

JÕGEVA SORDIARETUSE INSTITUUT

**Põllukultuuride ja nende sortide sobivus
maheviljeluseks**

JÕGEVA 2007

Põllukultuuride ja nende sortide sobivus maheviljeluseks

Jõgeva Sordiaretuse Instituut

Koostanud Margus Ess

**OÜ Vali Press
Pajusi mnt 22
Põltsamaa 48106
Jõgeva mk
vali@vali.ee**

ISBN 978-9949-15-115-8

SISUKORD

Suiteraviljade mahekatse Jõgeva SAI-s, kaera katsetulemused mahe- ja tavatingimustes <i>Ilmar Tamm, Ülle Tamm, Anne Ingver</i>	4
Suvinisu saagi ja kvaliteedi erinevused mahe- ja tavakatses <i>Anne Ingver</i>	10
Odra katsetulemused mahe- ja tavatingimustes <i>Ülle Tamm</i>	16
Talirukis maheviljeluses <i>Ilme Tupits</i>	22
Kartulisortide sobivus maheviljelusse <i>Aide Tsahkna</i>	28
Tomati saagi kujunemist mõjutavad tegurid mahetingimustes <i>Ingrid Bender</i>	34
Sojauba ja selle kasvatamise võimalusi Eestis <i>Maia Raudseping</i>	40
Erinevad ristikuliigid maheviljeluses ja nende seemnekasvatus <i>Sirje Tamm</i>	48
Kuidas rajada ja majandada kultuurrohumaid maheviljeluse tingimustes <i>Rene Aavola</i>	55

SUVITERAVILJADE MAHEKATSE JÕGEVA SAI-s, KAERA KATSETULEMUSED MAHE- JA TAVATINGIMUSTES

Ilmar Tamm, Ülle Tamm, Anne Ingver

Sissejuhatus

Mahetootmises, kus ei kasutata keemilisi taimekaitsevahendeid ja mineraalväetisi, kasvavad teraviljasordid oluliselt erinevates tingimustes kui tavatootmises. Seetõttu erinevad ka neis tootmisviisides sortidele esitatavad nõudmised. Maheviljeluses kasvatatavad sordid peavad andma head ja kvaliteetset terasaaki ka mõõduka mullaviljakuse korral ja ilma keemiliste taimekaitsevahenditeta ning olema suutelised edukalt konkureerima umbrohtudega. Spetsiaalselt maheviljeluse tarbeks aretatud teraviljasorte meil veel ei ole. Seetõttu tuleb mahetootjatel kasutada tavapõllumajanduse jaoks aretatud sorte. Mahetootmisele sobivate suviteraviljade sortide väljaselgitamiseks ja erinevate teraviljaliikide võrdlemiseks mahetingimustes rajati 2005. a Jõgeva Sordiaretuse Instituudis suviteraviljade sordivõrdluse mahekatse.

Katsematerjal ja meetodika

Katses oli 13 suvinisu, kaera ja odra sorti. Mahekatse rajati maa-alale, kus eelviljaks oli kahel eelneval aastal punane ristik, mille kasvatamisel ei kasutatud keemilisi taimekaitsevahendeid ja mineraalväetisi. Umbrohutõrjeks äestati katsepõldu külvi järgselt orase tärkamise eel ja teraviljade 3–4 lehe kasvufaasis. Külvisenorm oli odral 500 id tera/m², kaeral ja nisul 600 id tera/m². Katse rajati 4 korduses 5 m² lappidele. Hinnati sortide saagikust, umbrohtude allasurumise võimet, tera kvaliteeti jt omadusi. Umbrohtude allasurumise võime hindamiseks koguti juuli esimesel dekaadil kõikidel sortidel igalt korduselt 0,5 m² kõik umbrohud ja määrati nende liigiline koosseis. Saadud umbrohud loendati ja kaaluti liikide kaupa.

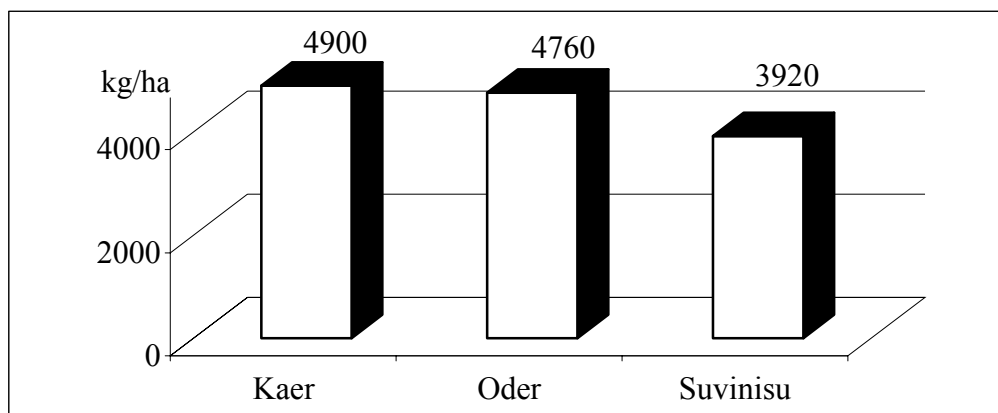
Mahetingimustes kasvatatud sortide katsetulemusi võrreldi samade sortide katsetulemustega tavatingimustes. Tavakatsetes anti teraviljadele külvieelselt liitväetist lämmastiku normiga N90 (nisu, oder) ja N70 (kaer) ning tehti keemilist umbrohutõrjet.

Ilmastikutingimused olid 2005. a suve esimesel poolel teraviljade arenguks soodsad. Ilmad olid valdavalt jahedad ja niiskust oli mullas taimede arenguks piisavalt. Juulikuu soojade ilmadega põuaperiood mõjus taimede kasvule ebasoodsalt. Juuli lõpust alanud vihmaperiood parandas mõnevõrra teraviljade seisut. Saagitasemed olid vaatamata kesksuvisele põuale head. 2006. a suvi oli Jõgeval väga soe ja sademetevaene. Teravili kannatas põua käes.

Katsetulemused

Suviteraviljade saagikus mahekatses. Kahe katseaasta keskmisena andis mahekatses kõige suurema terasaagi (4900 kg/ha) kaer, järgnesid oder (4760 kg/ha) ja suvinisu (3920 kg/ha) (joonis 1). Esimesel katseaastal ületas kaer mahetingimustes otra saagikuselt 11%. Seda võib põhjendada asjaoluga, et kaer on toitainetega varustatuse suhtes võrreldud teraviljadest kõige vähenõudlikum, nisu aga kõige suurema toitainete vajadusega kultuur. Teisel, 2006. a jäi aga kaera terasaak 5% väiksemaks kui odral. Kaer on niiskusenõudlik kultuur ja kannatas seetõttu põua käes rohkem kui oder.

Kõigi kolme kultuuri saagitasemed olid mahetingimustes head. See näitab, et viljaka mulla ja sobiva eelvilja korral on ka mahetingimustes võimalik suviteraviljadelt kõrgeid saake saada.



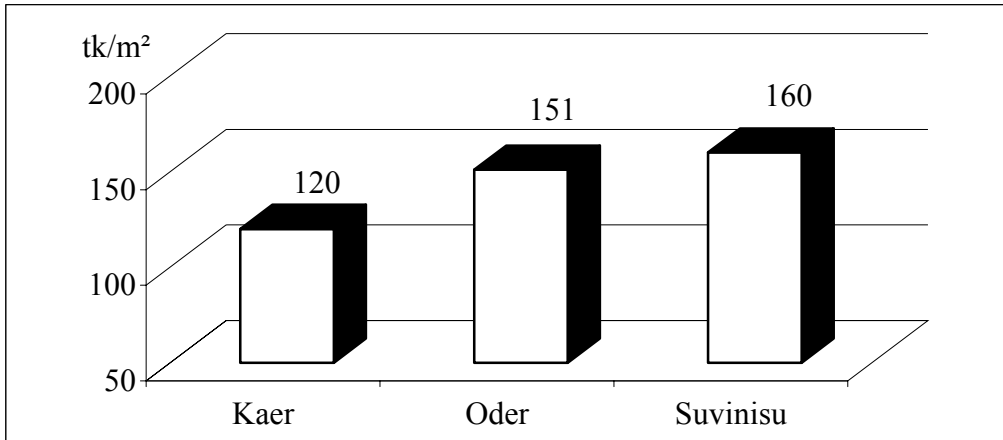
Joonis 1. Suviteraviljade keskmised terasaagid mahekatses 2005.–2006. a

Suviteraviljade umbrohtude allasurumise võime on omadus, millele kultuuride ja sortide valikul tavapõllumajanduses tähelepanu ei pöörata. Mahepõllumajanduses, kus keemilisi umbrohutõrje vahendeid ei kasutata, on kultuurtaimede võime põllul edukalt umbrohtudega konkureerida väga oluline. Paremini suudavad umbrohtusid alla suruda teravilja sordid, millel on kiire algareng, pikem kõrs, laiad lehed ja hea võrsumisvõime.

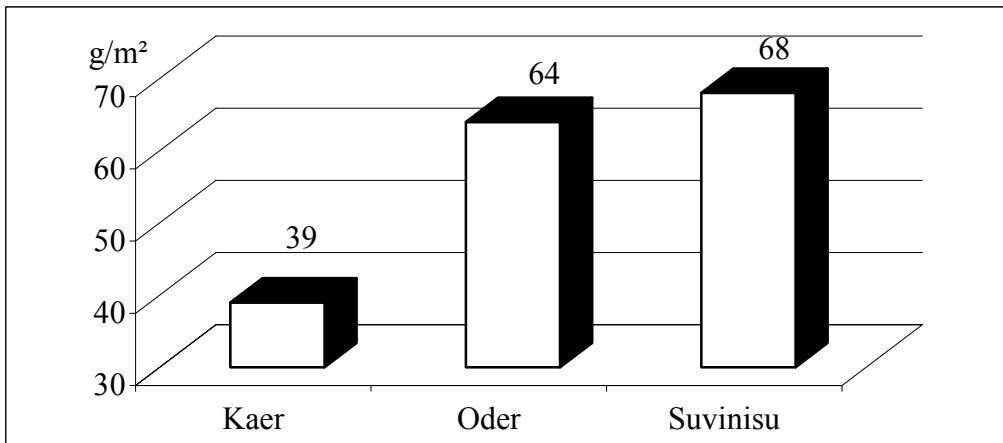
Äestamisega hävitati mahekatses enamik kevadel tärganud umbrohtusid. Hiljem tärganud umbrohud jäid valdavalt alarindesse. Vaatamata sellele leidis suviteraviljade mahekatses arvukalt erinevat liiki umbrohtusid. Kokku määrati katsepõllul 32 umbrohu liiki. Kõige rohkem oli valget hanemaltsa, mida loendati keskmiselt 59 taime/m². Põldkannikest oli keskmiselt 25 taime/m². Ülejäänud umbrohtude arvukus oli väiksem. Umbrohtude liigiline koosseis oli kõikidel teraviljadel enam-vähem sama.

Keskmine umbrohtude arv/m² oli kahe katseaasta keskmisena kõige väiksem kaeral (joonis 2). Ka umbrohtude kaal/m² jäi kaeral oluliselt väiksemaks kui odral ja suvinisul (joonis 3). Seega suutis kaer katsetulemuste põhjal

umbrohtusid paremini alla suruda kui oder ja nisu. Umbrohtudega konkureerimisel on kaera eeliseks teiste suviteraviljade ees pikem kõrs ja laiem lehestik, mis katab paremini maad. Oder on katsetatud teraviljadest kõige parema võrsumisvõimega, kuid lühikese kõrrega.



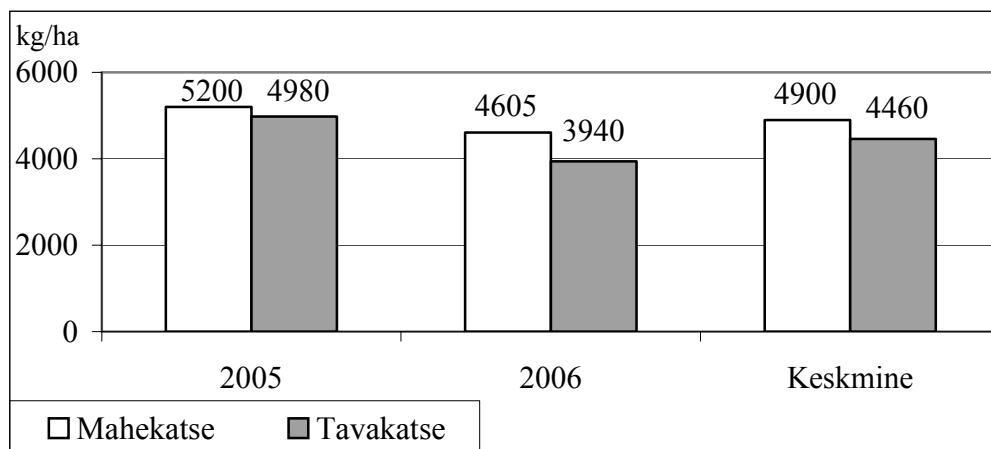
Joonis 2. Keskmine umbrohtude arv m² mahekatses 2005.–2006. a



Joonis 3. Keskmine umbrohtude kaal m² mahekatses 2005.–2006. a

Kaera terasaak. Kaera terasaagid jäid 2006. a nii mahe- kui ka tavakatses väiksemaks kui 2005. a. (joonis 4). Selle põhjuseks võib pidada tugevat põuda, mis kaera saagikust teisel katseaastal oluliselt alandas. Mahekatses olid kaera terasaagid mõlemal aastal kõrgemad kui tavakatses, kus kasutati mineraalväetisi ja keemilist umbrohtutõrjet. Esimesel katseaastal olid saagierinevused mahe- ja tavakatses vahel väikesed, vaid 4%. Teisel aastal oli mahetingimustes kasvanud kaera saagikus koguni 17% suurem kui tavatingimustes kasvanud kaeral. Mahekatses suure saagikuse põhjusteks võib pidada viljakat mulda, head eelvilja (punane ristik) ja kaera vähenõudlikkust toitainete suhtes. Punane ristik võib

eelviljana anda mulda rohkem lämmastikku kui anti tavakatses. Mahekatses oli kaer sellisel juhul põua tingimustes tavakatsesga võrreldes eelistatud seisus, kuna niiskuse puudusel on toitained mullast raskesti kättesaadavad. Fosfor ja kaalium vähendavad kaera saagikust aga ainult siis, kui nende toitainete sisaldus mullas on väike. Seega oli tänu eelviljale ja heale mullaviljakusele mahekatses toitained kaera kasvuks piisavalt. Samuti ei vähendanud mahekatses umbrohud oluliselt kaera saagikust, kuna jäid alarindesse.



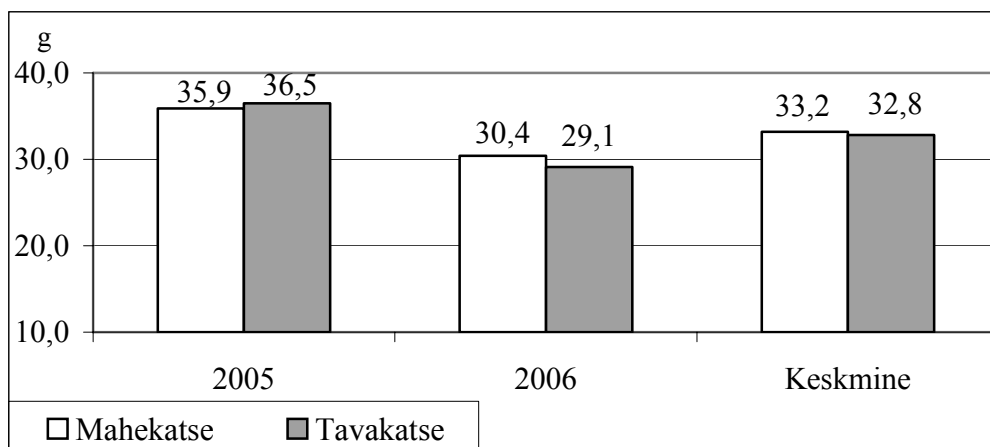
Joonis 4. Kaera terasaagid mahe- ja tavakatses Jõgeval 2005.–2006. a

Seisukindlus ja taime pikkus. Katseaastatel ei olnud teraviljade lamandumist soodustavaid looduslikke tingimusi. Kaera taimed jäid mõlemal aastal tavapärasest lühemaks. Puudusid kesksuvised tugevad tuuled ja vihmad. Seetõttu ei esinenud kaeral kummaski katses lamandumist.

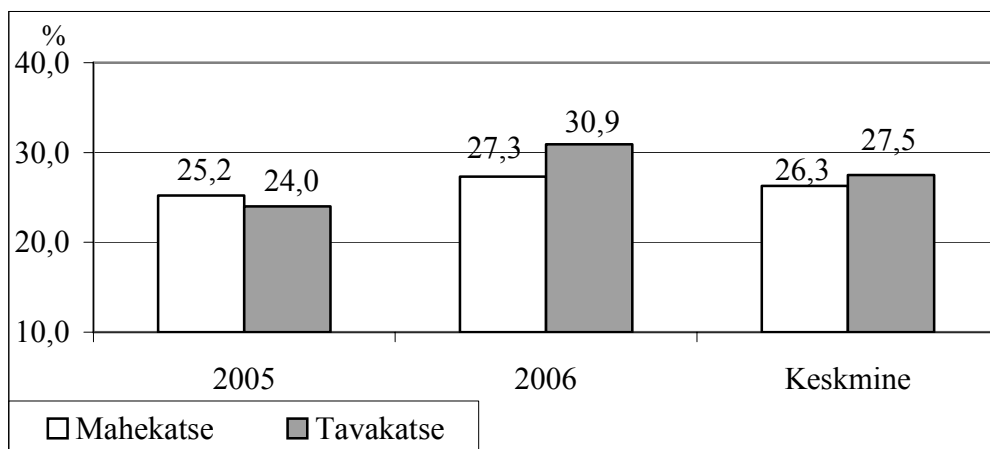
Seisukindlus on seotud taime pikkusega. Lühema kõrre puhul on seisukindlus üldjuhul parem, pikem kõrs aitab aga mahetingimustes umbrohtusid alla suruda. Mahe- ja tavakatses ei olnud kummalgi aastal kaerasortide taime pikkustes suuri erinevusi. Siiski kasvasid taimed tavakatses mõnevõrra pikemaks, esimesel aastal 4, teisel 6 cm.

Tera kvaliteediomadused. Tera kvaliteedinäitajad olid kaeral mahe- ja tavatingimustes enamasti samal tasemel. Kaerasortide 1000 tera massid olid kahe aasta kokkuvõttes mahe- ja tavakatses vastavalt 33,2 ja 32,8 g, erinedes vaid 0,4 g (joonis 5). Teisel katseaastal oli 1000 tera mass mahekatses mõnevõrra (1,3%) kõrgem kui tavakatses. Kaera terad jäid 2006. a mõlemas katsevariandis põua tõttu keskmisest peenemaks.

Terade sõkklasuses olid kaera kvaliteedinäitajatest katseaastatel mahe- ja tavatingimuste vahel kõige suuremad erinevused. Esimesel katseaastal oli kaera sõkklasus mahekatses 1,2% võrra suurem kui tavakatses (joonis 6). Teisel aastal oli sõkklasus mahetingimustes 3,6% võrra väiksem. Tavakatses oli terade sõkklasus 2006. a põua tõttu väga kõrge (30,6%).



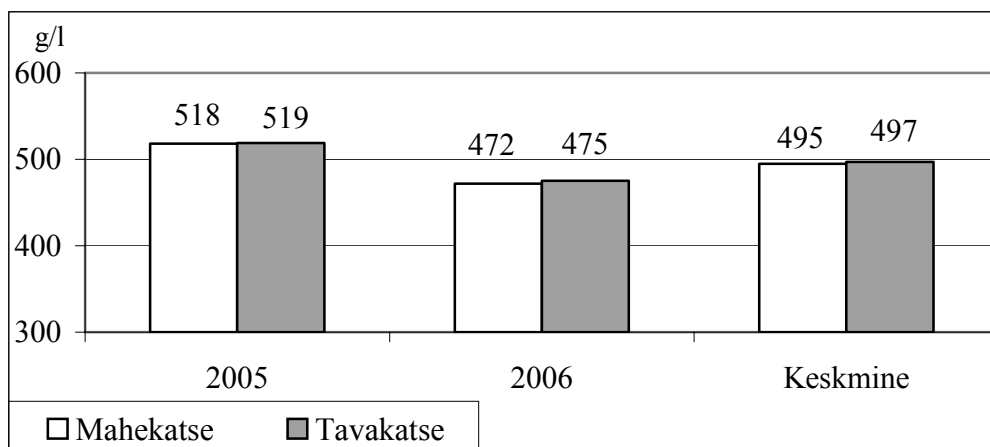
Joonis 5. Kaera 1000 tera massid mahe- ja tavakatses Jõgeval 2005.–2006. a



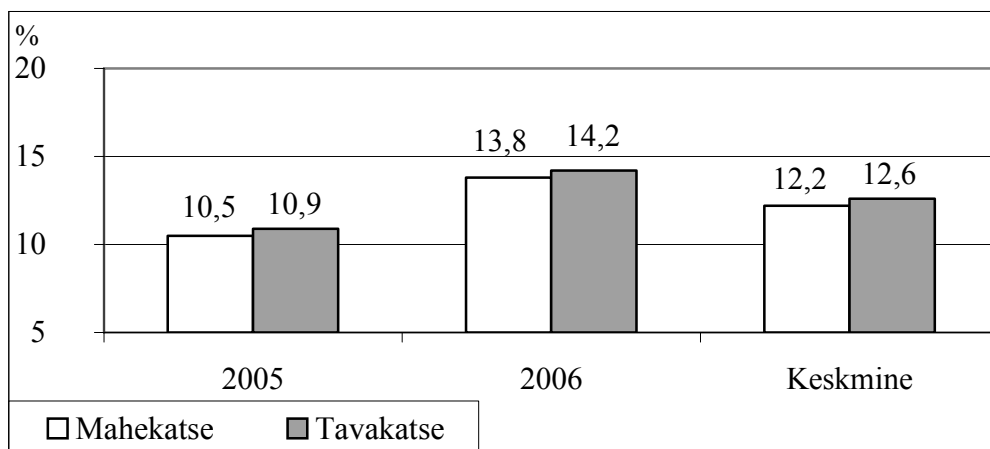
Joonis 6. Kaera sõklasused mahe- ja tavakatses Jõgeval 2005.–2006. a

Kaera mahumassid olid mõlemal aastal mahe- ja tavakatses samal tasemel (joonis 7). Ebasoodsate kasvutingimuste tõttu jäid mahumassid 2006. a tunduvalt väiksemaks kui 2005. a.

Terade proteiinisaldused erinesid mahe- ja tavakatses vähe. Mahekatses jäid need siiski mõlemal aastal 0,4% võrra väiksemaks (joonis 8). Põua tingimustes olid proteiinisaldused 2006. a mõlemas katses väga kõrged.



Joonis 7. Kaera mahumassid mahe- ja tavakatses Jõgeval 2005.–2006. a



Joonis 8. Kaera proteiinisaldused mahe- ja tavakatses Jõgeval 2005.–2006. a

Kokkuvõte

Katsetulemused näitasid, et suviteraviljad võivad viljaka mulla ja hea eelvilja korral anda ka mahetingimustes head saaki. Kaera terasaak oli mahekatses esimesel aastal suurem kui odral ja nisul. Teisel katseaastal jäi kaera saak tugeva põua tõttu mõnevõrra väiksemaks kui odral. Nisu terasaak oli mõlemal katseaastal suviteraviljadest kõige väiksemaks. Umbrohtusid suutis kõige edukamalt alla suruda kaer.

Kaerasortide terasaagid olid mahetingimustes isegi mõnevõrra suuremad kui tavatingimustes. Tera kvaliteedinäitajad olid kaeral mahe- ja tavakatses enamasti samal tasemel, sõltudes suurel määral ilmastikutingimustest.

SUVINISU SAAGI JA KVALITEEDI ERINEVUS MAHE- JA TAVAKATSES.

Anne Ingver

Sissejuhatus

Tavaviljeluskatsed ei anna objektiivset pilti maheviljeluseks sobiva sordi leidmiseks ja seetõttu alustati 2005.aastal Jõgeva Sordiaretuse Instituudis viljelusviisile sobiva katseeriaga. Peamine erinevus on selles, et väetamiseks ei kasutata mahekatses sünteetilisi väetisi, vaid sobivat eelvilja, mis jätab mulda piisavalt toitaineid ja umbrohutõrje viiakse läbi mehaaniliste tõrjevõtetega. Maheviljeluseks sobival sordil peab olema hea haiguskindlus, hea vee ja toitainete omastamise võime, tugev juurestik, ning võime heaks koostööks mulla mikroorganismidega. Võitluseks umbrohtudega peaks taimedel olema kiire algareng ja ka hilisem tugevam konkurentsivõime valguse suhtes. Kui suvinisu kasvatamise eesmärgiks on saiavalmistamine, on oluline sobilik jahvatus-küpsetuskvaliteet ja hea maitse. Väga oluline on ka maksimaalne ja stabiilne saagivõime just mahe oludes.

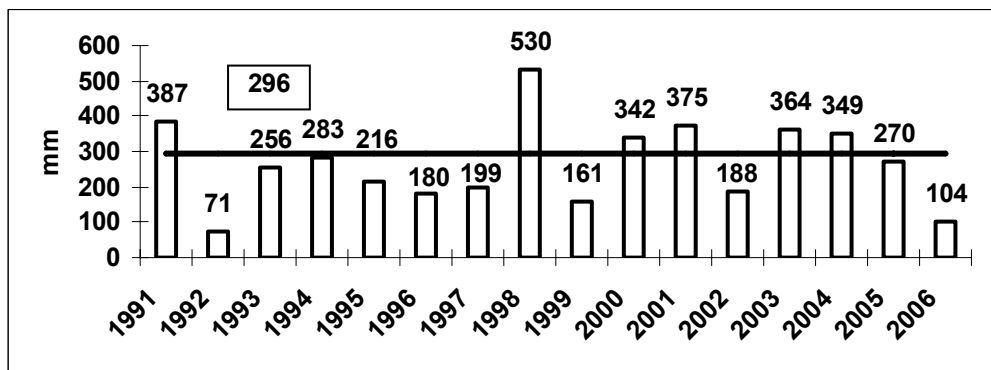
Materjal ja meetodika

Suvinisu mahe- ja tavakatsesse aastatel 2005-2006 kuulus 13 sorti ja üks perspektiivne aretis: 'Manu', 'Mahti' (Soome), 'Helle' ja 'Meri' (Soome-Eesti koostöö), 'Tjalve', 'Vinjett', 'Zebra', 'SW Estrad' (Rootsi), 'Munk', 'Triso', 'Monsun' (Saksa), 'Baldus' (Holland) ja uus soomlastega koostöös valminud aretis 'BOJ 10102.

Tavakatses anti mineraalväetist Kemira Power 18 normiga $N_{90}P_{20}K_{38}$. Mõlemad katsed külvati mõlemal aastal esimesel võimalusel, külvisenormiga 600 idanevat tera ruutmeetrile. Tavakatse seeme puhiti külvieelselt. Umbrohutõrjeks pritsiti põlde herbitsiidiga ja mõlemal aastal osutus vajalikuks teha ka kahjurite tõrje. Mahekatses ühtegi keemilist tõrjevõtet ei kasutatud ja umbrohtude tõrjumiseks äestati põlde kaks korda. Põllul hinnati katsematerjali seisukindlust, kasvuaega, haiguskindlust, mõõdeti taimede pikkus. Seisukindlust hinnati 9 pallises skaalas, kus 9 tähistab väga head seisukindlust. Haiguskindlust hinnati samuti 9 pallises skaalas, kus 9 tähistab haiguse maksimaalset esinemist. Laboratooriumis kaaluti saak, 1000 tera mass, mahumass, määrati proteiini- ja kleepevalgusisaldus, gluteeniindeks ning langemisarv. Keskmised katsetulemused leiti NNA meetodil andmetöötlusprogrammi Agrobases kasutades.

Ilmastik. 2005.a. kevad oli jahe ja vihmane, mis lõi head tingimused juurestiku arenguks. Juunis oli 16 mm sademeid vähem (51 mm) pikaajalisest keskmisest. Juuli kujunes südasuviselt soojaks, kohati tõusis õhutemperatuur 30 kraadini õhus ja maapinnal koguni 50 ja enam kraadini. Kuivus, mis juba juuni lõpuks hakkas liiga tegema, jätkus juulis. Kuu keskpaigaks olid varasemate sortide

lehed tõmbunud kollaseks ja kuivasid. Hilistel sortidel, mida põud ei jõudnud kahjustada, venis valmimine. Augustikuu kujunes suhteliselt sajuks, eriti kuu esimene pool. 2006.aasta vegetatsiooniperiood oli põuane (joonis 1). Ka kuu keskmised õhutemperatuurid olid tavapärasest kõrgemad. Väga olulised olid mai lõpus ja juuni alguses sadanud vihmad. Samal ajal olnud jahedad ilmad soodustasid juurdumist ja aitasid kaasa paremale vastupanuvõimele hilisemate põuaperioodide ajal. Kuivad ilmad võimaldasid koristada saagi õigeaegselt ja kuivana.



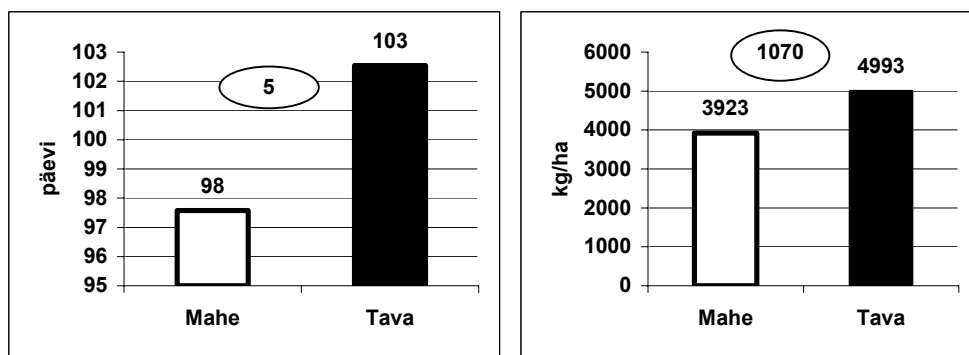
Joonis 1. Sademed (mm) suvinisu külvist küpsuseni Jõgeva Sordiaretuse Instituudi katseandmetel 1991-2006. aastal.

Tulemused ja arutelu.

Joonistel on ovaalide sees märgitud tava- ja mahekatse tulemuste vahe numbrilise väärtusena. Jooniste allkirjades esmalt nimetatud näitaja paikneb vasakul joonisel, teisena nimetatatu, paremal.

Kasvuaja pikkus. Kasvuageg oli 2006. aastal lühem kui 2005. aastal. Mõlemal aastal oli kasvuageg mahekatstes 5 päeva lühem kui tavakatstes (joonis 2). Varajased sordid olid ‘Manu’, ‘Helle’, ‘Meri’ ja aretis ‘BOJ 10102’. Kõige hilisem mõlemas katses oli ‘SW Estrad’, millele järgnesid ‘Monsoon’, ‘Triso’ ja ‘Munk’.

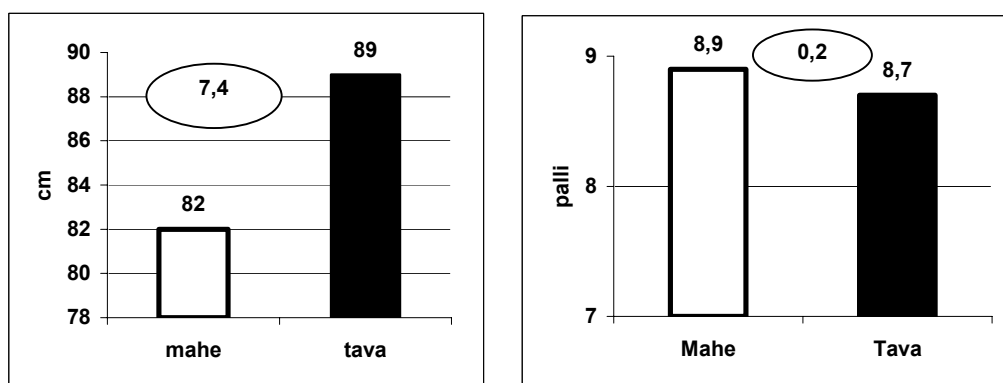
Saagikus (joonis 2) mahekatstes jäi kahe aasta keskmisena ca 1 tonni võrra hektarilt madalamaks kui tavakatstes. 2005.a. oli saagitase kõrgem kui 2006.a. 2005.a. oli vahe mahe- ja tavakatstes 1,3 t, 2006.a. 0,8t. Ilmselt oli tugeva põua tingimustele mahetaimed paremini vastupidavad tänu paremini arenenud juurekavale. Väiksema saagikusega olid mõlemas katses varajased sordid ‘Manu’, ‘Helle’, ‘BOJ 10102’, ‘Meri’ ja ‘Mahti’. Sordile ‘Meri’ oli mahekatse tingimused soodsamad, kus ta oli suhteliselt saagikam kui tavakatstes. Saagikad olid hilisemad sordid ‘Monsoon’, ‘SW Estrad’, ‘Munk’, Zebra, ‘Triso’, ‘Vinjett’. Sordile ‘SW Estrad’ oli mahekatse tingimused suhteliselt vähem sobilikud.



Joonis 2. Suvinisu kasvuaja pikkus (päevi) ja saagikus (kg/ha) mahe- ja tavakatses Jõgeva SAI-s 2005-2006.a. keskmisena

Seisukindlus. Suvinisu sordid on üldiselt hea seisukindlusega. Kuna uuritud aastad olid pigem sademetevaesemad, siis lamandumist esines vaid vähesel määral. Seisukindlus oli natuke parem põuasemal 2006.aastal. Kahe aasta keskmisena oli seisukindlus mahekatses 0,2 palli kõrgem (joonis 3). Lamandumist esines mahekatses väikeses ulatuses pikema kõrrega sortidel 'Manu', 'BOJ 10102', 'Meri', 'Triso' ja 'Vinjett'.

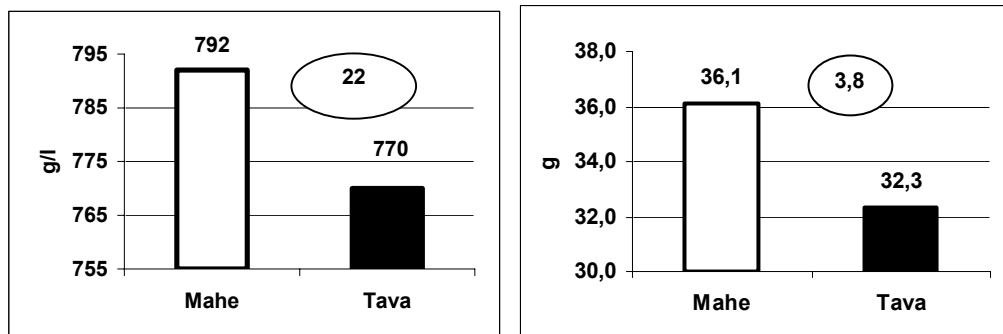
Pikkus. Maheviljeluses jäid taimed keskmiselt 7,4 cm lühemaks (joonis 3). Taimed olid põuasemal aastal lühemad mõlemas katses. Pikema kõrrega olid sort 'Manu' ning uus aretis 'BOJ 10102', lühemaga 'Baldus' ja 'Munk'. Erinevalt käitus sort 'Helle', mis tavakatses oli pigem lühema ja mahekatses pikema kõrrega sortide seas, sordiga 'Mahti' oli aga olukord vastupidine.



Joonis 3. Suvinisu sortide pikkus (cm) ja seisukindlus (palli) mahe- ja tavakatses Jõgeva SAI-s 2005-2006.a. keskmisena

Mahumass. Nisu mahumass sõltub kasvukoha mullastikust (toitainete kättesaadavus tera täitumisel) ja oluliselt ilmastikutingimustest. Mõnel aastal

täidavad kõik sordid kokkuostu nõuded ja mõnel ei täida üksi. Enamus aastatel nõutakse, et see olek minimaalselt 750 g/l ja kõrgema kategooria nõuete täitmiseks kuni 780 g/l. Mahumass kahe aasta keskmisena oli mahekatses kõrgem kui tavakatses, vastavalt 792 ja 770 g/l (joonis 4). Madalam oli see näitaja põuasemal aastal. Kõrgema mahumassiga olid mahekatses 'Zebra' ja 'Baldus' ning madalamaga 'SW Estrad' ja 'Monsun'. Tavakatses oli uuritav näitaja kõrgem sortidel 'Triso' ja 'Zebra' ning madalam sortidel 'Meri' ja 'Munk'.



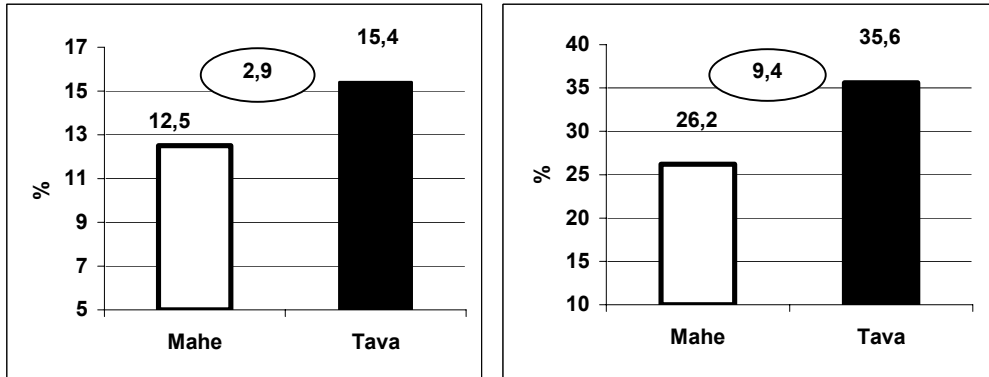
Joonis 4. Suviniisu sortide mahumass (g/l) ja 1000 tera mass mahe- ja tavakatses Jõgeva SAI-s 2005-2006.a. keskmisena

1000 tera mass. Eesti kliimaatilistes tingimustes on kasvu-aeg ja tera täitumise aeg lühikesed. Kusjuures varajastel sortidel on seetõttu ka enamasti tera peenem kui hilistel. Kahe aasta keskmisena oli 1000 tera mass mahekatses suurem kui tavakatses, vastavalt 36,1 ja 32,3 g (joonis4). Tera oli väiksem põua-aastal. Suurema teraga mahekatses olid sordid 'Monsun' ja 'Triso', väiksemaga varajased sordid 'Helle' ja 'Meri' ning 'Baldus'. Tavakatses olid suurema teraga 'Monsun' ja 'Zebra' ja väiksemaga samad sordid, mis mahekatseski.

Proteiinisaldus mahekatses jäi väiksemaks kui tavakatses olles vastavalt 12,5 ja 15,4 % (joonis). Põua-aastal oli proteiinisaldus oluliselt kõrgem. Mõlemas katses olid kõrgema proteiinisaldusega sordid 'Helle' ja 'Manu' ja madalamaga 'Monsun', 'Munk' ning 'SW Estrad'. Saagikus ja proteiinisaldus on pöördvõrdelises sõltuvuses. Seega kõrge saagiga kaasneb reeglina madalam proteiinisaldus.

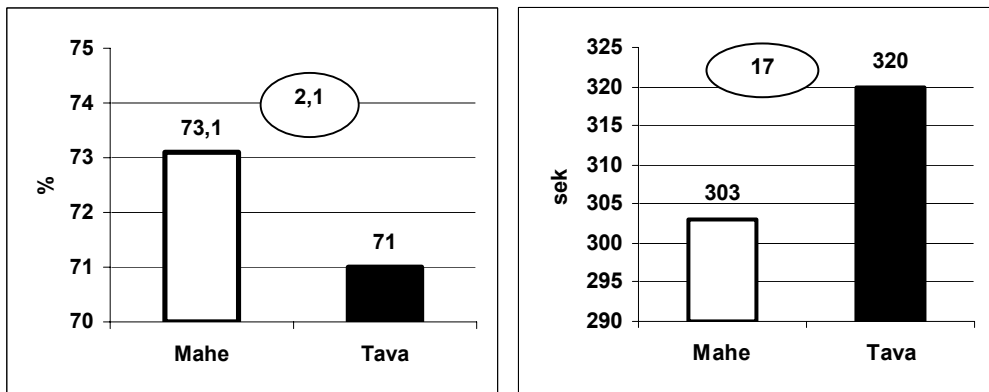
Kleepevalk moodustub jahu segamisel veega. Mida rohkem on jahus kleepevalku, seda kohevam ja suurem saiapäts saadakse. Kleepevalgu sisaldus peaks olema terades vähemalt 26 %. Kleevalgu sisaldus mahekatses jäi madalamaks kui tavakatses olles vastavalt 26,2 ja 35,6%. Kõrgema kleepevalgu sisaldusega sordid olid nagu proteiini puhulgi 'Helle' ja 'Manu' ja madalamaga 'Monsun', 'Munk' ja 'Baldus' ning mahekatses ka 'Zebra'. Mahekatses jääb

pooltel sortidel kleepevalgu sisaldus kvaliteetse saia küpsetuseks liiga madalaks.



Joonis 5. Suvinisu sortide proteiini- ja kleepevalgusisaldus (%) mahe- ja tavakatses Jõgeva SAI-s 2005-2006.a. keskmisena

Gluteeniindeks (GI). Saiaküpsetuseks optimaalseks loetakse kui see näitaja jääb vahemikku 60-90%. GI näitab kleepevalgu tugevust ja seega ka küpsetuskvaliteeti. Mida nõrgem on kleepevalk, seda halvemini suudab taigen hoida käärimisel tekkivat süsihappegaasi kinni ja taigen ei kerki. Ka liiga tugev kleepevalk ei anna häid kerkimisomadusi. Gluteeniindeks mahekatses oli mõnevõrra kõrgem kui tavakatses, vastavalt 73,1 ja 71% (joonis 6). Põua-aastal oli kleepevalk oluliselt tugevam. Tugevama kleepevalguga on olnud sordid ‘Tjalve’, ‘Manu’, ‘Mahti’, ‘Baldus’ ning nõrgemaga ‘SW Estrad’ (43%) ja ‘BOJ 10102.’ Optimaalsest tugevam (>90%) oli see näitaja sordil ‘Tjalve’ mahekatses ja sordil ‘Baldus’ tavakatses.

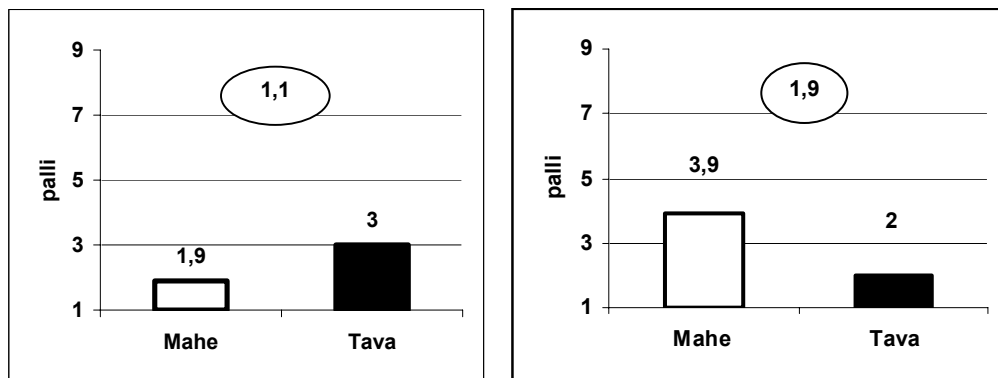


Joonis 6. Suvinisu sortide gluteeniindeks (%) ja langemisarv (sek) mahe- ja tavakatses Jõgeva SAI-s 2005-2006.a. keskmisena

Langemisarv näitab tähtsuse seisundit teras. Niisketes koristusoludes võivad terad hakata põllul peas kasvama, tähtsuse lagundatakse suhkruteks ja langemisarv väheneb. Langemisarvu määratakse aparaadiga, mis mõõdab, kui kiiresti kuumutatud vee ja jahu segus (kliistris) metallkolb alla langeb. Kui tähtsuse on hakanud lagunema, kliister on vedel, siis langeb kolb kiiresti ja sekundites mõõdetud langemisarv on väike. Saiaküpsetuseks loetakse optimaalseks 250 sek.

Langemisarv mahekatses oli sortide keskmisena mõnevõrra madalam kui tavakatses, ületades aga optimaalset 250 sek (vastavalt 303 ja 320 sek) (joonis 6). Põua-aastal oli langemisarv oluliselt kõrgem. Kõige kõrgem oli see aretisel 'BOJ 10102', millele mahekatses järgnesid 'Tjalve' ja 'Baldus', tavakatses 'Zebra' ja 'Monsun'. Madalama langemisarvuga oli mõlemas katses sort 'Meri', millele mahekatses järgnes 'Vinjett' ja tavakatses 'Tjalve' ja 'Helle'.

Taimehaigustest olid peamised kahjustajad helelaikus ja jahukaste. **Jahukastet** esines uuritud aastatel sortide keskmisena vähe (joonis 7). Sortide vahel olid suuremad erinevused. Enam esines jahukastesse nakatumist tavakatses. Jahukastele vastuvõtlikumateks nii mahe- kui tavakatses olid sordid 'Tjalve', 'BOJ 10102' ja 'Mahti'. **Helelaikusesse** nakatumine uuritud aastatel sortide keskmisena ei olnud ka väga kõrge. Mahekatses oli nakatumine kõrgem kui tavakatses. Helelaikusse oli kõige vastuvõtlikum sort 'Mahti', mahekatses ka 'Baldus' ja 'Tjalve' ning tavakatses 'Manu', 'Tjalve' ja 'SW Estrad'.



Joonis 7. Suviniisu sortide jahukaste- ja helelaikuskindlus (palli) mahe- ja tavakatses Jõgeva SAI-s 2005-2006.a. keskmisena

Kokkuvõte

Sordid käituvad mahe- ja tavakatses mõnevõrra erinevalt. Mahekatses lühenes kasvuaeg, taime pikkus, paranes seis- ja jahukastekindlus ja kleepealgu kvaliteet, suurenes mahumass ja 1000 tera mass.

Mahekatses jäi madalamaks saagikus, proteiini ja kleepealgu sisaldus, mõnevõrra suurenes nakatumine helelaikusse.

ODRA KATSETULEMUSED MAHE- JA TAVATINGIMUSTES

Ülle Tamm

Sissejuhatus

Otra kasvatatakse peamiselt loomadele söödaks, kuid teda tarvitatakse ka inimtoiduks. Temast tehakse tangu, kruupe, jahu ja linnaseid. Oder on Eesti kliimaatilistes tingimustes hästi kohastunud teravili. Tema eeliseks teiste suviteraviljade ees on vähenõudlikkus ilmastiku ja mullastiku suhtes ning neist lühem kasvuaeg. See võimaldab luua koristuskonveieri ja alustada odra koristamist varakult, kui ilmad on soodsad. Otra võib kasvatada enamike kultuuride järel. Sobivaimateks eelviljadeks peetakse rühvelkultuure (kartul, söödapeet jt), põldheina ja rapsi. Teda võib kasvatada ka taliviljade järel. Tänu lühikesele kasvuaajale saab otra edukalt kasutada katteviljana põldheina allakülvidele.

Viimase ajal on tõusnud suur huvi teraviljade kasvatamise vastu mahetingimustes. Et selgitada välja odra kasvatamise erinevusi mahe- ja tavatingimustes, rajati Jõgeva Sordiaretuse Instituudis 2005. a põldkatse.

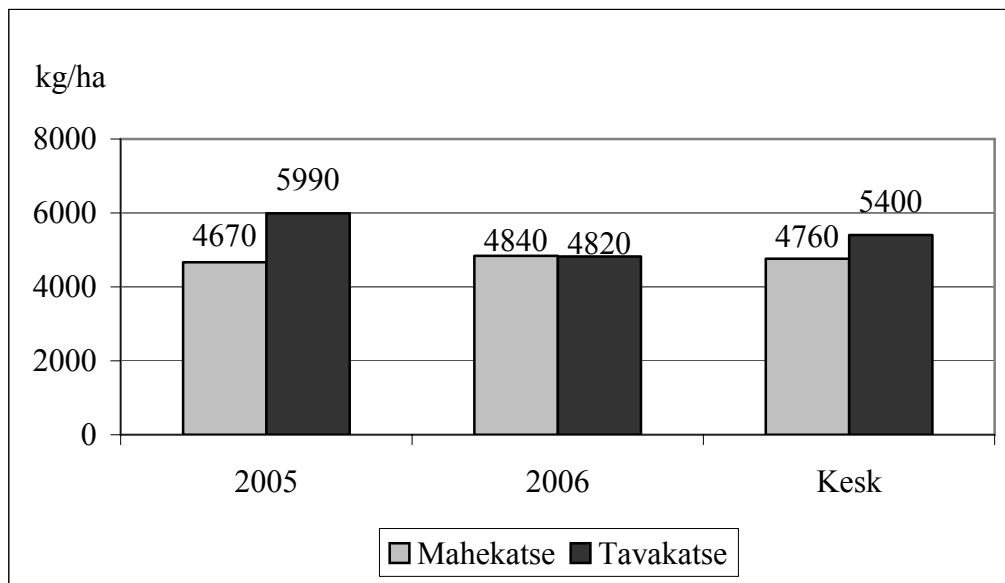
Materjal ja meetodika

Mõlemal kasteaastal oli ilm taimede kasvu alguses jahe ja niiske, mis soodustas tugeva juurestiku kasvatamist, võrsumist ja pani aluse hea terasaagi moodustumisele. Kuid edasine suvi oli väga soe ja põuane, seetõttu jäid taimed lühikesteks, osa moodustunud võrseid kuivas ära ja vilid küpses tavalisest kiiremini. Vaatamata sellele mõjutas põud otra teistest suviteraviljadest vähem ja odra terasaagid olid mõlemal aastal suhteliselt head.

Suviteraviljade katse nii mahe- kui tavatingimustes viidi läbi 2005.–2006. a. Katse meetodika on ära toodud käesoleva kogumiku artiklis “Suviteraviljade mahekatse Jõgeva SAIs”.

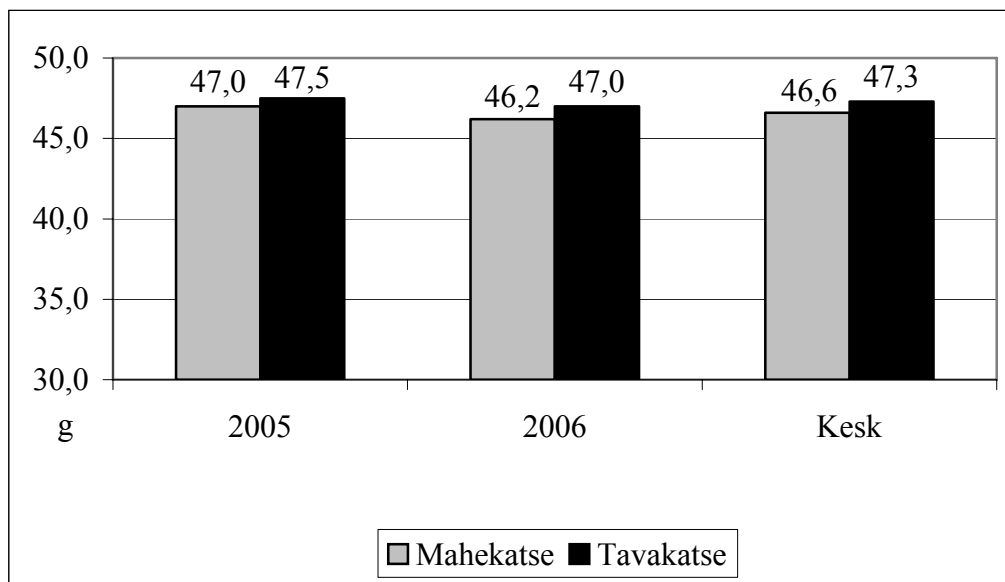
Katsetulemused

Terasaak. 2005. a oli odrasortide terasaak mahekatstes 4670 kg/ha ja tavakatstes 5990 kg/ha (joonis 1). Seega andis oder 2005. a valitsenud põua tingimustes tavakatstes 1320 kg/ha ehk 28% suurema terasaagi kui mahekatstes. Kuid 2006. a, kui oli veel tugevam põud, oli mahekatse keskmine terasaak (4840 kg/ha) praktiliselt võrdne tavakatse terasaagiga (4820 kg/ha). Kahe katseaasta keskmiste andmete põhjal andis oder tavakatstes 5400 kg/ha ehk 14% suurema terasaagi kui mahekatstes. Kui võrrelda mahekatse tulemusi 2005. ja 2006. a selgub, et mahekatstes andis oder 2006. a veidi suurema (+170kg/ha) terasaagi. Tavakatstes jäi terasaak aga 2006. a väiksemaks (-1170 kg/ha) kui 2005. a. Võib arvata, et mahekatstes oli lämmastik taimedele paremini kättesaadav kui tavakatstes. Mahetingimustes oli saak stabiilsem kui tavatingimustes.



Joonis 1. Odrasortide terasaak (kg/ha) Jõgeval 2005.–2006. a

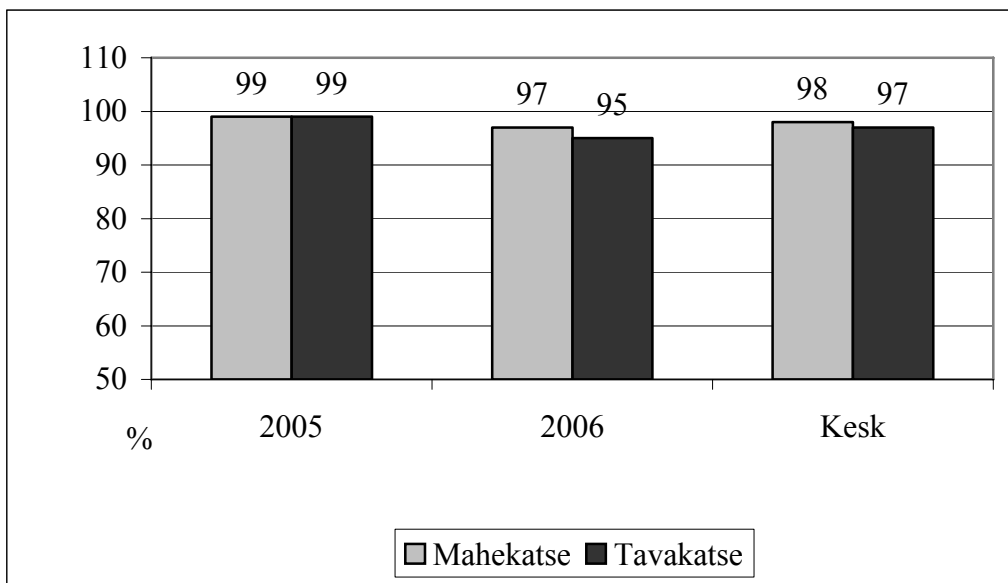
1000 tera mass. Paljude aastate (2000–2006) keskmine sordilehe sortide 1000 tera mass oli 41 g. Mõlemal katseaastal oli aga sortide keskmine 1000 tera mass nii mahe- kui ka tavatingimustes üle keskmise taseme (joonis 2).



Joonis 2. Odrasortide 1000 tera mass (g) Jõgeval 2005.–2006. a

Kevadel soodsates tingimustes hästi võrsunud odral taandarenesid kõrvalvõrsed tugeva põua tõttu nii 2005. kui 2006. aastal ja terad moodustusid valdavalt peavõrsetel. Peavõrsete tera suurus, raskus ja tärglisesisaldus on aga reeglina suurem kui kõrvalvõrsetel. 2005. a oli see mahekatses 47 g ja tavakatses 48 g ning 2006. a mahekatses 46 g ja tavakatses 47 g. Mahekatses oli 1000 tera mass mõlemal katseaastal vaid 1 g võrra madalam kui tavakatses.

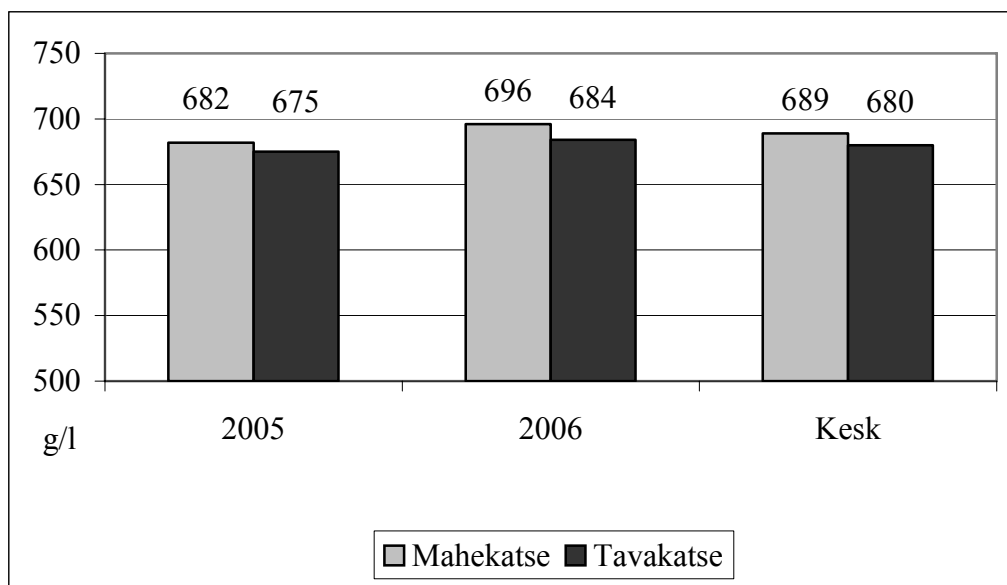
Teraühtlikkus näitab protsentuaalselt seda osa terasaagist, mis jääb 2,2 mm sõelale. Teraühtlikkus on suuresti sordiomane tunnus, kuid ta sõltub palju ka ilmastikust, agrotehnikast ja lamandumisest. Antud katses oli teraühtlikkus mõlemal aastal nii mahe- kui tavatingimustes väga kõrge, kahe aasta keskmisena 97–98% (joonis 3). 2005. a, kui 1000 tera massid olid suuremad, oli ka teraühtlikkus veidi kõrgem.



Joonis 3. Odrasortide teraühtlikkus (%) Jõgeval 2005.–2006. a

Mahumass peaks odral olema 640 g/l või üle selle. See peaks reeglina näitama vilja sorteerimise kvaliteeti. Mahumass sõltub lisaks kasvutingimustele ka tera suuruselt, kujust ja endospermi tihedusest.

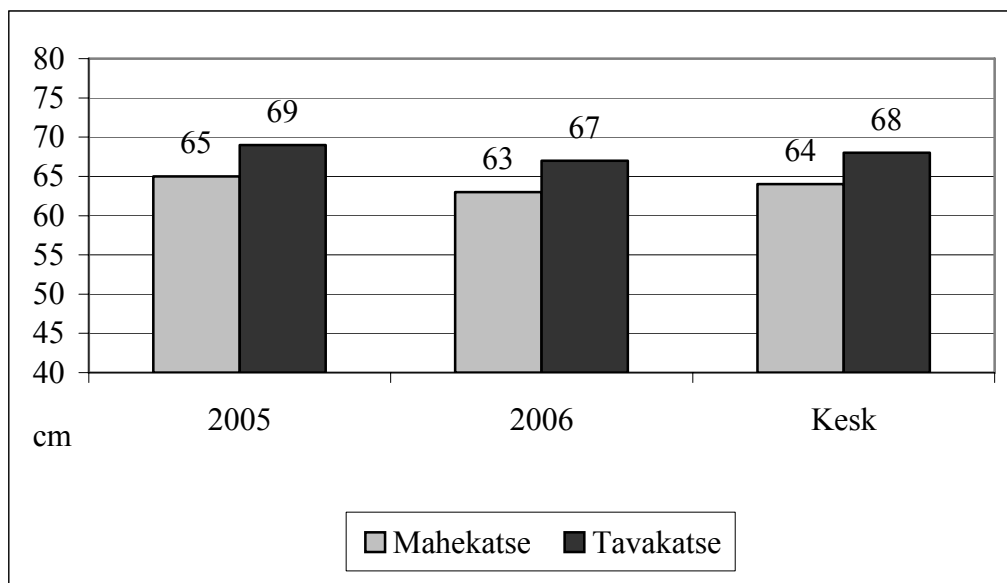
Ühelgi katses olnud sordil ei jäänud mahumass Jõgeval läbi viidud põldkatsetes kummalgi aastal nõutust väiksemaks. Katsetulemustest nähtub, et mahumassi näitajad olid mahekatses mõlemal aastal veidi suuremad kui tavakatses (joonis 4). Kahe aasta keskmisena oli mahumass mahekatses 689 g/l ja tavakatses 680 g/l.



Joonis 4. Odrasortide mahumass (g/l) Jõgeval 2005.–2006. a

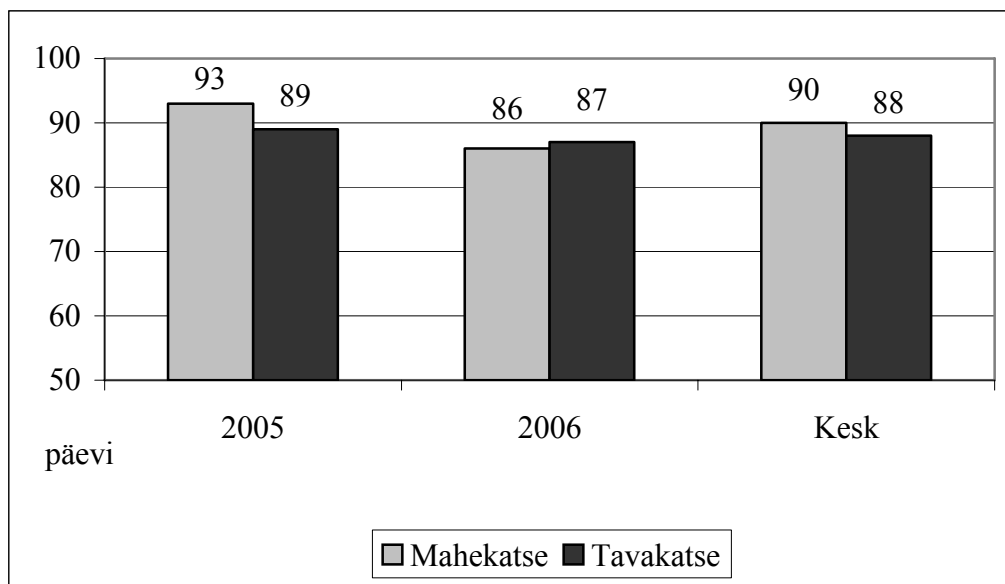
Taimede pikkus ja seisukindlus. Katsetatud sortide taimede pikkus oli mõlemal kasteaastal valitsenud põua tõttu normaalsest lühem. Mõlemal katseaastal jäid odrataimed mahekatses 4 cm lühemateks kui tavakatses, olles kahe aasta keskmisena mahekatses 64 cm ja tavakatses 68 cm (joonis 5).

Kõigi sortide seisukindlus oli mõlemal katseaastal nii mahe kui tavatingimustes väga hea.



Joonis 5. Odrasortide taime pikkus (cm) Jõgeval 2005.–2006. a

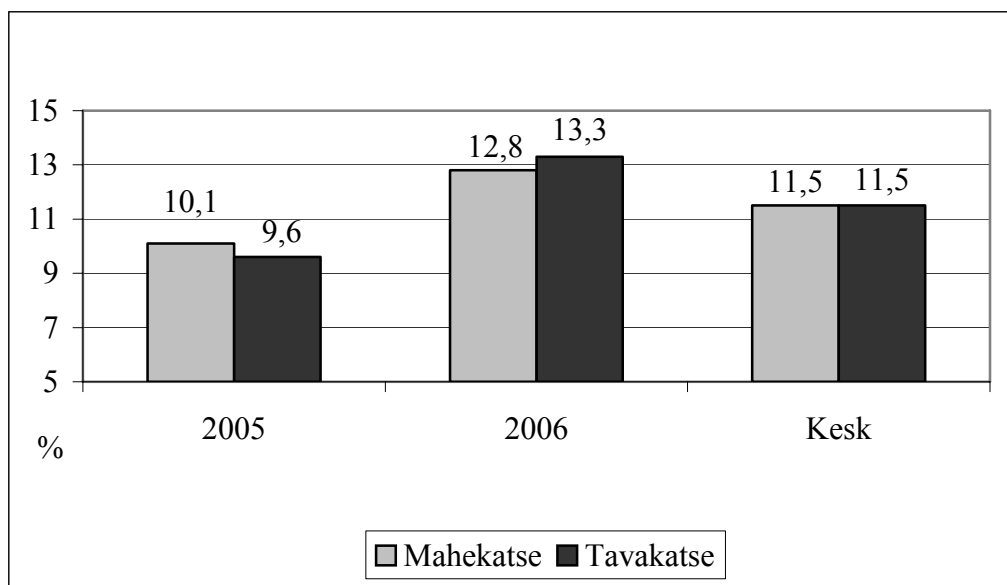
Kasvuaeg. Katseaatatel valitsenud põud lühendas ka odra kasvuaja pikkust. Oder valmis neis tingimustes kiiresti ja taimed kuivasid niiskuse nappuse tõttu põllul ära. 2005. a oli odra kasvuaeg mahekatstes sortide keskmisena 4 päeva pikem kui tavakatstes, vastavalt 93 ja 89 päeva (joonis 6). 2006. a olid kasvuajad mõlemas katses enam-vähem sama pikkused olles 86 ja 87 päeva, kuid jäid lühemateks kui eelmisel aastal. Mahekatstes oli kasvuaja erinevus kahe aasta vahel 7 päeva, kuid tavakatstes ainult 2 päeva.



Joonis 6. Odrasortide kasvuaeg (päevi) Jõgeval 2005.–2006. a

Proteiinisaldus sõltub väetamisest, ilmastikust, mullaviljakusest ja ka sordist. Mõlemad katseaastad olid põuased ja proteiini moodustumiseks soodsad, kuid sortide keskmine proteiinisaldus oli neil aastatel erinev (joonis 7). 2005. a oli proteiinisaldus mahekatstes 10,1% ja tavakatstes 9,6% ning 2006. a vastavalt 12,8% ja 13,2%.

2005. a suhteliselt madala sortide keskmise proteiinisalduse põhjuseks võib pidada asjaolu, et sel aastal algasid vihmajärged juuli viimastel päevadel ja hilisema valmivuse ajaga sordid said seda niiskust kasutada tera kasvatamiseks ja saagi moodustamiseks. Terasaagi suuruse ja proteiinisalduse vahel on aga negatiivne seos.



Joonis 7. Odrasortide proteiinisaldus (%) Jõgeval 2005.-2006. a

Võrklaiksus on Eestis üks enamlevinud odra taimehaigustest. Jõgeval läbi viidud mahe- ja tavakatses jäi nakatumine võrklaiksusesse suhteliselt madalaks. Kahe katseaasta keskmisena oli nakatumine sellesse haigusesse mahekatstes 4 palli ja tavakatses 4,2 palli.

Pruunlaiksus on teine Eestis rohkem levinud odra haigus. Nii mahe kui ka tavakatses jäi nakatumine pruunlaiksusesse suhteliselt madalaks ega ületanud 4 palli.

Kokkuvõte

1. Katsetulemustest selgus, et oder andis mahekatstes head saaki, kuid katseaastate keskmisena oli tavakatse terasaak siiski kõrgem.
2. Tera kvaliteedinäitajate ja haiguskindluse osas suuri erinevusi mahe- ja tavatingimustes kasvanud odral antud katseaastatel ei olnud.

TALIRUKIS MAHEVILJELUSES

Ilme Tupits

Maheviljeluse külvikorras on tähtis koht taliviljadel, eelkõige mulla tuule- ja vee-erosiooni takistamiseks sügis-talvisel perioodil ning aktiivse põllutööde hooaja töökoormuse hajutamiseks. Talirukis sobib maheviljelusse kui suhteliselt haigus- ja kahjuritekindel ning umbrohtude levikut takistav kultuur. Teiste taliteraviljadega võrreldes kasvab rukis hästi ka vähem viljakatel, kergema lõimisega, põuakartlikel ja happelistel muldadel.

Kasvukoha valik. Talirukki põld peab olema ühtlase reljeefiga ning põllu madalamatesse kohtadesse ei tohiks liigvett koguneda. Lume sulamise kiirendamiseks kevadtalvel peab rukkipõld metsa suhtes paiknema lõuna või lääne pool. Taliviljadele ei sobi ka kõrge põhjavee tase. Rukis on risttolmleja ning seetõttu kehtib seemnekasvatases kaugusisolatsiooni nõue. Erinevate rukkisortide põllud ja ka sama sordi eri paljundused peavad puhta seemne saamiseks avatud maastikul üksteisest olema eraldatud.

Umbrohtumus. Umbrohud kasvavad kiiremini kui kultuurtaimed ja on taimehaiguste vaheperemehed ning kahjurite kasvulava. Rukis võrsub rohkem ja kasvab kiiremini, kui teised teraviljad ning surub umbrohud alarindesse. Enne külvi peab siiski ka rukkipõllu umbrohupuhtaks harima, sest tärkav taime vajab kasvamiseks toitaineid ja vett. Ühtlaselt tihedas rukkipõllus on lisaks kaheidulehelistele pärsitud ka üheiduliste umbrohtude, orasheina ja tuulekaera, elutegevus ning seemnete levik. Sügisel koos rukkiga tärganud tuulekaer hävib talvel.

Mullastik. Mullas on taimede vajalikud toitained enamasti raskesti kättesaadaval kujul. Hea struktuuriga hapnikurikas mullas lagundavad mikroorganismid orgaanilise aine taimedele omastatavateks mineraalaineteks. Rikutud struktuuriga hapnikuvaeses mullas hakkab orgaaniline aine lagunemise asemel käärima ja selles protsessis eralduvad laguproduktid on taimedele mürgised (Kuldkepp, 1996). Tugevasti tallatud õhu- ja toitainetevaestel muldadel jäävad taimed nõrgaks ning rukkil võivad olla ulatuslikud talvekahjustused. Raskematel muldadel saab rukist kasvatada mulla struktuuri parandava eelvilja järel. Turvasmullad talirukki kasvatamiseks ei sobi, sest turvas paisub ja tõmbub temperatuuri kõikudes kokku ning rukki juured võivad rebeneda. Happelistel muldadel on rukki saagid suuremad kui teistel teraviljadel. Happelisust reguleerivad sobivad eelviljad ja lupjamine parandab mulla struktuuri (Turbas, 1996). Neutraalne keskkond piirab mõningate taimehaiguste ja -kahjurite levikut ning mõjub soodsalt rukki saagikusele. Vähem viljakatel, leostunud toitainetega muldadel on rukkil võrreldes teiste teraviljadega suurem saak, sest rukki juurestik on tugev ja tungib sügavale,

saades hapnikku, toitaineid ja vett kätte sügavamatest mullakihtidest. Õige harimine soodustab toitainete ja niiskuse säilimist mullas ning niisugustel põldudel ei põhjusta pikaajaline põud suuri saagikadusid. Talirukkile, nagu ka teistele teraviljadele, sobivad kõige paremini parasniisked, kergema või keskmise lõimisega viljakad mullad. Rukis vajab saagi moodustamiseks teistest teraviljadest vähem toitaineid ja vett ning põuastel aastatel on Jõgeva Sordiaretuse Instituudi (SAI) katsetes talirukki saagid olnud suuremad kui suviviljadel.

Külvikorra järgimine parandab mulla struktuuri, taimede varustatust toitainete ja veega ning hoiab ära kahjulike jääkainete kogunemise mulda. Külvikorrapõldudel väheneb umbrohtude arvukus ja pidurdub taimehaiguste ning –kahjurite levik (Ilumäe, jt. 2006). Umbrohtude hävitamiseks sobib hästi mustkesa, kuid liigne harimine on kallid ja lõhub mulla struktuuri. Talirukkile on parimaks eelviljaks liblikõieliserohe põldhein. Head eelviljad on ka varajane kartul või oder. Talirukist teise teravilja järel kasvatades võivad haigusetekitajad ühelt liigilt teisele üle minna. Seemnekasvatustes on külvikord eriti tähtis, et vältida võimalikku liigilist ja sordilist segunemist, sest koristamise ajal varisenud rukkiterad võivad mullas säilitada eluvõime. Segunemise ja taimehaiguste vältimiseks on soovitatav samal põllul rukist kasvatada alles 4-5 aasta pärast.

Rukkipõldu peab kündma vähemalt 3-4 nädalat enne külvi, siis jõuab muld vajuda ja seeme satub optimaalsele sügavusele. Normaalse külvisügavus on 2-4 cm. Sügavamale külvatud talirukis tärkab aeglaselt ja ebahühtlaselt, talvekahjustused on suuremad ning nõrgad taimed nakatuvad kergemini taimehaigustesse. Ühtlane külvisügavus tagab suurema saagi. Külvieelne kerge kultiveerimine hävitab umbrohte ja loob seemnetele soodsa idanemiskeskkonna. Mullapind libistatakse võimalikult siledaks, et talvel lohukestesse kogunev vesi ei ohustaks taimi.

Väetamisel tuleb arvestada põllu mulla toitainetesisaldusega. Rukkipõllu väetamiseks sobib künni alla komposteeritud sõnnik (Kevvai, jt. 1996) või liblikõieliste ädal haljasväetisena (Raudväli, 1996). Orgaanilistest väetistest aeglaselt vabanev lämmastik, fosfor, kaalium ja mikroelemendid on piisavad rukki varustamiseks toitainetega kasvuperioodi jooksul (Raudväli, 1996). Kui aga peaks ilmnema fosfori või kaaliumi puudus, siis Soomes soovatakse kasutada apatiiti ja luujahu. Toitainete omastamise parandamiseks soovatakse mullale puistata puutuhka, mis on ka hea seenhaiguste tõrjevahend (Viljalajikohtaiset..., 2000). Ülemäärane orgaaniline väetis soodustab rukkil vegetatiivse massi kasvu ja lamandumist, taimehaiguste levikut ning pikendab kasvuaega, toitainete puudus põhjustab aga saagi langust.

Külviaja määramisel arvestatakse sügisel kahaneva valguse ja soojusega. Külvatud seeme vajab tärkamiseks aega ja taimed enne külmade saabumist juurdumist ning karastumist. Rukist külvatatakse augusti viimasel või septembri esimesel viispäevakul, läänerrannikul ja saartel septembri esimesel dekaadil.

Optimaalse mullaniiskuse puhul vajab rukis sügise kasvuperioodi jooksul umbes 250 kraadist soojushulka (üle +5° C) (Keppart, 1988). Õigeaegselt külvatud rukkil areneb sügisel 3-5 võrset. Väiksema võrsete arvuga taimed ei kogu piisavalt varuaineid ning võivad talvel hukkuda. Sügisel vähevõrsunud taimed jätkavad võrsumist kevadel, kulutades kasvuks ja arenguks vajaminevat energiat. Kevadised võrsed on reeglina lühemate peadega, pähikute arv on väiksem ja saak kesine (Tupits, 2003).

Külvisenormi määramisel lähtutakse sordi iseärasustest, seemne konditsionaalsusest, külvi ajast, -viisist, ilmastiku tingimustest, mulla tüübist, viljakusest ja põllu ühtlikkusest. Külvisenorm ei tohi olla liiga suur, sest seeme vajab normaalseks arenguks ja kasvuks ruumi. Meie kliimas on talirukki optimaalne külvisenorm 500 idanevat tera ruutmeetrile. Varase külvi puhul võib seemnekogust vähendada, optimaalsest hiljem külvates tuleb suurendada. Rukis idaneb juba 1-2 kraadi juures ning tärkab optimaalse (+15-20° C) soojuse ja niiskuse tingimustes 4-6 päevaga, keskmiselt aga 9-11 päevaga (Kivi, 1976). Iga hilinetud päevaga pikeneb idanemise aeg, tärkavad taimed on nõrgad ja nende talvekindlus madal.

Nõuded seemnele. Kvaliteetne seeme on ühtlase värvuse ja suurusega, sileda pinnaga ja terve. Lõhenenud, muljutud, kasvamaläinud ja poolikud terad seemneks ei kõlba.

Kasvuaegne hooldamine. Ühtlaselt tiheda taimikuga hästi talvitunud rukkipõld kasvuaegset erihooldust ei vaja. Rukki põllul umbrohtude tõrjumine äestamisega nõuab ettevaatlikkust, sest rukki võrsed on haprad ja võivad murduda. Kevadel kasvanud võrsed ei ole produktiivsed, moodustuvad terad on kõlujad ja madala kvaliteediga (Tupits, 2007).

Taimehaigused ja –kahjurid. Nakatumist taimehaigustesse ja kahjurite rünnet on võimalik ennetada agrotehniliste võtetega. Haigusetekitajad ja kahjurputukad talvituvad mullas, umbrohtunud põlluservel, kultuurtaimede jäänustel ning levivad seemnega. Ka masinate ja seadmetega on võimalik taimehaigusi levitada. Külvikord, kõrre koormine ja künd, paikkonda sobiv sorti ja kvaliteetne seeme, õigeaegne külv, normaalne külvitihedus, ühtlane tärkamine ja taimede optimaalne areng sügisel loovad eelduse haigustest ja kahjuritest puutumata saagi saamiseks (Lõiveke jt. 1995). Haigustesse nakatumist aitab vähendada ka seemne korrapärane uuendamine. Talirukist kahjustavad Eestis lumiseen, jahukaste, äärislaiksus, lehe- ja kõrrerooste, kõrrenõgi, tungaltera ning punakaste. Näiteks liiga vara külvatud ja ülekasvanud oras nakatub lumiseenega juba sügisel, seeneniidistiku levikut soodustab lopsakas taimik, mille all muld külmub vähe. Lume all elutegevust jätkavad taimed hingavad ja kulutavad varuaineid. Toitainete ja hapniku vaeguses lehtede turgor langeb ja taimed muutuvad lumiseenele vastuvõtlikuks. Ka jääkoorik vigastab taimede lehti ja võrseid ning põllul seisev liigvesi soodustab haiguste levikut. Kõrrenõgi on ohtlik sügavale külvatud ja vaevaliselt tärkavatele taimedele. Jahukaste ja rooste haigused nakatavad tihedat ja

üleväetatud külvi. Äärislaiksus levib rukkile kõrrelistelt umbrohtudelt ja taliodralt ning rukkilt levib haigus omakorda suviodralt. Tungaltera nakkuse ennetamiseks tuleb tõrjuda orasheina ja külvata rukis õigeaegselt. Hiline õitsemine, juuni teises pooles, soodustab õite nakatumist tungalseene eostega ja ka hilisvõrsete õied on vastuvõtlikumad. Kahjurputukate arvukust aitavad piirata putuktoidulised pisiloomad, umbrohtude arvukuse reguleerimine ja eelpool loetletud agrotehnilised võtted.

Koristamine. Rukis vajab saagi moodustamiseks suvisel vegetatsiooniperioodil üle +5° C temperatuure umbes 1000 kraadi (Keppart, 1988) ja sademeid keskmiselt 240 mm. Rukkisaagi suuruse kõrval peab arvestama ka saagi kvaliteeti. Sademeterohkel suvel kasvanud rukis tuleb koristada vahaküpsuse faasis. Soomes alustatakse rukki koristamist, kui tera niiskus on 30-35% (Viljalajikohtaiset..., 2000), sellega tagatakse ka vihmasel suvel terade kvaliteet. Niisket vilja kuivatatakse aeglasemalt ja madalama temperatuuri juures. N. Russi (1976) soovib rukki kuivatamise piirtemperatuuriks vilja sees maksimaalselt 45° C. Vili säilitab kuivas ja jahedas hoiukohas terade 12-14% niiskusesisalduse juures idanemisvõime pika aja vältel. Ülekuivatatud vilja idanevus ja jahu kvaliteet on madal. Pärast koristamist ja kuivatamist läbivad rukki terad puhkefaasi. Vihmase kasvuperioodi järel on puhkepaus pikem, kuival aastal saavad terad külvikõlblikuks kiiremini. Kuna talirukki koristatakse juuli lõpus või augusti algul ja külviaeg jõuab kätte juba augusti viimastel päevadel, siis peaks seemneviljaks kasutama vähemalt aasta heades hoiutingimustes säilitatud seemet. Ka osa haigusetekitajaid hävib kuivades ja jahedates tingimustes .

Saak. Rukis realiseerib oma saagipotentsiaali talle sobivates kasvutingimustes. Maheviljelusse sobivad lepestüüpi populatsioonid. Hübriidsordid ja väga kõrge saagipotentsiaaliga sordid vajavad saagipotentsiaali realiseerimiseks mineraalväetiste ja keemiliste taimekaitsevahendite kasutamist. Jõgeva SAI talirukki ökoloogilises katsetes olid rukki saagid nelja aasta (1990-1993) keskmisena 'Vambol' 6820 kg/ha, 'Tulvil' 6380 kg/ha, 'Elvil' 6770 kg/ha ja 'Sangastel' 5280 kg/ha.

Mahumass ja 1000 tera mass on sordi kvaliteedinäitajad, mis sõltuvad tera suurusest ja kujust ning endospermi tihedusest. Mahumassi mõjutab terade kuju ja suuruse kõrval ka peas kasvamamineku ulatus. Suurema mahumassiga viljast on jahu väljatulek suurem. 1000 tera massi suurus sõltub lehestiku olemasolust kasvuperioodil, eriti terade valmimise ajal. Mida kauem võtavad lehed fotosünteesist osa, seda rohkem koguneb teradesse toitaineid. Talirukki optimaalne mahumass on 720-730 g/l ja 1000 tera mass vähemalt 30 g.

Talvekindlus on kompleksomadus, mille all mõistetakse külma-, haudumis- ja vettimis- ning lumiseenekindlust. Külmakindlus kujuneb välja sügisel karastumisperioodil. Õigeaegselt külvatud rukkil kasvab parajalt tihe, 3-5 võrsega taimik, mille rakumahl sisaldab vajalikul määral lahustuvaid suhkruid. Suhkur seob karastumisperioodil vaba vee ja alandab rakkude

külmumistemperatuuri. Oluline osa talvekindluses on sordil. Põhjapoolsetes riikides aretatud sordid koguvad sügisel rohkem varuaineid. Eesti sortide talvekindlus on hea.

Seisukindlus. Sorte, mis üldse ei lamandu, ei ole olemas. Talirukki seisukindlus sõltub kõrre pikkusest ja tugevusest ning juurte arengust ja tugevusest. Õigeaegselt ja optimaalsele sügavusele külvatud rukki juurestik on tugev ja taimik ei lamandu kergesti. Olulist mõju seisukindlusele avaldab taimiku tihedus, lopsakus ja ilmastik. Väetisega liialdamine ja taimede ülemäärane võrsumine põhjustavad lamandumise, saagi ja kvaliteedi languse. Lamandumine on ulatuslikum ja saagi langus suurem, kui tuul räsib põldu suve esimesel poolel, mil kõrs on puitumata. Puitunud kõrre vastupanuvõime ilmastikutingimustele on suurem. Lühema kõrrega sortide kõrs on peenem ja hapram kui keskmise kõrrepikkusega ja pikakõrrelistel sortidel, seepärast võivad lühikõrrelised sordid lamandudes kergesti murduda. Põuastel aastatel ei tekita mõõdukas lamandumine koristamisel probleeme ega põhjusta terade kvaliteedi langust.

Langemisarv. Rukki langemisarv sõltub paljudest teguritest. Lisaks sordi bioloogilistele omadustele on tähtsamad mõjutajad kasvukoha mulla toitainetesisaldus ja kasvuaasta ilmastikutingimused. Soojusel ja sademetel on määrav tähtsus terade kvaliteedile, eriti rukki valmimise perioodil. Peas kasvama läinud terad ei kõlba seemneks ja leivajahuks ning ka terade söödaväärtus on madal. Varjatud idanemist hinnatakse nn langemisarvu meetodi abil ja väärtust väljendatakse sekundites. Meetod iseloomustab rukkiterade tärglase lagunemise kiirust fermentide toimel niisketes tingimustes. Madal langemisarv (alla 120 s) viitab varjatud idanemisele ning niisugusest jahust küpsetatud leib on tänkjase ega kerki, sest jahu veesidumisvõime on madal. Mõõduka niiskuse ja soojuse tingimustes kasvanud ja õigeaegselt koristatud rukki langemisarv võib olla 250–300 sekundit. Leiva küpsetamiseks peab langemisarv olema suurem kui 120 sekundit. Eesti tarbijale suupärane leib küpsetatakse jahust, mille langemisarv on 150-170 sekundit. Suurema langemisarvuga (üle 170 s) jahust küpsetatakse koorikleiba.

Proteiinisisaldus kuivaines iseloomustab rukki toiteväärtust. Proteiinisisaldus sõltub sordist ning saagi suurusest ja seda mõjutavad mulla toitainete tasakaalustatus, taimehaiguste esinemine ja ulatus ning ilmastikutingimused. Toitained kogunevad teradesse küpsemise perioodil. Kui taimehaigused või põud on hävitanud rukki lehed enne küpsemisperioodi algust, on ka terade proteiinisisaldus madal. Kiire küpsemine kõrge õhutemperatuuri tingimustes ei soodusta samuti toitainete kogunemist teradesse. Suure saagi puhul võib proteiinisisaldus terades olla väiksem. Väheviljakatel põldudel kasvanud rukki proteiinisisaldus on olnud alla 10%. Tasakaalustamata väetamine mõjutab samuti proteiinisisaldust. Eesti sortide proteiinisisaldus on keskmiselt 11-13%, kusjuures 'Sangaste' terad sisaldavad rohkem proteiini kui teised sordid. Lääne-Euroopa soodsamates looduslikes

tingimustes aretatud sortide proteiinisaldus on Eestis 8-9%, Soome sortide proteiinisaldus on võrreldav Eesti sortidega.

Sordid. ‘Sangaste’ on oma 132 aastase ajaloo jooksul väga hästi kohastunud Eesti ilmastikutingimustega. Ta on vähenõudlik kasvutingimuste suhtes ja annab rahuldavat saaki ka väheviljakatel muldadel. ‘Sangastet’ kasvatati 19. sajandi lõpus 20. sajandi algul mõisa ja talude põldudel mineraalväetisi ja keemilisi tõrjevahendeid kasutamata ning saadi stabiilseid saake väga hea terakvaliteediga. Põhk oli sobiv katuste ja kartulikuuhjade kattematerjal.

‘Elvi’. Sort on hea talvekindlusega, keskmise kõrrepikkusega ja taimehaigustele vastupidav, kõrge saagikusega ja hea terakvaliteediga. ‘Elvi’ kasvatamiseks sobivad ka raskema lõimisega mullad. ‘Elvi’ sobib viljelemiseks nii intensiivtehnoloogia kui ka mahepõllumajanduse tingimustes.

‘Vambo’ ja ‘Tulvi’ annavad maheviljeluses head saaki keskmise või kergema lõimisega viljakatel muldadel. Sordid on rahuldava talve- ja haiguskindlusega ning hea terakvaliteediga.

Märkus. Artikkel toetub põllumajandusnõustajatele suunatud kogumikus peatselt ilmuvale autori artiklile “Talirukki viljeluse iseärasused”.

Kasutatud kirjandus

- Eesti NSV agrokliima ressursid. 1976. Koostaja K. Kivi. Tallinn, lk. 84-91.
- Ilumäe, E., Hansson, A., Akk, E. 2006. Põllukultuuride mõju ökoloogilises külvikorras mulla orgaanilise aine sisaldusele. Taimekasvatus. EMVI Teaduslike tööde kogumik LXXI (71). Saku, lk. 103-108.
- Kuldkepp, P. 1996. Taimede toitumine. Koostaja H. Kärblane. Taimede toitumise ja väetamise käsiraamat. Tallinn, lk. 13-40.
- Keppart, L. 1988. Põllukultuuride keskmine ja ekstremaalne arenemine Jõgeval sõltuvalt soojusrežiimist. Kohalike loodusvarade kasutamine ja keskkonnakaitse. Tallinn – Jõgeva. lk. 47-51.
- Kevvai, L., Kärblane, H. 1996. Väetiste kasutamine. Koostaja H. Kärblane. Taimede toitumise ja väetamise käsiraamat. Tallinn, lk. 197-233.
- Lõiveke, H. Tammaru, I. 1995. Põllumajanduskultuuride haigused ja kahjurid ning nende tõrje. Taimekaitse käsiraamat. Koostaja H. Lõiveke. Tallinn, lk. 82-107.
- Raudväli, E. 1996. Orgaanilised väetised. Koostaja H. Kärblane. Taimede toitumise ja väetamise käsiraamat. Tallinn, lk. 107-145.
- Russi, N. 1976. Sordiaretus ja seemnekasvatus. Tallinn, 375. lk.
- Tupits, I. 2003. Taliteraviljade agrotehnikast. “Hüva Nõu” Nr 8 (42) lk.1-2.
- Tupits, I. 2007. Külviaja mõju talirukki saagile. Koostaja M. Koppel. Eestis kasvatatavate põllukultuuride sordid, nende omadused ja kasvatamise iseärasused. Jõgeva, lk. 24-28.
- Turbas, E. 1996. Muldade keemiline melioratsioon. Koostaja H. Kärblane. Taimede toitumise ja väetamise käsiraamat. Tallinn, lk. 67-102.
- Viljalajikohtaiset viljelyohjeet. 2000. Luomuviljan tuotanto. Maaseutukeskusten Liito. Yväskylä. s. 75-79.

KARTULISORTIDE SOBIVUS MAHEVILJELUSSE

Aide Tsahkna

Maailma majandus on jõudnud ajajärku, kus globaalse tähtsuse on omandanud säästlik majandamine ja looduskeskkonna saastamise vähendamine. Üheks loodushoidliku maaviljeluse oluliseks suunaks on ka sordiaretuse osatähtsuse suurendamine, kusjuures põhieesmärgiks peaks olema enamlevinud haigustele resistentsete ja saagirikaste sortide aretamine ja valik. Tuginedes TA Astrofüüsika ja Atmosfäärfüüsika Instituudi teadlaste dokt. J. Rossi jt uurimustele (Vipper, 1997), tuleks edaspidi pöörata tähelepanu sellise arhitektoonikaga sortide aretamisele, mis võimaldaksid suurendada kultuuride assimilatsioonilise efektiivsust. Nende arvates tuleb pidada asjatundmatuks meil kohati levinud arvamust, et sordiaretustööd võiks piirata, uuendades kultuuride sortimenti peamiselt teistest riikidest sissetoodud sortide arvel. Paljudele välismaistele sortidele aga ei meeldi põhjamaine kliima ja kehv muld.

Iga kartulikasvataja peaks teadma, et suure ja kvaliteetse saagi saamise eelduseks on tema põldudel valitsevate kliima-, mullastiku- ja tootmistingimustele sobivate ning enamlevinud haigustekitajatele kindlate sortide kasvatamine. Tavaviljeluses saab rohke mineraalväetiste ja keemiliste taimekaitsevahendite kasutamisega vähendada põldude mullaviljakuse ning ilmastikutingimuste erinevusest tulenevaid vahesid ning pöörata sordivalikule väiksemat tähelepanu. Maheviljelus sõltub iga konkreetse kasvataja tingimustest võrratult rohkem ja siin on õige sordi kasvatamise vajadus ja sellest saadav tulu tunduvalt suurem.

Tulenevalt madalamast toitainetega varustatusest ja keemilise taimekaitse kasutamise mittelubamisest, esitatakse mahekartulikasvatuses sortidele mõningaid täiendavaid nõudeid, mis ei ole niivõrd vajalikud tavaviljeluses:

1. Tugevam juurestik võimaldamaks paremat toitainete kättesaamist mullast.
2. Head füsioloogilised omadused: sobivus kohalike tingimustega ja vastupidavus stressitekitavatele teguritele, hea säilivus.
3. Lühike kasvuaeg, pealsete kiire algareng ja lopsakamad pealsed, mis katavad vaod ja konkureerivad paremini umbrohtudega.
4. Kõrge ja kvaliteetne kaubanduslik saak madalatel toitainete foonidel, mis tuleneb suurematest mugulatest ja/või väiksemast mugulate arvust pesas.
5. Kõrge ja püsiv haiguskindlus kartuli-lehemädaniku ja mugulate pruunmädaniku suhtes.
6. Kõrge haiguskindlus viirushaiguste suhtes.
7. Kõrgem kuivainesisaldus vältimaks selle väga väikseid väärtusi ebasoodsates tingimustes.

Vastavalt eespooltoodud nõuetele, peavad maheviljeluses kasvatatavad kartulisordid vastama ka tavaviljeluses kasvatatavate sortide nõuetele. Need

oleksid: kõrge saak, ilus kuju, hea säilivus, sobivus mehaaniliseks viljelemiseks ja head kulinaarsed omadused.

Mahekartulikasvataja jaoks eksisteerib põhiliselt kaks probleemi: haigused ja toitumise toimimine. Maheviljeluses on taimede toitumisel tähtsal kohal külvikord, mis peaks sisaldama 25% või rohkem liblikõielisi ja lisaks veel orgaanilist väetist (vedel või tahke sõnnik), haljasväetist ja komposti. Kuid ka siin võivad ilmnedä mitmed probleemid haiguste ja kahjuritega. Nagu näiteks traatussi ja musta kärnaga, kui kartul järgneb külvikorras mitmed aastad karjamaale või ristikupõllule, kus musta kärna tekitajale meeldib väga väetises olev suur hulk toororgaanilist materjali. Mõõdukates kliimatsoonides pannakse kartul tavaliselt maha nii vara kui võimalik, et hoida lehemädanikunakkuseta perioodi nii pikana kui võimalik. Tavaliselt on aga sel perioodil mulla temperatuur madal ja orgaaniliste jäätmete mineraliseerumine takistatud, seega ka toitainete kättesaadavus. Toitainete puudujääk limiteerib ka varajast lehepinna suurenemist ja seega kõrge saagi moodustamist. Kui aga temperatuur tõuseb, hakkab tavaliselt ka lehemädanik varsti arenema ja siis jääb taimel biomassi akumulatsiooniks vähe aega enne kui taim sureb (Finkh, Bruns, 2005).

Saksamaal on näiteks mahedalt kasvatatud kartulisaak 40-50% tavatootmise saagist madalam. Mahekartuli turuosa aga moodustab seal kogu turukartulist 0,9%. Eestis moodustas Taimetoodangu Inspeksiooni andmetel 2004. aastal mahekartuli pind kogu kartulipinnast 1,7%, 2005. aastal 1,8% ja 2006. aastal 2,1%. Kartuli mahedalt kasvatamisel on lehemädaniku sagedase kahjustuse tõttu risk kõige suurem. Saagilanguse riskide vähendamiseks võiks kasutada: resistentseid sorte, põlluhügieeni, eelidandamist ja varajast mahapanekut. Kartuli-lehemädaniku leviku vähendamiseks võiks kasutada põllul kultuuride segu, kus kartulivaod vahelduvad mitteperemeestaimedega või pannakse see muu kultuur põllu servadesse valitsevate tuultega risti. Kirjanduse andmeil ja ka praktiliste katsete põhjal jääb ikkagi kõige tähtsamaks kartuli-lehemädaniku vastu võitlemise viisiks resistentsete sortide kasutamine.

Jõgeva Sordiaretuse Instituudis on aastaid uuritud kartulisortide pealsete lehemädanikku nakatumise algust, nakkuse leviku kiirust ja sellest tingitud saagilangust. Viimast saab võrrelda paralleelkatsetega, kus ühes katses kasutatakse lehemädaniku tõrjumiseks vastavaid preparaate ja teine katse viiakse läbi tõrjevahendeid kasutamata. Tabelis 1 on toodud võrdluseks kodumaistele sortidele Eestis enamlevinud sortide nakatumine kartuli-lehemädanikku aastatel 2004-2005, kuna nendel aastatel esines lehemädanikunakkust. Tabelist 1 näeme, et 2004. aastal lööbis lehemädanik kuu aega varem kui 2005. aastal. See tähendab seda, et lehemädanikuõrnadel sortidel jäi saagi moodustamiseks aeg lühikeseks. Näiteks varajasel sordil 'Berber', millel 27. juulil olid pealsed juba 70% ulatuses nakatunud ja 9. augustiks juba 100%. Samaks ajaks oli ka varajasel sordil 'Impala' pealsed peaaegu hävinud (98%). Kohalikul sordil 'Maret' aga kestis vegetatsioon ja

seega ka saagi moodustamine augusti lõpuni. Kuna keskvalmivad ja hilised sordid vajavad saagi moodustamiseks pikemat vegetatsiooniperioodi, siis näeme tabelist, et kõige vähem mõjutas 2004. aastal lehemädanik uut keskvalmivat kodumaist sorti 'Reet', millel isegi augusti lõpuks oli nakatunud vaid 50% lehestikust, kui samal ajal oli see keskvalmivatel sordil 'Victoria' 100%, 'Santel' 99% ja 'Folval' 96%.

Tabel 1. Eesti Sordilehes olevate Jõgeva SAI sortide ja enamlevinud välismaiste sortide lehemädanikunakkus 2004-2005

Sort	Lehemädanikunakkus % 2004				Lehemädanikunakkus % 2005			
	19.07	27.07	9.08	23.08	18.08	25.08	1.09	8.09
Varajased sordid								
'Arielle'	3	10	95	100	40	98	100	100
'Berber'	27	70	100	100	18	100	100	100
'Impala'	4	10	98	100	34	100	100	100
'Maret'	1	3	30	94	9	80	95	95
'Red Scarlett'	7	15	85	100	34	84	100	100
Keskvalmivad sordid								
'Folva'	3	5	55	96	15	83	98	99
'Piret'	2	3	25	82	8	63	91	98
'Reet'	0	0	10	50	0,2	5	35	67
'Sante'	4	8	60	99	2	62	96	100
'Victoria'	4	10	65	100	8	71	95	100
Hilised sordid								
'Ando'	2	3	5	9	5	20	55	60
'Anti'	0	1	11	22	0,3	10	28	42
'Ants'	2	5	25	93	10	60	95	100
'Asterix'	5	20	60	100	10	72	97	100
'Agria'	3	5	60	94	5	65	93	100
'Sarme'	1	3	10	11	0	3	15	28

Hilistest sortidest kannatasid tugevama lehemädanikunakkuse all sordid 'Asterix' ja 'Agria'. Kodumaisel sordil 'Ants' oli nakkuse ulatus küll 23. augustiks 93%, kuid nädal enne seda oli see vaid 25%. See näitab, et hea toitainetega varustamise juures jõuab 'Ants' saagi moodustada ja tema mugulad on ka pruunmädanikukindlad, st et lehtedelt mulda sattuvad lehemädaniku eosed ei nakata mugulaid. Teised kodumaised hilised sordid: '**Anti**', '**Ando**', '**Sarme**' on aga suhteliselt resistentsed lehemädanikutekitajate suhtes ja seega küllaltki sobivad maheviljelusse. Kuigi iga aasta on erinev oma lehemädaniku lööbimise alguse, levimise kiiruse ja erinevate tüvede poolest, võib täheldada teatud sortide juures lehemädanikuresistentsust. Kui 2005. aastal toimus lööbimine lehemädanikku kuu aega hiljem, siis levik oli jällegi tunduvalt kiirem kui 2004. aastal. Selgelt eristuvad teistest vaadeldud sortidest jällegi

kodumaised sordid: ‘Maret’, ‘Reet’, ‘Sarme’, ‘Anti’ ja ‘Ando’. Teades, kui tähtis on lehemädanikuresistentsus, on Jõgeva Sordiareture Instituudis kartuli sordiareture eesmärgiks olnud juba palju aastaid lehemädanikukindlate sortide aretamine.

Tabel 2. Eesti Sordilehe sortide mugulasaagid lehemädanikutõrjega ja –tõrjeta katsetes Jõgeva SAI-s

Sort	2004. aasta (t/ha)			2005. aasta (t/ha)			Keskmine (t/ha)		
	mugulasaak		enam- saak	mugulasaak		enam- saak	mugulasaak		enam- saak
	tõrjega	tõrjeta		tõrjega	tõrjeta		tõrjega	tõrjeta	
‘Aminca	59,8	25,3	34,5	31,6	26,9	4,7	45,7	26,1	19,6
‘Arielle’	71,7	24,4	47,3	30,8	29,3	1,5	51,3	26,9	24,4
‘Berber’	42,1	10,3	31,8	28,8	28,3	0,5	35,5	19,3	16,2
‘Carlita’	51,1	29,0	22,1	33,4	27,1	6,3	42,3	28,1	14,2
‘Fresco’	43,1	19,9	23,2	32,3	31,5	0,8	37,7	25,7	12,0
‘Impala’	53,3	27,3	26,0	31,8	31,5	0,3	42,6	29,4	13,2
‘Latona’	48,4	25,2	23,2	32,6	31,0	1,6	40,5	28,1	12,4
‘Maret’	70,1	30,2	39,9	36,7	33,5	3,2	53,4	31,9	21,5
‘Red Scarlett’	64,0	26,2	37,8	25,7	24,8	0,9	44,9	25,5	19,4
‘Var. kollane’	55,2	26,9	28,3	33,4	32,1	1,3	44,3	29,5	14,8
‘Courage’	63,0	25,3	37,7	32,6	26,5	6,1	47,8	25,9	36,9
‘Ditta’	-	-	-	34,0	25,1	8,9	-	-	-
‘Evita’	-	-	-	31,4	29,1	2,3	-	-	-
‘Fakse’	-	-	-	43,6	30,2	13,4	-	-	-
‘Folva’	77,4	32,0	45,4	40,8	26,5	14,3	59,1	29,3	29,8
‘Fontane’	-	-	-	34,9	28,1	6,8	-	-	-
‘Milva’	59,2	20,2	39,0	38,7	26,9	11,8	49,0	23,6	25,4
‘Picasso’	-	-	-	45,0	31,5	13,5	-	-	-
‘Piret’	65,1	29,4	35,7	32,6	26,2	6,4	48,9	27,8	21,1
‘Platina’	73,1	25,7	47,4	30,9	30,7	6,2	52,0	28,2	23,8
‘Raja’	-	-	-	30,7	26,6	4,1	-	-	-
‘Sante’	56,4	14,4	42,3	33,4	31,7	1,7	44,9	22,9	22,0
‘Sinora’	-	-	-	40,6	36,2	4,4	-	-	-
‘Victoria’	66,2	18,5	47,7	31,5	27,8	3,7	48,9	23,2	25,7
‘Agria’	63,8	28,8	35,0	32,3	26,9	5,4	48,1	27,9	20,2
‘Ando’	72,0	35,8	36,2	30,7	26,9	3,8	51,4	31,4	20,0
‘Anti’	67,0	35,2	31,8	39,0	35,7	3,3	53,0	35,5	17,5
‘Ants’	48,7	25,8	22,9	29,3	28,7	0,6	39,0	27,3	11,7
‘Asterix’	61,8	18,3	43,5	36,6	28,4	8,2	49,2	23,4	25,8
‘Juku’	60,3	30,9	29,4	30,7	30,1	0,6	45,5	30,5	15,0
‘Remarka’	57,9	23,6	54,3	34,4	24,9	9,5	46,2	24,3	21,9
‘Sarme’	63,3	31,3	32,0	34,1	31,0	0,1	48,7	31,2	16,1
‘Vigri’	45,4	18,1	27,3	30,7	22,7	8,0	38,1	20,4	17,7

Kui vaadelda tabeli 2 saagiandmeid, siis 2004. aastal oli lehemädaniku tõrjest tulenev enamsaak tunduvalt suurem kui 2005. aastal, sest nagu eespoolt tabelist 1 nägime, oli see tingitud varasemast lehemädaniku lööbimise algusest. Kuid ei saa märkimata jätta, et varajastest sortidest andis 2004. a. siiski **‘Maret’** ilma tõrjeta 30,2 t/ha, mis on väga hea saak, keskvalmivatest sortidest **‘Folva’** 32 t/ha, **‘Piret’** 29,4 t/ha ja hilistest **‘Anti’** (35,2) ja **‘Ando’** (35,8) peaaegu võrdse saagi ning ka **‘Sarme’** ja **‘Juku’** ei jäänud oma saagilt palju alla.

Sordid: **‘Ditta’**, **‘Evita’**, **‘Fakse’**, **‘Fontane’**, **‘Picasso’**, **‘Raja’** ja **‘Sinora’** lülitati Eesti Sordilehte 2005. aastal. Sel aastal jäi varajastel sortidel enamsaak peaaegu olematuks, sest hiline lehemädaniku lööbimine ei mõjutanud niipalju saagi suurust. Keskvalmivatel sortidel võis suuremat enamsaaki täheldada vähemresistentsetel sortidel: **‘Fakse’**, **‘Folva’**, **‘Milva’** ja **‘Picasso’**; hilistest sortidest aga: **‘Asterixil’**, **‘Remarkal’** ja **‘Vigril’**. Kui vaadelda kahe erineva kartuli-lehemädanikunakkusega aastate keskmisi sortide saaginäitajaid, siis näeme, et olenemata lööbimise algusest ja levimise kiirusest, annavad rahuldava saagi mahetingimustes sordid: **‘Maret’**, **‘Varajane kollane’**, **‘Impala’**, **‘Folva’**, **‘Anti’**, **‘Ando’**, **‘Sarme’** ja **‘Juku’**.

Kui maheviljeluses peetakse kõige peamiseks saaki limiteerivaks faktoriks lehemädanikku, siis sellest ülesaamiseks soovitatakse kasutada resistentseid sorte. Kui aga sort ei ole eriti resistentne, peaks ta maheviljeluses kasvatamisel andma ühelt poolt varajasema kõrgema kaubandusliku mugulate saagi või teiselt poolt omama suuremat keskmist mugulamassi ning väiksemat mugulate arvu pesas. Kõigi nende näitajate poolest on end hästi näidanud uus Jõgeva SAI keskvalmiv sort **‘Reet’**, mis alates 2007. aastast kanti Eesti Sordilehte. Tooksin tema kohta mõned iseloomustavad andmed aastatel 2000-2004, kui ta oli võrdluskatsetes. Võrdluskatsete põld ei vasta küll mahetingimustele, aga seal ei ole ka keemiliste vahenditega liialdatud. Eespooltoodud sordi omadused on aga püsivad, varieerudes vaid väikestes piirides olenevalt kasvutingimustest.

Tabel 3. Dünaamika- ja võrdluskatsete tulemused Jõgeva SAI-s 2000-2004

Sort	Kaubanduslike mugulate saagi %			Mugulate arv pesas (tk)	Mugulamass (g)
	I koristus	II koristus	III koristus		
‘Ants’	55,1	65,0	79,9	9,0	75
‘Piret’	60,6	73,5	78,8	8,9	84
‘Berber’	64,7	78,6	80,3	8,5	74
‘Reet’	78,7	87,3	91,3	6,9	100

Dünaamikakatse kolm koristust viidi läbi nädalaste vaheaegadega, kusjuures I koristus toimus umbes 60 päeva peale mahapanekut. Tabelist 3 näeme, et kaubanduslike mugulate osatähtsusest ületab **‘Reet’** kõiki standardsorte, isegi varajast sorti **‘Berber’**. Mugulate arv ja mugulamass on saadud võrdluskatsete tulemuste põhjal. Sealt ilmneb, et Sort **‘Reet’** on kõige väiksema mugulate

arvuga pesas ja kõige suurema keskmise mugulamassiga sort. Kui siia veel lisada tabel 1 andmed, tema suhteliselt hea lehemädanikukindluse kohta, siis peaks uus sort väga hästi sobima maheviljelusse.

Kui võtta arvesse maheviljeluses vajalikke sordiomadusi nagu kiire tärkamine, hea vaovahe kattuvuse pealsetega, suhteliselt hea või keskmise resistentsuse lehemädaniku suhtes, suure keskmise mugulamassi ja väiksema mugulate arvu pesa kohta, siis mitmete katseaastate keskmisena jäid sõelale järgmised sordid: **‘Maret’**, **‘Varajane kollane’**, **‘Impala’**, **‘Folva’**, **‘Anti’**, **‘Ando’** ja **‘Sarme’**. Lõpuks võiksin kindlalt lisada ka uue sordi **‘Reet’**. Kuigi eespooltoodud sordinõudeks on lühike kasvuaeg, siis maheviljelusse soovitatavate sortide hulgast leiate hilised sordid: **‘Anti’**, **‘Ando’** ja **‘Sarme’**. Neid sorte saame aga soovitada Jõgeva SAI katsete põhjal, nende hea lehemädanikuresistentsuse ja ka mitmete teiste (hea kattuvus, kiire algareng, hea saak) omaduste tõttu. Ka Eesti Maaülikoolis 2000. aastal Eesti sortidega tehtud mahekatses andis kõige kõrgema saagi ja oli kõige resistentsem kartuli-lehemädaniku suhtes sort **‘Anti’**, kõrgeima kaubandusliku mugulasaagi andsid **‘Ando’** ja **‘Anti’**. Võrreldes aga mahe- ja tavaviljeluses kasvanud sorte, siis mahekatses kasvanud sordid tumenesid toorelt vähem ja mehaanilisi vigastusi esines ka vähem (Lääniste jt, 2002).

Kasutatud kirjandus

- Finckh, M. R., Bruns, C. 2005. Challenges to organic potato farming: disease and nutrient management. – Abstracts of Papers and Posters of the 16th Triennial conference of the EAPR. Bilbao, p. 42-43.
- Lääniste, P. Jõudu, J., Makke, A., Eremeev, V., Lõhmus, A. 2002. Possibilities to use Estonian potato varieties in organic farming. – Scientific aspects of organic farming. Proceedings of the conference held in Jelgava, Latvia, p. 53-57.
- Vipper, H. 1997. Maaviljelusest ja selle võimalikest arengusuundadest Eestis. – Põllumajandus nr. 1, lk.4-6.

TOMATI SAAGI KUJUNEMIST MÕJUTAVAD TEGURID MAHETINGIMUSTES

Ingrid Bender

Sissejuhatus

Hea tomatisaagi saamiseks mahetingimustes on vajalik teada tomati kasvatamise ja maheviljeluse eripära põhitõdesid, mille kordamisel või ka tundmaõppimisel tahab käesolev kirjatükk abiks olla.

Alljärgnevalt puudutatakse temaatikat, mis on pikaajaliste katsete ja kogemuste põhjal tomati kasvatamisel kütteta kilekasvuhoones eriti tähtsaks osutunud. Juttu tuleb taimedele soodsa kasvukeskkonna loomise, taimede ettekasvatamise, väetamise, põhiliste haiguste, saagikoristuse ja sordivalikuga seonduvatest teguritest.

Kasvusunõuded

Tomat on väga valgusenõudlik ja soojalembene kultuur. Optimaalne päevane temperatuur on 22-24 °C ja öösel 16-18 °C. Temperatuuril alla 10 °C tomatitaimede kasv lakkab. Normaalseks kasvuks ja arenguks vajavad taimed avarat hästi tuulutavat ruumi. Optimaalne relatiivne õhuniiskus on 60-70%. Sobiv muld on huumusrikas, kobe ja nõrgalt happeline (pH 5,5-6,5). Neutraalsel ja aluselisel mullal on toitumine häiritud, ilmnevad nn puudushaigused. Tõusmeperioodist õienuppude moodustumiseni vajavad taimed suurel hulgal lämmastikku, viljakandeperioodil suurel hulgal kaaliumi. Üldiselt vajavad tomatitaimed 4 korda vähem fosforit kui kaaliumi ja kaltsiumi 2-3 korda rohkem kui lämmastikku. Kaltsiumivajadus on ühesugune kogu kasvuperioodi jooksul.

Kasvuhoones on tavaline, et tomatit tuleb kasvatada monokultuuris. Seepärast on oluline mullaharimiseelselt kõik taimejäänused koristada haiguste leviku vähendamiseks. Sama eesmärgiga on soovitatav eemaldada 10-15 cm paksune pindmine mullakiht. Seejärel laotada laiali sõnnik või kompost kuni 60 t/ha ja freesida või künda. Väiksematel pindadel kasvatades võib kevadel panna istutusaukudesse komposti või kõdusõnnikut. Kevadel ei soovitata värsket sõnnikut anda.

Taimede ettekasvatamine ja istutamine

Õigesti ettekasvatatud taim on parajate lehevahedega, kompaktne, kõrguse ja laiuse suhe on 1:1. Enne külvi on soovitatav puhtida hoides seemneid 30 minutit 1-protsendilises kaaliumpermanganaadi (KMnO₄) lahuses. Külv tehakse kasti, potti või toitekuubikusse ja kaetakse kattelooriga. Taimed tärkavad 20-25 °C juures 5-6 päevaga. Üks nädal peale tärkamist, kui hakkab arenema esimene pärisleht, taimed pikeeritakse (võib ka vahele jätta). Potti istutatakse üks kuu

peale külvi. Päeval on soodne temperatuur 17-20 °C ja öösel 15-16 °C. Kasta leige (20-25 °C) veega.

Kütteta kasvuhoonesse istutatakse suuremate öökülmade ohu möödumisel (mai keskel), avamaale juuni esimesel dekaadil, kui mullatemperatuur on üle 15 °C. Suuremas kasvuhoones on sobiv istutada 40 x 50 x 90 cm skeemi järgi, kus taimede vahe reas on 40 cm, ridade vahe 50 cm ja peenarde vahe 90 cm. Kergel ja kobedal mullal kasvatatakse tomatit harilikult tasasel maal, niiskevõitu ja raskematel muldadel aga peenardel. Istutusaugud on soovitatav varem valmis kaevata. Auke tuleb ohtralt kasta, siis satuvad taimejuured märga mulda. Indeterminantsete ehk kõrgekasvuliste sortide taimi istutatakse siis, kui esimesed õied on avanenud, determinantseid ehk madalakasvulisi enne õite avanemist, et tagada taimede kiire juurdumine ja hea maapealse osa kasv. Esimesel istutusjärgsel nädalal on soovitatav taimi mitte kasta, et juurestik paremini hargneks ja areneks. Tomat talub sügavat istutust - varrel moodustuvad küljuured.

Kasvuaegne hooldus

Jahedamate pilves ilmadega kasta üks kord nädalas, kuumal ajal 2-3 korda nädalas. Tomatitaimede kastmiseks on parim aeg varahommik ja hommikupoolik, kasta ohtralt ja harvemini. Võimalusel kasta mullasiseste torude kaudu, mis tagab kasvuhoones kuivema õhu.

Indeterminantsete sortide taimed kujundada üheharulisena. Latv murda ära juuli lõpul 6.-8. kobara pealt jättes viimase kobara peale veel 2 lehte. Külgvõrsed eemaldada igal nädalal. Determinantsete sortide taimedel tuleb eemaldada alumiste lehtede kaenaldesse kasvanud külgvõrsed. Äravõetavate võrsete arv determinantsetel sortidel sõltub sordist. Näiteks sordil 'Maike' eemaldada kogu kasvuperioodil ainult 2 (3) külgvõrset. Sordil 'Mato' olenevalt kasvutingimustest keskmiselt 5-6.

Toestusmaterjaliks kasutatav nõör olgu alati uus taimehaiguste leviku piiramiseks.

Korralikuks viljumiseks on vajalik temperatuur 13-32 °C. Viljastumist soodustab hea viljakobarate valgustus ja taimede kerge raputamine.

Pealtväetamise sagedust ja kordade arvu saab määrata taimede seisukorda pidevalt jälgides. Kuna viljakande perioodil vajavad tomatitaimed palju toitaineid, siis taimelatvade hõredaks ja peenemaks muutudes tuleb taimi kindlasti väetada ka veel augustikuus, et moodustunud viljad saaksid kasvada sordile omase suuruseni.

Pealtväetamisega alustada 10 päeva kuni kaks nädalat peale istutamist, kui taimed on juurdunud. Selleks sobivad näiteks virts 1:5 või 1:10, kõrvenõgese kääritis 1:5 või 1:10 või muu lämmastikurikas vedelväetis. Nõgesekääritise valmistamiseks on kõige sobivam puunõu. On parim, kui droogi saab korjata enne lõunat päikesepaistelise ilmaga. Nõu täidetakse taimedega ja peale valamiseks on vihmavesi kõige parem. Vett pannakse nii palju, et taimed on

üleni vees. Segu peab aeg-ajalt segama. Õigesti valmistatud kääritis on healõhnaline ja valmib kolme nädalaga. Seejärel kurnatakse ja allesjäänud taimeosad on sobiv panna komposti hulka.

Heaks pealtväetiseks on mitmesugused mahetingimustes lubatud bioväetised nagu Ekologik, Humistar, Neko, Vita Biosa jt. Preparaatidega kaasasolevate soovitude põhjal aitab bioväetiste kasutamine vähendada istutusjärgset stressi, ergutab taime juurdumist, soodustab juurestiku arengut, leevendab ebasoodsatest ilmastikuoludest tingitud kasvuaegset stressi, suurendab taime vastupanuvõimet taimehaigustele ja parandab viljade biokeemilist koostist ja kvaliteeti, suurendab saaki jne.

Bioväetiste koostisained pärinevad loodusest, Vita Biosa algmaterjaliks on 17 maitsetaime. Mõnede bioväetiste puhul on teada, et nad on valmistatud merevetikatest (Ekologik, Neko). Neko on valmistatud põisadrust (*Ascophyllum nodosum*). Merevetikaekstrakt ergutab pinnases olevate kasulike mikroorganismide elutegevust ja taime arengut. Ekstrakt sisaldab taime kasvu stimuleerivaid aineid (betaniin, tsütokiniin jt) ja makroelemente - lämmastikku, fosforit ja kaaliumi ning hulgaliselt taime kasvuks vajalikke mikroelemente.

Bioväetised aktiveerivad eri kasvujärke – seemnete idanemise kiirendamine, parem juurdumine peale ümberistutamist. Bioväetiste lahusega võib lehti piserdada või taimi kasta kasvu soodustamiseks. Humistar sobib ka külviturba töötlemiseks.

Haigused

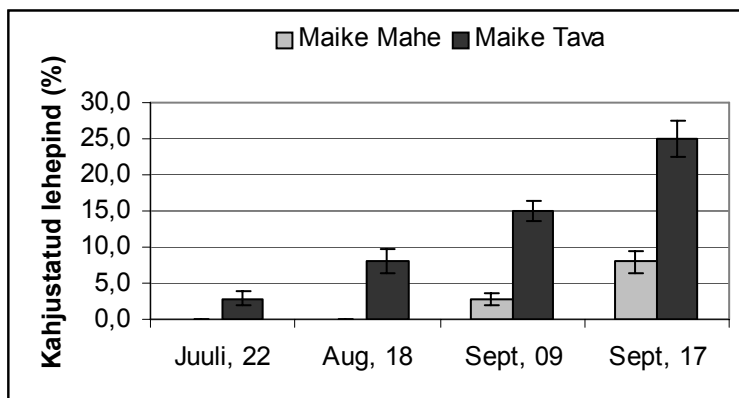
Kütteta kasvuhoones ei ole kahjurid Eestis probleemiks. Jahedapoolsel ja vihmasel perioodil on peamiseks haigusteks hahkhallitus (*Botrytis cinerea*), tomati-pruunmädanik ja –lehemädanik (*Phytophthora infestans*), tomatiruugehallitus (*Fulvia fulva*) ja istutusjärgselt tomati-varrepõletik (*Didymella lycopersici*).

Hahkhallitus kahjustab kõiki maapealseid taimeosi. Vartel on tumehallid sissevajanud kuivad laigud. Viljadel on vesised laigud. Viljad varisevad. Hall eoskirme esineb ka lehtedel, õitel ja viljaalgetel. Seen talvitub seenemügaratena taimejäänustes ja mullas 1-2 aastat. Lüliesed on mullapinnal eluvõimelised 20 päeva, elava taime kudedel kuni 3 kuud. Optimaalne relatiivne õhuniiskus haiguse arenguks on üle 80 %. Nakkus levib kontaktelt või õhuvooludega. Massiliselt kahjustuvad taimed halvasti õhustatud kõrge õhuniiskusega kasvuhoonetes, mulla liigse happesuse ja lämmastikuga üledoseerimise korral. Hahkhallituse vältimiseks mitte kasvatada eel- ja vahekuultuuridena hahkhallituseõrnu kultuure (salat, sibul, petersell, seller jt). Hoiduda tuleb taime liiga tihedast seisust. Tagada hea tuulutatavus, head valgustingimused. Kõrvaldada kõik haigestunud, kolletunud ja surnud taimeosad ning haiged viljad. Haigestunud kohad vartel välja lõigata, pesta need

kaaliumpermanganaadi 0,5 protsendilise vesilahusega või tupsutada puusõepulbriga.

Kuue katsetusaasta jooksul on mahekatses olnud praktiliselt kolm haigusvaba aastat (2002, 2005, 2006). Mahekatses kasvuhoones levis hahkhallitus vähesel määral vihmasematel 2001., 2003. ja 2004. aastatel. Katsetatud 50-nest sordist oli vilju kahjustatud kõige vähem sortidel 'Vilja', 'Valve', 'Malle' F₁, 'Gardenes Delight', 'Goldene Gönigin' ja viinamarjatomatisordid 'Garten Freude' ja 'Sun Baby'.

2004. aastal oli hahkhallituse levik taimedel sagedaste sadude tõttu tomatikasvuhoonetes eriti ulatuslik. Mahekatses taimed kasvasid kompaktsed ja tugevad, tavakatses aga lopsakad ja taimede asetus oli seetõttu tihe. Niiskuse püsis taimede vahel paremini, lehed kuivasid tuulutamisel aeglasemalt kui mahekatses. Selle tulemusena oli hahkhallituse leviku algus taimedel tavakatses mitu nädalat varasem kui mahekatses. Hahkhallituse levikut tava- ja mahekatses iseloomustab hästi sort 'Maike' joonisel 1, millelt on näha, et tavakatses oli hahkhallitus taimedel juba juuli teisel poolel. Mahekatsesse jõudis hahkhallitus alles septembri alguses, kus kahjustus ilmnis sorditi erineval ajal. 'Maike' oli hilisemate nakatujate seas.



Joonis 1. Hahkhallituse levik sordi 'Maike' lehtedel tava- ja mahekatses 2004. aastal

Hilist tomatisaaki võib kahjustada tomati-pruunmädanik ja –lehemädanik. Levikuks optimaalne õhuniiskuse on üle 75% ja õhutemperatuur 14-23 °C. Viljadel on mitmesuguse kujuga ebamääraste piirdega pruunid sissevajanud ja kõvad laigud ja lehtedel tekivad hallikasrohelist laigud, mis hiljem haaravad kogu lehestiku. Nakkus levib kartulilt tomatile, seepärast on soovitatav kartulile valida kasvuhoonest kaugemal olev kasvukoht. Jõgeva tomatikatses kasvuhoonetesse on pruunmädanik viljadele jõudnud tavaliselt septembri teisel poolel, kui saagikoristus on lõpule jõudmas. Seetõttu ei ole kahjustus olnud

märkimisväärne. Jõgeval on aretatud madalakasvuline tomatisort 'Terma', mis sobib hästi mahetingimustes avamaal kasvatamiseks oma kahe eriomaduse – varasuse ja pruunmädanikukindluse tõttu.

Tomati-ruugehallitus kahjustab taimi, mis kasvavad halvasti tuulutatud kasvuhoones. Haiguse levikuks on soodne õhuniiskus üle 85 % ja ööpäevaringselt 20-22 °C. On aretatud palju ruugehallitusekindlaid tomatisorte kodumaal: 'Malle' F₁, 'Piibe' F₁, 'Valve', 'Vilja', 'Erk', 'Mato' ja välismaal 'Bologna' F₁, 'Cronos' F₁, 'Alambra' F₁, 'Brooklin' F₁, 'Ildiko' F₁, 'Tiraines' jt.

Tomati-varrepõletik põhjustab varre maapinnalähedases osas pruunikaid laike, mille kohalt on koor sisse vajunud ja suure õhuniiskuse juures kaetud limase kihiga (hahkhallituse puhul puudub). Taimed jäävad kasvus kängu ja närbumad. Haiguse arenguks on optimaalne temperatuur 10-17 °C. Kuue katseaasta andmete põhjal on tomati-varrepõletiku tõttu katsetest taimi igal aastal välja läinud 2-3%. Vaatamata sellele, et taimi kasvatatakse mullas, mida on ainult osaliselt uuendatud, on kahjustuse tase olnud enam-vähem sama ega ole suurenenud katseaastate jooksul.

Sortide valik saagiandmete põhjal

Kütteta kilekasvuhoonetesse mahetingimustes sobivad varased sordid, mis võimaldavad ka lühikese ja jahedapoolse suvega saada head saaki. Samuti moodustub peamine saak enne, kui taimehaigused jõuavad tomatitaimi kahjustada. Jõgeval toimunud tomatiaretuse 60-aastase ajaloo jooksul on üheks oluliseks eesmärgiks olnud sortide varavalmivus. Seetõttu on kõik Jõgeval aretatud tomatisordid varased ja paljude aastate katsete põhjal on nad osutunud keskmiselt 1-2 nädalat varasemateks kui lõunapoolsemad varased sordid. Varaseks saagiks loetakse saaki, mis on valminud enne 1. augustit.

Kuue katseaasta andmete põhjal on suurima varase saagi andnud Jõgeval aretatud 'Valve', 'Mato', 'Koit', 'Maike' ja 'Malle' F₁ ning välismaised 'Garten Freude' ja 'Idol' (tabel 1).

Kodumaise päritoluga sortide parem sobivus Eesti oludesse tuleb eriti esile ebasoodsa ilmastikuga aastatel. Erakordselt soojal ja kuival 2002. aasta suvel ei esinenud mahekatses haigusi ja välismaised sordid said näidata oma head saagipotentsiaali. Suurima kogusaagi andsid sellel aastal sordid 'Suso' F₁, 'Ildiko' F₁ ja 'Sun Baby'. Seevastu 2004. jahedal ja vihmasel aastal esines rohkesti hahkhallitust ja septembris lisaks ka pruunmädanikku. Seetõttu olid lõunapoolse päritoluga sordid rohkem haigustest nakatatud, ka saagikande algus hilines. Parimat kogusaaki andsid 2004. aastal Jõgeva sordid 'Erk', 'Malle' F₁ ja 'Mato'. Tabelist võib näha, et ka soojadel haigusvabadel 2005. ja 2006. aastatel suudab Jõgeva kõige uuem tomatisort 'Malle' F₁ sissetoodud sortidega kogusaagis võistelda.

Läbiviidud katsete põhjal on selgunud, et vilja suurus ei mõjuta kogusaagi suurust. Nagu tabelist näeme on väikeseviljaline 'Maike' (keskmine vili 60-

65g) ja viinamarjatomatid ‘Garten Freude’ ning ‘Sun Baby’ (keskmise vili nendel sortidel 15g) andnud samasuuri saake, kui keskmise ja suureviljalised sordid ‘Valve’, ‘Ildiko’ F₁, ‘Malle’ F₁, ‘Bologna’ F₁ jt.

Tabel 1. Kõige paremat saaki andnud ja kõige tervemad sordid mahekatsetes aastatel 2001-2006

Aasta	Varane saak		Kogusaak		Kõige tervemad sordid viljade järgi
	Sort	kg/m ²	Sort	kg/m ²	
2001	Valve	1,9	Valve	9,3	Gardenes Delight
	Maike	1,7	Resyset F1	8,0	Garten Freude
	Mato	1,4	Garten Freude	7,6	Goldene Gönigin
2002	Mato	3,8	Suso F1	10,5	x
	Maike	3,1	Ildiko F1	9,4	x
	Garten Freude	3,8	Sun Baby	8,7	x
2003	Koit	2,3	Ildiko F1	7,7	Garten Freude
	Idol	2,2	Brooklyn F1	7,6	Sun Baby
	Mato	1,9	Cronos F1	7,1	Vilja
2004	Maike	0,4	Erk	6,2	Valve
	Malle F1	0,4	Malle F1	5,2	Malle F1
	Mato	0,2	Mato	4,7	Garten Freude
2005	Maike	0,5	Sun Baby	7,5	Maike
	Garten Freude	0,4	Bologna F1	7,1	Sun Baby
	Malle F1	0,3	Malle F1	6,9	Vilja ja Idol
2006	Maike	2,7	Garten Freude	6,8	Garten Freude
	Visa F1	1,9	Malle F1	6,4	Sun Baby
	Vilja	1,5	Cronos F1	6,0	Valve ja Idol

Kui peetakse oluliseks viljade head maitset, siis on soovitatav kasvatada kodumaiseid sorte. Maitsehindamistel Tartus ja Jõgeval on paremaid hindeid saanud sordid ‘Visa’ F₁, ‘Malle’ F₁, ‘Vilja’, ‘Valve’ (vastavalt 4,2; 4,1; 4,1 ja 4,0).

Kokkuvõte

Selleks, et saada head tomatisaaki mahetingimustes kütteta kasvuhoonest, tuleb taimedele luua soodsad kasvutingimused, kasvatada ette tugev kompaktno taim, kasta harva ja põhjalikult, võrseid eemaldada iganädalaselt ja anda piisavalt pealtväetist. Haiguste vältimiseks või vähendamiseks (jahedatel vihmastel suvedel) tagada kasvuhoones hea tuulutatus, head valgustingimused ja valida õige sort. Varasema saagi ja suurema saagi saamisel on samuti suur tähtsus sordil.

SOJAUBA JA SELLE KASVATAMISE VÕIMALUSI EESTIS

Maia Raudseping

Sissejuhatus

Soja on väga valgurikas liblikõieline taim, mis võib asendada piima ja piimatooteid, liha ja mune. Sajandite pikkune kogemus kinnitab soja kasulikku mõju tervisele. Soja on lahutamatu osa tervislikult toituvate inimeste igapäevamenüüs. Veel hiljuti peeti rikastes riikides sojat vaid loomasöödaks ja tööstustooraineks. Otseselt inimtoiduks arvati seda kõlbavat vaid Kagu-Aasias, kus liha söömiseks ollakse liiga vaesed.. Uhkus käis ka siin nagu ikka enne langemist. Kui hea elu varjuküljed nagu rasvtõbi ja kõrge vererõhk ning kõik nendega kaasnevad riskid hakkasid mitmes lääneriigis lausa epideemiliselt levima, pöördusid abiotsivad pilgud lõpuks vaese ja põlatud sojaoa poole.

Dietoloogide arvates kujuneb soja XXI sajandi peamiseks tervisliku toidu allikaks. Kuigi soja uurimises on veel käia pikk tee, arvatakse siiski, et pisutki soja toiduga iga päev manustades on vähktõbede oht väiksem. Kuna soja puhul ei saa rääkida ei maitsest ega lõhnast ega ka välisest atraktiivsusest, saab sojatooteid propageerida vaid tervendavate omaduste kaudu. Siiski pole soja mingi imerohi, kuid see on tervislik lisa toidulauale.

Sojaoa kasvatamise ajalugu

Soja on iidne kultuurtaim, mida kasvatati 5000 aastat e.Kr Kirde Hiinas Mandžuurias, kust ta levis edasi Jaapanisse, Lõuna-Hiinasse, Koreasse, Indiasse ja Venemaa Kaug-Ida piirkondadesse. 200-300 aastat tagasi hakati sojat kasvatama ka Georgias, Ukrainas, Kubanimaal ja Põhja-Kaukaasias ning sealt edasi Lääne-Euroopasse jag Põhja-Ameerikasse. Suurema populaarsuse omandas ta aga rahvusvahelisel toidumessil Viinis, kus hiinlased tutvustasid sojast valmistatud rohkearvulisi roogasid. Kuna Ida-Aasias on sojaoad rahvusliku köögi aluseks, siis enamus retseptidest pärinevad just Aasia köögist. Legendi järgi leidsid Põhja-Hiinas ringi rändavad nälginud talumehed metsikult kasvavaid taimi hernetaoliste teradega. Lisaks hinnalise taimse valgu allikana, toimib soja ka efektiivselt loodusliku ravivahendina, mida oli tuhandeid aastaid taibatud intuiivselt. Sõna “soja” pärineb hiinakeelsest terminist “du”, mis tähendab “suur uba” – see sõna leidis hiina keeles juba 11. saj e.Kr. Sojat mainitakse esimest korda kirjanduses Hiina imperaatori Tsen Nungi (2800 e.Kr) poolt, keda tuntakse “Hiina põllumajanduse isana”. Lisandusid veel nimetused nagu “hiina lehm”, “põldude liha”, mis kõik peegeldavad meile vähetuntud kultuurtaime omadusi. Teavet soja unikaalsetest omadustest väljendas Idas levinud kõnekäänd: ”Kes sööb suppi juurviljast ja tofust (sojajuust), loob heaolu oma kehale”.

Sojaoa botaaniline iseloomustus

Soja (*Glycine*) on taimeperekond liblikõieliste sugukonnast. On 10 vormirohket liiki peamiselt troopikas ja lähistroopikas. Tuntuim liik on väärtuslik kultuurtaim karvane soja (*Glycine soja*). Soja on lühipäeva taim, väga soojanõudlik. Kõige tavalisem sojauba on 20-60 cm kõrge karekarvane isetolmleja taim. Et kõik sojaoa sordid on karvased, siis eristatakse sorte karvade värvuse järgi, mis võib olla peamiselt valge või punakaspruun. Õied on väikesed ja asetsevad 3-8 kaupa lehekaenas. Õite värvus on peamiselt valge või violetne. Terade suurus, kuju ja värvus on vormidel ja sortidel väga erinev. 1000 seemne mass kõigub 50-250 grammini, tera on keskmiselt herne suurune. Kaunas on 2-3 tera. On kollaste, pruunide, roheliste ja mustade teradega vorme. Mustad terad on valgurikkamad ja kollased rasvarikkamad.

Sojaoa biokeemiline koostis

Sojauba sisaldab keskmiselt:
valku 28-45%,
taimset rasva 16-23%,
süsivesikuid 14-20%,
kiudaineid 5-9%,
mineraale 3-6%,

Sisaldades kuni 45% taimset valku, millest inimorganism omastab 91-96%, on sojavalg heade raviomadustega ning kergesti seeditav tänu temas leiduvatele hargnevate ahelatega aminohapetele. Oma struktuurilt on sojavalg sarnane loomsele valgule ning aitab langetada kolesterooli. Sojavalgus on parem lüsiini ja arginiini suhe, mis on oluline arteriskleroosi ärahoidmiseks ja raviks. Sojavalk sisaldab kõiki asendamatuid aminohappeid, mida organism ise ei suuda toota. Tänu suurele valgu kogusele leidub sojas vähe süsivesikuid, mis teeb soja asendamatuks toiduaineks diabeetikule ja tänuväärt ka kaalujälgijale.

Sojaubades leiduv väärtuslik õli on kõrge bioloogilise aktiivsusega, millest inimene omastab kuni 98%. Erinevalt loomsetest toodetest on sojatoodete rasvasisaldus jaotunud tervislikult: sojas on vähe küllastunud rasvhappeid ja rohkelt küllastumata rasvhappeid (85%). Looduslikult heas vahekorras olevad Omega-3 ja Omega-6 rasvhapped tugevdavad organismi vastupanuvõimet ning aitavad vältida kõrget vererõhku ja veresoonte lupjumist. Sojaõli on ka fosfolipiidide allikas.

Sojas on külluslikult letsitiini (2-3,5%) mis on üsna kõrge protsent, võrdluseks: nisujahus 0,06%, lihas 1,1%, munades 3,7%.

Nagu kõik muud oad, sisaldavad sojaoadki palju kiudaineid, mis soodustavad seedimist ning selle bioloogiliselt aktiivsed ühendid omavad ravitoimet.

Mineraalühenditest paistavad sojaoad silma suure kaaliumi-, magneesiumi-, kaltsiumi- ja fosforiühendite sisaldusega. Mikroelementidest on sojas rauda, tsinki, mangaani, vaske ja seleeni.

Sojaubades leidub rohkesti vitamiine, nii rasv- kui vesilahustuvaid (E, K, B1, B2, B3, B6, P, PP, C). Sojauba sisaldab rohkelt kesknärvisüsteemi ja südametegevust tugevdavat B1 vitamiini, mida leidub kolm korda rohkem kui lehmapiimas ja kuus korda enam kui nisus, tatra ja kaeras.

Sojaoa raviomadused

Soja soodustab aktiivset ja pikaelist elu ning kaitseb meid paljude haiguste eest.

Soja:

- alandab vere kolesteroolitaset, kuna sojatooted on kolesteroolivabad ja aitavad langetada kolesteroolitaset veres. Sojas sisalduvad bioloogiliselt aktiivsed ained võivad blokeerida kolesterooli imendumist, soodustades seega viimase eraldumist organismist.
- on positiivne südamele ja veresoontele. Sojatooted aitavad vähendada soolade ladestumist, tugevdavad tuiksooni ja seetõttu aitavad sojatooted ravida ja ennetada haigestumist veresoonekonna haigustesse.
- ravib osteoporoosi e. luude hõrenemist ja leevendab üleminekuea vaevusi. Osteoporoos ohustab kõige rohkem üleminekuea läbinud naisi, sest östrogenide vähenemine organismis põhjustab luude hõrenemist. Sojas leidub taimseid östrogene, mis mitte ainult ei pidurda luutiheduse kadu, vaid aitavad seda ka kasvatada.
- ennetab rinna- ja eesnäärmevähki. Kõrgeima vähivastase toimega taimede hulgas on soja teisel kohal pärast küüslauku. Seda just tänu sojas sisalduvatele taimsetele eelhormoonidele – fütoöstrogenidele, mis toimivad inimorganismis vähi vastu – antiöstrogenina.
- tasakaalustab veresuhkru ja insuliinitaset, sobides seega diabeetikutele
- puhastab organismi radioaktiivsetest ja mürgistest ainetest tänu fosforiühenditele.
- sobib kasutada laktoosi talumatuse ja lehmapiima allergia puhul
- reguleerib sooletegevust; leevendab kõhukinnisust
- on põletikuvastane ja alandab palavikku
- lagundab sapikive

Sojatooteid ei tohiks kasutada:

- inimesed, kellel esineb tsüliaakia – soja talumatus
- sojaallergikud – tekitab kõhulahtisust
- neeruhaiged, kuna soja on väga kaaliumirikas
- vähihaiged, kuna sojavalgud toidavad ka vähirakke ja panevad vähkkasvaja vohama

Sojaoa katsed Tartu Ülikooli Taimebioloogia katsejaamas 1936-1938.a.

Toimused sordivõrdluskatsed 8 erineva sordiga. Sordivõrdluskatsed olid vajalikud, et selgusele jõuda, missugused sordid Eestis üldse valmivad ja kasvatamiseks võivad arvesse tulla ja missugune on meie oludes saagi suurus ja väärtus. Väetisi anti 50 kg P₂O₅ ja 40 kg K₂O ha kohta. Reavahede laius oli 40 ja 50 cm ning taimede vahe reas 20 cm. 1936.a. koristati sorte eri aegadel, teostades seega koguvalikut varasuse suunas ja samuti võrrelda, kuidas varasuse järgi seemnete väärtus erineb: 1000 tera kaal, toorvalgu- ja toorrasva sisaldus kuivaines. Kolme aasta keskmisena olid terasaagid 1063 – 1510 kg/ha, 1000 tera kaal 125,34 – 272,24 g, toorvalk kuivaines 35,40 – 42,37 % ja toorrasva 14,13 – 18,37 %. Kõige suurema terasaagiga ja 1000 tera massiga sordil 'Samarovi Roheline' oli kõige väiksem toorvalgu sisaldus (35,40%) ja kõige suurem toorrasva sisaldus (18,37%).

Viidi läbi mitmesugused kasvatusviisi katsed.

Kasvuperioodi pikendamiseks kasutati taimede ettekasvatamist. Istutamiseks vajalikke taimi kasvatati kasvuhooes kastides. Kastidesse külvati 4. mail ja kasvukohale istutati mai kuu kolmandal dekaadil. Taimede ettekasvatamine tõstis saaki hilistel sortidel ja samuti 1000 tera kaalu, sest seemned valmisid paremini.

Külviaja-katsed toimusid kahel aastal 1937. ja 1938.a. Katsetest selgus, et külviga peab ruttama, sest külvid mai algul andsid suurema terasaagi, suurema 1000 tera massi ja õlirikamad seemned, kuid muld peab olema soojenenud, muidu seeme ei idane ja raskeneb umbrohutõrje.

Külvitiheduse katses kasutati reavahesid 30 ja 50 cm ning taimede vahed reas olid 10, 15, 20, 25 ja 30 cm. Väiksema tiheduse korral tõuseb üksiktaime saak üsna tugevasti, samuti suureneb 1000 tera mass, kuid saak hektarilt hõreda seisuga tagajärjel langeb. Tihedam seis reas tõstis saaki pindalalt ja vähendas 1000 tera massi. Väiksem reavahe ei osutunud otstarbekaks. Kõige suurem terasaak pindalalt oli tiheduse 50x10 cm juures ja kõige suurem taimesaak 50x30 cm juures. Et kasvupinna vähenemisel kõigil sortidel 1000 tera mass langeb, siis külvisemet tuleb kasvatada suurema kasvupinnaga taime kohta.

Sojaoaseeme vajab kunstlikku idutamist mügarbakteritega, kui kasvatame sojat esmakordselt, muidu ei teki juurtele mügaraid. Seemnete märgidutus eelmise aasta peenendatud mügaratega andis kuni 368 kg / ha teri enam. Seega osutus idutamine väga tulusaks juba saagi tõusu tõttu, arvesse aga tuleb rohkete mügarbakterite kaudu lämmastiku kogumine õhust ja selle tagajärjel vähem mullakurnamine lämmastiku pooldest ja lämmastikurikkamad saagijäätmed.

Jarovisatsioonikatsed positiivseid tulemusi ei andnud.

Lühendatud päev kasvu algul vähendas varajaste sortide saaki ja tõstis saaki hilistel mitte enam hästi valmivatel sortidel. Varjutati laudadest kokkulöödud rennidega, mis asetati taimeridadele õhtul kell 18 ja võeti ära hommikul kell 8. Varjutati 2 nädala jooksul pärast taimede tärkamist.

Sojaoa katsed Jõgeva Sordiaretuse Instituudis

Jõgeva Sordiaretuse Instituudis on käesoleval ajal sojauba kasvatatud aastatel 2004, 2005 ja 2006. 2004.a.kasvatasime vaid ühte sorti, mille nime pole kahjuks teada, kuid ta oli kasvanud juba mitu aastat küllalt hästi Saaremaal. 2005.a. tellisime VIR-st 6 sorti ja rajasime sordivõrdluskatse neljas korduses. Ühe sordi seemned ei idanenud ja kuuendaks sordiks võtsime eelmisel aastal kasvatatud sordi, mille ristisime tinglikult 'Saaremaaks', kuna sealt oli algseeme pärit. Katselappide suurus oli 2 m², reavahe 50 cm ja taimede vahe reas 30 cm. Külv toimus 20. mail. Taimed koristasime käsitsi ja asetasime redelitele järelvalmima. Ka poetasime käsitsi, mis on aga väga vaevanõudev töö, sest kaunad on teravaservalised ja halvasti avanevad. Saagid on toodud tabelis 1. Saagikamad olid sordid 'Saaremaa' ja 'PEP 26'. Madalamasaagilised sordid 'Stepnaja 90' ja 'PEP 28', mis oli aga kõige suurema teraga, asendasime 2006.a. Lee3du sordi 'Alta' ja venemaa sordi 'Tambovi'-ga.

Tabel 1. Sojaoa terasaagid 2005.a.

Sort	Terasaak			1000 tera mass g
	g / taime kohta	g / m ² -l	t / ha	
Saaremaa	24,4	268	2,7	165
SIBNIK 15/83	13,7	151	1,5	143
Soer 13-91	16,3	179	1,8	169
Stepnaja 90	12,2	134	1,3	147
PEP 26	16,9	186	1,9	153
PEP 28	15,2	168	1,7	221

2006.a. sojaoa sordivõrdluskatse terasaagid on toodud tabelis 2. 2006.a. toimus külv alles 30. mail, kuna tugevate vihmade tõttu polnud võimalik varem põllule minna. Kasvu algul oli mullas piisavalt niiskust ning hilisem suvine põud ei kahjustanud sojaoa saaki, kuna sojataimel on suur juurestik ja ta suudab maapealset osa hästi varustada vee ja toitainetega.

Soja mügarbakteritega inokuleerimist ei toimunud, kuna polnud vastavat kultuuri. Kuna meil pole varem sojat kasvatatud, siis ei ole meie muldades soja mügarbaktereid ja ei esinenud ka juurtel. Katsed toimusid aga viljakal aiapõllal ja saagid kujunesid küllalt kõrgeks. Mitmel koristusajal rõuguredelitel kuivanud sojaoa peksime katsete koristuse kombainiga. Kombainiga pekstes avanesid ilusti kõik kaunad ja terad jäid ka terveks. Varajasemad sordid olid 'Tambovi' ja 'Saaremaa', millel olid lõppkoristuse ajaks lehed langenud.

Tabel 2. Sojaoa terasaagid 2006.a.

Sort	Terasaak			1000 tera mass g
	g / taime kohta	g / m ² -l	t / ha	
Alta	24,9	274	2,7	213
Saaremaa	21,1	233	2,3	194
Tambovi	18,4	202	2,0	250
SIBNIK 15/83	19,0	208	2,1	219
PEP 26	15,8	174	1,7	179
Soer 13-91	16,4	180	1,8	221

2006.a. saagist tehti ka biokeemilised analüüsid ja määrati kuivainesisaldus terades, toorproteiini ja toorõli sisaldus kuivaines. Tulemused on antud tabelis 3.

Tabel 3. Sojaoa biokeemilised näitajad 2006.a

Sort	Biokeemilised näitajad		
	Kuivaine %	Toorproteiin kuivaines %	Toorõli kuivaines %
Alta	92,92	39,66	17,46
Saaremaa	92,38	40,09	17,46
Tambovi	93,16	43,08	16,80
SIBNIK 15/83	92,89	45,71	16,63
PEP 26	93,18	41,27	16,66
Soer 13-91	93,04	43,82	16,80

Kuivaaine sisalduse osas sortide vahel suuri erinevusi ei esinenud. Proteiinirikkamad sordid on 'SIBNIK 15/83', 'Soer 13-91' ja 'Tambovi', samas on aga neil kõige madalam õlisisaldus.

Tabelis 4 on biokeemiliste analüüside tulemused erinevatel koristusaegadel koristatud teradest.. Koristamine toimus nädalaste vahedega kolmel korral. Kuue sordi keskmisena oli kõige suurem kuivaine sisaldus viimasel koristamisel. Huvitav on aga see, et proteiinisisaldus oli kõige suurem keskmisel koristusajal ning samal ajal kõige väiksem õlisisaldus.

Tabel 4. Sojaoa koristusaegade mõju biokeemilistele näitajatele 2006.a.

Sort	Toorproteiini %								
	Kuivaine %			kuivaines			Toorõli % kuivaines		
	08.sept	15.sept	22.sept	08.sept	15.sept	22.sept	08.sept	15.sept	22.sept
Alta	92,72	92,07	93,32	40,2	43,15	35,63	17,3	16,5	18,6
Saaremaa	92,22	92,51	92,41	38,71	42,18	39,39	18,1	16,7	17,6
Tambovi	93,17	93,12	93,2	41,32	43,98	43,94	17,4	16,5	16,5
SIBNIK 15/83	92,74	92,91	93,04	46,23	45,96	44,95	16,2	16,5	17,2
PEP 26	92,67	93,16	93,21	40,41	42,83	41,12	17	16	17
Soer 13-91	93	93,16	92,97	40,64	47,34	43,48	17,5	15,9	17
Keskmine	92,75	92,82	93,03	41,25	44,24	41,41	17,3	16,4	17,3

Kasvatamise agrotehnika

Soja ei ole mulla suhtes eriti nõudlik, kasvab paremini keskmise raskusega muldadel, kui need ei ole happelised. Hapul mullal ei teki mügaraid. Raskem on kliima küsimus. Soja kui väga soojanõudlik ja külmakartlik kultuur, tuleb külvata kui mulla temperatuur on vähemalt +8°C s.o mai kuu teisel poolel, et tärganud taimed ei satuks hiliste kevadiste öökülmade kätte ja ka tärkamine on soojas mullas kiirem. Rootsi (1939) andmetel on kasulik meile, et kevadel ja sügisel ei ole soja kuigi külmakartlik, võib öökülmi -2°C ja isegi -4°C üle elada. Kasvamiseks vajab kõrget temperatuuri, kuni 30°C.

Jõgeval oleme külvanud samaaegselt aedoaga, kuid võiks külvata varem sest N.Rootsi katsetes andis mai alguse külv tunduvalt suurema saagi, kui mai lõpu või juuni alguse külv. Soja veidi hilisem külv võimaldab enne külvi veelkord mulda harida ja seega hävitada pindmisest mullakihist tärganud umbrohud. Soja tuleb külvata hõredalt, sest tiheda külvi korral ei moodusta kaunu. Taimede vahekaugus reas võiks olla alates 10 cm kuni 30 cm-ni seemnekasvatuskülvides. Külvata laia reavahega (50 cm), et oleks võimalik umbrohutõrjeks vahelt harida, kuna herbitsiidid on meil seni katsetamata.

Külvisügavus sama mis põldhernel. Pärast külvi maa korralikult rullida, et seeme saaks mullaga hästi kontakti, sest soja vajab idanemiseks palju niiskust. Ka on tasaselt põllult sügisel parem kombainiga koristada, sest sojataimel on esimesed kaunad küllalt maapinna lähedal (8-10 cm).

Kuna praegu puuduvad Eestis soja mügarbakterid, siis tuleb enne külvi anda lämmastikku sisaldavat põhiväetist.

Kasvuajal teha umbrohutõrjet.

Sojataim valmides langetab lehed ja kauntega taim jääb püsti seisma ning võib koristada kombainiga. Roheliste lehtedega taim ei talu hästi sügisesi öökülmi.

Sojatooted

Levinumad toiduained, mida sojaost saadakse on : sojajahu, sojatangud ja –helbed, sojapiim ja -kohupiim, sojajuust (tofu), sojapasta (miso), sojakaste (tamari), tempeh (fermenteeritud sojatoode, mida saab kasutada liha aseainena jt. Kõigist neist saab valmistada maitsvaid roogasid.

Toiduks kasutatakse ka sojaost valmimata rohelisi teri enne kui kaunid hakkavad kollaseks muutuma. Et teri oleks kergem kaunist kätte saada, selleks tuleb kaunu keeta või aurutada 4-5 minutit.

Kokkuvõte

Sojauba on mitmeti kasulik põllukultuur, andes nii väärtuslikku toorainet toiduainetetööstusele ja mügarbakterite olemasolul on heaks eelviljaks teistele kultuuridele, kuna rikastab mulda lämmastikuga. Sojauba on ka selle poolest tänuväärne kultuur, et ta ei lamandu ja teda on võimalik kombainiga põllult koristada.

Senised kasvatamise kogemused Jõgeval ja talupidajate juures on näidanud, et Eestis on võimalik varajasi sorte edukalt kasvatada, valides soojemad kasvukohad – lõunakallakuga põllud või kasvatuspiirkonnad, kus vegetatsiooniperiood on pikem – Lääne-Eesti ja saared.

Kasutatud kirjandus

ENE VII kd., lk. 211, Tallinn, 1975.

<http://www soja.ee>

Rootsi, N. 1939. Seniseid katsetulemusi sojaostga Taimebioloogia katsejaamas. Äratrükk ajakirjast “Agronoomia”, Tartu, lk 1-15.

Tärk, M. Soja aitab edasi elada.

http://www.terviseleht.ee/200016/16_sojatervis.php

Variksaar, V. 2003. Soja südamele ja luudele. ”Kodutohter”, nr.5.

ERINEVAD RISTIKULIIGID MAHEVILJELUSES JA NENDE SEEMNEKASVATUS

Sirje Tamm

Ristikute perekonda kuulub 342 liiki, põllumajanduslikku tähtsust omavad neist 20. Eestis on põllumajanduses olulisus vaid punasel, roosal ja valgel ristikul. Eelpool nimetatutele lisaks võiksid maheviljeluses perspektiivi omada ka kura ristik ja kahkjaspunane ristik.

Punane ristik on seni Eestis tähtsaim liblikõieline niidutüübiline heintaim. Eestis kasvatatakse kaht tüüpi punast ristikut: hilist ehk üheniitelist ja varast ehk kaheniitelist.

Punase ristikuga kasvatamiseks sobivad soodsa niiskusrežiimiga keskmise sügavusega rähkmullad, saviliiv-, liivsavi- ja savimullad ning halvasti lagununud turvasmullad. Vähesobivad on happelised liivmullad ning üldse ei sobi kuivad õhukesed rähkmullad ja pikaajaliselt üleujutatavad lammimullad.

Punase ristikuga taimel on tugev sammajuur, mis haruneb juba maapinna läheduses. Soodsates tingimustes võib juur tungida kuni 1,5 m sügavusse. Kuigi juured võivad tungida sügavale, ei ole nad võimelised põuaperioodil taime veega vajalikul määral varustama. Sellest tulenevalt peaks kasvukoha valikul vältima põuakartlike muldi.

Punast ristikut kasvatatakse loomadele väärtusliku sööda tootmiseks ja mullaviljakuse parandamiseks. Kui punast ristikut kasvatatakse ainult mullaviljakuse parandamise eesmärgil ning külvikorras järgneb talle talivilvi, on soovitatav külvata hilise ristikuga sorte. Nende esimese kasutusaasta saak purustatakse juuli keskel täisõitsemise faasis ning küntakse sisse. Mida tugevam, tervem ja saagirikkam on punase ristikuga taimik, seda suurem on künnikihis juurtemass. Ka jämedamad juured ei puitu, seetõttu on rohukamarat kerge ümber künda. Juurtemass kõduneb pärast kündi suhteliselt kiiresti.

Punasel ristikul on 2 sorditüüpi: diploidne ja tetraploidne. Tetraploidsed punase ristikuga taimed on kasvult võimsamad: varred jämedamad, lehed ja õienutid suuremad. Sellest tulenevalt on nende haljasmassisaak diploidsete taimede omast oluliselt suurem. Kuivainesaagi osas on ületamine väiksem, sest samas arengufaasis koristades on tetraploidsete sortide taimedel kuivainesisaldus mõnevõrra väiksem, kuid proteiinisisaldus ja -saak on suuremad.

Punase ristikuga külvisenorm puhaskülvis on 15 kg/ha.

Eesti Vabariigi Sordilehel on 2007. aastal 12 sorti, neist 6 varajased ('Jõgeva 433', 'Maro', 'Mars', 'Milvus', 'Varte' ja 'Vesna') ja 6 hilised ('Elin', 'Ilte', 'Jõgeva 205', 'Rajah', 'SW Ares' ja 'Vivi'). Neist on Jõgeval aretatud sordid 'Jõgeva 433' (diploidne), 'Varte' (tetraploidne), 'Jõgeva 205' (diploidne) ja 'Ilte' (tetraploidne).

Punase ristiku seemnekasvatust

Põllu asukoht. Punase ristiku seemnekasvatuseks on kõige sobivamad soodsa niiskusrežiimiga ja kuivavõitu saviliiv- ja liivsavimullad. Oluline tingimus on, et põld oleks juurumbrohuvaba, sest maheviljeluses saab hiljem umbrohte tõrjuda ainult mehaaniliselt.

Ristikuvähi ja juuremädanike leviku vältimiseks ei tohi valitud kasvukohal olla kasvanud liblikõielisi heintaimi vähemalt viimasel 5-6 aastal. Lisaks tuleks seemnepõldude rajamisel hoiduda vanade ja uute seemnepõldude kõrvuti paiknemisest, mis väldib haiguste leviku vanematelt külvidelt uutele. Head kasvukohad on looduslike rohumaade läheduses ja metsaäärsed põllud, sest seal on tolmeldajaid arvukamalt. Seemnepõllu asukoha valikul tuleks hoiduda punase ristikuga samal ajal õitsevate putuktolmlejade kultuuride lähedusest, nt suvirüps ja -raps meelitavad samal ajal õitsevast varajase punase ristiku põllust tolmeldajad ära. Ka valge ja roosa ristiku seemnepõldu ei ole soovitatav rajada punase ristiku seemnepõllu kõrvale, sest meemesilased külastavad meelsamini neid liike kui punast ristikut. Üldiselt ei ole meemesilased siiski kõige efektiivsemad punase ristiku tolmeldajad, kuid vajadusel peab arvestama 2-4 elujõulise taruga 1 ha kohta.

Rajamisviis ja -aeg. Punase ristiku seemnepõllu rajamiseks kasutatakse üldjuhul kitsarealist (10-15 cm reavahe) külvi. Seemnepõllud võib rajada katteviljaaluste külvidena või külvata ilma katteviljata. Kattevilja külvisenormi vähendatakse 1/3 võrra. Talivilja alla külvatakse nii hilist kui varajast punast ristikut pärast talivilja kevadist äestamist, suviteravilja alla kohe pärast suviteravilja külvi. Kevadel esimesel võimalusel võib ka varajast punast ristikut ilma katteviljata külvata, sel juhul saab temalt külviaastal 2 niidet.

Suvised külvid rajatakse juuli I dekaadis. Selline külviaja valik võimaldab harimisega tõrjuda umbrohte.

Külvisenorm. Seemnepõllu rajamisel kasutatakse külvisenormi 6-16 kg/ha. Heades tingimustes ja hea agrotehnika korral võib kasutada väiksemaid norme. Kui aga agrotehnilisi nõuded pole täidetud, külviaeg on ebasoodne ja maa on umbrohtunud, siis tuleb külvisenorm valida suurem.

Maa ettevalmistamine ja külv. Siin on oluline põllu tasandamine ning mullapankade peenestamine esimesel mullaharimisvõimalusel. Tasandamise võib teha ka sügisel peale künti. Kevadel tuleb vältida sügavalt harimist, kuna see muudab maa ebatasaseks. Külviks ettevalmistatud maal peab kobe olema ainult pealne 2-3 cm kiht. Et seeme ei satuks sügavale, on vahetult enne külvi vajalik rullimine. Rullimine on vajalik ka peale külvi, sest see soodustab mullaniiskuse tõusu mulla sügavamatest kihtidest seemneteni kindlustades sellega seemnete ühtlasema idanemise. Rullimisega peab aga olema ettevaatlik rasketel muldadel pärast tugevaid vihmasadusid. Liiga märja mulla rullimisel on suur oht kooriku tekkeks, seetõttu tuleks pärast tugevaid sadusid rullimine ära jätta.

Hooldamine. Katteviljata külvide hooldamine külvi järgselt seisneb umbrohtude niitmises. Kui massi on vähe, siis võib see põllule jääda. Kattevilja koristamise järel tuleb põhk võimalikult kiiresti põllult ära koristada, vältides sealjuures asjatut tallamist. Haudumise vältimiseks vajab vegetatsiooni perioodi lõpuks kõrgeks kasvanud punase ristiku taimik niitmist. Niidetud massi saab edukalt kasutada loomasöödaks. Talveperioodil on vajalik jälgida, et sulaperioodide järel ei jääks põllule veeloike. Vesi tuleb siis kraavide abil suunata põllult ära.

Kui saagiaasta kevadel on põld ikkagi tugevasti umbrohtunud, siis üks võimalusi on varajase punase ristiku põllul teha eelniitmist juuni I dekaadis. Üleniitmine peab olema tehtud 10. juuniks, sest siis jõuab seeme valmida veel septembri alguseks. Kuid tuleb arvestada, et ädalast saadakse väiksem seemnesaak ja madalama idanevusega seeme. Samuti võivad ilmastikutingimused septembris olla seemnekoristuseks ebasoodsad.

Hilist ristikut kevadel üle niita ei tohi, sest hilisel ristikul ei moodustu ädalasse pikkvõrseid.

Väga oluline on juba põllul ristikusemnest sorteerimisega raskesti eraldatavate umbrohtude ja võõrliikide välja korjamine.

Koristamine. Punase ristiku seeme valmib üldjuhul ebaühtlaselt ja seetõttu on koristusaja määramine keeruline. Täisküpsuse faasis on õietuped pruunid, nuti varrealune osa aga muutunud hallikaspruuniks. Kui ilm püsib stabiilselt kuiv ja soe, siis seemne koristuseks on optimaalne aeg kui 90% nuttidest on täisküpsed. Kui taimik on lamandunud ja ädal läbi kasvanud, kasutatakse mõnikord kahefaasilist koristust. Trumli ja peksukorvi vahet suurendatakse ja trumli pöörete arvu vähendatakse: küps seeme pekstakse välja esimesel korral, valmimata nutid jäävad varre otsa ja valmivad järele ning pekstakse hiljem tavarežiimil.

Koristusjärgne töötlemine. Otsekombainimisel on seemnemassi niiskus kõrge ja oht kuumeneda suur, seetõttu on vajalik kiiresti ventileerida. Esimesed 3 päeva ventileeritakse välisõhuga, et seemned saaksid järele valmida, seejärel kuni 40 °C eelsoojendatud õhuga lõpliku kuivamiseni. Seemnete niiskusesisaldus peale kuivatamist peab olema 13%.

Pärast kuivatamist hõõrutakse seeme nuttidest ja sorteeritakse.

Punase ristiku seemnepõllu majanduslikult tasuv kasutuskestus on 1-2 aastat. Eesti tingimustes on punase ristiku keskmine seemnesaak 150 kg/ha.

Roosa ristik on mitmeaastane liblikõieline niidutüübiline taim. Roosa ristiku juurekava on üsna pindmine, mistõttu liik kannatab niiskusepuuduse all punasest ristikust rohkem.

Kasvukoha mullastiku suhtes ei ole roosa ristik eriti nõudlik: lepib ka halvasti vett läbilaskvate, raskema lõimisega muldadega. On vähem tundlik pinna- ja kõrge põhjavee suhtes ning lepib happelisema mullaga: kasvab veel rahuldavalt pH 4-5 juures. Neis kasvukohtades soovitatakse seemnesegus punane ristik asendada kas terves ulatuses või osaliselt roosa ristikuga.

Praktiliselt ainukese liblikõielise liigina on roosat ristikut soovitatud võtta turvasmuldadele rajatava niidu seemnesegusse. Hea niiskusrežiimiga neutraalsele lähedase reaktsiooniga viljakatel muldadel jääb roosa ristik saagivõimelt punasele ristikule alla. Roosa ristiku haljasmass kuivab punasest ristikust kiiremini. Lehed säilitavad kuivamisel rohelise värvuse ja nad ei purune ega varise koristamisel nii kergesti kui punase ristiku lehed.

Roosat ristikut külvatakse söödatootmiseks (punase ristikule ebasoodsatel kasvukohtadel) mullaviljakuse parandamiseks ja meetaimena. Söödatootmiseks külvatakse roosat ristikut seemnesegus teiste liikidega, muudel kordadel aga puhaskülvis. Roosa ristiku puhaskülvinorm on 9 kg/ha.

Eesti Vabariigi Sordilehel on 2007. aastal on 2 sorti: Jõgeval aretatud sort 'Jõgeva 2' ning Taani sort 'Ermo'.

Roosa ristiku seemnekasvatust erineb suhteliselt vähe punase ristiku seemnekasvatusest.

Põllu asukoht. Roosa ristiku seemnekasvatuseks on sobivamad soodsa niiskusrežiimiga saviliiv- ja liivsavimullad. Ka roosa ristiku kasvukoha valikul tuleb silmas pidada, et valitud kasvukohal ei tohi olla kasvanud liblikõielisi heintaimi vähemalt viimasel 5-6 aastal. Samuti pole soovitatav ka siin vanade ja uute seemnepõldude kõrvuti paiknemine. Roosa ristiku seemnepõllu rajamisel ei pea aga arvestama looduslike tolmeldajate pesitsuskohtadega, sest meemesilased tolmeldavad roosa ristiku õisi.

Rajamisaeg ja -viis. Roosa ristiku seemnepõld rajatakse kitsarealises külvis. Katteviljaaluse külvina külvatakse roosa ristik kevadel esimesel külvivõimalusel ja ilma katteviljata juuli esimesel poolel. Kui seemnepõlluks valitud maa on umbrohtunud, tuleb loobuda allakülvi mõttest ja tegelda umbrohtude hävitamisega.

Külvisenorm. Seemnepõllu rajamisel kasutatakse külvisenormi 7-9 kg/ha. Katteviljaaluse külvi korral on soovitatav külvisenorm 9-11 kg/ha. Kattevilja külvisenormi on soovitatav vähendada 1/3 võrra. Kõik eelpool punase ristiku külvisenormi vähendamise kohta käiv kehtib ka roosale ristikule.

Maa ettevalmistus ja külv. Siin kehtivad samad nõuded, mis punasel ristikulgi.

Hooldamine. Paljude aastate keskmisele lähedase sademetejaotuse ja õhutemperatuuriga aastail ei vaja roosa ristiku taimik kummagi rajamisviisi korral külviaasta vegetatsiooniperioodi lõpul üleniitmist. Kui suve teine pool on sademeterohke ja soe, kasvab roosa ristiku taimik kõrgeks ja vajab enne talve alla minekut niitmist koos niidetud massi koristamisega.

Juhul kui seemnepõllu läheduses mesilaste pidajaid ei ole, tuleks roosa ristiku õitsemise alguses tuua mesilaspered seemnepõllule. Kirjanduse andmetel võib seemnepõllu 1 ha anda 100-125 kg mett.

Koristamine ja koristusjärgne töötlemine. Kuival ja soojal suvel valmib roosa ristiku seeme suhteliselt ühtlaselt, mistõttu pole raske õiget koristusaega määrata. Ei saa ka oodata seemnete lõplikku valmimist, sest ülevalminud nutid

murduvad kergesti tekitades saagikao. Sademeterikkal ajal aga jätkub roosal ristikul kasv ja õitsemine ka seemne küpsemise ajal. Enamasti tuleb koristada siis, kui 50-60% nuttidest on küpsed.

Seemnepõllu majanduslikult tasuv kasutusiga on 1 aasta. Seemnesaak jääb vahemikku 15-400 kg/ha.

Valge ristik on väärtuslik mitmeaastane karjamaataim. Valge ristiku tihe narmasjuurestik paikneb enamasti mullapinna pealmises 10 cm kihis. Seetõttu on valge ristik väga tundlik niiskuse puuduse suhtes. Kuid soodsais niiskuseludes on valge ristik hea ädalakasvu võimega, talub sagedast kärpimist ja tallamist.

Valge ristik eelistab parasniiskeid kasvukohti, optimaalne põhjavee seis on talle 0,6-1,0 m. Liigniiskus ja seisev pinnavesi kahjustavad taimikut. Mulla happesuse suhtes on valge ristik vähem nõudlik kui punane ja roosa ristik. Happelisemal mullal on siiski juurekava areng nõrgem.

Valge ristik parandab mullaviljakust, suurendab karjamaataimikus kõrreliste segukomponentide saaki ja parandab saagi kvaliteeti. Valge ristik püsib karjamaal saagivõimelisena 6-8 aastat. Karjamaal võib valge ristik ka teatud määral ise uueneda: söömata ja niitmata jäänud nuttides valminud seeme variseb.

Valge ristik on valgusnõudlik ja seetõttu ei talu külviaastal kattevilja. Saagiaastatel ei suuda ta samuti konkureerida kõrreliste pealisheintega ja seetõttu pole tema kasutamine niidutaimikutes soovitatav.

Valge ristiku sordid jagatakse väikeselehelisteks, keskmise suurusega ja suurelehelisteks. Üldjuhul on väikeselehelised sordid pikema elueaga, haigus- ja talvekindlamad ning parema seemnesaagivõimega, kuid nende kuivainesaak on väiksem. Suurelehelised sordid on nõrgema talvekindlusega, nende taimikute kasutuskestus on lühem, kuid hea talvitumise korral on nad saagikamad. Keskmise lehesuurusega sortide omadused on vahepealsed.

Eesti Vabariigi Sordilehel on 2007. aastal 9 valge ristiku sorti: 2 väikeselehelist ('Norstar', 'Rivendel'), 6 keskmise lehesuurusega ('Jõgeva 4', 'Lirepa', 'Milkanova', 'Ramona', 'Retor' ja 'Tooma') ning 1 suureleheline ('Klondike'). Jõgeval on aretatud sordid 'Jõgeva 4' ja 'Tooma'. Sort 'Tooma' sobib ka turvasmuldadele rajatavate taimikute seemnesegudesse.

Valge ristiku puhaskülvinorm on 12 kg/ha.

Valge ristiku seemnekasvatust

Põllu asukoht. Valge ristiku seemnekasvatuseks sobivad sügaval asuva põhjaveega, keskmise niiskusevaruga, keskmise huumussisaldusega vett läbilaskvad mullad.

Vähese niiskusevaruga kergetel muldadel saadakse seemet vaid sademeterohkel suvel. Niisketel, huumusrikastel ja tugevasti väetatud muldadel on kasv liiga lopsakas ja rahuldava saagi saab ainult põuasel suvel. Täiesti ebasobivad on happelised mullad ja alad, kus võib talvel esineda jääkoorikut.

Rajamisaeg ja -viis. Valge ristiku seemnepõllu rajamiseks on parim suvine külv, sest see võimaldab korralikku maa ettevalmistust (hävitada umbrohte, tasandada põllupinda, koristada kive). Põld rajatakse kas puhaskülvis 8 kg/ha või segus aasnurmikaga (sort 'Esto') 6+6 kg/ha. Valge ristik aasnurmikaga segus külvatuna võimaldab saada umbrohupuhtamat seemet ja niiskel aastal pidurdab valge ristiku vegetatiivset kasvu. Negatiivne moment on siin vaid mõningane seemnesaagi vähenemine. Kattevilja ei ole valge ristiku seemnepõllu rajamisel soovitatav, sest esiteks valge ristik talub halvasti varju ja teiseks kui kattevilja koristuse ajal on vihmane, võivad koristusmasinad lõhkuda taimestikku ja tekitada põllusse rööpaid, mis takistavad hiljem seemnepõllu hooldamist (madalat eelniitmist) ja madalat seemnekoristamist.

Maa ettevalmistus ja külv. Valge ristiku seemnepõllu rajamisel tuleb külvi eel muld harida võimalikult tasaseks ja korjata kõik kivid. See on vajalik talvekahjustuste vältimiseks ning võimaldab hiljem ühtlast madalat niitmist ja kombainiga madalalt koristada. Üldiselt kehtivad siin samad nõuded, mis punasel ristikulgi.

Hooldamine. Külviaasta vegetatsiooniperioodi lõpul tuleb kõrgeks kasvanud taimik niita ja mass põllult ära vedada.

Valgel ristikul ei võeta normaalse sademetejaotusega aastal seemet esmakasvust vaid ädalast. Esmakasv niidetakse ja koristatakse põllult esimeste õienuttide värvuma hakates. Ajaliselt on see mai viimastel päevadel või juuni algul. Võimalikult madala eelniitmise taotletakse taimiku ühtlasemat õitsemist ja seemnete valmimist. Sademeterohkel aastal on vajalik kaks korda eelniita. Eelniidud tuleb lõpetada kõige hiljemalt jaanipäevaks, et seeme jõuaks valmida. Põuasel kevadel aga ei või valge ristiku taimikut eelniita, sest siis on suur oht taimiku läbikuivamisele.

Valge ristiku seemnepõllu tolmeldamiseks piisab 3–4 elujõulisest mesilasperest hektarile.

Koristamine ja koristusjärgne töötlemine. Valge ristiku seeme valmib juuli viimastel päevadel või augusti I dekaadis. Kui suvi on rohkete sademetega, kujuneb seemnepõllul vaatamata eelniitmisele kõrge ja lamandumisele kalduv taimik, millel on suhteliselt vähe õienutte. Õitsemine venib pikale, samuti seemnete valmimine ja seemnekoristus on ilmastikuolude tõttu sügise poole keeruline. Sellisel juhul on õigem haljasmass koristada söödaks.

Valge ristiku seemnepõllu otsekombainimine on tülikas: et seeme on peen ja kergesti voolav, peab kombain olema hästi tihendatud. Samuti ummistab lamandunud viltjas taimik kombaini löikemehhanismi.

Valge ristiku seemnemassi kuivatamine on sarnane punase ristikuga.

Majanduslikult tasuv kasutusiga on 2-3 aastat. Eestis on valge ristiku seemnesaak väga suurel määral sõltuv ilmastikust jäädes vahemikku 0-400 kg/ha.

Kura ristik kasvab looduslikult Kaukaasias, Moldaavias ja Ukrainas. Eestis on kura ristikut vähe katsetatud, kuid tal võiks olla perspektiivi maheviljeluses karjamaataimena.

Kura ristik on pikaealine, vastupidav taimehaigustele, põuale jt kasvu pidurdavatele välismõjudele. Taimed on tugeva juurekavaga, võsunditega vegetatiivselt levivad, mistõttu on neil perspektiivi ka mulla parandajana ja kaitsjana erosiooniohtlikes piirkondades. Kura ristiku juurte ja võsundite mass ületab mitmekordselt maapealsete taimeosade massi. Kura ristikut peetakse ka heaks meetaimeks. Puuduseks on aga aeglane areng ja nõrk konkurentsivõime rajamisaastal.

Praegu on kura ristiku laiemale levikule takistuseks sellele liigile omase mügarbakterkultuuri puudumine. Teistele ristikuliikidele sobivad tüved kura ristikut ei nakata.

Eestis ei ole siiani uuritud kura ristiku seemnekasvatust, samuti puuduvad Eesti Sordilehel selle liigi sordid.

Kahkjaspunane ristik on looduslikult levinud Kesk- ja Lääne-Euroopas. Ta kuulub üheaastaste ristikute hulka. Kahkjaspunast ristikut peetakse väärtuslikuks haljasväetiskultuuriks, kuid sobib ka niidu- ja karjamaasegudesse. Lisaks sellele on ta ka hea meetaim.

Kasvukoha mullastiku suhtes on kahkjaspunane ristik vähenõudlik, kuid paremini sobivad siiski parasniisked mullad. Ta kasvab edukalt muldadel, mille pH_{KCl} on 4,8-8,2. Puhaskülvis rajatud kahkjaspunase ristiku taimik on võimeline siduma 155 kg N/ha. Haljasväetiskultuurina võib õitsemise lõpul sisseküntud kahkjaspunane ristik jätta mulda kuni 70 kg lämmastikku hektari kohta.

Eestis pole kahkjaspunast ristikut katsetatud, kuid tal võiks perspektiivi olla haljasväetiskultuurina.

KUIDAS RAJADA JA MAJANDADA KULTUURROHUMAID MAHEVILJELUSE TINGIMUSTES

Rene Aavola

Katteviljaga või ilma?

Maheviljeluses on soovitatav rajada rohumaad kattevilja alla. Kattevilja saak intensiivistab tootmist, sest külviaastal moodustab rohumaad saak umbes 60 % täis-saagiaastate saagist. Sobivaimaks katteviljaks on varakult koristatav oder või haljassegatis, võib kasutada ka tervikkoristatavat teravilja või segavilja. Heinaseeme külvatakse reaskülvimasinaga kohe pärast kattevilja külvi ja rullimist kas samas suunas või risti. Tähtis, et heinaseeme saaks korralikult mullaga kaetud. Külvamine juba tärganud orasesse hävitab lühiealisi seemneumbrohte. Rukki külvatakse heinaseeme kevadel kas käsitsi või külvikuga, rukki külviridade suhtes põiki. Praktikas rakendatav on ka jaanirukki kasutamine katteviljana ja saagi koristamine haljassöödaks. Kattevilja tuleb koristada küllaltki kõrgelt, et selle tüü koguks lund, kaitseks heintaimi külma ja jääkihi kahjustuste eest.

Katteviljata külvates annab rohumaad saaki juba külviaastal. Külvata tuleb kevadel võimalikult vara, sest tegelikkuses piirab mulla kuivamine rohumaad rajamist enam kui soojuse puudus. Õnnestumisel on see parim rajamisviis, sest kattevilja ei kahjusta varjamisega rohumaade arengut. Siiski jääb rohumaad saak alternatiiviks olevast kattevilja saagist madalamaks ja umbrohtumise oht on suur. Kuna enamuse umbrohte on kiirema algarenguga kui heintaimed, saab nende kasvu peatada niitmise juuli algul kultuurtaimedest kõrgemalt. Katteviljata võib ristikurohket rohumaad külvata ka juuli keskpaigani. Seljuhul on mõistlik kasutada vara- ja kesksuvi umbrohtõrjeks kesaharimise teel. Külviga hiline mine toob kaasa saagi vähenemise järgmistel aastatel.

Segakülvid

Rohumaad püsivus ja produktiivivõime sõltuvad oluliselt antud tingimustesse valitud liikide sobivusest ja talvekindlusest. Seemnesegu peab alati koostama konkreetsetest tingimustest ja vajadustest lähtuvalt. Külvatavate liikide vahekorra kavandamisel tuleb põhjalikult läbi mõelda oma ettevõtte olukord, arvestada põllu umbrohtumuse ja agrofooni, võimalike kahjustajate, sõnniku jt. väetussainete kasutamise võimalusega. Rohumaad külvikorda tuleks valida liigid, mis kohalikesse oludesse kõige paremini sobivad. Sortide valikul tuleks tähelepanu pöörata mitte niivõrd saagi suurusele kui selle kindlusele. Mitmeaastaste heintaimede viljelemine võimaldab vähendada toitainete kadu, sest nende all olevad väljad on talvel taimestikuga kaetud.

Olenemata sellest, kas loomset väetist on kasutada või mitte, on seemnesegus kesksel kohal liblikõielised heintaimed (ristikud, lutsernid, mesikas jt.). Liblikõielisterohkeid rohumaad võib julgelt nimetada mahetalu

tähtsaimaks kultuuriks. Taimeliigist ja saagist sõltuvalt võivad need õhulämmastikku siduda kuni 150 kg/ha. Kui mullas on rohkesti kergesti omastatavaid toitaineid, eriti N, väheneb liblikõieliste N-sidumise efektiivsus. Liblikõieliste kasvatamise õnnestumine on hädavajalik nii sööda kvaliteedi kui rohumaa toitainete bilansi seisukohalt. Liblikõieliste sisaldus taimikus korreleerub üldiselt rohu valgusisaldusega ja omab otseselt mõju saagikusele, kui rohumaad saagiaastail ei väetata. Rohusööda valgusisalduse saavutatava taseme määratleb siiski mulla viljakus. Karjamaasaagi kuivainest peaks liblikõielised moodustama vähemalt 30, niidul vähemalt 60% (taimikut koristatakse hilisemas arengujärgus). Siis sisaldab rohusööt vajalikul tasemel (>14%) toorproteiini ja N-sidumise võime rahuldab kasvava taimiku N-vajaduse. Mineraalseid taimetoitelemente omastavad liblikõielised heintaimed tänu sügavale tungivale juurekavale ka mulla alumistest horisontidest. Neid viljeletakse segus kõrrelistega, sest kõrrelised suurendavad rohumasaagi stabiilsust, leevendavad mullastiku kirjususest ja ilmastiku kõikumisest tulenevaid tagajärgi, vähendavad taimehaiguste levikut. Liblikõielistega koos külvatavad kõrrelised seovad mullast võimaliku liigse N ja väldivad selle väljauhet. Nende kahe sugukonna taimed tasakaalustavad teineteise mineraalset koostist ning tugevdavad loomade tervist. Segus väheneb liblikõielistes sisalduva taimse östrogeni- ja saponiinisalduse kontsentratsioon. Ristiku ja kõrreliste segu on iseenesest väga efektiivne umbrohtude, näiteks põldohaka, allasuruja. Mitmeid kõrrelisi ja liblikõielisi sisaldav liigirohke segu on kõige stabiilsema saagiga, sest see on vastupidavam mitmesugustele ebasoodsatele kasvuoludele (erinevad talved, kuivus, niiskus, külm). Selliste segude viljelemine võimaldab ka hooajatööde pinget paindlikumalt hajutada. Paraku on eesmärgiks seatud sööda ühtlane kvaliteet vastuolus liigirikka ja saagikindla segutaimiku olemusega.

Profülaktiline umbrohtõrje

Lihtsaim meetod rohumaadelt umbrohtude tõrjumiseks on rohumaaade piisavalt sage uuendamine, veerežiimi ja mulla reaktsiooni reguleerimine. Ka vihmutamine parandab rohumaaade konkurentsivõimet umbrohtude suhtes. Umbrohud on lihtsamini tõrjutavad rohumaaade rajamise ja lõpetamise faasis. Kasvavalt rohumaal umbrohtude tõrjumine on tülikam. Esmalt tuleb veenduda, et külvatav seeme ei sisalda umbrohtude seemet. Seemnesegusse tuleks valida ka kasutuseesmärgile vastav, sobiva arengukiirusega liik või sort, et vältida tühikute teket taimikusse. Katteviljata rajatud rohumaaadel osutub vajalikuks paarikordne kultuurtaimede pinnast kõrgem kärpimine enne umbrohtude õitsemist. Sageli korratav madalalt niitmine on tõhusaim viis põld-piimohaka, põldohaka ja orasheina eemaldamiseks rohumaadelt eeldusel, et kultuurtaimede konkurentsivõime säilib. Teravilja (oder, kaer) või üheaastase raiheina kasutamine katteviljana on põhjendatud nii lühi- kui pikaealiste rohumaaade rajamisel, sest need võrsuvad kiiresti ja võistlevad edukalt

seemneumbrohtudega. Niidu ja eriti karjamaa külvikordades võimaldavad vahekultuurid mulda harida ja pikaealisi juurumbrohtusid tõrjuda.

Liblikõielistest

Punane ristik on maheviljeluses nn. pioneertaim, mis on võimeline tootma suuri saake ka toitainetevaesel pinnasel. Ta parandab kehva mulla viljelusomadusi, sest tugev juurestik jätab mulda palju orgaanilist ainet. Punase ristiku ülesandeks on toota huumust järgnevatele kultuuridele, mille järel ta ise taimikust kaob. Rohusööda K-, Ca- ja Mg-sisaldust arvestades peaks punast ristikut rohustus sisalduma 40-50%. Ristiku valdavusega rohumaasegude ohtudeks on taimehaiguste levik ja vahel liialt ristikurohke sööda põhjustatud terviseprobleemid loomadel.

Roosa ristik on kasvutingimuste osas punase ristikuga võrreldes küllalt leplik. Ta on parema külmakindlusega, kasvab rahuldavalt ka pH 4-5 juures, kuid on tundlikum varjutamise suhtes. Roosa ristik talub punasest paremini karjatamist ja tallamist. Juurkava pindmise paiknemise tõttu kasvab ta turvasmuldadel punasest ristikust paremini ja on seal saagikam. Mineraalmuldadel kasvatatav roosa ristik reageerib vihmutamisele soodsalt. Mahetaludes omab perspektiivi kasutamiseks koos punase ristikuga, sest vähenõudlikkuse tõttu kasvab ta rahuldavalt ka põllu ebasoodsamate kasvuoludega osades, vähendades taimestiku ebaühtlikkust põllul.

Esimese kasutusaasta rohumaal ei saavuta lutsern veel täit kasvukiirust ja varajase külvi korral võimaldab ta kahekordset niitmist. Kui lutsern on hästi kasvama läinud, on ta tugev konkurent. Seetõttu peavad kaasliikideks sobivad kõrrelised olema kiire ädalakasvuga, et rohukamarasse püsima jääda. Kasvurütmi poolest sobivad harilik aruhein ja kerahein. Niitmisel soovitatakse lutserni tüü jäta 5-8 cm pikkuseks, et varte allosas olevad võrsed, millest ädala kasv algab, saaksid katkestamatult arengut jätkata. Viimase niite järel, enne talve tulekut võiks lasta lutsernil kasvada 15-20 cm kõrguseks. See soodustab lume kogunemist, mis puuduliku talvekindlusega sortidel võimaldab edukamat talvitumist. Kollaseõieline hübriidlutsern talub hästi ka lammastega karjatamist. Lutserni puhaskülvidel tuleks karjatada taimiku hilises kasvufaasis, et loomadel vältida puhitust ja kõhulahtisust.

Kuigi nõiahammas talub nii kuivust kui niiskust, eelistab ta kuivendatud maad, mille pH on vahemikus 6,2-7,5. Kasvab ka happelisemal mullal (pH 5,0), kuid siis ei toimu bioloogilist N-sidumist. Nõiahammas säilib rohumaadel kaua, sest külvab end pidevalt. Kaasliikideks sobivad timut, harilik aruhein ja aluskõrrelised. Soomes on väga kirju mullastikuga põldudel kasutatud segus valge ristikuga, sest need liigid kasvavad erinevates oludes ja täiendavad seeläbi teineteist. Eestis peetakse valget ristikut nõiahamba suhtes liiga agressiivseks. Nõiahamba karjatamiskoormus sõltub kasvutüübist. Lamava kasvulaadiga sordid taluvad karjatamist paremini kui püstised. Karjatamise intensiivsus ei tohi olla liiga suur, sest nõiahambal peab säilima osa lehtedest – taim ei kogu

tagavaratoitaineid juurtesse varem kui alles sügisel. Hilise kevadise kasvu alguse tõttu karjatatakse nõiahammast sisaldavatel karjamaataimikutel viimastena. Taimede faas karjatamisel pole nii rangelt piiritletud kui mitmetel teistel liikidel, sest nõiahamba toiteväärtus langeb aeglasemalt ja ta kasvatab peavartele uusi lehti ka pärast koristusküpsuse saavutamist. Teiste liblikõielistega võrreldes seob vähem N. Nõiahambas sisalduvad tanniinid aeglustavad taimse massi lagunemist mullas, mis võib vähendada N leostumist pärast rohumaa küнди.

Liblikõieliste seemne inokuleerimine liigikohase mügarbakteri tüvega tasub end alati ära, kui seda külvatakse esimest korda või on eelmisest korrast möödunud palju aega. Inokuleerimisest on kasu ka siis, kui mulla pH on liiga madal.

Liblikõieliste sisalduse langemisel rohukamaras tuleb otsustada, kas on tasuvam kasvatada kõrrelisterohket sööta, rohumaa ümber rajada või külvata täiendavalt liblikõielisi. Kõrrelisterohke rohustu saagitaset saab säilitada virtsa või vedelsõnnikuga väetades. Rohumaade uuendamine on kallid, mistõttu kulutuste minimeerimiseks võiks nende kestust pikendada pealtparandamise abil. Tärkamise kindlustamiseks tuleb vana rohukamar osaliselt purustada. Liblikõieliste (punane 6-8, roosa 4-6 ja valge ristik 2-3, lutsern 6-8 kg/ha), vajadusel ka kõrreliste seeme külvatakse soovitatavalt käsitsi. Tegelikult peaks täiendkülvivi tegema juba aasta enne, kui seda tegelikkuses vajatakse, sest kevadel külvatud seemnete mõju ilmneb saagis kõige varem teises niites või alles järgneval aastal.

Toitained ja väetamine

Mahepõllumajanduses kasutatavad väetamise tehnoloogiad sobivad eriti hästi taimedele, mille N-vajadus on mõõdukas. Mullaviljakust säilitatakse ja parandatakse kohalikesse oludesse sobivate liblikõieliste rohkete rohumaa külvamise ja orgaaniliste väetiste abil. Liblikõieliste heintaimede ja N-siduvate mügarbakterite nõuded kasvukohale osaliselt ühtivad. Happelises mullas paljunevad mügarbakterid aeglaselt ja säilivad halvasti. Liblikõielistele sobiv mulla pH on üle 6,0, kõrrelistele üle 5,5. Mulla pH-l on suur mõju toitainete liikuvusele. Kõrgema pH puhul vabaneb mullast mitmeid toitaineid, millest liblikõielistele on olulisemad Ca ja Mg. Boor muutub aga taimedele raskesti omastatavaks, kui mulla pH on üle 6,5. Lubiväetise mulda viimine ketasäkke või -kooriga tõhustab selle toimet. Tuha kasutamisel saadakse punane ristik ja lutsern kasvama maadel, millel nad varem arvatavasti mikroelementide defitsiidi tõttu ei edenenu. Tuhk toimib ka P-väetisena. Lubiväetisega saab tõsta ristiku saagikust ja valgusisaldust, mõnevõrra ka Mg-sisaldust ning vähendada K-sisaldust. K-defitsiit mullas vähendab nii liblikõieliste sisaldust taimikus kui nende saagivõimet, soodustab liblikõieliste juuremädaniku levikut. Fosforit suudavad punane ristik ja lutsern üsna efektiivselt omastada isegi raskestiomastatavatest ühenditest. See tuleneb nende liikide tugevasti arenenud

juurestikust ja pikast kasvuajast võrreldes üheaastaste taimedega. Mulla P-sisaldus mõjutab punase ristiku P-sisaldust, mistõttu mullas tuleks suurendada liikuva P sisaldust peamiselt sõnniku kasutamiseega. Mikroelementidest omavad B ja Mo positiivset mõju juuremügarate arengule, seega ka liblikõieliste kasvule ja säilivusele rohukamaras.

Soomes tehtud katsetes on liblikõielisi sisaldava mahekarjamaa ja ka konserveeritud rohusöötade keskmised Ca- ja Mg-sisaldused olnud mineraalväetistega väetatud kõrreliste vastavate söötadega võrreldes kõrgemad, K- ja Na-sisaldused samal tasemel, P-sisaldused samad või madalamad. P- ja Mg-sisaldused olid loomade tarbele lähedased, kuid kõrge K-sisaldus suurendas poegimishalvatuse riski. Seepärast on Mg lisamine söödale sageli vajalik. Mahedalt kasvatatud liblikõieliste söötmise peamine probleem on madal P-sisaldus K suhtes ja P-omastamise vähenemine loomadel. Na-sisaldus on mahesöödas loomade vajadust arvestades liiga madal. Järelikult tuleks mahesöötade keemilist koostist analüüsida ja täiendada defitsiidis olevad toitained mineraalsöötadega.

Liblikõielistele heintaimedele on soodsam, kui külvieelselt antud väetis sisaldab suhteliselt vähe N, aga rohkesti teisi toiteelemente. Seetõttu on kohasem anda osa väetisest eelviljale, kusjuures tahesõnnik on vedelsõnnikust sobivam. Kevadel külvatava rohumaa pinnale antakse vedelsõnnikut või virtsa tavaliselt 25-35, kesksuvistele külvidele 20-25 m³/ha. Tahedat sõnnikut võib kasutada sarnastes kogustes, kergesti omastatava N seisukohast rohkemgi – 40-60 m³/ha, sattumata vastuollu P-kasutamise lubatud piirmääraga. Sõnniku keemilise analüüsi põhjal tuleks täpsustada toitainete kogused ja kergestiomastatavat N ei tohiks liblikõieliste külvide õnnestumise huvides kasutada üle 60 kg/ha. Vedelsõnnik sisaldab liiga palju N, eriti P suhtes, mille tagajärjel võib kattevilil lamanduda ja kõrrelised saavad konkurentsieelise ristiku suhtes. Selles sisaldub ka 1,5 korda rohkem N kui K. Heintaimedel esineb K-luksustarbimist teiste toiteelementide arvelt. Vedelsõnniku koguste planeerimisel rohumaa N-väetise tarbe alusel võib taimiku K-sisaldus tugevasti tõusta. Vedelsõnnikut ja virtsa on mõttekas anda eeskätt rohumaaadele, mille ristikusisaldus on langenud väga madalale või kadunud täiesti, sest liblikõielistele mõjub N-väetamine kahjulikult. Sõnnikus sisalduv ammoniaak lendub üsna kiiresti, kui sõnnik antakse kasvava rohustu pinnale. Mulda viimine vähendab kadu, kuid vigastab taimede juurekava, mis eriti ristikutel põhjustab juuremädanikku. Vedelsõnniku pinnale andmisel halveneb sööda kvaliteet, kuid mulda viimisel pole seda täheldatud.

Lämmastiku leostumise vältimine

Kuigi üheaastaste segatiste kasvatamise omahind on kallim kui pikaajalistel rohumaaakultuuridel, leevendavad nad ettevõttes sööda varumise pinget ja ühtlustavad söödatootmist südasuvel, kui karjamaade saak hakkab vähenema, samuti hilissügisel, kui mitmeaastased rohumaad tuleb jätta talvituma. Segatise

külv võimaldab kesaharimist ja otstarbekat sõnniku kasutamist varasuvel. Segudes võib kasutada üheaastast või itaalia raiheina umbrohtude allasurumiseks, saagi saamiseks hilissügisel ja mullast N sidumiseks suve lõpul, kui segatisse võetud teravili on juba kasvu lõpetanud.

Saagi kasutamine

Seemnesegusse valitav liblikõieline peaks esimese saagi moodustumiseni arenema samas rütmis valdava kõrrelise heintaimega, et saadav sööt oleks ühtlase kvaliteediga ja koristus- või karjatamise aja valik oleks hõlpsam. Niitmise ajal on otsustav mõju ühest küljest saagi suurusele ja kvaliteedile, teisest küljest heintaimede talvitumise edukusele ja kestvusele. Kõrreliste-liblikõieliste segu seeduvuse vähenemine on teises niites oluliselt aeglasem kui esimeses. Seega ei ole rohumaa teise niitmise ajal saagi kvaliteedi seisukohalt nii suurt mõju kui esimese saagi puhul. Ka suvise ja sügisese karjamaasaagi kvaliteedi muutused on aeglased võrreldes esimese karjatamisringi saagiga. Pealegi on taimekasvuperioodi lõpul rohustu tavaliselt eriti ristikurohke, mistõttu saagi kvaliteet säilib kõrgena. Sügiseks kujunev loomade vajaduste seisukohalt ülemäärane liblikõieliste osatähtsus rohukamaras ja rohu valgusisaldus on loomade söötmisel aeg-ajalt probleemiks, põhjustades valguga ülesöötmist, kõhulahtisust ja puhitust. Kõrrelised peaks sügisel olema võimelised edukalt võistleva liblikõielistega, et vältida rohus viimaste sisalduse kujunemist liiga kõrgeks. Ka säilib paraja liblikõieliste sisaldusega varutud sööt paremini.

Looma valgutarbe seisukohalt on valgu sisaldus hoopis olulisem kui valgu kogusaak. Timuti ja hariliku aruheina rohkel rohumaal algab valgusisalduse vähenemine juba üsna varajases kasvufaasis, kuid tugeva kasvu ajal enne loomist on valgusisalduse alanemine eriti kiire. Karjamaa-raiheina kvaliteet säilib kõrgena pikema aja jooksul kui teistel kõrrelistel. Liblikõielistel on kvaliteedi muutused aeglasemad. Kui rohumaa sisaldab niitmisel kuivaines vähemalt 16% toorproteiini, on olemas eeldus kvaliteetse konserveeritud sööda saamiseks.

Rohumaataimede talvitumiseks piisav toitainete tagavara võidakse kindlustada rohumaa niitmiseaugusti lõpus või septembri esimesel nädalal. Kõige ebasoodsam on niita viimast korda 2-3 nädalat enne taimekasvuperioodi lõppu. Karjatamine ei ole talvitumise seisukohast nii ohtlik kui niitmine, mis ei jäta tütse alles rohelist lehti. Siiski tuleb ka karjatada septembris märgatavalt ettevaatlikumalt kui suvel. Rohumaa sügisese saagi valgu-, suhkrute ja tähtsamate mineraalide sisaldused on tavaliselt kõrgemad, kiusisaldus madalam ja seeduvus parem kui muul ajal kasvanud saakidel. Hilja – pärast septembri keskpaika koristatud sööda kvaliteet on harva hea. Rohusaagi koristamisel tuleks tüü jäta 8-10 cm pikkuseks eelkõige viimasel niitmisel, sest siis talvituvad niidud paremini. Pikema tüü puhul on taimiku ädalakasv hoogsam, juurepõletiku oht väiksem ja saagi valgusisaldus kõrgem.