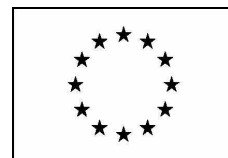


EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2004 – 2006 PKT HINDAMINE

Ülevaade kompleksuuringu tulemustest 2006. a. seisuga

Töö teostaja: Põllumajandusuuringute Keskus



Saku, jaanuar 2007

SISUKORD

1. Sissejuhatus	3
2. Esialsed katsetulemused	3
2. Soovitused	7

1. Sissejuhatus

Eesti Maaelu Arengukava tehnilise abi meetme raames rahastatav kompleksuuring koosneb 2005. aasta seisuga mitmest alakatsesest:

1) **mahetaimekasvatuslik külvikord:** ristikurohke põldhein 1. a. – ristikurohke põldhein 2. a. – suvinisu – suvirüps – oder allakülviga. Uuritakse järgmisi agrotehnilisi faktoreid: külviaeg (külv esimesel mullaharimise võimalusel kevadel; külv kaks nädalat hiljem), sügisene mullaharimine (ilma künnita harimine; ainult kündmine; tüükoorimine ja kündmine), väetamine (antakse sõnnikut; ei anta sõnnikut). Võrreldakse esitatud alafaktorite otse- ja koosmõjusid külvikorra kultuuride umbrohtumusele, saagile, saagikvaliteedile, kattetulule, mulla toiteelementide ja orgaanilise aine sisalduse muutumisele ja mõnede muudele näitajatele. Kõik viis külvikorravälja koos seal kasvatatavate kultuuridega on igal aastal ruumiliselt olemas.

2) **mahe- ja tavataimekasvatuslik külvikord:** liblikõieline heintaim – nisu – suviteravili – suviteravili allakülviga. Igal aastal on ruumiliselt esitatud vaid üks viljavahelduses olev kultuur. Viljavahelduse põhimõtet jälgitakse ajaliselt. Selline külvikord peaks olema lähedane intensiivsema teravilja kasvatuslega mahe- ja keskkonnasõbraliku tavatootmise nõuetele vastavale ettevõttele Eestis. Intensiivsema teraviljatootmise ja sõnniku mittekasutamise tõttu võib pikemas perspektiivis esile tulla negatiivsemaid ilminguid seoses toitelementide ja orgaanilise aine bilansi tasakaalustatusega ja kultuuridele potentsiaalselt kättesaadavate toiteelementide kasutusega ning umbrohtumuse ja patogeenidega. Katses on tähelepanu suunatud sellistele agrotehnilistele aspektidele nagu sügisene künniaeg, ilma künnita harimine, põhu sisseküundmine või eemaldamine põllult. Uuringuga selgitatakse nimetatud aspektide seoseid mullas toimuva mineraliseerumise ühe põhiteguriga – mullaelustikuga (vihmaussid ja mikroorganismid). Nimetatud katse on ka täienduseks esimesele katsele, kus katseala suure mahu tõttu ei olnud võimalik nimetatud võrdlusfaktoreid sisse tuua.

2. Esialgsed katsetulemused

Esimeses katses (1. a. ristikurohke põldhein - 2. a. ristikurohke põldhein – suvinisu – suvirüps – oder allakülviga) on umbrohtumus kolme aasta jooksul olnud kokkuvõttes suhteliselt väike. Lühiajalisi seemneumbrohte on ilmselt tõhusalt hävitanud äestamine teraviljade tärkamise ja kolme-nelja lehe faasis. Suurenema on hakanud ohakate levik ainult küntud variandis. Kooritud ja küntud ning ilma künnita variandis on pikaajaliste vegetatiivselt hästi levivate umbrohtude osakaal püsitud väike.

Nisu ristikurohke põldheina järel on andnud suhteliselt normaalse terasaagi talinisu `Ramiro´ optimaalsel ajal (2. september 2003) ja suvinisu `Manu´ esimesel mullaharimisvõimalusel (25. aprill 2005 ja 26. aprill 2006) külvates, kus saagikus on olnud 2004. ja 2005. aastal umbes 3 t/ha ja 2006. põuasel aastal umbes 2 t/ha. Kaks

EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2004-2006 PKT HINDAMINE

nädalat hiljem külvates jäi nisu saak üle 300 kg/ha kohta väiksemaks. Toidunisu kvaliteedinõuetele vastava mahenisu saamisel on suurimaks probleemiks olnud proteiinisalduse tõstmine üle 11%, mis esimesel aastal talinisu `Ramiro` puhul ei õnnestunud, 2005. ja 2006. aastal suvinisu `Manu` puhul see õnnestus. Märgatavalt kõrgem oli proteiinisaldus 2006. aastal. Külviaeg mõjutab nisu kvaliteedimadusi suhteliselt tugevasti. Kaks nädalat hiljem külvatud tali- kui ka suvinisul oli näiteks gluteeniindeks 2004. ja 2005. aastal madal, optimaalsel ajal või esimesel võimalusel külvamisel aga kõrge. 2006. aastal oli gluteeniindeks mõlemal külvil küll kõrge, kuid kaks nädalat hiljem külvatuna siiski statistiliselt usutavalt madalam. Põhjuseks võib olla arvatavasti põuane ja päikesepaisteline vegetatsiooniperiood, mis nisu kiirema valmimise tõttu tõstab tera valguliste näitajate proteiin, kleepvalk ja gluteeni sisaldust.

Tabel 1. Talinisu `Ramiro` ja suvinisu `Manu` terasaak ja –kvaliteet külviaegade võrdluses ja nõutav toidunisu kvaliteet

Külviaeg	Ts kg/ha	Prot %	Kv %	Glti %	Mk g/l	La sek
Oak 02.09.03.	3166	9,5	18,0	81	797	247
Hk 17.09.03.	2335	10,2	20,9	38	795	235
<i>PD₀₅</i>	<i>123</i>	<i>0,1</i>	<i>0,7</i>	<i>10</i>	<i>1,97</i>	<i>13</i>
1.vk 25.04.05.	2913	11,5	24,3	78	765	136
Hk 09.05.05.	2562	12,0	28,1	36	781	227
<i>PD₀₅</i>	<i>142</i>	<i>0,4</i>	<i>0,8</i>	<i>6</i>	<i>4</i>	<i>12</i>
1.vk 26.05.06.	2031	14,2	29,3	96	762	378
Hk 09.05.06.	1688	15,5	34,2	87	742	367
<i>PD₀₅</i>	<i>268</i>	<i>0,6</i>	<i>0,9</i>	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
Toidunisu kvaliteedi nõuded	-	alates 12	min 23, opt 25...32	60...90	min 730, opt 780	220...250 või rohkem

Oak – opt. ajal külvatud; Hk – hiljem külvatud; 1.vk – esimesel mullahar. Võimalusel külvatud; Ts – terasaak (14% niiskuse); Prot – proteiin kuivaines; Kv – kleepvalk; Glti – gluteeniindeks; Mk – mahukaal; La – langemisarv

Tahesõnniku otsemõju on jäänud katses nisule tagasihoidlikuks (suurem mõju talinisu kasvatamisel) või koguni olematuks, suurem mõju on ilmnunud sõnniku järelmõju puhul odra terasaagile. See võib olla seoses põhurikka tahesõnniku aeglase mineraliseerumisega mullas esimesel aastal.

Katses on rüps paigutatud kahe teravilja, nisu ja odra vahele, eesmärgiga teraviljadele soodsa fütosanitarina takistada teraviljahaigute ja kahjurite levikut teraviljade vahel ning jätta mulda odrale tarvitamiseks rohkem toitaineid. Rüpsi terasaaki oli plaanis tõsta rohke (50 t/ha) tahesõnniku lisamisega.

2003. aasta augustis külvatud talirüpsi sügisel küntud variantides hävines umbes pool rüpsi taimedest 2004. a. kevadel külmakergituse ja kohatise pinnavee tõttu. Need variandid umbrohtusid tugevasti. Pindmiselt haritud variantides ilmselt tänu mullas ja selle pinnal osaliselt lagunemata põhu puhverdusvõimele kahjustust praktiliselt ei esinenud. Samas tabas rüpsi seemnete valmimisperiodil tugev lindude toitumisrüüste ja hävitati enamus terasaagist. Nende probleemide tõttu külvati katsesse järgmistel aastatel

EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2004-2006 PKT HINDAMINE

suvirüpsi. Nii 2005. kui 2006. aastal jäi suvirüpsi terasaak aga väikeseks (mõnisada kg seemet hektari kohta). Mõlemal aastal oli selle üheks põhjuseks põud. 2005. aastal oli Kuusikul tugev põud suvirüpsi õitsemise ja kõtrade moodustumise ajal, mistõttu suur osa õitest ja kõtradest lihtsalt kuivas. 2006. aastal oli põud suvel veelgi laastavam. Umbrohtumus rüpsis suureks probleemiks ei kujunenud, kuigi mõningaid perekondi (näiteks punand, mailane) oli arvuliselt rohkesti. See võis olla ka tänu sellele, et äestada sai alles rüpsi 3-4 lehe staadiumis, mil umbrohud olid juba suured. Samuti jäi väikeseks rüpsile tahesõnniku (50 t/ha) otsemõju. Põhurikas tahesõnnik koos eelmise aasta sisseküntud nisutüü ja hekseldatud põhuga laguneb mullas aeglaselt ja suur osa mullas olevast kultuurtaimedele vajalikust kättesaadavast lämmastikust seotakse mikroorganismide elutegevuseks orgaanilise aine lagundamisel. Arvatavasti ei lasknud see sõnniku lämmastikku rüpsi taimedel korralikult omastada ja enamsaak jäi väikeseks. Samas oli rüpsi terakvaliteet korralik.

Need tulemused osutavad võimalikule tõigale, et maheviljeluses ei sobi suviraps ja -rüps korraliku terasaagi saamiseks kahe teravilja vahele, kui väetamiseks kasutatakse mullas aeglaselt lagunevat põhurikast tahesõnnikut.

Suviuder 'Baronesse' madalate terasaakide üheks põhjuseks 2004. aastal tuleks pidada ka järgnevust kaerale kui ebasoodsamale eelkultuurile ja igasuguse väetusfooni puudumist kahe aasta jooksul, tingituna külvikorra üleminekust (tabel 2), kuigi umbrohtumus jäi kogu katsealal suhteliselt väikeseks. Kahel järgneval katseaastal oli ristikurohke põldheina allakülviga odra eelkultuuriks rüps. Kuigi lühiealiste, peamiselt seemnetega paljunevate umbrohtude arvukus oli suhteliselt kõrge, ulatus enamuse isendite kõrgus vaid mõne sentimeetrini, seega võib lühiealiste umbrohtude osakaalu lugeda suhteliselt väikeseks. Siiski suurenes 2006. aastal järsult pindmise mullaharimise variantide lühiealiste umbrohtude osakaal. 2005. ja 2006. aastal suurenes märgatavalt nende variantide põld-piimohaka ja mõnevõrra põldohaka sisaldus, kus sügisel ainult künti. See osutab kooremise olulisusele vegetatiivselt levivate umbrohtude tõrjeks maheviljeluses.

Tabel 2. Külviaja, mullaharimise viisi ja sõnnikuga väetamise mõju maheodra terasaagile ja -kvaliteedile

Faktor	2004. (1.vk - 19.04.; Hk - 03.05.)			2005. (1.vk - 25.04.; Hk- 09.05.)			2006. (1.vk - 26.04.; Hk - 09.05.)		
	Ts kg/ha	Prot %	Mk g/ha	Ts kg/ha	Prot %	Mk g/ha	Ts kg/ha	Prot %	Mk g/ha
1.vk	1511	10,2	651	2033	7,7	661	2610	9,5	672
Hk	1405	10,6	633	2224	8,7	653	1876	11,0	652
<i>PD₀₅</i>	92	0,4	7	162	0,1	3	143	0,2	5
Pm	1279	10,3	-	1771	8,1	-	1907	9,7	-
K	1497	10,3	-	2273	8,4	-	2267	10,2	-
Kk	1597	10,5	-	2342	8,2	-	2555	10,8	-
<i>PD₀₅</i>	113	0,5	-	199	0,2	-	175	0,2	-
Sjm	-	-	-	2257	8,2	-	2443	10,7	-
S-	-	-	-	2000	8,3	-	2043	9,8	-
<i>PD₀₅</i>	-	-	-	162	0,14	-	143	0,2	-

1.vk – esimesel mullahar. võimalusel külvatud; Hk – kaks nädalat hiljem külvatud; Pm – pindmine mullaharimine kaks korda; K – ainult kündmine; Kk – tüükoorimine kaks korda ja kündmine; Sjm –

EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2004-2006 PKT HINDAMINE

tahesõnniku järelmõju; S – ilma sõnnikuta; Ts – terasaak (14% niiskus); Prot – proteiin kuivaines; Mk – mahukaal

Kolmest katseaastast kahel oli ka siin esimesel mullaharimisvõimalusel külvates terasaagikus märgatavalt suurem kui kaks nädalat hiljem külvatuna. 2005. aasta kevad oli taimede tärkamise ja võrsumise perioodil pikka aega suhteliselt madalate temperatuuridega ja varem külvatud oder ei saanud hilisema odra külvi ega võrsumises ega hilisemas arengus ülekaalu. Hilisem varase külvi odra tera loomise ja täitumise periood langes kokku suvise põuaperioodiga ja tera jäi väiksemaks. Kokkuvõttes oli ka hilisema odra külvi terasaak 2005. aastal märgatavalt suurem varase külvi võrreldes. Mõneti üllatavalt moodustus odral suhteliselt kõrge terasaak 2006. aasta põuase vegetatsiooniperioodi tingimustes. Mullaniiskuse kiire vähenemine ja suhteliselt kõrge õhutemperatuur mõjus hilisema külvi taimedele selgelt pärssivalt ja terasaak oli 734 kg/ha väiksem kui varsemal külvil. Sarnaselt katses olevale nisule oli varem külvatud odral väiksem terade kuivaine proteiinisaldus kõigil kolmel katseaastal. Terade mahukaal oli märgatavalt suurem varem külvates.

Kõrgeim odra terasaak 2006. aastal moodustus variandis, kus külvati esimesel mullaharimise võimalusel, sügisel kooriti ja künti ning toimis sõnniku järelmõju – 3317 kg/ha. Seejuures kaks nädalat hiljem külvates kündmise ja koorimise ning sõnniku järelmõju foonil oli terasaagikus kõigest 2205 kg/ha. Väikseim oli aga terasaak 2006. aastal hilja külvatud, pindmiselt haritud ja sõnnikut varem mittesaanud variandil – 1374 kg/ha.

Odra terasaagi vahed ilmnesid ka sügisese mullaharimise viisi ja sõnniku järelmõju võrdluses. Kõigil kolmel katseaastal oli suurim terasaak kooritud ja küntud variantidel ning selgelt väiksem pindmise mullaharimise puhul, kus kündi ei kasutatud. 2006. aastal oli statistiliselt selgelt usutav sügisese mullaharimise viisi mõju odra terade proteiinisaldusele. Kogu eelöeldu viitab võimalusele, et intensiivsema mullaharimise juures võib orgaanilise aine mineraliseerumine kiirenda ja taimedele vabaneda ka rohkem omastatavat lämmastikku. Tahesõnniku järelmõju tulemusena (30 t/ha nisule ja 50 t/ha rüpsile) tõusid odra terasaagid märgatavalt võrreldes variandiga, kus sõnnikut ei kasutatud. Mahukaalule tahesõnnikul järelmõju praktiliselt ei ilmnenu, kuid 2006. aastal oli terade proteiinisaldus sõnniku järelmõjul selgelt suurem kui ilma sõnnikuta.

Kattetulu on olnud toetuste maksmise korral kolme aasta arvestuse alusel nisu ja odra terasaagi (umbes 3 t/ha) korral suhteliselt positiivne, kui terasaagid algavad 2,5 tonnist (2000-3500 EEK/ha) ja kui nisu ja otra müüa kas sööd- või toidunisu. Samas võib kattetulu olenevalt agrotehnologiast erinevate saakide ja masintööde osakaalu alusel tugevasti kõikuda. Toetuste mittemaksmisel on kattetulu minimaalne või isegi negatiivne.

Kolme katseaasta tulemuste põhjal allpool esitatavad järeldused on vaid esialgsed ja vajavad veel edasist uurimist ning põhjalikumaid analüüsi. Kahe aasta alusel ei saa veel esitada kokkuvõtete ka ülejäänud katsete tulemustest. Nii näiteks esineb märgatavaid kõikumisi vihmausside arvukuses ja massis olenevalt kasutatud agrotehnologiast mahe- ja tavaviljeluse tingimustes. Mikroorganismide osakaal on siiski olnud kahel uuringuaastal maheviljeluse katsevariantidel märgatavalt suurem kui tavaviljeluse variantidel. Mulla toiteelementide ja orgaanilise aine bilansi muutuste selgitamiseks on samuti vajalik pikem uuringuperiood.

3. Soovitused

Külviajal on ka mahetaimekasvatases nisu ja suviadra terasaagile ja –kvaliteedile oluline mõju. Kuigi nisu ja odra terade proteiinisaldus ning nisu terade kleepvalk võivad varasemal külvil olla mõnevõrra väiksemad, võib olenevalt aasta vegetatsioonitingimustest terasaagikus jääda oluliselt väiksemaks ja nisuterade gluteeniindeks madalaks. Seega võiks toidunisu kasvatatavatele mahepõllumajandustootjatele soovitada suvinisu külvamist esimesel mullaharimisvõimalusel ja talinisu optimaalsel ajal. Ilma künnita, ainult pindmisel mullaharimisel võib suviteraviljade terasaagikus oluliselt väheneda. Aeglaselt laguneva põhurikka tahesõnniku otsemõju teravilja terasaagile võib olla väike, kuid järelmõjuna terasaake märgatavalt tõsta.

Tüükoorimine koos künniga võib osutada maheviljeluses vajalikuks, et hoida kontrolli all vegetatiivselt levivaid umbrohtusid ja saada teraviljadelt suuremat terasaaki. Ainult kündes võivad vegetatiivselt levivad umbrohud maheviljeluses domineerima hakata. Tüükoorimine koos künniga suurendab ka teravilja saagikust, sest orgaaniline aine mineraliseerub ilmselt kiiremini ja taimed saavad toitaineid rohkem kasutada. Varasematel külvidel võib tüükoorimine ka väiksema umbrohtumuse korral kattetulu osas ära tasuda.

Rüpsi ja rapsi otsevääramiseks tuleks maheviljeluses arvatavasti kasutada mullas suhteliselt kiiresti mineraliseeruvat vedelsõnnikut või külvata nad liblikõieliste haljasväetiskultuuride järel, mis mullas samuti kiiresti lagunevad. See vajaks aga edasisi uuringuid.