

## **2006.a. põllumajandusliku keskkonnatoetuse veeseire hindamise raames veekvaliteediga seotud uurimistööde aruanne (taimetoiteelementide kontsentratsioon drenivees).**

Tellija: Põllumajandusuuringute Keskus

Töö teostaja: Põllumajandusuuringute Keskus, põllumajanduskeskkonna uuringute büroo ja Eesti Maaviljeluse Instituut  
Saku, 2006.a.

Antud uuringu eesmärgiks on veekeskonna seisukohast hinnata MAK PKT keskkonnasõbraliku tootmise ja mahepõllumajandusliku tootmise rakendamist tegevustele seatud eesmärkide täitmisel.

$\text{NO}_3^-$  ja  $\text{NH}_4^+$  kontsentratsioon vees kajastab põllumajandusliku tegevuse tegelikku mõju vee kvaliteedile.  $\text{NH}_4^+$  kajastab valdavalt küll hiljutise väetamise mõju, aga ka talu läga- ja sõnnikuhoidlast hiljuti toimunud aktiivse leostumise mõju.

Eeluuringu tulemuste alusel valiti 2005. a. välja seirekohad drenivee veeproovide võtmiseks. 2006. aastal asendati 1 seirepõldudest uuega, kuna drenivett ei saadud kogu perioodi vältel kordagi. Väljavalitud pilootobjektidel erinevat tüüpi taludes tehtava hüdroloogilise uuringu käigus hinnatakse loimuvalt pinnavee voolu ja maakasutust (määratakse  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , pH,  $\text{K}^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  jm).

Valiti välja 3 seireala 5 põlluga:

**T1** (Tartumaa), tootmisviis – KST, külvatud talinisu Flair;

**T2** (Tartumaa), tootmisviis – KST, külvatud rukis Matador;

**J28** (Läänemaa), tootmisviis – mahetootmine, suvinisu Vinjett ristiku allakülviga;

**P-Lin** (Läänemaa), tootmisviis – KST, oder Tolar ristiku allakülviga;

**K1** (Raplamaa), tootmisviis – ÜPT (nn. tavatootmine, ei ole liitunud PKT kohustusega), suvinisu Manu.

Uue seirepõllu mullastiku detailseks iseloomustuseks tehti põllul 4 sügavkaevet (0-100 cm), anti mullaprofiili kirjeldus ning määrati huumushorisondi ja lähtekivimi pH, orgaanilise süsiniku ja taimetoiteelementide sisaldused. Põldude huumushorisondi seireks valiti igal põllul välja iseloomulik 20x40 m suurune püsiseireala, kust mullaproove koguti kahepäevaste intervallidega alates 25. aprillist kuni 21. novembrini 2006. Dreeniveeproovid võeti selleks valitud põllumassiivide kogudreenide suudmetest või vaatluskaevudest.

Laboris määrati igast mullaproovist pH, P-, K-,  $\text{NO}_3^-$  ja  $\text{NH}_4^+$  ja S-sisaldus. Kogutud mullaproovide valikust tehti analüüse ka orgaanilise süsiniku ning süsiniku ja lämmastiku suhte uurimiseks. Samade mullaproovide veeväljatõmbest määrati P-, K-,  $\text{NO}_3^-$  ja  $\text{NH}_4^+$  sisaldus mullas vaba veega tasakaalus olevate ionide kontsentratsioonide seireks (ISO 10381 – 4:2003). Dreeniveeproovidest määrati P-, K-,  $\text{NO}_3^-$  ja  $\text{NH}_4^+$  ja  $\text{SO}_4^{2-}$  sisaldus.

Mulla P-, K- ja orgaanilise süsiniku sisalduse muutused on määratavad alles pikemas ajalisel perspektiivis. Kuna erinevate tootmisviisidega (KST ja mahetootmine) seirepõldude paarid paiknesid samadel mullaerimitel, siis suuri erinevusi nimetatud näitajate osas ei esinenud.

Orgaaniliste väetiste andmine taliteraviljadele suurendas hüppeliselt väävlis sisaldust mullas.

Nitraatide ( $\text{NO}_3^-$ ) kontsentratsioon mullas sõltub mitmetest teguritest ja on ajaliselt dünaamiline suurus. Näitaja iseloomustab taimedele omastatava lämmastiku varu hetkeseisu. Samas viitab nitraatide kõrge kontsentratsioon, eriti vegetatsiooniperioodi alguses kui taimede N-tarve on väike ja lõpus kui saak on koristatud, lämmastiku leostumise riski suurenemisele. Nitraat- ja ammooniumiooni kontsentratsioon mullas suureneb olulisel määral peale väetamist. Mahepõllul, kus väetisi ei kasutata on mineraalse lämmastiku erinevate vormide kontsentratsioon suhteliselt madal.

Kogutud mullaproovidest määrati vaba mullaveega tasakaalus olevate ionide kontsentratsioon. Korrelatsioon nitraatlämmastiku sisalduse vahel drenivees ja mullas oli nõrk ja hajus ( $y=1,16x+29,58$ ;  $R^2=0,44$ ). Usutavat seost ei leitud ka antud meetodika kohaselt määratud fosfori ja kaaliumi sisalduse vahel mullas ja drenivees. Seega antud küsimus vajab detailsemat uuringut, mida käesoleva seire raames ei ole võimalik ega otstarbekas teha. Seetõttu loobutakse 2007. aasta veekvaliteedi seire raames vaba mullaveega tasakaalus olevate taimetoiteelementide kontsentratsiooni määramisest.

Mulla orgaanilise aine sisalduse muutuse määramiseks tehti valitud mullaproovidest ka mulla orgaanilise süsiniku määramised Dumas' meetodil.

Taimede toitumisel on oluline ka süsiniku ja lämmastiku suhe mullas. Orgaaniliste väetiste kasutamisel võib tekkida olukord, kus suur osa lämmastikust kasutatakse orgaanilise C lagundamiseks. Selleks uuritakse ka C:N sisaldust seireala muldades. Muldade C:N suhe jääb tavaliselt piiridesse 11...20:1. Kui suhe on avaram ( $>20:1$ ), siis on oht, et orgaanilise materjali lagundamiseks kasutavad mikroorganismid mullas sisalduvat lämmastikku ning see omakorda võib põhjustada taimedele lämmastiku puuduse. Kui C:N suhe  $<11:1$ , siis toimub orgaanilise aine kiire mineraliseerumine, mikroorganismide hukkumisel vabaneb taimedele omastatav lämmastik ja kui see juhtub perioodil, kus taimik on väike või puudub üldse, siis suureneb risk lämmastiku leostumiseks.

Kõikide seirepõldude kohta arvutati ka taimetoiteelementide üldbilanss lihtsustatud meetodika kohaselt. Nimetatud meetodika kohaselt arvestatakse põllult saagiga eemaldatud ning orgaaniliste, mineraalväetiste, bioloogiliselt seotud lämmastiku ning seemnetega tagastatud taimetoiteelemente. Taimetoiteelementide üldbilansi põhjal saab järeldusi teha pikema perioodi näiteks külvikorra rotatsiooni läbimisel. Küll aga võimaldavad üheaastased andmed hinnata toiteelementide leostumise riski. Taimetoiteelementide üldbilanss oli kõikide taimetoiteelementide osas tugevalt positiivne vaid seirepõllul T1 (KST). Ülejäänud KST ja ÜPT põldudel oli negatiivne kaaliumibilanss. Mahepõllul oli kõikide taimetoiteelementide bilanss negatiivne, mis pikemas perspektiivis võib viia mullaviljakuse langusele.

Kõikide uuritud taimetoiteelementide kontsentratsioonid drenivees olid suhteliselt madalad. Nitraatide kontsentratsioon kõikus 4,7...98,2 mg/l, ammoniaagi kontsentratsioon jäi vahemikku 0,06...2,5 mg/l, sulfaatiooni kontsentratsioon 20,5...474 mg/l. Nitraatide kontsentratsioon drenivees suurenes oluliselt oktoobris-novembris ja seda vaatamata sellele, et põllud olid talvise taimkatte all (Tartumaal talivilil ja Läänemaal ristik). Dreenid jäid kuivaks Tartumaal mai lõpus ja Läänemaal juuni keskel. Seoses erakordselt sademetevaese suvega jõudis pinnavesi dreenedesse alles oktoobri keskel kuni novembri alguses.

Vaatamata taimkattele suureneb nitraatide leostumine sügistalvisel perioodil. Maheda tootmisviisiga seirepõllul J28 oli nitraatide leostumine madalam kui KST rakendamisel (PLin), mis võib osaliselt olla põhjustatud asjaolust, et mahepõllul kasvas hõreda kattevilja all oluliselt suurem ristik, mis kasutas pika ja sooja sügise jooksul mullast ära oluliselt rohkem toitaineid kui põllul PLin tiheda kattevilja all kasvanu. Nitraatide kontsentratsioon nii mullas kui drenivees oli madalam maheda tootmisviisi rakendamisel.

Nitraatide leostumiskiirus on madalam põldudel T1 ja T2, vaatamata sellele, et nendele põldudele anti sügisel orgaanilisi ja mineraalväetisi. Kõrge leostumiskiirus põllul K1 on ilmselt tingitud nii aastatepikkusest kõrgest agrofoonist kui ka sellest, et talvine taimkate sellel põllul puudub.

Fosfori leostumine uuritud põldude muldadest oli suhteliselt madal. Fosfori väiksem leostumine aprillis põldudel T1 ja T2 võib olla seotud sellega, et nimetatud põldudel kasvatati 3 aastal järjest põldheina. Põllud J28, PLin ja K1 olid talvise taimkatteta. Fosfori leostumise erinevus kevadel enne vegetatsiooniperioodi on tingitud pigem talvise taimkatte olemasolust kui toetuse liigist.

Kaaliumi leostumine oli suurem varakevadel enne ja sügisel peale vegetatsiooniperioodi ja ulatus 0,8...55,7 g/ha.