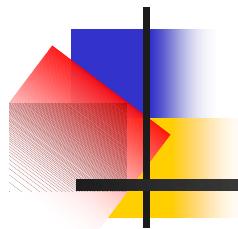


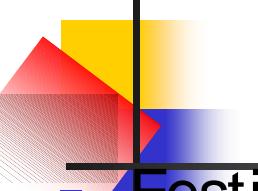
PÖLLUMULDADEST LEOSTUNUD KARBONAATIDE ASENDAMISVAJADUSEST JA - VÕIMALUSTEST



VALLI LOIDE

Pm. doktor

51 43 239



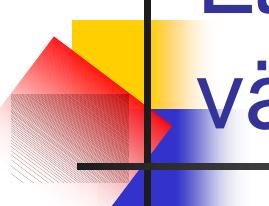
Mida tähendab karbonaatide leostumine põllumuldadele?

- Eesti kuulub klimaatiliselt valdkonda, kus aurumine on aastakeskmisena sademete kogusest ca 250 mm võrra väiksem.
- Sellest tingituna uhutakse mullast läbinõrguva vee mõjul **kaltsium- ja magneesiumkarbonaadid** mulla ülemistest kihtidest välja - **toimub karbonaatide leostumine**.
- Karbonaatide leostumise tulemusena **muld vaesub kaltsiumist ja magneesiumist**.
- Mulla kvaliteet halveneb, **muld hapestub**.
- Muld muutub lõpuks väheviljakandvaks, mulla fauna ja floora kasulike liikide poolest vaeseks.



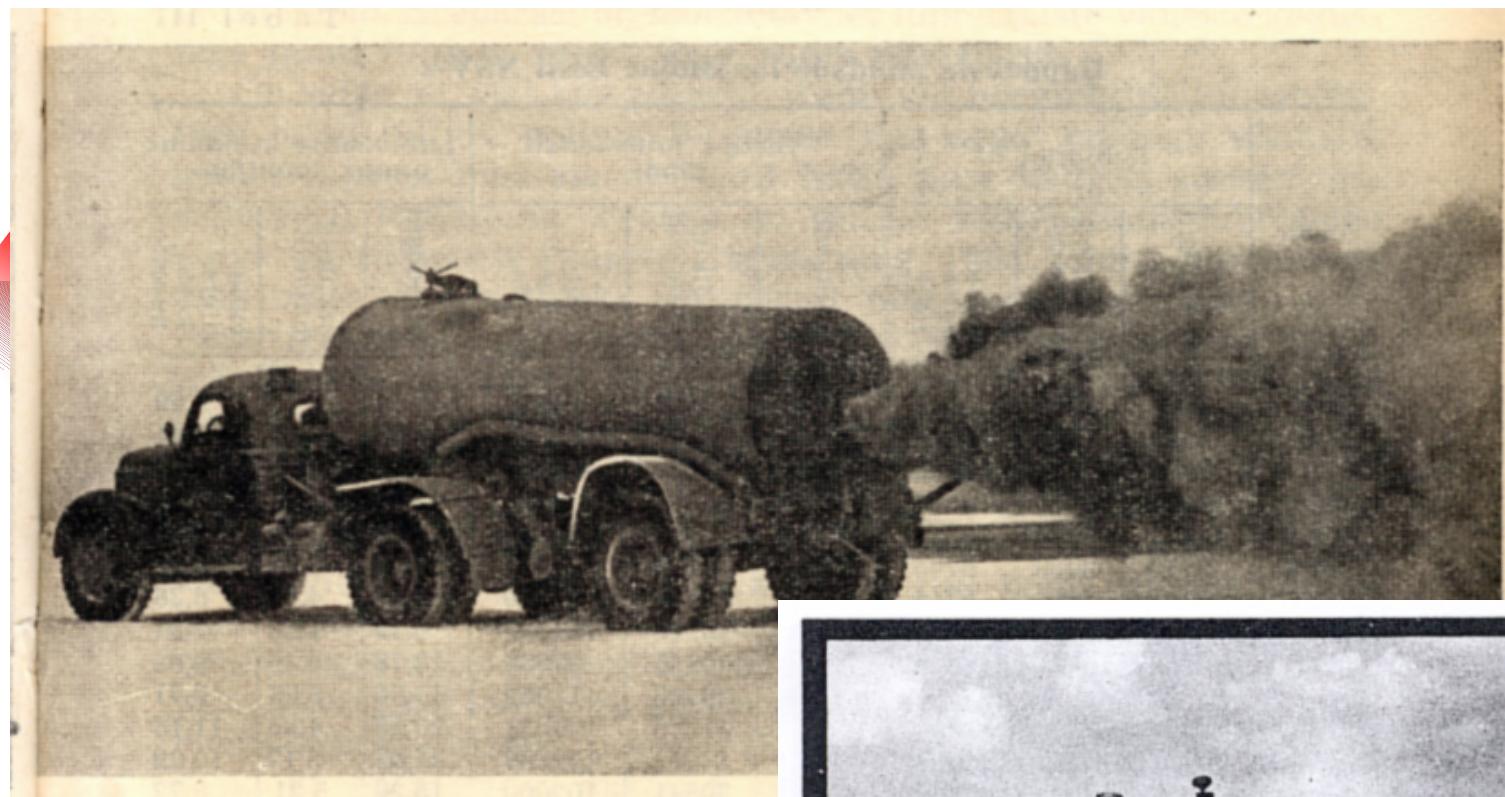
Must stsenaarium muldade jätkuval
hapestumisel:

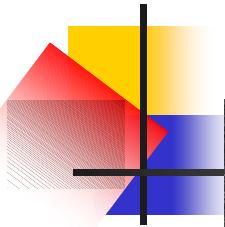
- *Põllumajandus sureks välja ja
maa jääks elanikest tühjaks.*



Et nii ei juhtuks, peab põllumees väljauhutud karbonaadid asendama

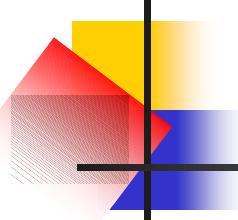
- Selleks hakati O. Halliku poolt uurima 1939.a. happeliste muldade geograafiat Eestis.
- Suure hoo sai lupjamine 1953. aastal, mil lubiväetiste veol hakati kasutama autotransporti.
- Järsult kasvas lupjamistööde maht 1964. aastal, kui leiti viis tolmjate lubiväetiste kasutamiseks suruõhu abil.





Prof. Osvald Hallik
29.06.1906 - 03.12.1964

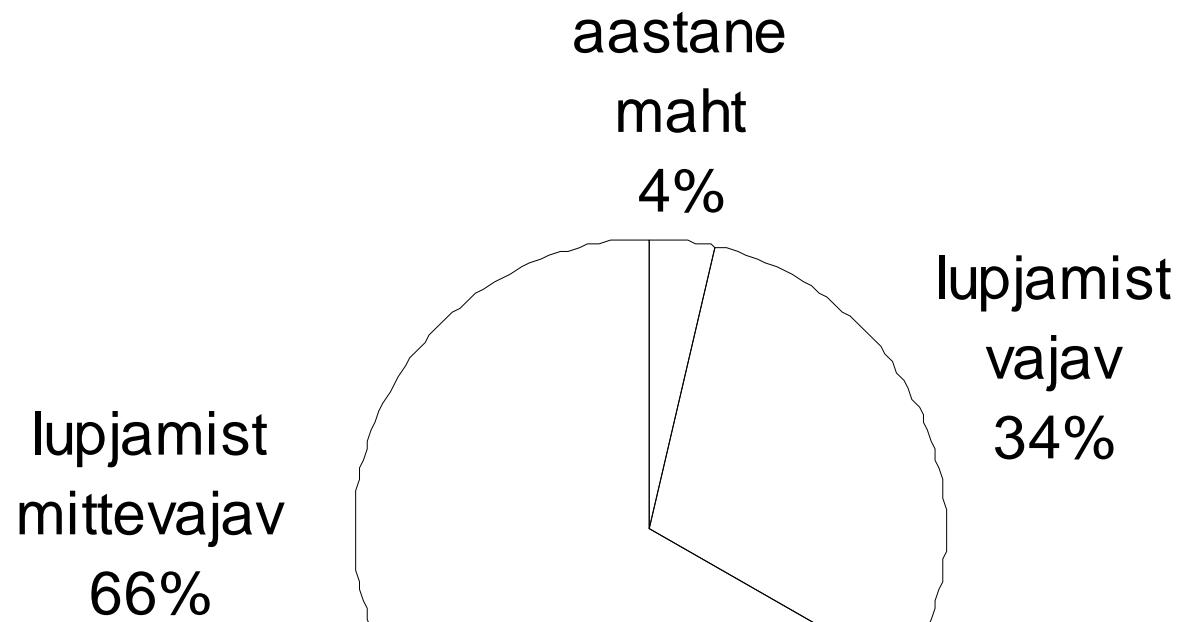
- Prof. O. Hallik töötas välja teaduslikud alused happeliste muldade lupjamiseks ja oli muldade lupjamise aktiivseks organisaatoriks.
- Tänaseks on selle töö tulemusena Eesti mullad lubjatud 3 ja enam korda.
- Käesoleval aastal möödus O. Halliku sünnist 100 aastat.

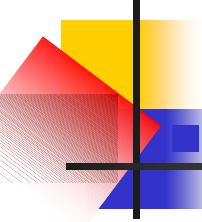


Lupjamist ei saa jäätta täna ega ka homme

- Kui varem olid lupjamisega seonduvad tegevused tähtsaks riikliku tähtsusega tööks, siis praegu niisugune au põllumeest veel ei saada.
- Vajadus senitehtust on palju suurem.
- Ebakindlus pärсib arengut.

Lupjamist vajav ja aastas lubjatav pind

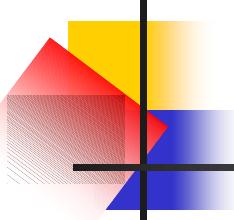




LUBI MATERJALI DE VAJADUS

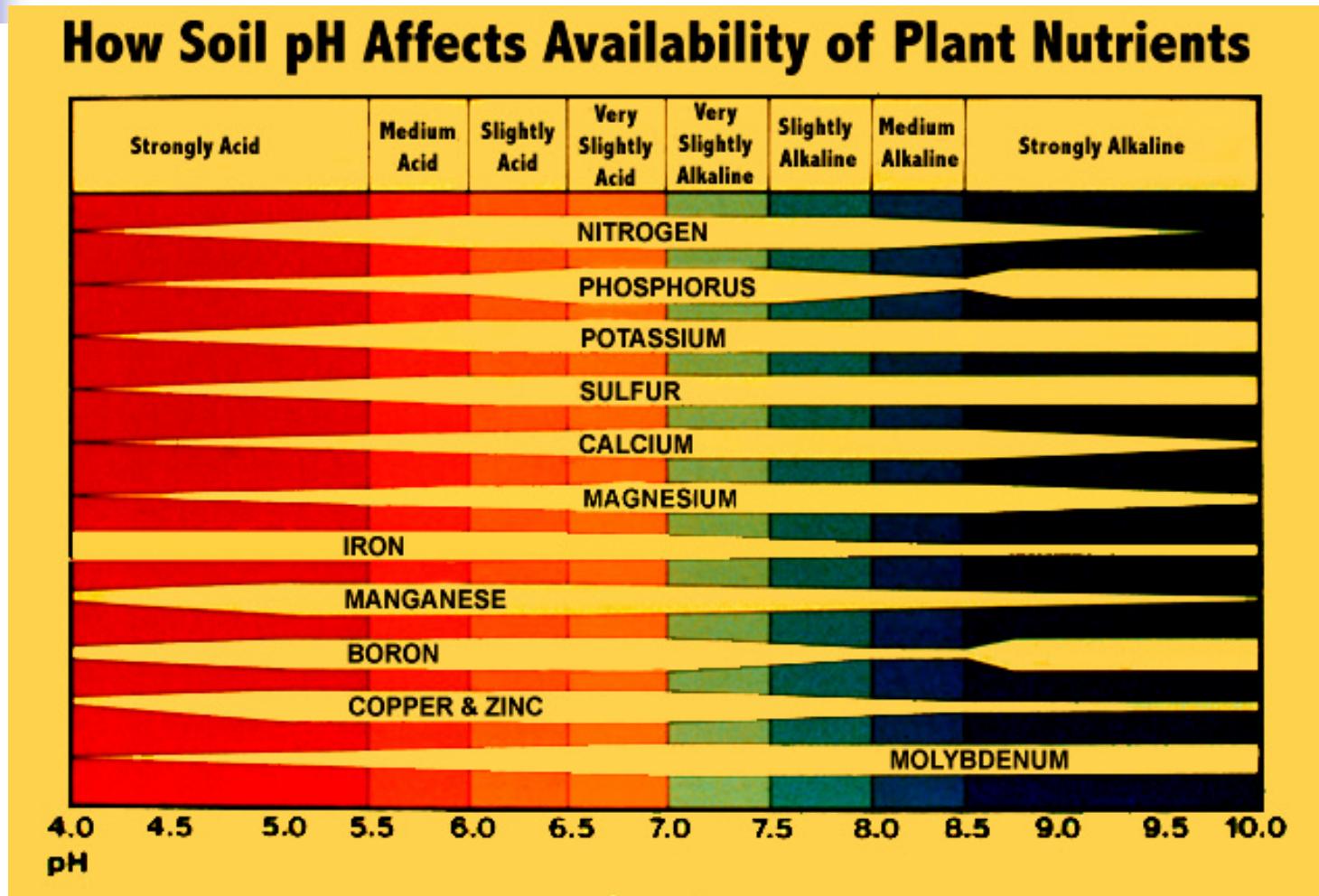
MAKSIMAALNE: 4,3 t CaCO₃ ha – 348,7 tuhat ha, = 1,5 milj t CaCO₃/5= 300 000 t CaCO₃/ a

- **OPTIMAALNE:** 4,3 t CaCO₃ ha – 200 000 ha, = 0,9 milj t CaCO₃/5= 180 000 000X1,2 = 220 000 t lubimaterjali/aastas
- **MINIMAALNE:** 100 000 ha= 430 000 t CaCO₃/5= 86 000 t CaCO₃x1,3= 112 000 t klinkritolmu aastas
- Käesolev võimekus ca 40..50 tuhat t aastas

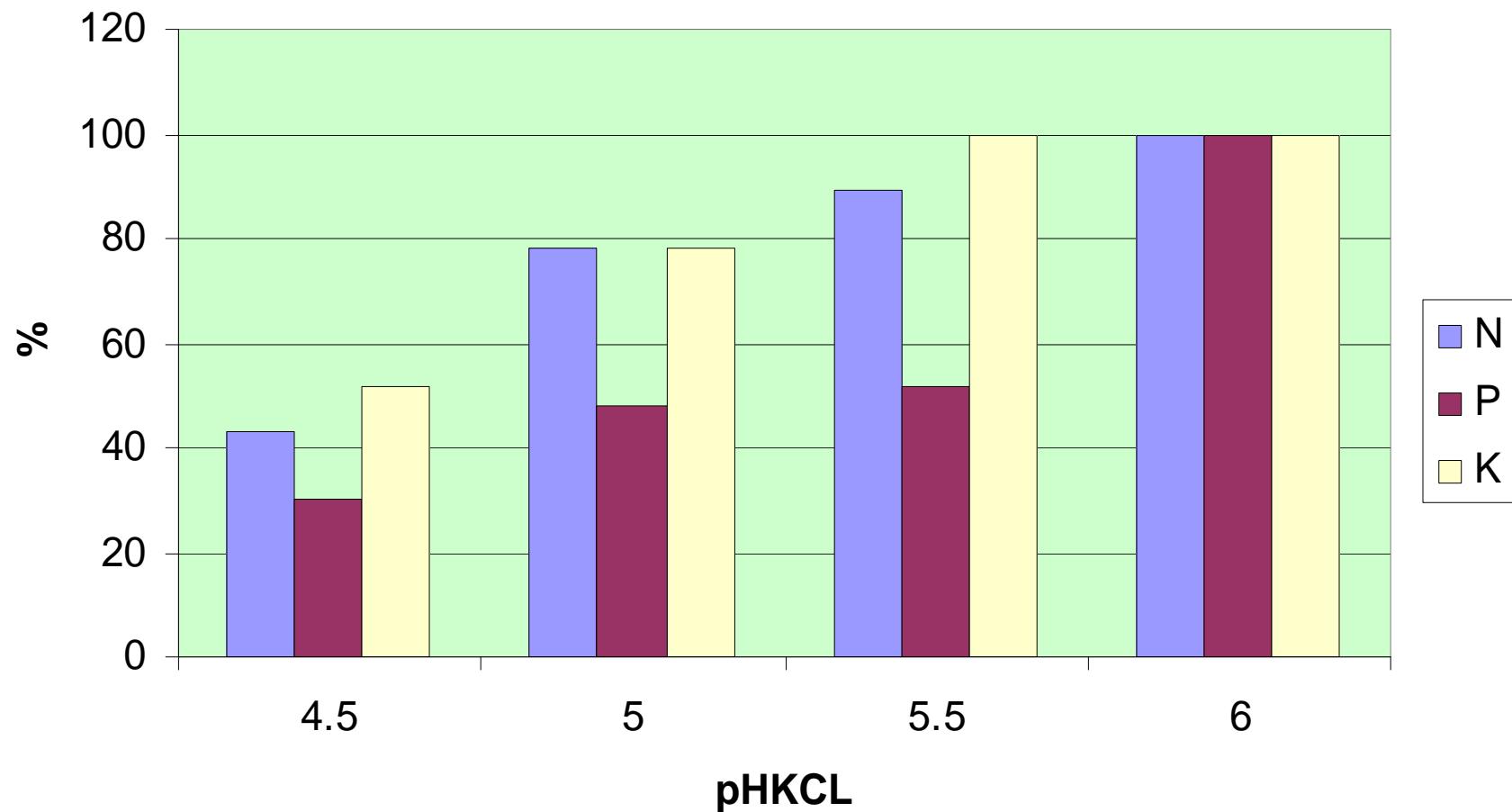


- Lupjamisbilanss on tugevasti negatiivne
- On ilmne, et vanamoodi jätkata ei saa, kuid kuidas aga edasi minna ja tagada põllumajanduse jätkusuutlikkus?
- Aeg aga töötab põllumehe kahjuks, sest mida kauem on põllud lupjamata, seda kulukam on nendel põldudel tootmine ja lupjamine

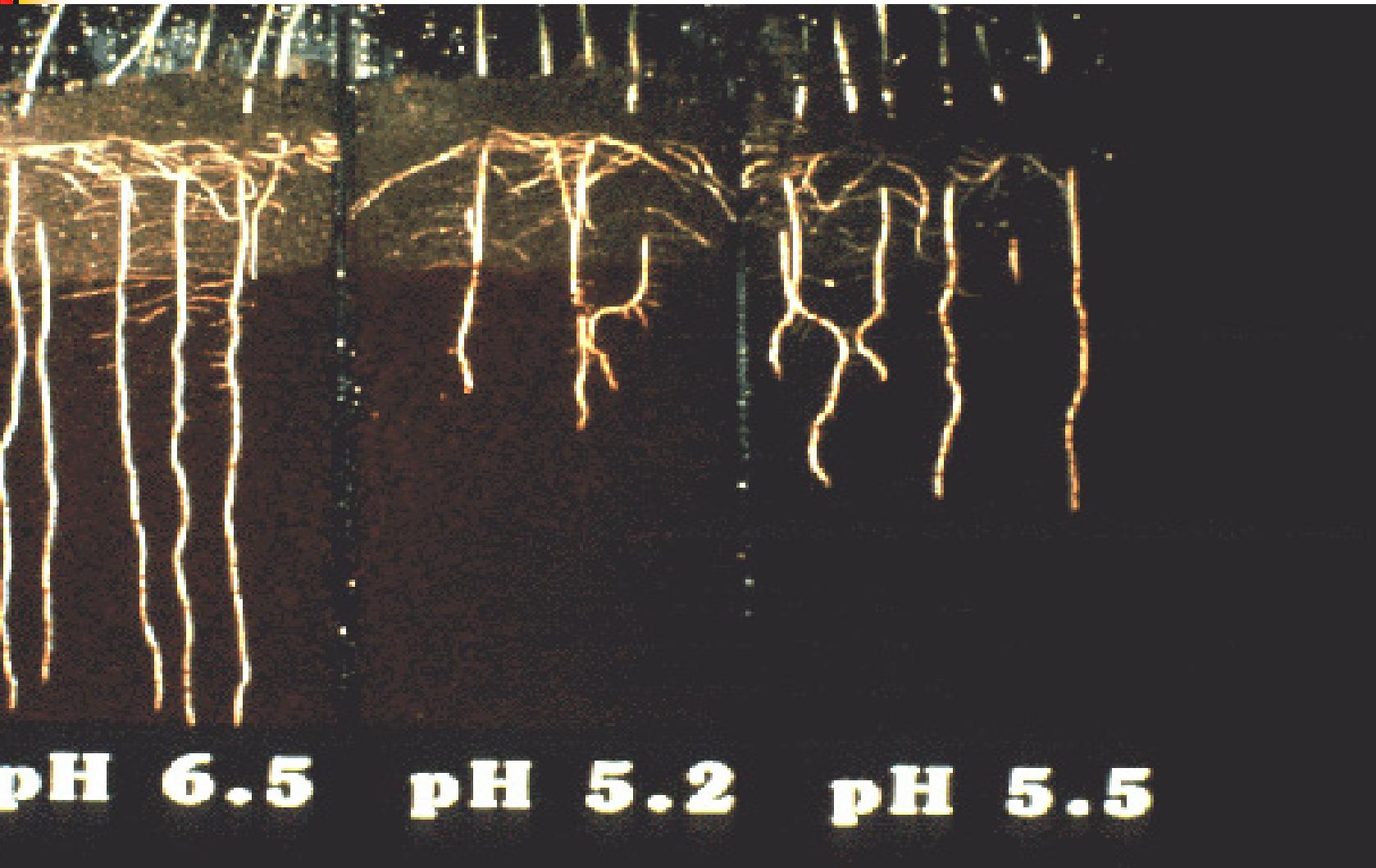
Mulla pH mõjutab taimetoiteelementide kättesaadavust ja tasuvust



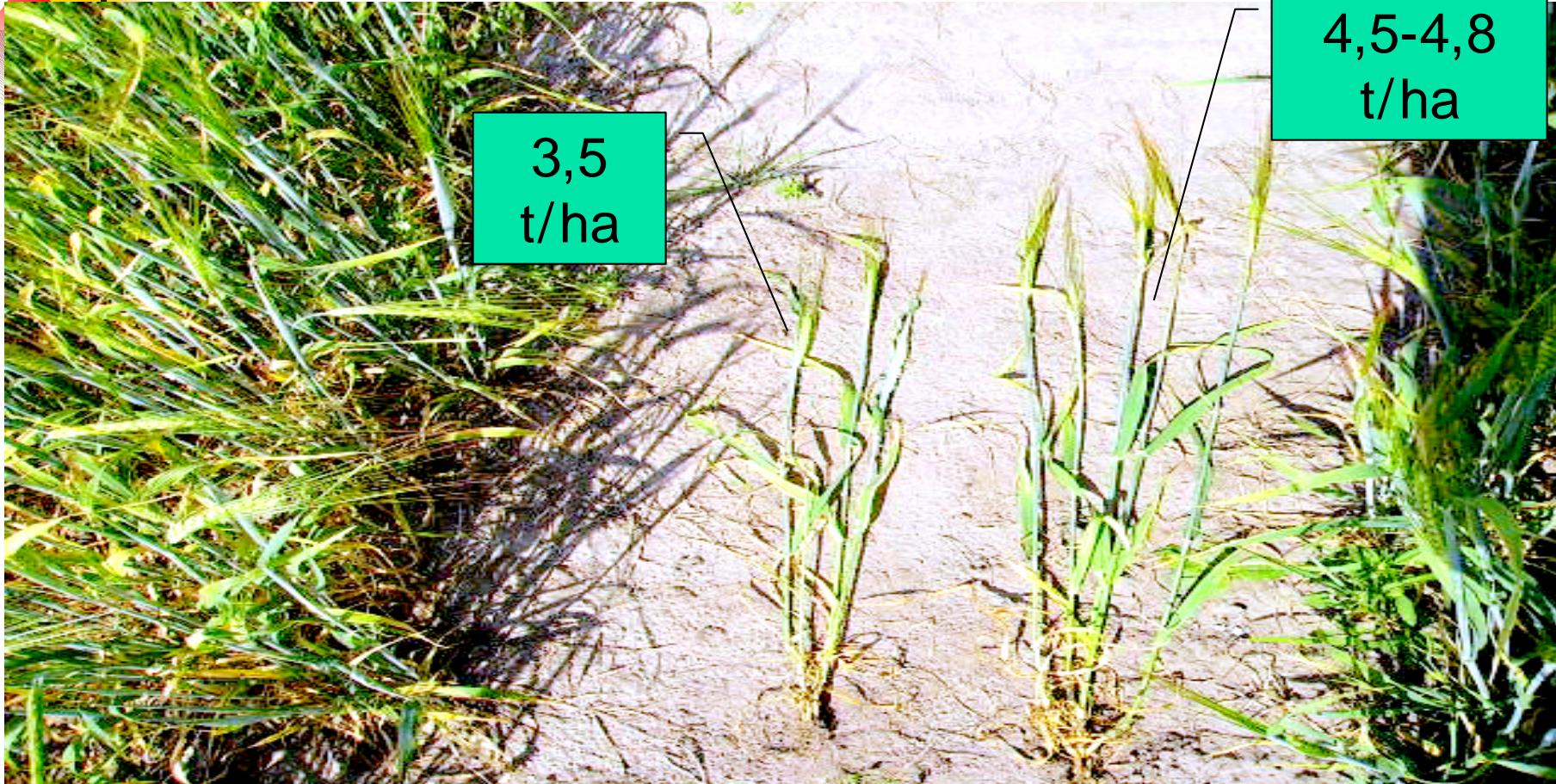
Lupjamise mõju toitainetete omastamisele taimedede poolt



Lupjamise mõju taimejuurte arengule

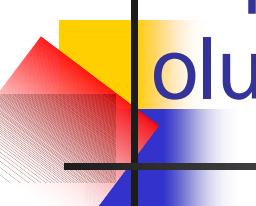


Lupjamise mõju odra võrsumisele



-

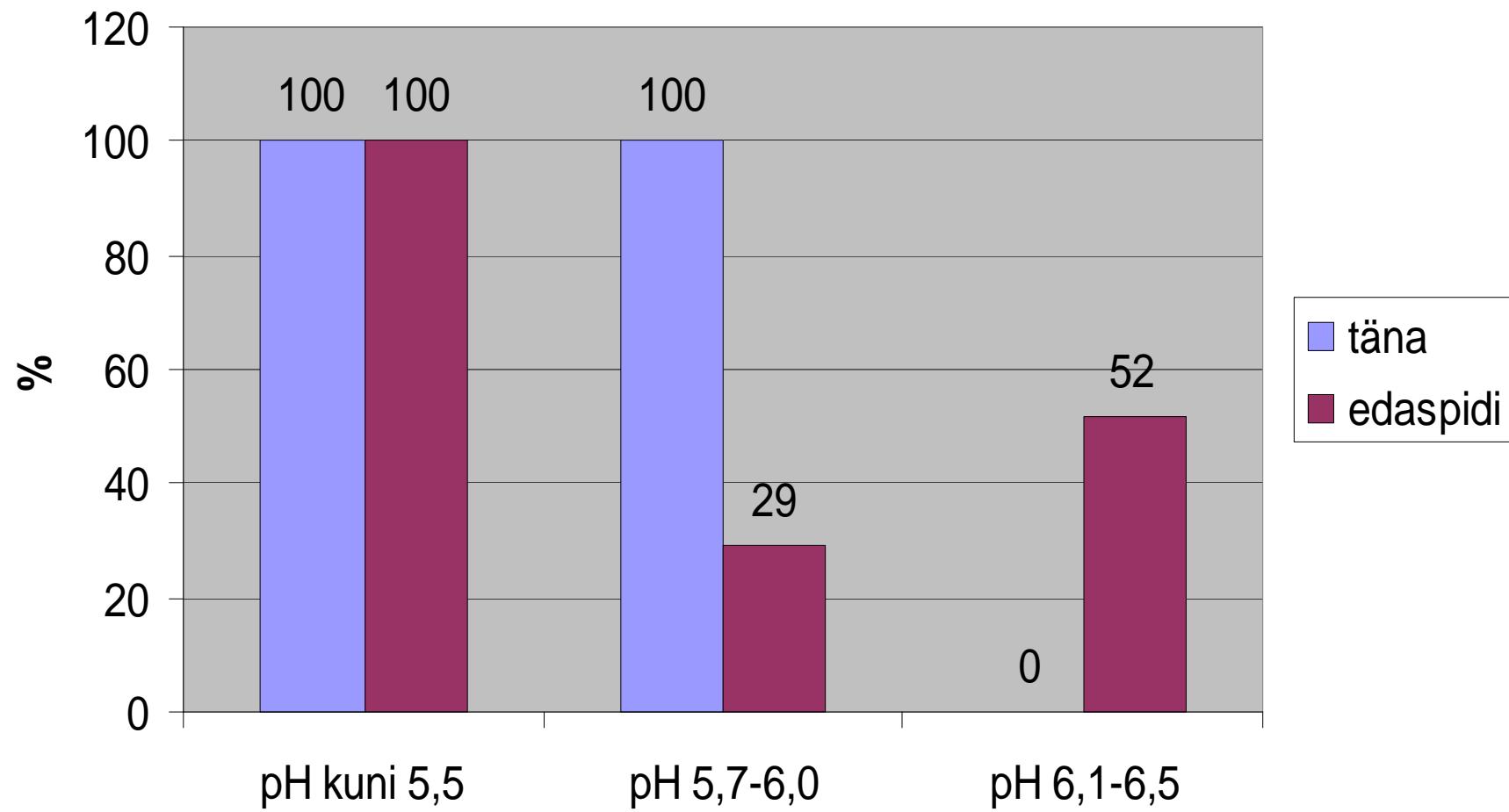
Lupjamata --- lubjatud

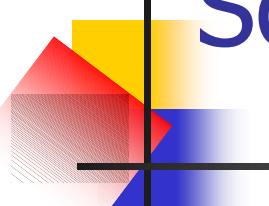


Happeliste muldade puhul on vaja peale happesuse kõrvaldamise suurendada oluliselt eelkõige Ca-sisaldust

- Ca parandab peale keemiliste omaduste ka mulla füüsikalisi omadusi: struktuursust ja nende vastupidavust, veemahutavust, õhustatust jne
- Optimaalne liikuva Ca sisaldus 1500 mg kg mullas
- Taastuslupjamist vajavates muldades on Ca keskmiselt 800 mg kg
- Säilituslupjamist vajavates muldades keskmiselt 1200 mg kg: näiteks - sellisel mullal kasvanud lutsernitaimed sisaldasid 1,6% Ca k.a, optimaalne oleks aga 4%.

Lupjamisvajaduse täpsustus arvestab Ca-sisaldusega





Soovitused ja ettepanekud

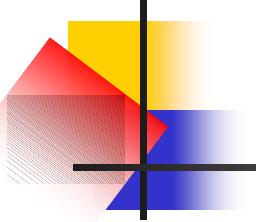
- Kasutada lubjatarbe määramiseks väljatöötatud teaduslikult põhjendatud aluseid,
- Lubjatarve määrata mulla tüübi, Hu-sisalduse, pH, K, Ca ja Mg-sisalduse ning vastava andmebaasi põhjal väljastada koos väetistarbekaardiga tootjale ka lubjatarbekaart kehtivusega kuni 5 aastat.
- Lubjata vastavalt lubjatarbele ja anda suurema tarbe korral lubimaterjal jaotatult 1..3 aasta jooksul.

- 
- Ette nähes, et tänase taseme juures on mitmesuguste annuste jaoks külvikut raske häälestada ja ametnikel raske kontrollida, siis on ettepanek kombineerida ainult kahe annusega – 5 ja 3 t.
 - Soovitatav lupjamisskeem:
 - Esmalt vastavalt lubjatarbele lubimaterjal 1-3 aasta jooksul mulda viia ja edaspidi klinkritolmu puhul 3t iga 3 aasta järel. Enne teistkordset 3 t ringi on uus tarbemääramine.
 - Sellisel viisil talitades on ressursikasutus efektiivsem ja mõjutused mullale ühtlasemad.

Kuidas suurendada ajabilanssi

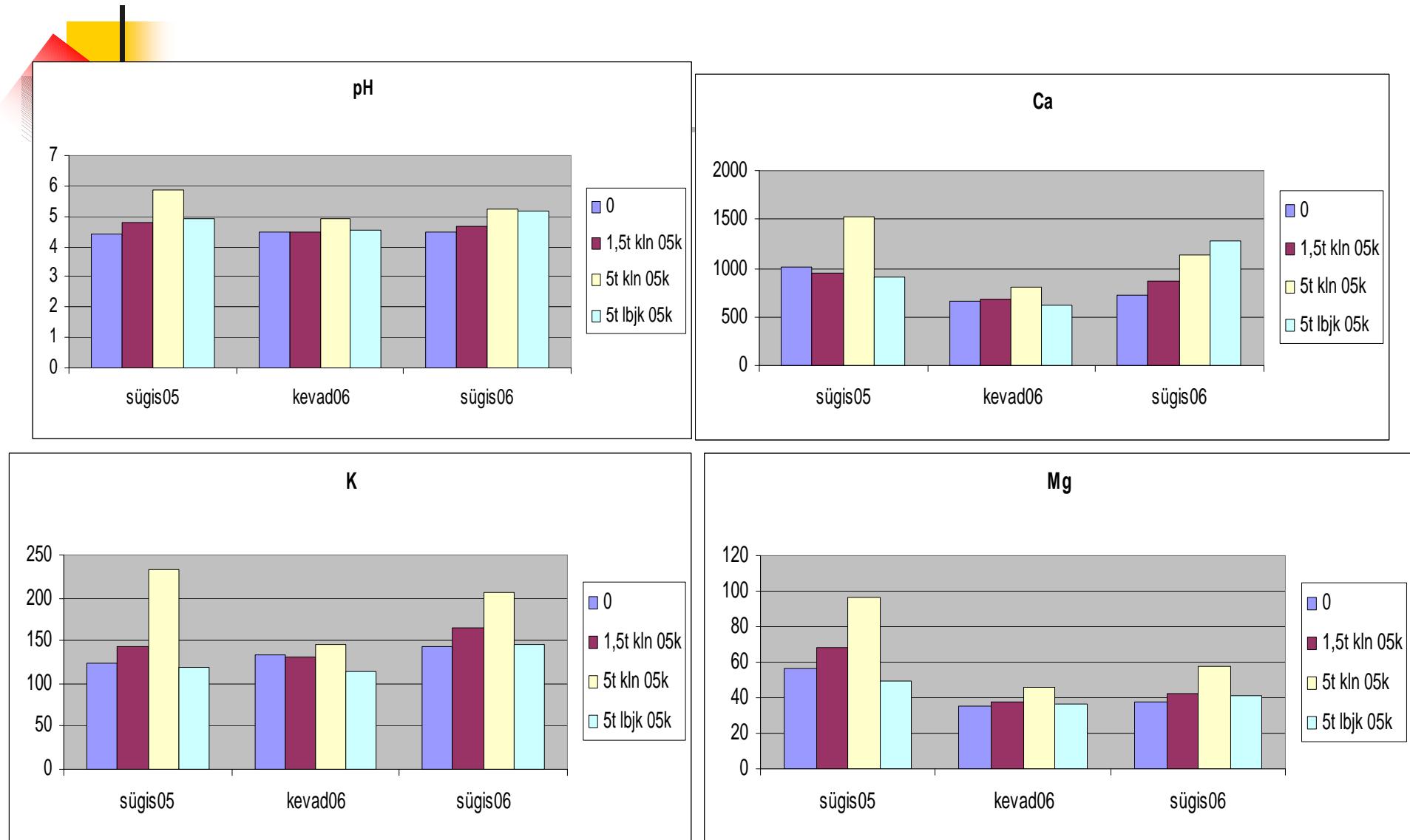






- Peale happenuse vähendamise vajavad mullad senisest suuremat tähelepanu ka mulla kaltsiumisisalduse seisukohast.
- Ainult klinkritolmu kasutades see ei taha õnnestuda, kui me kasutame taktikat 5 tonni 5 aasta tagant.

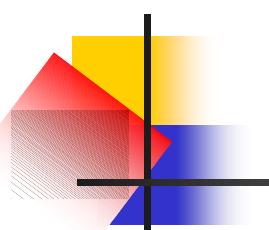
Lubiväetiste mõju mullaomadustele (lubjatud kevadel, 2005)



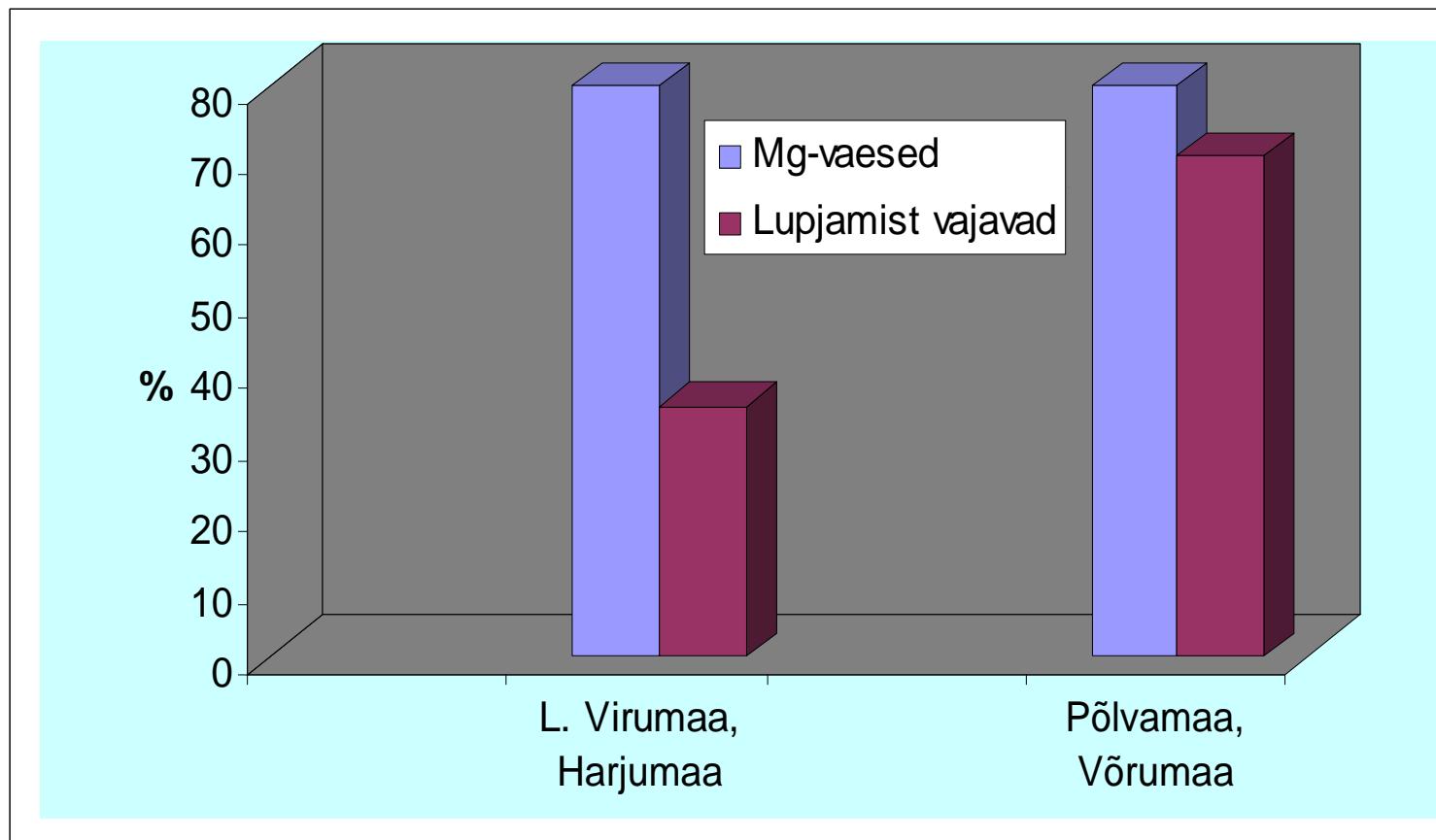


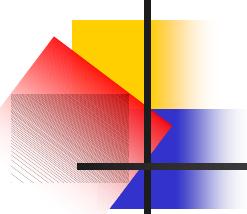
Peale kaltsiumipuuduse ohustab ka magneesiumipuudus söödas ja toidus nii loomade kui ka inimeste tervist

- Kuigi muldade lupjamisega vääikse ka palju magneesiumi mulda, ei lahenda see veel magneesiumküsimust



Mg- ja Ca-karbonaatidest vaesunud paiknevad piirkonniti erinevalt

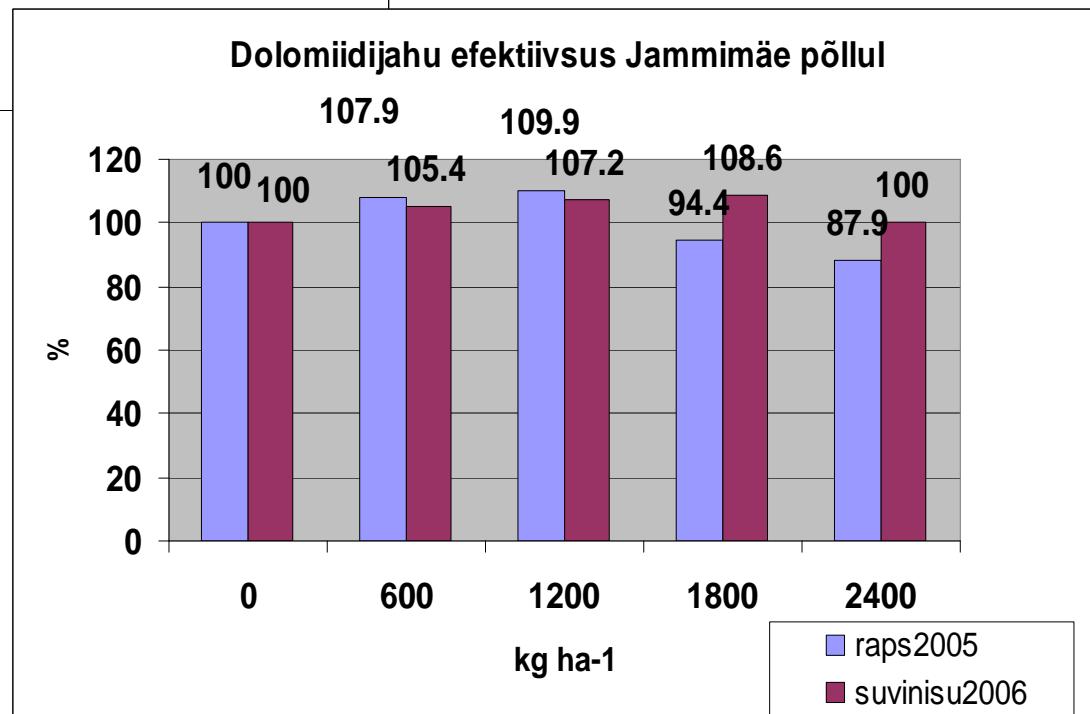
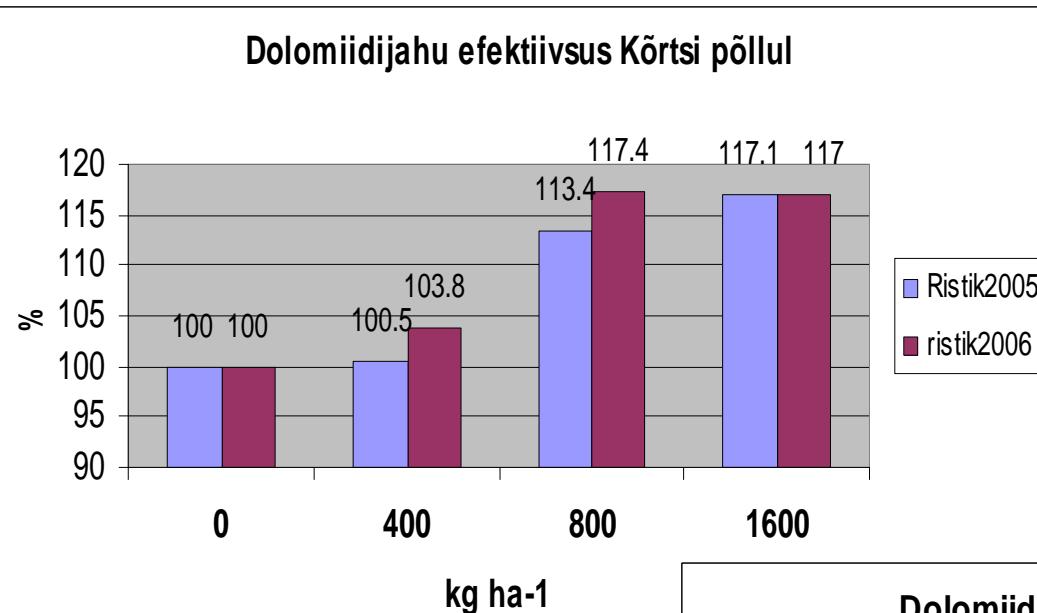


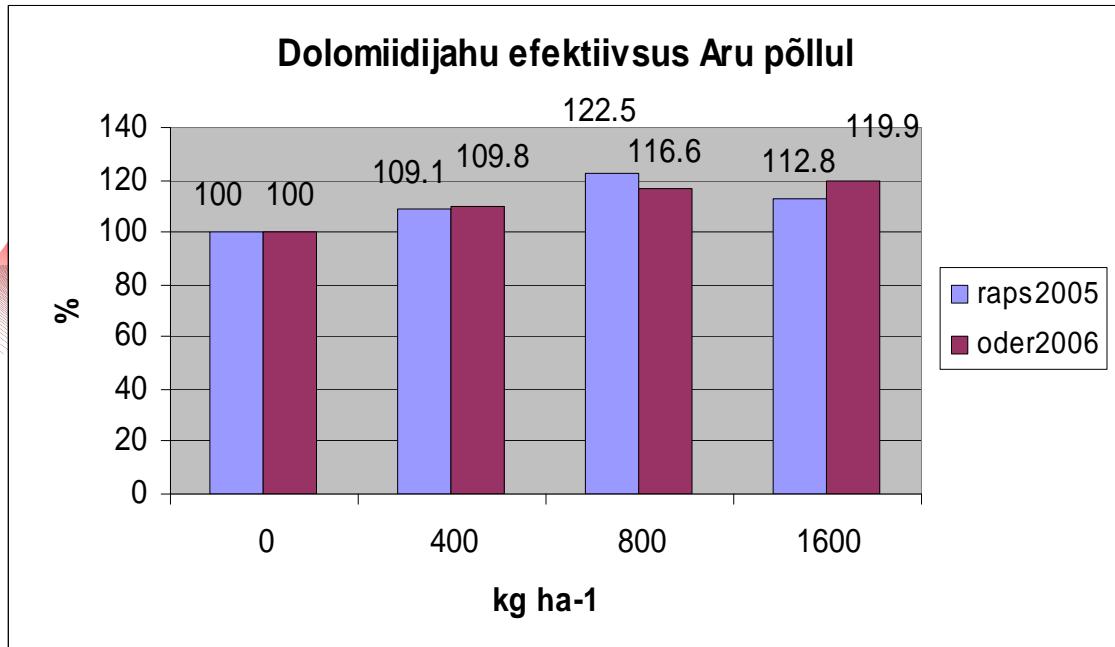


Millal ja kuidas kasutada dolomiidijahu

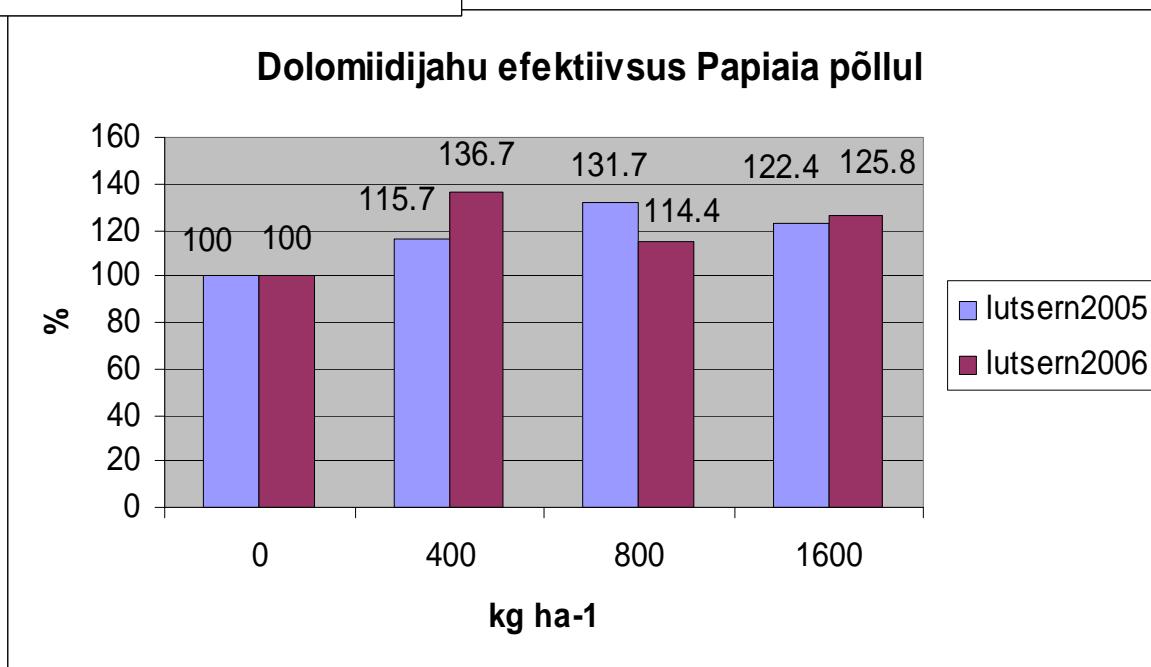
- Näiteks 2 mulda V.Maarjast
- 1. pH 5,5; K-185, Ca-1400, Mg-50
- 2. pH 6,9; K-87, Ca-2250, Mg-77

Mg-vaesed mullad pH 6,5-6,9

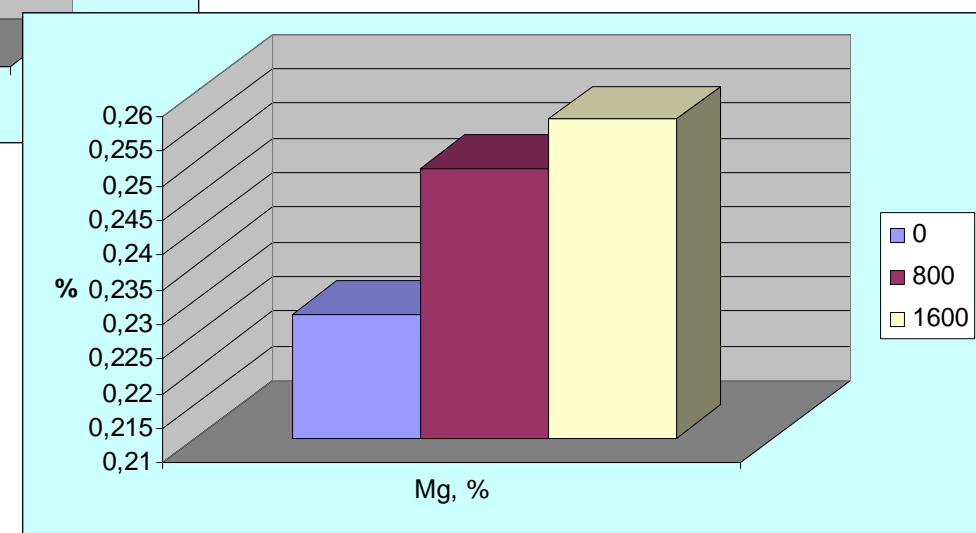
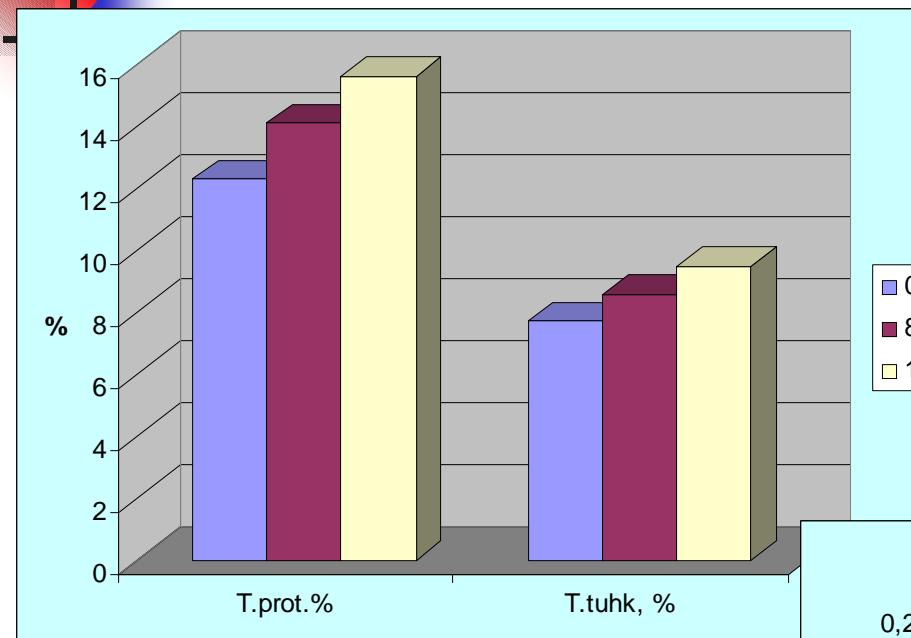


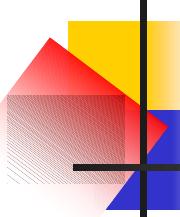


Ca- ja Mg-
vaesed mullad,
pH 5,4-6,4



Dolomiidijahu mõju heintaimede keemilisele koostisele





Mg maksumus väetistes (orienteeruv)

- Dolomiidijahus (Mg% 11) – 0,72 kr/kg
- Mg-väävelvääetis (Mg15%) – 38,7 kr/kg
- Mg-sisaldavad komplv. (Mg 8-1,5%) – 73-187kr/kg
- Dolomiidijahu on mitmesuguse Mg-sisaldusega
- Dolomiidijahu külvil on soovitav arvestada, et põld saaks 60-120 kg Mg hektarile, seega dolomiidijahuna 1-2 t/ha.
- Suuremad dolomiidijahu kogused ei ole soovitavad

Mg mõju mulla füüsikalistele omadustele

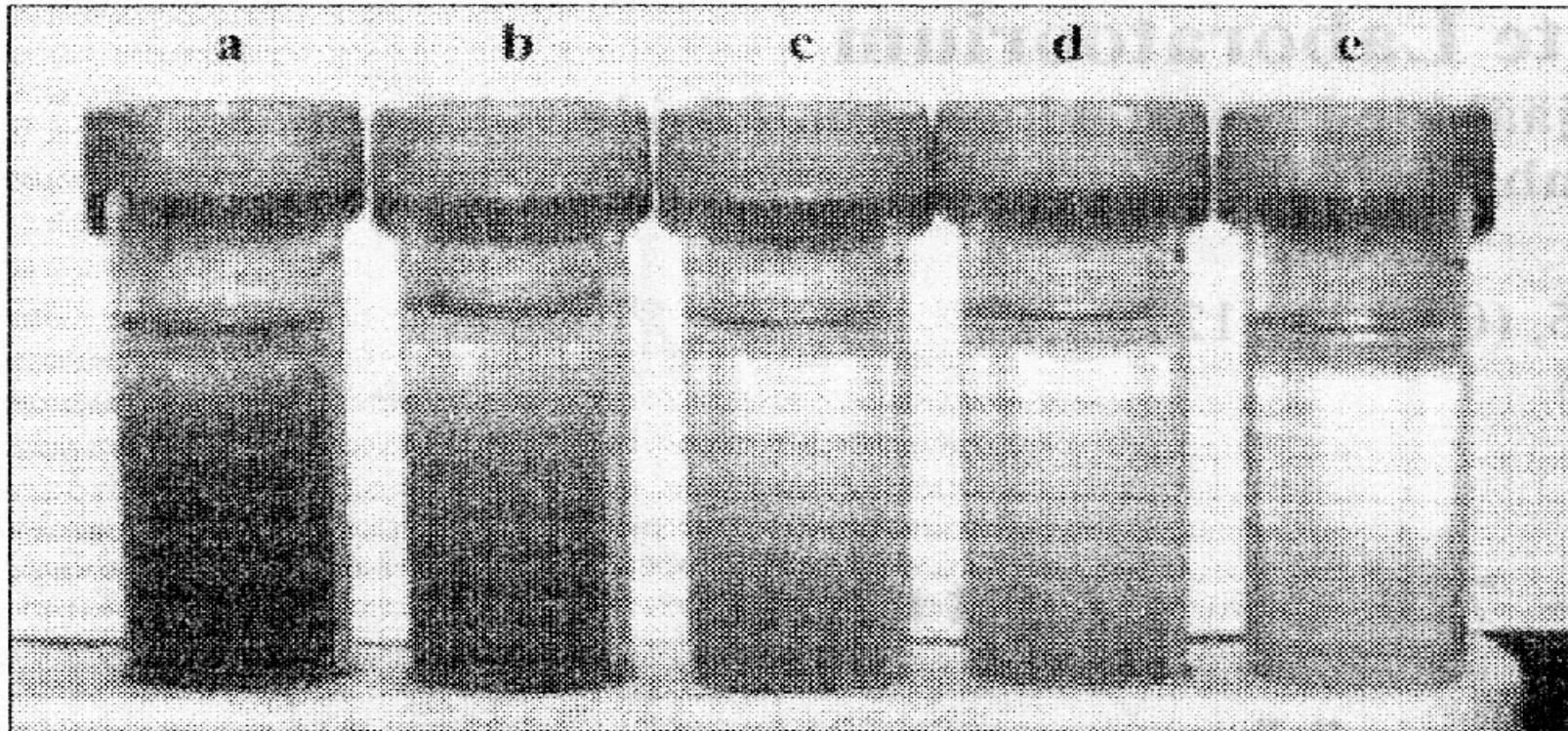


Figure 1. Photograph of the Catlin flocculation series after 24 hours of sedimentation. Treatments are a) 0:100, b) 25:75, c) 50:50, d) 75:25, and e) 100:0 ratios of Ca:Mg in 2.1 mmol L⁻¹ solution of calcium:magnesium sulfate.



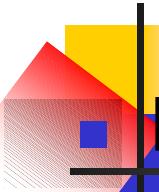
throwing good money away, ple
ation
fitted

Põllumehe üks
unistusi –
võimalus ka ise
külvata lubiväetisi



Intelligent Crop Production

Lõpetuseks



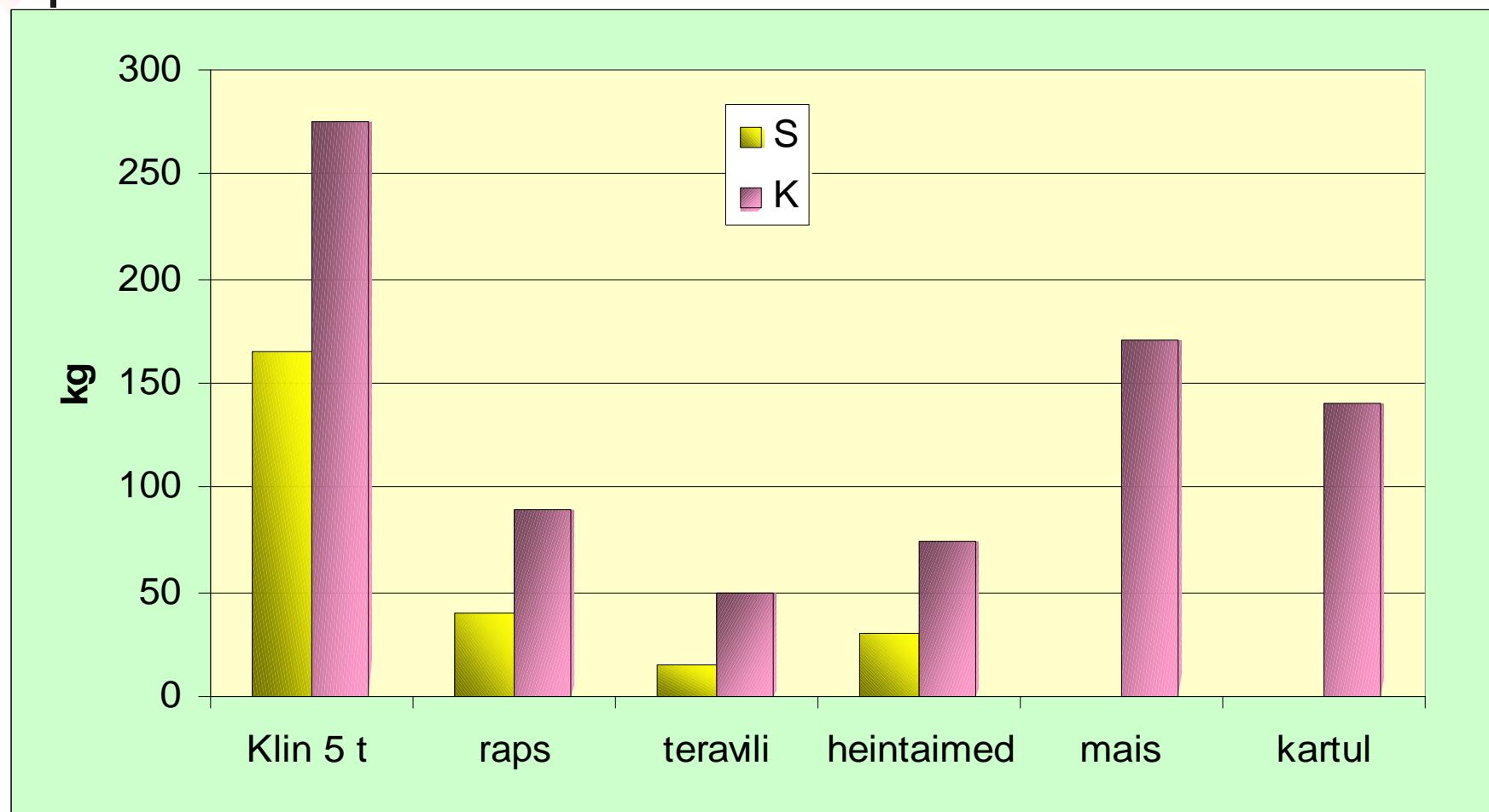
Eeltoodu ei ole antud valdkonnas kindlasti kõik, mida on vaja jätkusuutliku põllumajanduse edendamiseks.

- Ettekandega on tahetud rõhutada, et antud probleemistik vajab senisest suuremat tähelepanu nii tootja kui ka riigi poolt.
- Mullast leostunud kaltsium- ja magneesiumkarbonaatide asendamine on vajalik jätkusuutliku keskkonna ning põllumajanduse säilitamiseks.

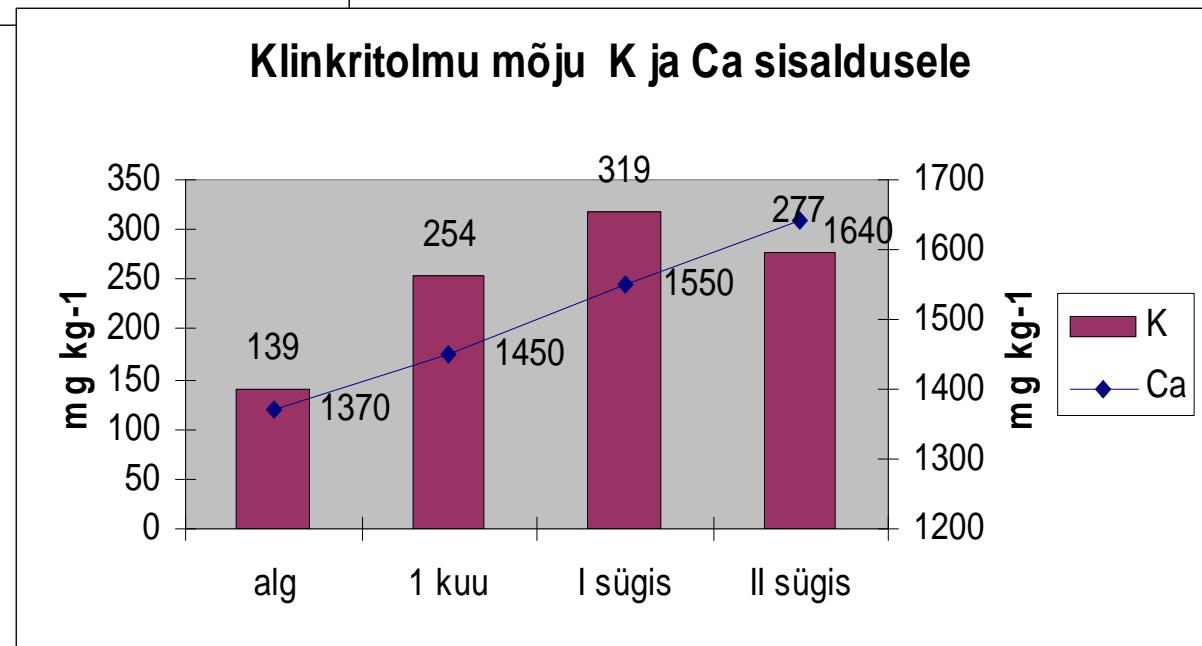
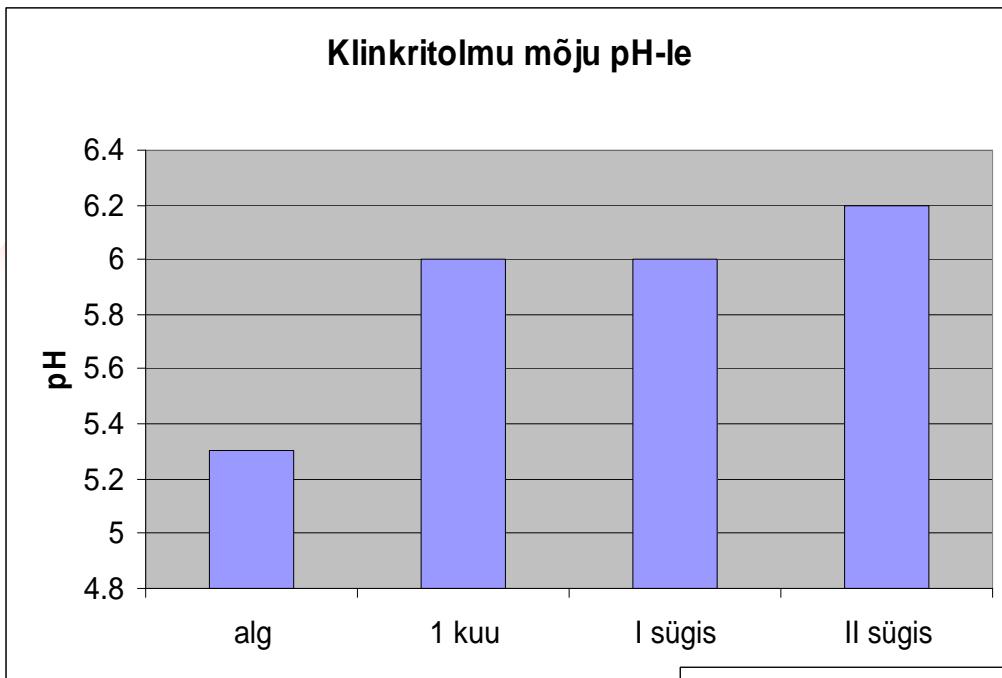


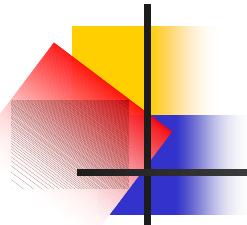
**TÄNAN
KUULAMAST!**

Väävli- ja kaalumisisaldus 5 t klinkritolmus ja nende tarbimine taimede poolt



Klinkritolmu mõjust





pH mõju Mg lahustuvusele

