

# Mulla pH ja taimed

## Õpilase tööleht

### 1. Probleem

Kevad on saabunud ja Kersti otsustas, et on aeg teha aiatöid. Tema soov oli, et panna porgandid maha ja maasikad kasvama, samas talle tegi kidur kirsipuu, mis oli tagaaias juba mitmendat aasta. Tema abikaasa, kes on loodusteaduste õpetaja, ütles talle eelmine suvel, et nende tagaaed on liivmuldade peal ning tegemist on happelise mullaga, mis ei mõju kirsipuule hästi. Samas Kersti teadis oma kogemustest, et mulda saab muuta aluseliseks, kui puutuhka peale visata. Ta uuris välja, mis on ideaalsed pH'd porgandi, maasika ja kirsipuu jaoks aga ta oli vaja teada, kui palju peaks panema tuhka kõigile ning kas porgandile on üldse vaja. Selleks võttis Kersti peatäis mulda ja hakkas katsetama.

### 2. Taust

#### *Mulla happelisus*

Mulla happesus sõltub happeliste ja aluselistest soolade ning vabade hapete vahetusest mullas. Lubjakivil kujunenud karbonaatsed mullad on enamasti aluselised, viljakad, hästi õhustatud, sõmeralised, kuid sageli kerge lõimise ja põuakartlikud. Punasel liivakivil kujunenud mullad on neutraalsed või happelised, savikamad, hoiavad hästi vett ning on mineraalide rikkad, kuid taimedele on mineraalid raskemini omastatavad  $Al^{+3}$  ja  $Fe^{+3,+2}$  ioonide toime tõttu. Liivmullad on sageli happelised, toitelementidest vaesed ning väga põuakartlikud.

Paljudele taimedele sobivad mullad, mille pH on 6 läheduses. Kultuurtaimed on tundlikud sobiva pH suhtes, vajadusel saab muldi lubjata lubjakivitolmuga, tolmpõlevkivituhaga; lubjakivijahuga; kustutatud lubjaga; mulla neutraliseerimiseks võib kasutada kodus ka puutuhka, mis sisaldab  $K_2CO_3$ . Mulla hapestamiseks kasutatakse neutraliseerimata aianduslikku turvast.

- Kaltsiifidid, lubjalembesed pH 6,5..8 – peet, lutsern, valge mesikas, kanep, peakapsas, kirss, ploom, sõstrad.
- Tundlikud happesuse suhtes pH 6...7 – suvi- ja talinisu, kaunviljad, oder, raps, mais, sibul, kurk, salat, õunapuu, pirnipuu, maasikas.
- Vähemtundlik happesusele pH 5,5...6 – rukis, kaer, heintaimed, lina, kartul, tatar, redis, tomat, porgand.

#### *pH*

pH iseloomustab vesinikioonide ja hüdroksiidioonide vahetuse lahuses (negatiivne logaritmi vesinikioonide kontsentratsioonist mol/l lahuses). Mida väiksem on pH väärtus, seda happelisem on uuritav lahus.

Happesus  $pH_{KCl}$

Alla 4,5	Tugevalt happeline
...5,5	Mõõdukalt happeline
...6,5	Nõrgalt happeline
...7,2	Neutraalne
Üle 7,2	Leeliseline

### 3. Uurimusküsimus

Õppematerjali koostamist toetas:

Nüüd sõnastad uurimusküsimuse. Et sõnastada uurimusküsimus, pead lähtuma probleemist ja selgitavas tekstis leiduvast informatsioonist:

.....  
.....  
.....

#### 4. Hüpotees

Hüpotees on oletatav vastus uurimusküsimusele. Lähtu siinkohal oma uurimusküsimusest, selgitavast tekstist ja probleemi tekstist. Sõnasta hüpotees:

.....  
.....  
.....

#### 5. Materjalid

Antud uurimistöö läbiviimiseks on vaja järgmiseid töövahendeid:

- 7 keeduklaasi
- 7 katseklaasi
- katseklaasialus
- lehtreid katseklaasi kohale
- 2-3 teelusikat
- 7 filterpaberit
- 11 destilleeritud vesi
- pH-paber
- Vernieri andmekoguja
- Vernieri pH sensor
- 2 teelusikatäit puutuhka
- 2 teelusikatäis peenturvast
- marker

#### 6. Protseduur

1. Võta seitse keeduklaasi ja lisa keeduklaas üks teelusikatäis liivmulda. Lisa igasse keeduklaasi 50ml destilleeritud vett ja sega.
2. Lisa ühte keeduklaasi u. 1/8 teelusikatäis väetist, teise ¼ teelusikatäis väetist, kolmandasse ½ teelusikatäis väetist ja sega. Võimalusel märgista keeduklaasid ära, et hiljem ei läheks segamini (nt. 1/8 v jne)
3. Neljandasse, viiendasse ja kuuendasse keeduklaasi lisa samamoodi ka puutuhka nagu lisasid väetist (1/8, ¼, ½ teelusikatäis) ja sega. Märgista siin ära keeduklaasid, et need sassi ei läheks (nt. 1/8 t jne)
4. Seitsmendale keeduklaasile, kus on dest.vesi ja liivmuld ei lisa midagi. Sellega saame teada, mis on mulla enda loomulik pH.
5. Oota 15 minutid. Oodates võta 7 katseklaasi ja aseta katseklaasialusele. Märgista ära, mis lahust hakkad iga katseklaasi kallama (nt. 1/8t, 1/8v jne).

Õppematerjali koostamist toetas:

6. Tekita filterpaberist 7 koonusletrit. Iga lahuse kohta kasutad ühte letrit, sest kui letrit kasutad uuesti, siis see rikub pH tulemused ära.

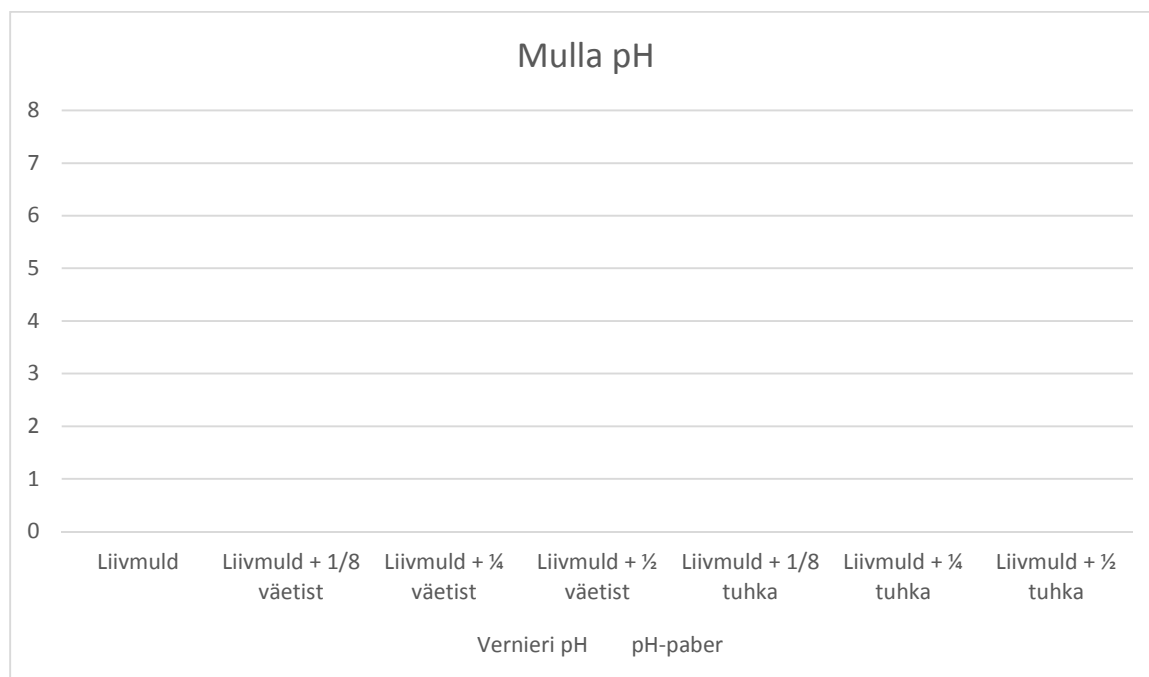
7. Kui 15 minutid on täis, siis hakka kallama keeduklaasist katseklaasi lahust nii, et katseklaas oleks peaaegu täis. Kasuta selleks letrit ja selle peale asetatud filterpaberist letrit.

8. Kasuta Vernieri pH sensorit, et ära määrata iga katseklaasis pH. Pane andmed alumisse tabelisse. Kui andmed on kirjas, siis kasutada pH-paberit, et teada saada, kas kahe erineva mõõtmevahendi vahel on ka erinevad tulemused.

### 7. Tulemused

Lahuste pH	Ainult liivmuld	Liivmuld + 1/8 väetist	Liivmuld + ¼ väetist	Liivmuld + ½ väetist	Liivmuld + 1/8 tuhka	Liivmuld + ¼ tuhka	Liivmuld + ½ tuhka
Verneri pH sensor							
pH-paber							

Koosta andmete põhjal tulbdiagramm:



### 8. Järeldus

Sõnasta nüüd järeldus, mis sarnaseks struktuurselt hüpoteesile. Järelduse sõnastamisel pead lähtuma enda poolt koostatud vaatlustabelist, mis vastaks ka sinu uurimusküsimusele:

.....

.....

.....

Õppematerjali koostamist toetas: