



# Kaļķošanas nozīme ražas kāpināšanā.

Dobele  
09.03.2016.

# Kādēļ jāveic lauku kaļķošana?

## Lai nodrošinātu augus ar kalciju (Ca):

- Ca ieņem trešo vietu augu sastāvā no makroelementiem uzreiz pēc N un K;
- Kalcijam ir svarīgākā loma izturīga labības stiebra veidošanā, jo kalcijs augos galvenokārt atrodas šūnapvalkos pektīnskābes sāļu veidā, tādēļ Ca trūkuma dēļ labības pastiprināti veldrējas.

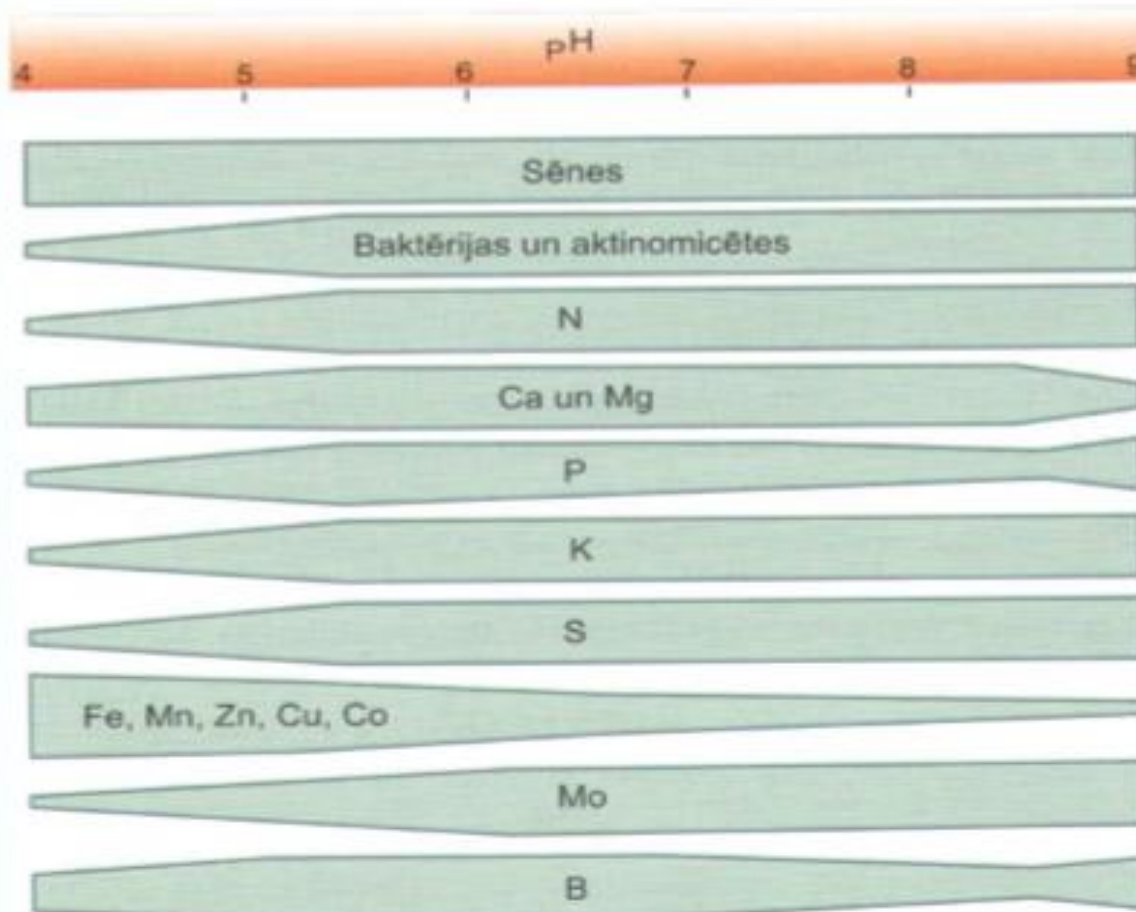
## Lai izlīdzinātu Mg : Ca attiecību:

- Optimāla Mg : Ca attiecība augsnē 1 : 6;
- Ķīmiskas saistīšanās rezultātā viegli šķīstošie P savienojumi saistoties ar Mg veido augiem grūti izmantojamu magnija fosfātu.

## Lai novērstu augsnes skābumu:

- Neatbilstoša augsnes reakcija bieži vien ir augsnes auglību limitējošais faktors;
- Augsnē ar optimālu pH līmeni augi var labāk izmantot barības elementus, nodrošinot augstas ražas un mazāk uzņemt kaitīgos smagos metālus;
- Zems augsnes pH veicina sēņu ierosinātu slimību attīstību;
- Optimāls augsnes skābums ir vislabvēlīgākais mikroorganismiem, kas noārda organiskās vielas un atbrīvo slāpekli ;
- Neatbilstoša augsnes reakcija pasliktina fizikālās īpašības, augsnes struktūra degradējas, ātrāk sablīvējas, tajā veidojas augiem nelabvēlīgs mitruma un gaisa režīms, kā arī augi patērē vairāk ūdeni transpirācijas procesā.

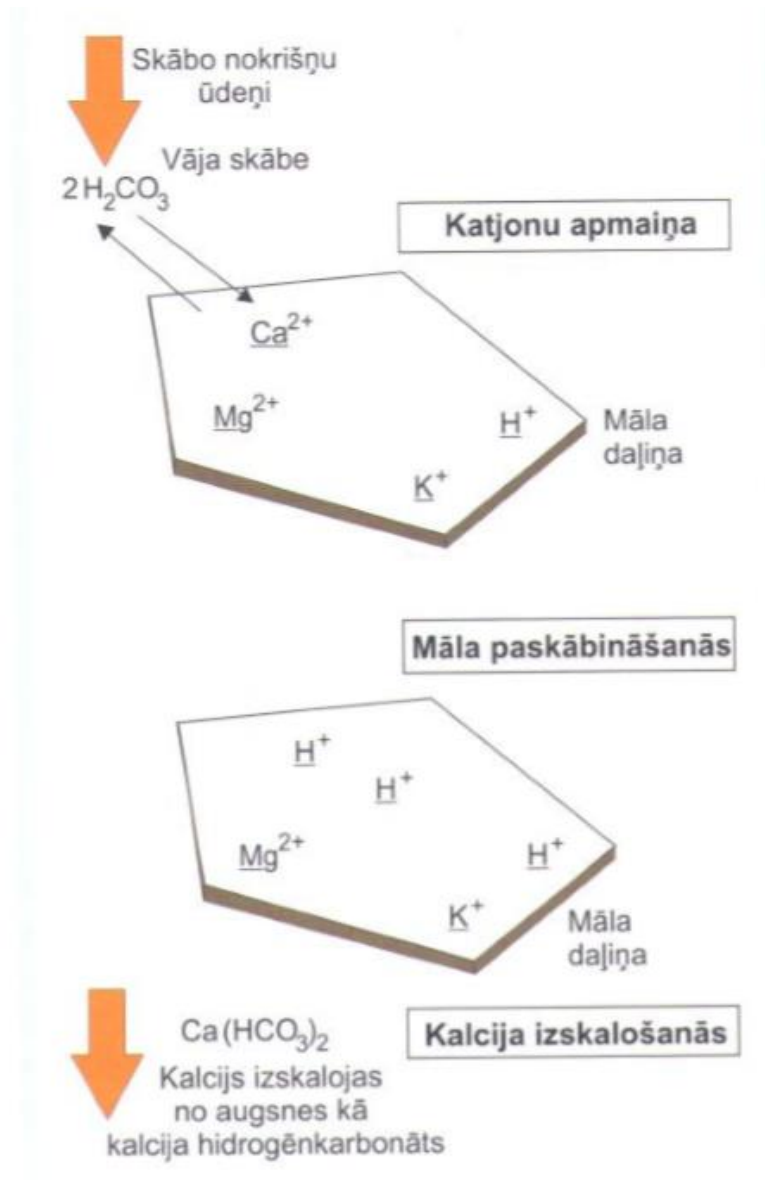
## Augšnes reakcijas ietekme uz ķīmisko elementu kustīgumu un izmantojamību augiem.



## Kas ir augsnes pH?

Augsnes pH skaitlis ir ūdeņraža jonu koncentrācijas negatīvais logaritms un ar šo skaitli raksturo augsnes reakciju-augsnes šķīduma skābuma vai bāziskuma pakāpi. Tā atkarīga no ūdeņraža jonu  $H^+$  un hidroksīdjonu  $OH^-$  koncentrāciju attiecību augsnes šķīdumā.

# Apmaiņas reakciju shematiskais zīmējums, ja augsnē notiek paskābināšanās process (pēc Greg O'Hare, 1988)



## Kas jāņem vērā izvēloties kaļķošanas materiālu:

### Augšņu analīžu dati:

Jāvadās ne tikai no augsnes reakcijas (pH līmeņa), bet jāņem vērā arī augsnes granulometriskais sastāvs, organisko vielu un magnija saturs augsnē.

### Kaļķošanas materiāla ķīmiskā aktivitāte:

Ja kalcijs un magnijs kaļķošanas materiālos atrodas karbonātu ( $\text{CaCO}_3$  un  $\text{MgCO}_3$ ) veidā, tie ir lēnas iedarbības jeb ķīmiski mazaktīvi materiāli. Proti, spēja neitralizēt skābes pilnīgāk parādās tikai pēc 2-4 gadiem, taču iedarbības un efekta saglabāšanās laiks augsnē ir ilgāks.

Ja kaļķošanas materiāli satur kalciju un magniju oksīdu veidā ( $\text{CaO}$  un  $\text{MgO}$ ), tie ir ātras iedarbības, jeb ķīmiski aktīvi materiāli.

### Kaļķošanas materiāla ķīmiskais sastāvs:

Kalcija un magnija sastāvs procentos.

### Spēja neutralizēt skābes:

Ņemot vērā, ka kaļķošanas materiālos galvenie augsnes skābuma neutralizētāji kalcijs un magnijs atrodas dažādos daudzumos, tad to kopējā spēja neutralizēt skābes pieņemts izteikt salīdzinājumā ar  $\text{CaCO}_3$ .

$$\text{Ca} \times 2.5 = \text{CaCO}_3$$

$$\text{Mg} \times 4.12 = \text{CaCO}_3$$

$$\text{CaO} \times 1.78 = \text{CaCO}_3$$

$$\text{MgO} \times 2.48 = \text{CaCO}_3$$

### Granulometriskais sastāvs:

Par iedarbīgāko parasti uzskata tādu kaļķošanas materiālu, kura daļiņas ir mazākas par 1mm.

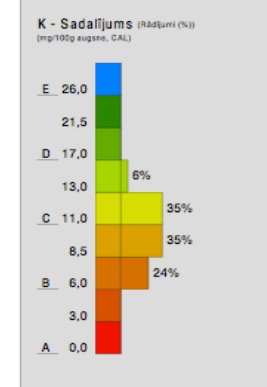
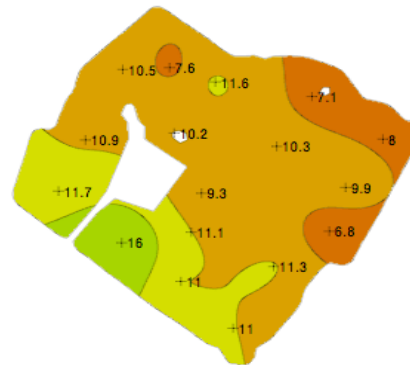
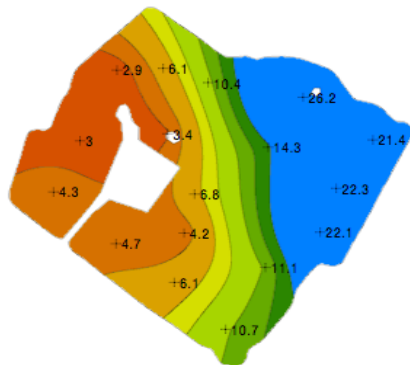
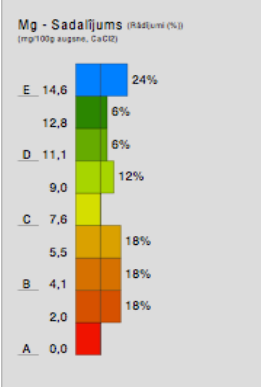
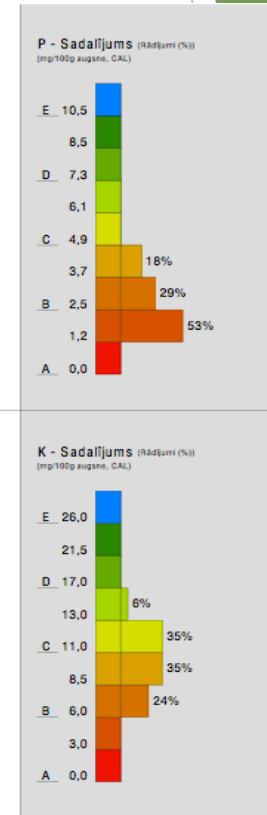
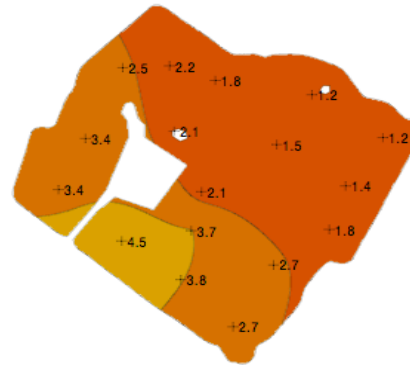
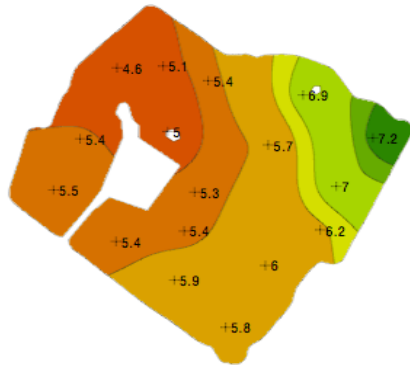
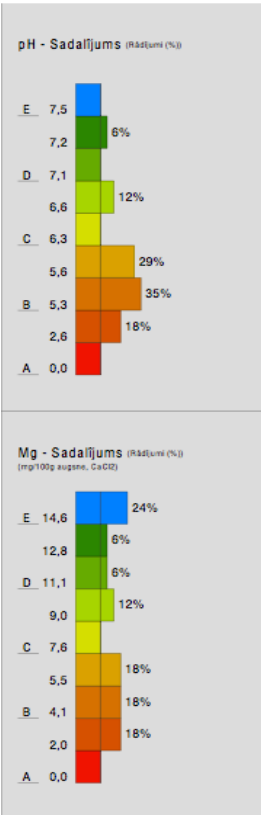
### Mitruma saturs:

Kaļķošanas materiālā esošais mitrums ir lieks balasts un tāpēc vēlams, lai tā saturs būtu pēc iespējas mazāks. Pie tam mitrs materiāls ir slikti birstošs un ķepīgs, kas apgrūtina tā izkliedi uz lauka.

Kaļķošanas materiāla mitruma saturam nevajadzētu pārsniegt 15%.



# Kādu kalņojamo materiālu izvelēties?



## Kaļķojamā materiāla normas noteikšana.

Precīza kaļķošanas normas noteikšana, ja zināms par cik jāpapildina augsne ar CaO:

$$N = \frac{D \times 100 \times 100 \times 100}{m \times (100 - M) \times (100 \times R)}$$

N - konkrētā kaļķojamā materiāla norma (t/ha)

D - ieteiktā kalcija karbonāta norma (CaCO<sub>3</sub>) (t/ha)

M - kaļķošanas materiāla mitruma saturs (%)

m - kaļķošanas materiāla spēja neitralizēt skābes izteikta kā CaCO<sub>3</sub> ekvivalents (%)

R - par 1 mm rupjāku daļiņu masa kaļķosanas materiāla sausnā

Aptuvena kaļķošanas normas noteikšana, ja zināms tikai augsnes pH līmenis:

Augsnes granulometriskais sastāvs	pH <sub>KCl</sub> izmaiņas no 1 t CaCO <sub>3</sub>	Nepieciešamais CaCO <sub>3</sub> , t/ha lai izmainītu Ph par 0,1 vienību
Smilts	0,17- 0,19	0,5-0,6
Malsmilts	0,14-0,17	0,6-0,7
Smilšmāls	0,12-0,14	0,7-0,8
Māls	0,10-0,12	0,8-1,0
Kūdra	0,12	0,8

**Augsnes reakcijas izmaiņas no 1 tonnas iestrādātā CaCO<sub>3</sub>**

**Piemēram:** ja iestrādā 3,75 t/ha CaCO<sub>3</sub> smilšmala augsnē, tad pH palielinās par  $3,75\text{t/ha} \times 0,13 = 0,49$  vienībām.

Ja pH bija 6,0, tad pēc kaļķošanas pH 6,5.

Lai paaugstinātu pH par 0,5 vienībām smilšmala augsnē, nepieciešams iestrādāt  $0,5 \times 10 \times 0,75 = 3,75$  t/ha CaCO<sub>3</sub>.

## Augsnes kaļķošanas laiks.

Augsnes kaļķošana būtu jāveic pirms kultūraugu sējas, kas prasa neitrālu līdz vāji skābu augsnes reakciju, - vasaras un ziemas rapšiem, kviešiem, miežiem, lucernas, āboliņa, zirņiem un lauka pupām.

Skābo augšņu kaļķošanu var veikt jebkurā gada laikā un visā veģetācijas periodā, ja vien netiek lietots aktīvais kaļķis un mitruma apstākļi atļauj lietot tehniku, bet vislabāk vasaras otrā pusē pēc ražas novākšanas pirms rugaines pēcpļaujas apstrādes un aršanas. Rudenī iestrādātie kaļķošanas materiāli ziemas un pavasara mēnešos palielināta mitruma apstākļos labāk neutralizē augsni.

Svarīgi, lai uzreiz pēc kaļķošanas ar disku ecēsām, kultivatoru vai kādu citu augsnes apstrādes agregātu, kaļķis tiktu pēc iespējas labāk sajaukts ar augsni.

## Kaļķojamo materiālu salīdzinājumi.

Materiāla īpašības		Sātiņi-LM kaļķakmens -sijāts	Saulkalne rupjie dolomīta milti	Dankalk	Baltkalk plus	Nordkalk
Magnijs (Mg)	%	1.4	11.9	0.2	0.69	0.63
Kalcijs (Ca)	%	36.9	20.1	36.6	33.3	38.1
Neitralizēšanas spēja izteikta kā kalcija karbonāta (CaCO <sub>3</sub> ) ekvivalents	%	98	99.2	92.4	97.6	97.2
H <sub>2</sub> O	%	10-15	7	16.8	8-16	--
Cena	(€)	17.1	6.5	--	--	--

## Kaļķojamā materiāla izkliede uz lauka.



**Paldies par uzmanību!**

Klāvs Zambergs  
9.3.2016.