

## **Põllukultuuride osa uurimine mullaviljakuse säilitamisel ökoloogilise tootmise tingimustes**

Projekti kestus: 2003 – 2007

Projekti juht: **Ene Ilumäe**

Projekti põhitäitjad: Ene Ilumäe, Elina Akk, Arvi Hansson

### **Välja töötada optimeeritud külvikord ökoloogilise tootmise jaoks**

Ökoloogilisse tootmisse sobivad pika rotatsiooniga külvikorrad. Selle põhjuseks on haiguste ja kahjurite võimaliku leviku maksimaalne tõkestamine kultuuride järjestuse abil ning erinevate kultuuride mitmekesisus, et vältida mõnede umbrohukoosluste massilist levikut, mis on paratamatu botaaniliselt lähedaste liikide sagedasel kasvatamisel. Katses olev ökoloogiline külvikord on rajatud kümneväljalisena. Kultuuride järjestus ökoloogilises katses: suvinisu, oder ristiku allakülviga, ristik, ristik, kartul, kaer, hernes, oder ristiku allakülviga, ristik ja suvirüps.

Kultuuride järjestus põhineb arvestustel kui palju üks või teine kultuur võtab mullast toitaineid ja kui palju jääb neid mulda pärast saagi koristamist. Arvestades võimalike ebasoodsate agroökoloogiliste tingimustega planeeriti külvikorra huumusbilanss positiivne (+3,98), kuna positiivne huumusbilanss tagab kultuuride varustatuse toitainetega ka ekstreemsetes tingimustes orgaanilise aine aeglasema mineraliseerumise korral. Külvikord on planeeritud ainult taimekasvatuseks tootmissuuna jaoks, ei ole arvestatud loomakasvatusest saadava orgaanilise väetise kasutamise võimalustega.

### **Mullaviljakuse säilitamise võimaluste selgitamine kogu külvikorra tsükli jooksul**

Ökoloogilises külvikorras on olulisel kohal liblikõieliste kultuuride (eelkõige ristik ja ka hernes) kasvatamine. Katses olnud külvikorras oli suur ristiku osakaal ~50% (kahel väljal oder ristiku allakülviga, kolmel väljal ristik), kuna mulla toitainete ja huumuse sisalduse säilitamisel on ristik külvikorras asendamatu. Liblikõielised omastavad sügavale ulatava juurestiku abil toitaineid mulla sügavamatest kihtidest, tuues need mulla pindmisse osasse, kust külvikorras järgnevad kultuurid need kergesti omastavad. Pärast ristiku sisseküüdi lagunevad nii maapealsed osad kui ka juured, mügarbakterite abil seotud õhulämmastik vabaneb pikkamööda, kindlustades külvikorras järgnevatele kultuuridele stabiilse varustatuse lämmastikuga. Herne toimel suureneb mulla huumusesisaldus vähem, hernes on külvikorras eelkõige mulla huumusesisalduse säilitajaks. Huumuse tarbijateks on teraviljad (põhu lagunemine mullas aitab kaasa huumusbilansi tasakaalustamisele) ja kartul. Ka rüps parandab sügavale ulatava juurestiku abil mulla struktuuri: toob mulla alumistest kihtidest üles toitaineid ja jätab mulda palju orgaanilist ainet. Rüps oli külvikorras vajalik järgnevatele kultuuridele mulla alumistest kihtidest toitainete kättesaadavaks muutmisel.

Mulla keskmine toitainete sisaldus ei ole praktiliselt muutunud. Mulla orgaanilise aine sisaldus on suurenenud. Katse algul oli see keskmiselt 5,9%, 2005.a. sügisel 7,1%, 2006.a. sügisel 7,5%. Orgaanilise aine sisaldus suurenes kõikidel külvikorra väljadel, kuigi see oli erinev, ulatudes 0,3...2,2%. Selle põhjuseks on 2005-2006.a. kuumad ja kuivad suved. Mullas ei jätkunud tõenäoliselt nii palju niiskust, kui seda oleks olnud vaja orgaanilise aine mineraliseerumiseks. Sügisel, piisava niiskuse olemasolu korral aga oli mulla temperatuur madal ja mineraliseerumisprotsess aeglane. Mulla orgaanilise aine sisaldus 2007.a sügisel oli 6,0%. 2007.a. vegetatsiooniperioodi teisel poolel oli mullas piisavalt niiskust ja ka temperatuur oli piisavalt kõrge ning mineraliseerumine toimus.

Katse algul oli mulla keskmine P sisaldus 92,0 nüüd 85,5 mg/kg ja mulla K sisaldus algul 82,4 ja nüüd 86 mg/kg (Analüüsid on tehtud EMÜ Taimebiokeemia laboratooriumis).

Lõplikku hinnangut külvikorra väljade huumuse ja P ja K-sisalduse kohta ei ole võimalik anda, kuna külvikord on 10-väljaline ja rotatsioon on poole peal.

### **Selgitada võimalusi tagada põllukultuuride normaalne saagitase**

Stabiilse saagitaseme saavutamiseks on oluline erinevate taimekasvatustüüpide võtete kooskasutamine: valida võimalikult lühema kasvuajaga seisukindlad ja saagikad sordid; iga kultuuri juures eraldi otsustada külvisenormi suurus; umbrohtumuse vähendamiseks kasutada võimalikult rohkem mehaanilist umbrohutõrjet. Kõikidel katseaastatel piiras ökoloogilises külvikorras rüpsi saagikust kahjurite, eelkõige hiilamardika esinemine.

Võrreldes 2003.a. ja 2004.a. saake, ei ole märgata olulist saagitasemete erinevust. Vähesed erinevused võivad olla tingitud aastate ilmastikutingimustest.

2004.a. suurenesid suvinisu, kaera ja rapsi saagid mõningal määral. Herne saaki mõjutas liigniiskus. Kartuli saak hävis rohkete sademete tõttu.

2005.a. oli teravilja kasvuks soodne aasta. Hernes, rüps ja kartul kannatasid juuli alguse põuaste ilmastikutingimuste tõttu. Kuivad ja kuumad ilmad herne õitsemise ajal pidurdasid kaunade moodustumist ja saagikus jäi väga väikeseks. Võrreldes teraviljade saagitaset eelnenud aastatega, ei ole see vähenenud, tendents on saagikuse suurenemise suunas.

2006.a. ei olnud põllukultuuride kasvuks soodne aasta. Põua tõttu tugevasti kannatanud kultuuridel jäid saagid väga tagasihoidlikeks.

2007.a. ei olnud teraviljade ja rüpsi kasvuks soodne aasta kahjurite arvuka esinemise tõttu. Taimekahjurite poolt tekitatud kahjustuste tõttu jäid saagid väga tagasihoidlikeks.

Keskmistes agroökoloogilistes tingimustes on võimalik kultuuridele sobiva järjestusega külvikorras tagada normaalne saagitase (võrreldes tavatootmisega ~ 30% võrra madalam), kuid see ei ole võimalik ekstreemsete ilmastikutingimuste (põud, liigsed sademed) või taimekahjustajate massilise esinemise korral.

### **Selgitada võimalusi ökoloogiliselt puhta ja kvaliteetse toodangu kasvatamiseks**

Suvinisu proteiinisaldus ulatus 12,9-15,8% ja märja kleepealgu sisaldus oli 26,4-34,6%. Odra proteiinisaldus oli rahuldav kuni hea, nisu järel oli 9,9-12,3% ja herne järel 11,3-13,5%. Kaera proteiinisaldus oli rahuldav kuni hea, 10,7-14,2%. Veidi madalaks jäid herne ja rapsi proteiinisaldused, hernel 21,5-23,9% ja suvirüpsil 20,6-21,7%. Suvirüpsi õlisisaldus oli 36,4-37,3%.

2004.a. korraldati tootmiskatse ökoloogilise tootmissuunaga talus. Uuriti õlitudra kasvatamisvõimalusi puhaskülvis ja segus hernega. Õlituder osutus hernele heaks tugikultuuriks kuid esines ka õlitudra kahjustamist äestamisega. Herne esimese äestamise korral oli õlitudra taimed olid liialt väikesed ja osa taimi hukkus. Ilmselt tuleb segus hernega suurendada õlitudra külvisenormi puhaskülvi normini. Õlitudra saak oli 900 kg/ha. Herne keskmine proteiinisaldus 22,6 ja õlitudral 20,6%. Õlitudra õli sisaldus oli 34,3%.

Eeltoodud näitajate põhjal võib öelda, et ka ilma mineraalseid väetisi kasutamata võib ökoloogiliselt kasvatada rahuldava kuni hea kvaliteediga saagi. Suvinisu kvaliteedinäitajad (proteiini- ja kleepealgu sisaldus) olid katseaastatel head kuni väga head. Odra, kaera ja herne kvaliteedinäitajad (proteiinisaldus) olid head ning rüpsi kvaliteedinäitajad (proteiini- ja õlisisaldus) keskmised, võrreldes tavaviljeluses kasvatatud saagi kvaliteedinäitajatega.

Ökoloogilise tootmises on taimehaiguste esinemise ja niiskete ilmastikutingimuste korral suurem oht saagi nakatumiseks hallitussuhtega. 2006.a. ja 2007.a. olid põuased ja taimehaigusi praktiliselt ei esinenud ning seetõttu analüüsitud proovidel ei täheldatud hallitussuhte arvukuses olulisi erinevusi võrreldes tavaviljelusega.

### **Täiendavaid andmeid ökoloogilises tootmises kasutatavate agrotehniliste võtete kohta**

Ökoloogilises tootmises on küllaltki tõsiseks probleemiks põldude umbrohtumine. Umbrohtumuse vähendamiseks on võimalik kasutada mitmeid erinevaid võtteid.

Umbrohutaimede külvielisel hävitamisel maa kultiveerimisega peab esimese ja külvielse kultiveerimise vaheline aeg nii pikk, et seemneumbrohud jõuaksid hakata mullas idanema. Sõltuvalt aasta temperatuuride ja mullaniiskuse erinevustest oli see aeg erinev. Kultiveerimisega tuuakse umbrohtude valged idandid mulla pinnale, kus need päikese käes kiiresti hävivad. Viimane külvieline mullaharimine tehti vahetult enne külvi. Külvielse mullaharimisega hävitatud seemneumbrohtude arvukus teravilja võrsumisperioodi alguses oli 65...83% väiksem, võrreldes põlluga, mille harimiskordade vahe oli lühike.

Kultuuride konkurentsivõime tõstmiseks umbrohtumuse vastu on ökoloogilises tootmises vajalik vaadata üle külvisenormid. Sõltuvalt kultuurist on vajalik suurendada külvisenorme vähemalt 10% võrra, et taimede varastes kasvufaasides takistada umbrohutaimede kasvu.

Teraviljad taluvad äestamist rahuldavalt 3-4 lehe faasis ja hernes kasvukõrgusega 3-4 cm. Kui ilmastiku- ja mullastikulised tingimused võimaldavad, tuleks teravilju ökoloogilises viljeluses äestada kolm korda. Katses saadi kolme korra äestamisega väga häid tulemusi. Hernel on sobiv kasvukõrgus I äestamisel 3-4 cm, II äestamisel 6 cm Rapsil saadi rahuldavaid tulemusi, kui I äestamine tehti kolme pärislehe faasis ja II äestamine rosetistaadiumi alguses.

Juhul kui ristikut kasvatatakse puhaskülvis, on külvijärgselt efektiivne võte umbrohtumisega võitlemisel niitmine. Seda tehti külviaastal kahel korral, nii suutis ristik konkureerida umbrohtudega. Vajadusel võib ka järgneval kevadel ristiku seemnepõldu niita. Kui ristikut kasvatatakse haljasmassi tootmiseks ja niidetakse, on see väga hea võimalus külvikorras juurumbrohtude allasurumiseks.

Koristusjärgselt on võimalik umbrohtumist vähendada kõrrekoorimisega. Kui umbrohuseemned olid idanenud või juurumbrohud uuesti kasvu alustanud, korraldi koorimist.

Külviks kasutatav seeme peab olema võimalikult puhas umbrohuseemnetest. Ökoloogilises tootmises kasvatatud kultuuride seemnete 1000 tera mass on reeglina väiksem võrreldes tavatootmises kasvatatud seemnetega ja seega võib tekkida probleeme külviks kasutatava peeneseemneliste kultuuride seemne sorteerimisega, mistõttu on väga oluline sorteeriti täpne reguleerimine.