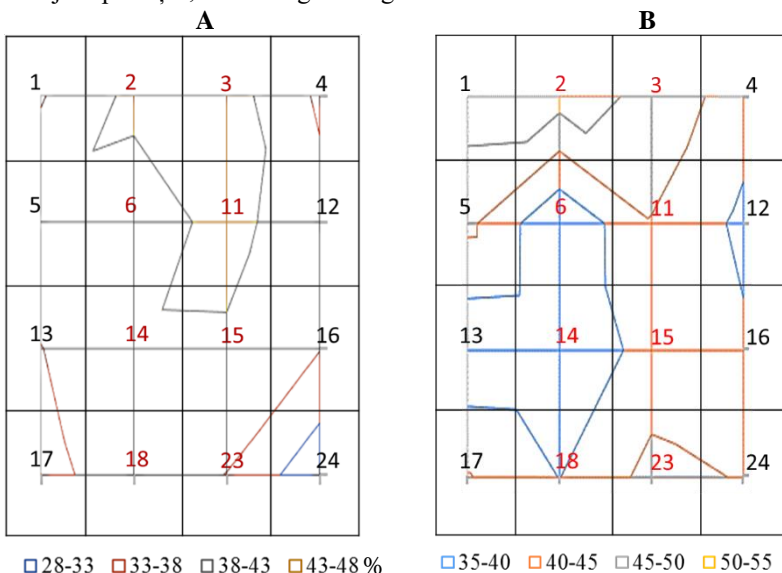
## **Rezultāti un diskusija**

Augsnes granulometriskais sastāvs noteikts ar mērķi, lai skaidrotu mālu frakciju daudzuma ietekmi uz augsnes agrofizikālajām īpašībām. Iepriekšējie pētījumi parādīja Poķu stacionāra augšņu granulometriskā sastāva neviendabīgumu, kas galvenokārt ir saistīts ar augsnes cilmieža granulometrisko sastāvu. Veicot datu matemātisko apstrādi, noskaidrota mālu komponentes loma saistībā ar augsnes agrofizikālajām īpašībām un organiskā oglekļa uzkrāšanos, tomēr datu interpretācijā jāpievērš uzmanība augsnes granulometriskā sastāva neviendabīgumam monitoringa lauka ietvaros (att.). Minētais faktors var ietekmēt tālākos secinājumus saistībā gan ar augsnes agrofizikālajām, gan agroķīmiskajām īpašībām.

Augsnes sakārtas blīvumu raksturo tilpummasa. Augsnes tilpummasai izmēģinājuma laukos ir tendence samazināties visos variantos, turklāt aršana ietekmē sakārtas blīvumu visā apstrādes dziļumā. Savukārt, augsni diskojot, sakārtas blīvuma maiņa novērojama galvenokārt sakārtas augšējā daļā līdz 10 cm. Pētītās augsnes ir blīvas un ļoti blīvas, tomēr neartajos laukos sablīvēšanās nav izteikta tikai pirmajos 5 cm. Dziļākajos augsnes slāņos, ar nelielām variācijām pa gadiem, augsnes tilpummasa atbilst raksturojumam “ļoti blīvas augsnes”. Līdzīgas tilpummasas vērtības iegūtas arī pētījuma sākuma gados. Pirmajos 25 cm no augsnes virskārtas deviņu gadu periodā aršana kopumā ir samazinājusi augsnes tilpummasu. Savukārt 30 cm dziļumā tilpummasas vērtību variācijas starp gadiem ir ļoti līdzīgas, neatkarīgi no augsnes apstrādes varianta.

Pirmajos piecos gados abos variantos visā pētītajā augsnes dziļumā (0–50 cm) augsnes pretestība spiedei saglabājas zem 250 N cm<sup>-2</sup>, bet tā ir pieaugusi pēdējos piecos gados un tikai 2017. gadā ir zem 250 N cm<sup>-2</sup>. Tomēr līdzīgi kā augsnes tilpummasa arī augsnes pretestība spiedei pieaug straujāk diskotajos laukos 10–20 cm dziļumā, sasniedzot vērtības virs 250 N cm<sup>-2</sup>, bet artajos laukos

augšnes penetrācijas vērtību pieaugums novērojams zem 20 cm. Kopumā šādi novērojumi var liecināt par labvēlīgākiem augu augšanas apstākļiem artajos laukos, jo aramkārtā ir mazāk sablīvēta, kas veicina labvēlīgākus augšnes aerācijas apstākļus, vienmērīgāku augšnes mitrumu u.c.



Att. Augšnes granulometriskā sastāva neviendabīgums, mālu daudzums (%) neviendabīgums: A 0–20 cm; B 20–40 cm; 1; 4; 5; 12; 13; 16; 17; 24 lauki – augšnes apstrāde: diskošana un 2; 3; 6; 11; 14; 15; 18; 23 lauki – augšnes apstrāde – aršana.

Augšnes organiskais ogleklis ( $C_{org}$ ) noteikts, sākot ar 2017. gadu. Tā īpatsvars aramkārtā saglabājas virs 1% gan artajos, gan diskotajos laukos, kas ir pietiekams, lai nodrošinātu augšnes auglību. Tomēr dziļākajos augšnes slāņos diskotajos laukos novērojama organiskā oglekļa samazināšanās. Domājams, ka neartajos laukos augšnes sablīvēšanas procesi ietekmē organiskās vielas sadalīšanās procesu ātrumu. Tomēr  $C_{org}$  samazināšanās iemesli vēl ir pētāmi un tā dinamika būtu jānovēro arī turpmākajos gados.

### Secinājumi

1. Ilgtermiņā augšnes aršanai salīdzinot ar diskošanu, ir labvēlīgāka ietekme uz augšnes agrofizikālajām īpašībām aramkārtā.
2. Organiskā oglekļa īpatsvars aramkārtā saglabājas virs 1% gan artajos, gan diskotajos laukos un ir pietiekams, lai nodrošinātu augšnes auglību, tomēr pēdējo 3 gadu novērojumi liecina, ka organiskā oglekļa krājumi sākotnēji bija augstāki diskotajos laukos nekā artajos, bet trīs gadu periodā tie ir

samazinājušies par 0.6%. Savukārt artajos laukos organiskā oglekļa krājumu samazinājums nav novērojams.

### **Pateicība**

Pētījuma tapšana nebūtu iespējama bez ZM subsīdiju projekta finansiāla atbalsta no 2009. līdz 2020. gadam. Tēma S343 – Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos. Visdziļākā pateicība kolēģiem un studentiem, kas iekārtoja un uzturēja izmēģinājumu vairāk nekā 10 gadu garumā. Īpašs paldies – A. Ružam, A. Bērziņam, M. Ausmanei, I. Melngalvim, M. Katamadzem un viņa komandai.

### **Literatūra**

1. Bankina, B., Bimšteine, G., Stanka, T., Kaņeps, J. (2017). Agrotehnisko pasākumu nozīme kviešu lapu slimību ierobežošanā. *No: Līdzsvarota Lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences* (2017. g. 23. februārī) Raksti. LLU, Jelgava, 7.–11. lpp.
2. Hobbs, P.R., Sayre, K.D., Gupta, R.K. (2007). The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363, pp. 543–555.