

ÜLEVAADE UURIMISTÖÖST AASTAIL 1946 - 2006

Agro- ja radiokeemia (põllumajanduskandidaat Erkki-Gennadi Hannolainen)

Praeguse agroökoloogia osakonna üheks eelkäijaks võib lugeda 1. jaanuarist 1947 tööd alustanud Eesti NSV TA Kuusiku filiaali mullanduse ja agrokeemia laboratooriumi (juhataja K. Tarandi), kus töö põhisuunaks oli muldade väetistarbe määramise meetodika väljatöötamine ja väetistarbe määramine. 1952. a moodustatud Eesti NSV TA Taimekasvatuse Instituudi Kuusiku filiaali koosseisus oli ka agrokeemia- ja agrotehnika laboratoorium (juhataja E. Haller).

Seoses järjekordse reorganiseerimisega 1958. a kinnitati EMMTUI uus struktuur, mille koosseisus oli iseseisva üksusena osakonna õigustes väetistarbe laboratoorium (juhataja E. Raudväli). Tööülesanneteks oli väetustarbe määramise organiseerimine (väetis- ja lubjatarbe määramine, väetistarbe kaartide koostamine). Aastane töö maht oli suur – 100 000 mullaproovi ehk 300 000 üksikanalüüsi aastas.

1964. a (21.10.1964) moodustati väetistarbe laboratooriumi baasil EMMTUI agrokeemia osakond (juhataja E. Raudväli) ja Vabariiklik (piirkondlik) Agrokeemia Laboratoorium (juhataja L. Kevvai). Vastloodud agrokeemia osakond hakkas välja töötama väetiste efektiivsemaid kasutusviise ning mineraal-, mikro-, orgaaniliste- ja lubiväetiste kasutusjuhiseid. Perioodil 1964-1965 tehti väga suur töö ära ka teiste liiduvabariikide piirkondlike agrokeemia laboratooriumide juhtiva kaadri väljaõpetamisel (161 osavõtjat). Teenete eest agrokeemiateenistuse süsteemi väljatöötamisel Eesti NSV-s omistati 1970. Nõukogude Eesti Preemia autorite kollektiivile, kuhu kuulusid I. Aamisepp, U. Järvan, R. Kaldoja, R. Kalmet, L. Kevvai, H. Kärblane, H. Michelson, A. Piho, E. Raudväli ja E. Valdek.

1966. a liideti EMMTUI agrokeemia osakond ja radioisotoopide laboratoorium, mida hakkas juhatama E. Raudväli. Osakonnas viidi läbi ulatuslikud uuringud mikroelementide alal. E. Valdek uuris molübdeenisaldust mullas, koostas molübdeenisalduse kartogrammi, selgitas molübdeenväetiste efektiivsust ja andis soovitusi nende kasutamiseks. Oma uurimistulemused vormistas E. Valdek põllumajanduskandidaadi dissertatsiooniks „Molübdeeni sisaldusest Eesti NSV muldades ja molübdeeni mõju põllukultuuride saagile”, mida ta 1970. a edukalt kaitses.

R. Kalmet koostas 1967. a koobaltisisalduse kartogrammi, uuris joodi ja tsiingi sisaldust (kartogrammid 1975. ja 1979. a) ning selgitas mikroelementide mõju põllukultuuride saagile ja saagi kvaliteedile. Pikaajalised uurimistulemused vormistas ta doktoridissertatsiooniks „Mikroelementide mõju söödakultuuride saakide ja sööda kvaliteedile Eesti NSVs” (1977).

Suurt tähelepanu pöörati ka väetiste efektiivsust mõjutavate tegurite selgitamisele. Töös osalesid aspirandid A. Eerits, R. Tüür ja A. Sirendi. A. Eerits uuris suhkrupeedi väetamise küsimusi ja talle omistati dissertatsiooni „Väetamise mõju suhkrupeedi saagikusele ja keemilisele koostisele Eesti NSV kamar – karbonaatmullal” eest põllumajanduskandidaadi kraad (1968).

R. Tüür uuris nitrofoskat ja oma uurimistulemustega tõestas ta selle head väetisväärtust, näitas kätte nitrofoska õiged kasutusviisid ja -ajad. R. Tüüri dissertatsioon „Nitrofoska mõju mõnedele põllukultuuridele” tunnistati 1970 .a põllumajanduskandidaadi kraadi vääriliseks.

A. Sirendi dissertatsioon „Kaaliumi fiksatsioon, liikuvus ja omastatavus Eesti NSV mõningatel muldadel” (1970) ja edukas põllumajanduskandidaadi kraadi kaitsmine agrokeemia erialal võttis kokku osakonnas tehtud kaaliumi alased uurimised. 1976. a koostas ta Põllumajandusministeeriumi tellimisel “Mineraalväetiste planeerimise, arvestuse, säilitamise ja kasutamise juhendi” (76 lk). Selle teine trükk 1984. a kujunes kaheosaliseks, pealkirjade all “Väetismajanduse korraldamine. Mineraalväetised” (144 lk) ja “Väetismajanduse korraldamine. Orgaanilised väetised.” (84 lk). Neis on esitatud ka väetisainete kadude liigitus ning väetiste kasutamise agroökoloogilised kriteeriumid.

Radioisotoopide laboratooriumis H. Kärblase poolt läbiviidavad põhilised uurimissuunad olid seotud fosforväetiste efektiivsuse suurendamise võimaluste ja mulla fosfori omastatavuse uurimisega ning fosfaatide sorptsiooni ja fiksatsiooni selgitamisega. Uurimistöö tulemused vormistas vanemteadur H.

Kärblane doktoridissertatsiooniks „Põllukultuuride fosfortoitumise parandamise võimalusi Eesti NSV-s”, mille ta edukalt kaitses 1972. a.

Laktaatlahustuva fosfori ja kaaliumi uuringuid viis läbi E. Raudväli, kes vormistas 1974. a tulemused doktoridissertatsiooniks „Fosfori ja kaaliumi efektiivsust mõjutavad faktorid Eesti NSV mineraalmuldades”, mis jäi kaitsmata.

1972. a rajati Mooste katsejaam (juhataja A. Eerits), kus hakati korraldama pikaajalisi väetuskatseid agro- ja radioisotoopide osakonnale.

1976. a moodustati iseseisev radioisotoopide laboratoorium, kuid see liideti juba 1977. a keemia kesklaboratooriumi koosseisu. 1979. a reorganiseerimise käigus liideti radioisotoopide laboratoorium agrokeemia osakonnaga ja uue osakonna nimeks sai agro- ja radiokeemia osakond (juhataja H. Kärblane).

Aastatel 1979-1988 olid seoses põllumajanduses toimunud kemiseerimisega põhilised uurimissuunad seotud eelkõige väetiste efektiivsuse suurendamise võimaluste otsingutega, sh mineraalväetiste paikliku väetamise ning mikroväetiste, sõnniku ja uute väetiseliikide efektiivsuse uuringud. Uute väetiste efektiivsuse uuringutele kaasati ka tootmispraktikuid. Nii uuriti koostöös Väike-Maarja kolhoosiga (J. Sild) H. Kärblase juhendamisel uue kompleksväetise - nitroammofoska kasutamise võimalusi odra väetamisel. J. Sild vormistas uuringute tulemused kandidaadidissertatsiooniks „Nitroammofoska muldaviimise viiside mõju odra saagikusele”, mida ta edukalt agrokeemia erialal 1984. a Minskis kaitses. Aktiivselt osaleti ka üleliidulistes väetiste normatiivide väljatöötamisel (mineraalväetite vajaduse määramine, taimetoitainete bilansside arvutamine, orgaaniliste väetiste vajaduse määramine jne). Taimetoitelementide kontrollitavates tingimustes mullast väljaleostumise uurimiseks rajati Antslas (1981) põldlüsimeetri katsed.

1988. a hakkas agro- ja radiokeemia sektorit juhtima agronoom L. Kevvai. Seoses Eesti Maaviljeluse Instituudi (EMVI) moodustamisega 1994. a. muutus (01.11.1994) järjekordselt agro- ja radiokeemia sektori nimetus ja struktuur. Sektor nimetati ümber agroökoloogia- ja maakasutuse osakonnaks (juhataja L. Kevvai). Osakond koosnes kahest sektorist: agroökoloogia sektor (moodustati agro- ja radiokeemia sektori baasil) ning maakasutussektor (mullauurimise ja maaparanduse sektorite liitmisel). Seoses eeltooduga laienes osakonna poolt läbiviidavate uuringute temaatika ja maht. Antslas lõpetati 1994. a lõpul põldkatseteks sobivate katsepindade ja tootmishoonete puudumise tõttu katsetegevus ning uurimistöö viidi üle Mooste katsejaama, kus taimetoitelementide leostumise selgitamiseks rajati 1995. a põldlüsimeetri katsed.

Aastatel 1988-2001 uuriti agrokeemia raames väetiste kasutamise mõju (otse- ja järelmõju) saagile (NPK põldkatsed, põld- ja mikropõldkatsed erinevate lämmastikuvormide: mineraalne, orgaaniline, bioloogiline). Selgitati väävel-, magneesium- ja kaltsiumväetiste mõju. Koostöös soomlastega uuriti radioaktiivse fosfori abil kompleksväetistes sisalduva fosfori omastatavust ja efektiivsust. Alustati seleeni uurimisega (T. Kevvai), milleks koguti mulla ja taimeproove, määrati nende seleenisaldus, põldkatsetes selgitati erinevate kultuuride seleeni omastamist. Koostöös Soome Põllumajanduse Uurimiskeskusega võrreldi taimetoitelementide ja mõningate mikroelementide Eestis saadud tulemusi FAO poolt aksepteeritute (L. Kevvai, T. Kevvai, J. Kanger).

Põllumuldade raskmetallide sisalduse selgitamisega alustati 1990ndatel aastatel. Uurimiseks koguti põhilistelt põllumuldadelt mulla ja taimede proovid ning analüüsiti nende Cd (H. Kärblane, J. Kanger, 1995), Hg (H. Kärblane, L. Kevvai, 1993) ja Pb (H. Kärblane, L. Kevvai, J. Kanger, 2000) foonilist sisaldust, töötati välja sisaldusklasside piirväärtused ja hinnati söödataimede bioloogilist väärtust (H. Kärblane, J. Kanger, L. Kevvai, 2000).

Ulatusliku uurimismaterjali üldistamise alusel koostati H. Kärblase poolt (autorid: R. Kalmet, J. Kanger, L. Kevvai, T. Kevvai, P. Kuldkepp, H. Kärblane, E. Raudväli, E. Turbas) ja anti EV Põllumajandusministeeriumi finantseerimisel 1996 a välja „Taimede toitumise ja väetamise käsiraamat”, kus pöörati enam tähelepanu väetiste kasutamise ökoloogilistele aspektidele ning väetiste integreeritud kasutamisele.

Olulise panuse tootjatele suunatud väetamise alase teabematerjalide (Väetamise ABC, 1995, 1998) koostamisel andsid J. Kanger, T. Kevvai, L. Kevvai ja H. Kärblane ning Hea Põllumajandustava (2001) koostamisel H. Kärblane ja J. Kanger.

Mulla agrokeemiliste karakteristikute ja keemilise koostise vertikaalse diferentseerituse muutusi uuriti statsionaarsete vaatlusväljakute tingimustes erinevatel muldadel (R. Kask 1996, 1998) ning seoses heinapõldude söödumise selgitati taimiku liigilist koosseisu ja mulla agrokeemiliste omaduste muutumist (R. Kask, H. Samel, 1999).

2001. a sügisel läksid R. Kask ja L. Kevvai pensionile. H. Kärblane töötas sihtfinantseerimise teema „Eesti põllumajandusmaa agroökoloogilise seisundi määramise ja optimeerimise meetodiliste aluste täiustamine” juhina (1998-2002) ja grandit „Eesti põllumuldade plii-, kaadmiumi- ja elavhõbedasisalduse lubatavate piirkontsentratsioonide väljatöötamine” hoidjana (1996-1999) lepingulise teadurina kuni surmani 2003. a.

Peale igapäevase uurimistegevuse osalesid osakonna töötajad 2002. a põllumajanduse keskkonnaprogrammi meetmete väljatöötamise töögrupi koosolekutel ning agrokesekkonna alastel nõupidamistel ja seminaridel.

2003-2006. a uurimistemaatika agroökoloogia osakonnas (juhataja E. Hannolainen) oli seotud uurimistööga „Väetussüsteemi aluste täiustamine lähtuvalt õigusaktidest ja Hea põllumajandustava nõuetest”. Eesmärgiks oli uurida eri väetiseannuste mõju mulla viljelusväärtusele, külvikorras kasvatatavate põllukultuuride saagikusele ning soovimatu kaasmõju ulatuse selgitamine taimetoitelementide mulla aluskihtidesse või pinna- ja põhjavette leostumisena. Uuringud viidi läbi pikaajaliste põldkatsete baasil (Kuusiku, Olustvere, Mooste), kus selgitati väetamisest tingitud taimetoitainete (P, K) sisalduse muutusi mullas. Väetiste pikemaajalisel mittekasutamisel väheneb mullas oluliselt nii P kui ka K sisaldus, mis ei taga mullaviljakuse säilimist. Anti hinnang Eesti maaviljeluses kujunenud taimetoitainete bilansile; eriti negatiivseks osutus aastatel 1996-2000 kaaliumibilans; tagasihoidlik väetiste kasutamine põhjustab mullas taimetoitainete negatiivse bilansi ega taga mullaviljakuse säilitamist.

Tootmispõldudel ja rohumaadelt koguti mulla- ja taimeproovid ning määrati nende väävlisisaldus; üldistati varasemad väävlisisalduse alased uurimistulemused ja anti hinnang põllumuldade väävliga varustatuse kohta, töötati välja mineraalmuldade omastatava (veeslahustuva) väävliga varustatuse skaala (E. Hannolainen, I. Lemetti, H. Kärblane, J. Kanger, 2003). Liikuva väävliga varustatuselt esineb meil nii vaeseid, keskmiselt varustatud, kui ka hästi varustatud muldi.

Seleeni sisalduse hindamiseks koguti ja analüüsiti põllumuldade- ja söödataimede (ristik, timut) proovid, üldistati andmed ja avaldati (Hannolainen, E., Kanger, J., 2004). Selgus, et Eesti põllumullad on seleenivaesed ja meie põldudel kasvavate söödataimede seleenisisaldus on madal.

Võrreldi värsked ja komposteeritud veisesõnniku efektiivsust, uuriti veisesõnniku otse- ja järelmõju kartuli- ja põldheina kasvatamisel; värsked veisesõnnikuga väetamisel saadakse suurem enamsaak, kui sama suure sõnnikukoguse komposteerimisel järelejääva sõnnikukogusega väetamisel.

Kaasajal on taimede väetamisel muutunud peamiseks küsimuseks selliste lämmastikukoguste (hektari-normide) leidmine, mis nende oskuslikul kasutamisel tagab kvaliteetse saagi ja kasumi ning ei saasta agrokesekkonda. Antud eesmärgi täitmiseks koostati meetodiline juhend, mis võimaldab viljeldava kultuuri lehtede rohelist värvi intensiivsuse järgi mõõta taimede klorofüllisisaldust ja arvutada täiendavalt antavad lämmastiku kogused (E. Hannolainen, J. Kanger, 2004)

Põldlüsimeetri- ja drenivete kogumise ja analüüsi alusel selgitati väetamise mõju agrokesekkonda sattuvate taimetoitelementide (NO₃, P, K, Ca, Mg, S) kontsentratsioonidele. Väetiste kasutamisel optimaalsetes kogustes ja õiges vahekorras pinna- ja põhjavee kvaliteet ei halvene.

Laiale tarbijaskonnale mõeldud väetamiste alase sarja (Väetamise loogikast eetikani, osad I – VI) on avaldanud A. Sirendi (EMVI infolehed 163 – 168, 2005).

Mulla niiskuse- ja taimetoitainete režiimi vahetu uurimine on väga töömahukas ja kallis, seetõttu alustati 2005.a. uuringutega mulla ja mullapasta dielektrilise läbitavuse ja elektrijuhtivuse määramiseks Percomeetri abil (Plakk, T., 2005, 2006), et selgitada meetodi sobivus ja ulatuvus mitmete praktilist huvi pakkuvate mulla karakteristikute arvutamiseks.

Kokkuvõte

Ajavahemikul 1947-2006 on agrokeemiaalased uurimistööd andnud operatiivse teadusliku lahenduse kõigile selles valdkonnas üleskerkinud probleemidele. Osakond on koolitanud endale vajaliku kaadri ning õpetanud välja ka teiste liiduvabariikide agrokeemia spetsialiste. Osakonda ja selle tehnilist baasi on pidevalt kaasajastatud, uute aktuaalsete küsimuste üleskerkimisel on loodud uusi struktuuriüksusi või asutatud spetsiaalsete ülesannetega asutusi – Vabariiklik Agrokeemia Laboratoorium, mis hiljem sai loodud Teadus-tootmiskoondise “Eesti Põllumajanduskeemia” kandvaks üksuseks. Uuritud on kõigil Eesti haritavatel maadel esinevate muldade happesust, huumuse ja toiteelementide (makro- ja mikroelementide) sisaldust ning neist lähtuvat väetis- ja lubjatarvet. Kogutud on mulla väetistarbe uurimise viie ringi andmestik. Määratud on eri liiki väetiste efektiivsus, et elektronarvutite abil arvutada väetiste kasutamise agronoomilised optimumid kultuuride ja kasutusüksuste kaupa. Selgitatud on väetisainete kadusid, uuritud väetiste laialdase kasutamise seotud ökoloogilisi probleeme ning nende seost mullastiku ja külvikordadega.