

## GRAUDAUGU AUGŠANU IETEKMĒJOŠIE FAKTORI ZEMNIEKU SAIMNIECĪBĀ RATINIEKI *FACTORS AFFECTING CEREAL GROWTH IN A FARM RATNIEKI*

Autore: **Zaiga SPRINĢE**, e-pasts: zaiga.springe94@inbox.lv, telefons: 28601627  
Zinātniskā vadītāja: **Ērika, Teirumnieka, Mg.chem.**, e-pasts: erika.teirumnieka@rta.lv  
Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Inženieru fakultāte  
Atbrīvošanas aleja 115, Rēzekne, LV4601

---

**Abstract.** *Crop production is the most important crop production, since grain production contributes to the economic and political stability of any country, and the well-being of its citizens. The scientific paper summarizes information on the soil's chemical properties. Performed soil samples of the farm "Ratinieki" in the amount of soil, pH and electrical conductivity analysis of soil. On the basis of the research carried out, conclusions were made on the conditions of cereal cultivation on the holding.*

**Keywords:** *soil, soil properties, sample.*

---

### Ievads

Augsnes fizikāli ķīmiskās īpašības veidojas saistībā ar noteiktu ķīmisko elementu un to savienojumu absolūto un relatīvo daudzumu augsnē, kā arī tur notiekošajiem fizikālajiem un ķīmiskajiem faktoriem. Tās būtiski ietekmē augu spēju uzņemt no augsnēs šķīduma tiem nepieciešamos barības elementus, kā arī augsnēs un tajā iestrādāto mēslošanas līdzekļu mijiedarbību [5].

### Augsnes fizikāli ķīmiskās īpašības

Skābumu augsnē rada dažādas skābes, galvenokārt, ogļskābe un ūdenī šķīstošās organiskās skābes, kas veidojas organisko atlieku sadalīšanās procesā. Zināms daudzums ogļskābes nonāk augsnē ar atmosfēras nokrišņiem, kas ir samērā skābi. Lauksaimniecībā izmantojamās platībās augsnes tiek paskābinātas tās mēslojot ar fizioloģiski skābiem minerālmēsliem, īpaši slāpekļa mēsliem. Augsne paskābinās arī no kūdras iestrādāšanas.

Augsnes pēc skābuma pakāpes iedala 6 grupās:

- ļoti skābas augsnes pH < 4,6
- skābas augsnes pH 4,6-5,0
- vidēji skābas augsnes pH 5,1-5,5
- vāji skābas augsnes pH 5,6-6,0
- vāji skābas līdz neitrālas augsnes pH 6,1-6,5
- bāziskas (sārmainas) augsnes pH > 6,5 [1].

1.tabulā ir apkopota kultūraugiem optimālā augsnes pH. Pārsvārā augiem nepieciešamas vāji skāba līdz neitrāla augsne. Optimālais pH intervāls pamatā svārstās 1 pH vienības robežās, izņemot āboliņu un timotiņu, kas var normāli attīstīties plašākā pH diapazonā.

1. tabula

### Kultūraugiem optimālās augsnes reakcijas [1]

Kultūraugi	Optimālā reakcija pH (KCl)	Kultūraugi	Optimālā reakcija pH (KCl)
Ziemas kvieši	6,3 – 7,5	Kartupeļi	5,0 – 6,0
Vasaras kvieši	6,0 – 7,0	Sarkanais āboliņš	5,8 – 7,0
Mieži	6,0 – 7,0	Baltais āboliņš	5,5 – 6,5
Auzas	5,3 – 6,3	Baltais āboliņš	5,5 – 7,0
Rudzi	5,5 – 6,5	Timotiņš	5,0 – 6,5

Augsnes buferspējas raksturo spēja pretoties pH maiņai un no tās ir atkarīga augsnes reakcijas stabilitāte laikā. Kā galvenie augsnes buferspēju noteicošie faktori jāatzīmē organisko vielu un humusa saturs, mehāniskais sastāvs un bioloģiskā aktivitāte augsnē. Vislielākā buferspēja piemīt kūdras augsnēm, tām seko māla, bet vismazākā buferspēja ir smilts augsnēm [2].

**Kalcijs.** Kalcijs ir nozīmīgs augu augšanas procesos (skat. 2. tabulu). Tā pārvietošanās augos atšķiras no citu elementu pārvietošanās veida. Kalcija uzņemšana un daudzums augu orgānos ir ļoti atkarīgs no transpirācijas ātruma. Vēss, apmācies un lietains laiks samaina iztvaikošanu caur atvārsnītēm, un līdz ar to augos samazinās arī kalcija uzņemšana un pārvietošanās no saknēm uz lapām. Tāpēc, ja vasaras otrajā pusē un rudens sākumā ir daudz lietainu dienu, augi cieš no kalcija trūkuma. Kalcijs ietilpst šūnapvalka sastāvā, nodrošina tā stabilitāti. Kalcija deficīts samazina nitrātu uzņemšanu un olbaltumvielu sintēzi. Kalcija trūkuma dēļ sakņaugi, kāposti, sīpoli un citi dārzeņi slikti glabājas un pūst, tomātiem veidojas sausā galotņu puve. Tāpēc zemkopībā ir svarīgi regulāri veikt augsnes analīzes, kontrolēt augsnes reakciju un augiem izmantojamā kalcija daudzumu [3].

2. tabula

**Nepieciešamie elementi, to izmantojamā forma un nozīme augu dzīvē [3]**

<i>Elementi</i>	<i>Augiem izmantojamā forma</i>	<i>Galvenās funkcijas</i>
<b>Makroelementi</b>		
Skābeklis	O <sub>2</sub>	Organisko vielu galvenā sastāvdaļa
Ogleklis	CO <sub>2</sub>	Organisko vielu galvenā sastāvdaļa
Ūdeņradis	H <sub>2</sub> O	Organisko vielu sastāvdaļa
Slāpekļis	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Nukleīdskābju, olbaltumvielu, hormonu un enzīmu sastāvdaļa
Kālijs	K <sup>+</sup>	Regulē ūdens līdzsvaru šūnās, atvārsnīšu kustības
Kalcijs	Ca <sup>2+</sup>	Veido šūnapvalku un nodrošina izturību, uztur membrānu struktūru un caurlaidību, aktivizē dažādus enzīmus, regulē dažādas šūnas atbildes reakcijas
Magnijs	Mg <sup>2+</sup>	Hlorofila sastāvdaļa, aktivizē daudzus enzīmus
Fosfors	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Nukleīdskābju, fosfolipīdu, dažādu koenzīmu sastāvdaļa
Sērs	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , S <sup>2-</sup>	Olbaltumvielu, enzīmu sastāvdaļa
<b>Mikroelementi</b>		
Dzelzs	Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	Citohromu sastāvdaļa, aktivizē dažādus enzīmus
Hlors	Cl <sup>-</sup>	Aktivizē fotosintēzes reakciju, regulē ūdens līdzsvaru
Bors	H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Hlorofila sintēzes kofaktors, var iesaistīties ogļhidrātu transportā un nukleīdskābju sintēzē
Mangāns	Mn <sup>2+</sup> , MnO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Piedalās aminoskābju sintēzē, aktivizē dažādus enzīmus
Cinks	Zn <sup>2+</sup>	Piedalās hlorofila sintēzē, aktivizē dažādus enzīmus
Varš	Cu <sup>+</sup> , Cu <sup>2+</sup>	Varš ietilpst poifenoksīdāzes, askorbīnoksīdāzes, laktozes un citu enzīmu sastāvā. Tas piedalās vai sekmē vairākus svarīgus augu dzīvības procesus: elpošanu, olbaltumvielu un ogļhidrātu vielmaiņu u. c. Vara ietekmē augos paaugstinās hidrofilo koloīdu daudzums, tas savukārt sekmē augu sausumizturību un salciētību. Varš palielina augu pretošanās spēju dažādām sēņu ierosinātām slimībām
Molibdēns	MoO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Nepieciešams slāpekļa fiksēšanai, nitrātu redukcijas kofaktors
Niķelis	Ni <sup>2+</sup>	Slāpekļa saturošo vielu metabolismā funkcionējošā enzīma kofaktors
Silīcijs		Sekmē sakņu sistēmu attīstību
Kobalts	Co <sup>2+</sup>	Aktivizē enzīmu, palielina augu sausumizturību

**Magnijs.** Magnijam ir ļoti liela nozīme fotosintēzes procesā, jo tas ir vienīgais no metāliem, kas ietilpst augu hlorofila sastāvā (skat. 2. tabulu). Magnijs pozitīvi ietekmē arī citu pigmentu (piemēram, karotīna) veidošanos un uzkrāšanos. Ja trūkst magnija, augu lapās samazinās arī fosfora daudzums. Parasti slāpekļa mēslojums palielina magnija iznesi un var radīt tā nepietiekamību. Īpaši liels magnija deficīts augos rodas, ja augsnē ir pārāk liels amonija formas slāpekļa vai kālija daudzums. Magnija trūkums samazina ogļhidrātu daudzumu augsnē [3].

### Materiāli un metodes

Augsnes paraugu ņemšana tika veikta 10. oktobrī 2016. gadā zemnieku saimniecībā „Ratnieki” desmit vietās (skat. 1. attēlu). Augsnes kvalitātes ķīmiskā izpēte tika veikta Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijā, Ķīmijas laboratorijā.



1. attēls. Augsnes paraugu ņemšanas vietas zemnieku saimniecībā [4]

Lai veiktu mērījumu, augsnes paraugi tika žāvēti piecas dienas. Kad augsne tika izžāvēta, tika sagatavots augsnes ūdens izvilkums (uz 1 g augsnes – 5 ml destilēta ūdens, uz 56 g augsnes – 280 ml ūdens). Ūdens izvilkums tika filtrēts, kad tas tika izdarīts tika veikti mērījumi, lai noteiktu augsnes ekoloģiskos rādītājus.

### Rezultāti

Pēc laboratorijā veiktajiem mērījumiem un iegūto datu matemātiskās apstrādes, iegūtie augsnes ķīmiskie parametri apkopoti 3.tabulā.

3. tabula

**Augsnes ķīmiskais sastāvs**

<i>Analizējamā augsnes parauga nr.</i>	<i>Hlorīdjonu saturs (g/l)</i>	<i>Kalcija un magnija kopējais saturs (g/l)</i>	<i>Kalcija saturs (g/l)</i>	<i>pH</i>	<i>Elektrovadītspēja, mS</i>
1.	0.17	3.13	0.17	7.14	3.05
2.	0.21	3.80	0.48	6.19	3.10
3.	0.17	3.22	0.31	6.80	3.13
4.	0.21	3.91	0.45	5.74	3.23
5.	0.13	2.53	0.24	6.95	3.16
6.	0.17	2.57	0.30	7.00	3.20
7.	0.21	2.27	0.47	6.77	3.17
8.	0.17	2.81	0.41	6.93	3.20
9.	0.25	2.03	0.30	6.77	3.18
10.	0.21	3.57	0.47	5.73	3.28

Augsnes pH visos ņemtajos paraugos būtiski neatšķiras. Lielākā pH vērtība ir pirmajam augsnes paraugam (7.14) un mazākā – desmitajam (5.73). Hlorīdjonu saturs augsnē arī nav liels, mazākā vērtība 0.13 g/l (5 paraugs), lielākā – 0.25 g/l (9 paraugs). Kalcija un magnija saturs augsnē nepārsniedz 3.91 g/l (4 paraugs) un nav zemāka par 2.03 g/l (9 paraugs). Kalcija saturs augsnē ir robežās no 0.17 līdz 0.48 g/l (1 un 2 paraugs). Elektrovadītspēja katrā paraugā būtiski neatšķiras, vidēji tas ir 3.17 mS.

Izvērtējot augsnes kvalitātes rādītājus, kā arī graudaugu šķirnēm nepieciešamos augšanas apstākļus zemnieku saimniecībā “Ratnieki”, var rekomendēt lielākajos lauka tīrumos visvairāk sēt ziemas un vasaras kviešus, tad skaita ziņā miežus un vismazāk auzas pirmstam apstrādājot zemi (arot, kultivējot, dažreiz arī ecējot).

### Secinājumi

1. Katram elementam augsnē ir sava nozīme augu augšanā.
2. Zemnieku saimniecībā “Ratnieki” augsne ķīmiskais sastāvs ir atbilstošs graudaugu audzēšanai.
3. Augsnes paraugu vietās sējot kultūraugus spriežot pēc augsnes skābuma, vispiemērotākie ir ziemas, vasaras kvieši un mieži.

### Literatūras saraksts

1. Augsnes skābums. URL: <http://www.priekuliselekcija.lv/zp/augsnas%20skabums.pdf> skatīts: 15.01.2016.
2. Ekoloģiskie jeb vides faktori, URL: [http://estudijas.llu.lv/pluginfile.php/129188/mod\\_resource/content/1/Ekologiskie%20faktori.pdf](http://estudijas.llu.lv/pluginfile.php/129188/mod_resource/content/1/Ekologiskie%20faktori.pdf) skatīts: 25.10.2016.
3. O. Nikodemus, A. Kārklīšs, M. Kļaviņš, V. Melecis. *Augsnes ilgtspējīga izmantošana un aizsardzība*, Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2008.
4. Kartes. URL: <https://www.kadastrs.lv/#> skatīts: 25.01.2017.
5. A. Ružina, A. Adamovičs, B. Bankina, A. Bērziņš, J. Driķis, A. Kārklīšs, D. Kreišmane, D. Kreita, I. Turka, E. Ruža, *Augkopība*, Latvijas Lauksaimniecības universitāte: 2004